

Grønn konkurransekraft: Muligheter og veivalg

Haakon Vennemo, Annegrete Bruvoll, Christian Grorud, Michael Hoel og Oscar Haavardsholm

VISTA ANALYSE AS



Utarbeidet for Klima- og
miljødepartementet

Dokumentdetaljer

Vista Analyse AS	Rapport nummer 2016/43
Rapporttittel	Grønn konkurransekraft: Muligheter og veivalg
ISBN	978-82-8126-300-0
Forfatter	Haakon Vennemo, Annegrete Bruvoll, Christian Grorud, Michael Hoel og Oscar Haavardsholm
Dato for ferdigstilling	04.10.2016
Prosjektleder	Haakon Vennemo
Kvalitetssikrer	John Magne Skjelvik
Oppdragsgiver	Utarbeidet for Klima- og miljødepartementet
Tilgjengelighet	Offentlig
Publisert	www.vista-analyse.no
Nøkkelord	Klima, innovasjon, FoU

Forord

Vår utredning om grønn konkurransekraft er gjennomført på oppdrag for Klima og miljødepartementet. Utredningen har hatt en referansegruppe bestående av Are Lindegaard og Kaya Grjotheim fra Miljødirektoratet; Marianne Tønning Kinnari, Bergny Dahl og Pål Kastmann fra Innovasjon Norge; Brita Slettemark, Ane Torvanger Brunvoll og Bjørn Vidar Vangelsten fra Forskningsrådet; Eli Skrøvset og Ivar Slengsol fra Eksportkreditt Norge; Lena Pedersen, Roar Grønhaug og Rune Holmen fra Enova, og Carl Gjersem, Marianne Karlsen og Per Sandberg fra Sekretariatet for ekspertutvalget for grønn konkurransekraft. Referansegruppa har vært invitert til å gi kommentarer til foreløpige delrapporter og konklusjoner i rapporten.

Fra Klima- og miljødepartementet har Grethe Midgaard-Torrissen og Marianne Karlsen vært kontaktpersoner. Utkast til rapport har vært diskutert på tre møter i perioden april-september 2016, og vi har også mottatt grundige og konstruktive skriftlige innspill, i tråd med referansegruppas mandat. Vi takker for alle bidrag. Den ferdige rapporten står for Vista Analyses regning.

Oslo, 4. oktober 2016

Haakon Vennemo

Prosjektleder

Vista Analyse AS

Innhold

Forord	1
Sammendrag og konklusjoner	7
1. Innledning	15
1.1 Mandat og prosess	15
1.2 Grønn konkurransekraft handler om konkurranseevne	15
2. Indikatorer og analyser i Norge, EU-land og andre relevante land	16
2.1 EGSS Environmental goods and services sector	19
2.2 Indikatorer for fotavtrykk	28
2.3 Indikatorer direkte avledet av standard offisiell statistikk	30
2.4 Oppsummering og samlet vurdering	33
3. Globale trender og forventede utviklingstrekk i det grønne skiftet	36
3.1 Seks analyser av markedstrender i det grønne skiftet.....	36
3.2 Oppsummering og konklusjon.....	51
4. Markedsmuligheter for norsk næringsliv.....	54
4.1 Noen nyttige fakta om norsk økonomi.....	54
4.2 Næringer og bransjer med potensial	57
4.3 Norsk næringslivs kompetansebase	63
4.4 Modellbasert analyse	66
4.5 En illustrerende top-down beregning ved hjelp av modellen NOREG.....	68
5. Veivalg: Klimavennlig innovasjon og næringsutvikling	76
5.1 Kriterier for offentlige inngrep for grønt skifte	78
5.2 Positive indirekte virkninger knyttet til kunnskapsutvikling	79
5.3 Nettverk og gode sirkler	82
5.4 Hensynet til utslipp av klimagasser	84
5.5 Usikkerhet i næringslivet om fremtidig klimapolitikk	86
5.6 Virkemidler og støtte må bidra til lavere klimagassutslipp	89
5.7 Virkemidler må fremme grønt næringsliv og grønn konkurransekraft	89
5.8 Veivalg, virkemidler og tematiske satsinger – en sjekkliste	90
5.9 Implikasjoner for næringer med gode muligheter	96
Referanser	105

Vedlegg 1 Ineffektiv klimapolitikk	110
Vedlegg 2 Eksempler på strategier og tematiske satsinger	112
Vedlegg 3 Hva kan vi lære av oljeindustrien?	118
Vedlegg 4 EGSS klassifisering	122
Vedlegg 5 Utredningens mandat	123

Tabeller:

Tabell S.1 Næringer med muligheter i det grønne skiftet.....	8
Tabell S.2 Typer indikatorer og deres egenskaper	13
Tabell 2.1 Typer indikatorer og deres egenskaper	17
Tabell 2.2 Illustrasjon av indikatorer. Utslipp i tonn per 1000 euro	35
Tabell 3.1 Innsatsområder for 450 ppm scenario ifølge IPCC (2014).....	37
Tabell 3.2 Næringer og forretningsmuligheter etter UNEP (2013)	42
Tabell 3.3 Satsingsområder, behov og omfang etter NCE (2015)	44
Tabell 3.4 Veksten i ulike deler av «the ocean economy» mellom 2010 og 2030, referansescenariet.....	50
Tabell 3.5 Faksimile av FAO (2013) sine scenarier for 2030 for økt etterspørsel fra Kina (scenario 4) og lavere tilbud pga. klimaendringer (scenario 6).....	51
Tabell 3.6 Anslått kapitalbehov på utvalgte innsatsområder.....	51
Tabell 3.7 Sjekkliste for markedsmuligheter av relevans for norsk næringsliv, med utgangspunkt i IPCCs prioriterte innsatsområder.....	52
Tabell 4.1 Muligheter og trusler i norske næringer som funksjon av viktige drivere ..	58
Tabell 4.2 Muligheter innenfor energiforsyning	63
Tabell 4.3 Muligheter innenfor transport.....	65
Tabell 4.4 Muligheter innenfor bionæringene	66
Tabell 5.1 Sjekkliste for støttetiltak til kunnskapsutvikling og fremme av nettverkseffekter.....	82
Tabell 5.2 Sjekkliste for offentlig støtte til kunnskapsutvikling	90

Figurer:

Figur 2.1 Sentrale miljø- og økonomisvariable beskrevet i SEEA	18
Figur 2.2 EGSS-produksjon etter markeds-, ikkemarkeds- og andre aktiviteter per enhet BNP for EU28 2015, år 2000=100	20
Figur 2.3 Miljøvern- og ressursforvaltningsproduksjon, år 2000=100	21
Figur 2.4 EGSS-produksjon i EU-28 og for siste tilgjengelige år, i % av BNP	22
Figur 2.5 EGSS-produksjon etter miljøområde siste tilgjengelige år, i % av BNP	23
Figur 2.6 EGSS- sysselsetting for EU28, 1000 årsverk	24
Figur 2.7 EGSS-BNP for EU28, % av BNP	24
Figur 2.8 UK LCEGS sysselsetting etter aktivitetskode, 2010 og 2011	25
Figur 2.9 US GGS- sysselsetting i privat sektor, 2010 og 2011	26
Figur 2.10 Tonn CO ₂ -ekvivalenter per million kr produksjon	30
Figur 2.11 Utslipp av klimagasser per capita, Nordiske land utenom Island. NACE-aggregater og husholdninger	31
Figur 2.12 Utslippsintensiteter for klimagasser, Nordiske land og EU28. CO ₂ -ekvivalenter i kilo per Euro BNP	31
Figur 3.1 Investeringer i energiteknologier ca. år 2010. Etter IPCC (2014)	39
Figur 3.2 Nødvendig endring i investering i energiteknologier 2010-2030 og investering i energieffektivisering. Etter IPCC (2014)	40
Figur 3.3 Nødvendig endring i investering i energiteknologier 2030-2050 og investering i energieffektivisering	41
Figur 3.4 Verdiskaping i «the ocean economy» i 2030 i referansescenariet	49
Figur 4.1 Prosentvis fordeling av sysselsetting i Norge	54
Figur 4.2 Andelen av befolkningen 30-34 år med master- eller doktorgrad. Norge på OECD-gjennomsnitt	56
Figur 4.3 Andelen av befolkningen 25-64 år med videregående utdanning og høyere. Norge på fjerde plass	57
Figur 4.4 Norsk olje- og gassproduksjon under togradersmålet	71
Figur 4.5 Sammensetningen av norsk eksport 2015	72
Figur 4.6 Norsk eksport i virkningsbanen (konsistent med togradersmålet). Faste priser/volum73	
Figur 4.7 Prosentvis endring i bruttoproduktet i landets næringer (faste priser) i togradersbanen sammenliknet med referansebanen. År 2035.	74

Figur 5.1	Kobling mellom forskning og innovasjon i grønn teknologi.....	80
Figur 5.2	Virkemidler langs innovasjonskjeden – faser fra teknologiutvikling til markedsspredning	93

Bokser:

Boks 4.1	Andre aktørers vurdering av næringer med gode muligheter i et grønt skifte 63	
Boks 4.2	Menon (2010) Miljøteknologi og nasjonale fortrinn	67
Boks 5.1	Produktivitetskommisjonens analyse og anbefaling for kunnskapsutvikling 76	
Boks 5.2	Miljøteknologistudien til Econ Poyry (2010)	78
Boks 5.3	Er grønt skifte til gunst for næringslivet?	81
Boks 5.4	Klynger med ulike relasjoner mellom bedriftene	83
Boks 5.5	Statistisk sentralbyrå: Store tildelinger til etablerte bedrifter virker best! ..	92
Boks 5.6	Kan offentlige innkjøp bidra til et grønt skifte?	93

Sammendrag og konklusjoner

Vi analyserer fremtidige muligheter for norsk næringsliv og veivalg for det offentlige virkemiddelapparatet som skal bidra til å styrke næringslivets evne til å konkurrere globalt i en tid hvor sterkere virkemidler tas i bruk i klimapolitikken. Det er stor usikkerhet om den globale utviklingen, og muligheter i nær sagt alle bransjer. Offentlige virkemidler bør legge til rette for dette gjennom den alminnelige nærings-, skatte- og konkurransepolitikken. Vi finner likevel at ny fornybar kraft og havbruk er to næringer med særlige muligheter. Tematiske satsinger rettet mot næringer og bransjer bør følge av en diagnose der målet er å korrigere svikt i markedet som ikke er korrigert på annen måte. Dette kan blant annet tale for å støtte forskning og utvikling rettet mot jordbruk, skog og internasjonal sjøfart.

Norge er inne i en krevende omstillingstid. Ifølge Stortingets vedtak fra juni i år skal landet vårt bli karbonnøytralt innen 2030. Forbruk og produksjonsmetoder må legges om i lys av dette. Resten av verden skal inn i en liknende omstilling for å nå det omforente målet fra Paris om å holde temperaturstigningen ned mot 1,5 grader.

Omstillingen til et klimavennlig lavutslippssamfunn kalles gjerne det grønne skiftet. For en liten åpen økonomi som den norske er det viktig å være i forkant av det grønne skiftet og utvikle grønn konkurransekraft, slik at norsk næringsliv kan være parat når omstillingen for alvor skyter fart. Med grønn konkurransekraft mener vi næringslivets evne til å konkurrere globalt i en tid hvor sterkere virkemidler tas i bruk i klimapolitikken. I denne utredningen ser vi nærmere på hvilke deler av norsk næringsliv som kan ha særlig gode muligheter til å utvikle grønn konkurransekraft frem mot 2030 og 2050. Videre drøfter vi hvordan myndighetene og virkemiddelapparatet kan bidra til å utvikle grønn konkurransekraft i norsk næringsliv.

Vi presiserer for ordens skyld at vi ikke vurderer klimapolitikken som sådan. Virkemidler for grønn konkurransekraft utgjør en del av klimapolitikken, men virkemidler for grønn konkurransekraft favner på andre områder bredere siden de for eksempel omfatter virkemidler og regler for å starte opp bedrifter der entreprenørene ser grønne muligheter.

Muligheter innen de fleste bransjer, men særlige muligheter for fornybar energi og havbruk

Det er selvsagt ikke lett å si noe sikkert om hvilke deler av norsk næringsliv som har særlige muligheter til å utvikle grønn konkurransekraft. Nesten uansett hva en foreslår å velge bort, vil det være noen som kan peke på at den og den muligheten foreligger i den og den bransjen. Vi er enige i det. En viktig konklusjon i denne utredningen er at det vil være muligheter i nær sagt enhver bransje i et grønt skifte. Norge er et lite land og verdensmarkedet er meget stort. Noe av det viktigste myndighetene kan gjøre er redusere og fjerne hindre slik at næringslivsaktørene kan realisere de mulighetene de ser, der de er.

Det er muligheter i alle bransjer, men også mange andre grunner til at det er vanskelig å plukke vinnerbransjer med særlige muligheter. For eksempel avhenger mulighetene for enkeltbransjer av det en kan kalle detaljene i det grønne skiftet, dvs. den konkrete virkemiddelbruken. En reguleringsstrategi for Europa (og andre deler av verden for den del) er å basere seg på kvotehandelssystemet eller liknende systemer som setter en pris på CO₂. Alt annet likt vil denne strategien være gunstig for produsenter av ny fornybar kraft og leverandører til fornybarindustrien. Prisen på kraft vil være høy og CO₂-frie produsenter vil slippe en utgift de andre har, som gir dem gode overskudd. Den samme strategien vil på den annen side være ugunstig for prosessindustrien, som er en stor

forbruker av kraft. Vi kan sammenlikne dette med en annen reguleringsstrategi for Europa: Å bruke innmatningstariffer eller grønne sertifikater til å subsidiere inn en kvote av ny fornybar kraft. Denne strategien vil være mer gunstig for prosessindustrien. Derimot vil den være ugunstig for den aller reneste delen av prosessindustrien, som ikke i samme grad får betalt for å bruke mindre energi og ha lavere prosessutslipp enn konkurrentene. Den aller reneste delen av prosessindustrien kan komme best ut i en reguleringsstrategi bygget på prising av CO₂.

Med forbehold om at det er vanskelig å plukke vinnerbransjer, er vår tolkning av norske fortrinn basert på internasjonale trender og norsk næringslivs kompetansebase og naturressursgrunnlag, oppsummert i tabell S.1.

Tabell S.1 Muligheter og trusler for norske næringer i det grønne skiftet

Driver	Ny fornybar kraft	Bionæringene	Transport og sjøfart	Industri	Privat og offentlig tjenesteyting
Etterspørsel ("grønne produkter")	+	+			+
Grønn produksjonsmåte	+		+	+	+
Naturgitte fortrinn	+	+			
Kompetansebase		+	+	+	+
Samlet vurdering	+	+	+	Usikkert	Usikkert/+

Kilde: Vista Analyse. + betyr flere muligheter enn trusler. – betyr flere trusler enn muligheter.

På tross av usikkerhet om reguleringsregimet er det etter vår vurdering nokså sikkert at **ny fornybar kraftproduksjon**, både selve kraften og leveranse av produksjonsteknologien (og dessuten teknologi for CCS knyttet til bio og fossile kilder), har gode muligheter i et grønt skifte. Det er flere årsaker til det. Den viktigste og mest grunnleggende årsaken er at verden vil trenge mye ny fornybar kraftproduksjon for å erstatte kull, olje og etter hvert gass. Riktig hvor mye vet ingen og det kommer an på fremtiden til kjernekraft og karbonfangst og lagring (CCS), som er konkurrenter til ny fornybar kraft og også har lave eller ingen CO₂-utslipp. Det internasjonale klimapanelet (IPCC) har samlet estimater som tyder på 1000 milliarder dollar i årlige investeringer i ny fornybar produksjonskapasitet fram til 2030 og 2050. FAO antyder 25 prosent årlig vekst i 20 år for havvind, en av de viktige teknologiene. Norge har gode naturgitte fortrinn for vannkraft og for vindkraft på land og til havs. Modellberegninger vi har gjort i dette prosjektet tyder på at med 150 prosent økt pris på kraft kan produksjonen øke 30 prosent frem mot 2035 utover det den ville gjort uansett. Det vil også gi et springbrett for teknologileverandørene. I bedømmelsen av markedsmulighetene for ny fornybar-næringen skal vi huske at næringen er svært liten i Norge i dag når vannkraft holdes utenfor og bare utgjør 0,3 prosent av verdensmarkedet, ifølge tall fra Eksportkreditt Norge. Et lite innhugg i dette store markedet vil derfor bety mye for bransjen. Dersom markedsandelen for eksempel økes til 0,4 prosent, vil det utgjøre 33 prosent vekst. I tillegg kommer effekten av at markedet øker.

Vi argumenterer også for at **havbruk** og de andre, mindre bionæringene har gode muligheter for å utvikle grønn konkurransekraft. Innen havbruk har Norge en stor markedsandel, særlig innenfor laks og ørret, og norske firmaer eier dessuten betydelige deler av andre lands havbruk. I denne næringen stiller vi derfor sterkt i kraft av vår kompetansebase. Dessuten har vi naturgitte fortrinn i form av kyst og hav, og nærhet til saltvann vil også i fremtiden være nødvendig. Det som ellers driver havbruksnæringens muligheter er det forhold at i det grønne skiftet bør marine produkter ta det meste av veksten i matforbruk som ellers ville kommet i form av økt kjøttkonsum. Direkte og indirekte utslipp fra kjøttproduksjon er store, og sterkt økende kjøttforbruk fra den store nye middelklassen i Asia og Afrika lar seg vanskelig forene med kraftig reduserte utslipp. Samtidig bør vår del av verden, hvor vi spiser mer kjøtt enn andre steder (og mer enn det som er best for helsen), skifte over til marine produkter.

Mens det bør være gode muligheter for ny fornybar og havbruk, er bildet etter vår vurdering vesentlig mer blandet for **industrien**. Etterspørselen etter industriprodukter samlet sett kan ikke forventes å øke som følge av et grønt skifte i samme grad som etterspørselen etter fisk og ny fornybar kraft. Norge har særegne utfordringer i å bygge ned og omstille leverandørindustrien til petroleumsvirksomheten. Det vil være muligheter til å utnytte et grønt skifte og utvikle grønn konkurransekraft for bedrifter innen denne delen av industrien, men vi snakker ikke om en fremtid som hovedsakelig er preget av muligheter. For prosessindustrien, en annen tradisjonelt viktig norsk industrigren, gjelder det først og fremst å kunne produsere med renere teknologi og lavere karbonfotavtrykk enn konkurrentene. Foreningen Norsk Industri har lansert et veikart mot nullutslipp, som viser at norsk industri er klare til å satse i denne retningen, men om man lykkes og hva konkurrentene lykkes med, er usikkert. Prosessindustriens produkter, for eksempel metaller og plastråstoff, vil etter vårt skjønn neppe møte høyere etterspørsel i verdensøkonomien enn andre produkter i lys av et grønt skifte, selv om det kan være forskjeller mellom produktene.

Privat og offentlig **tjenesteyting** er en samling av næringer som i forhold til størrelsen får lite oppmerksomhet i diskusjonen om et grønt skifte. De er samlet sett Norges suverent største næringområde og sysselsetter to tredjedeler av arbeidsstyrken. Helse- og omsorg sysselsetter alene hver femte arbeidstime. I 2030 og 2050 vil privat og offentlig tjenesteyting ganske sikkert sysselsette mer enn to tredjedeler selv når vi ser bort fra et grønt skifte, på grunn av effektivisering av vareproduksjonen og en etterspørsel som vrir mot tjenester når inntektene vokser.

Vår vurdering er at bildet er blandet for tjenesteytingen sin del, men med betydelige muligheter. Enkelte bransjer vil neppe bli særlig berørt, som Forsvaret eller undervisningssektoren. En hel del andre bransjer vil oppleve økt etterspørsel og således få muligheter som en bieffekt av at de er arbeidsintensive og har lite karbonfotavtrykk. Det kan gjelde tekniske og faglige tjenester, forskning, kreative næringer, informasjon og kommunikasjon, og de etterspørselsfølsomme delene av helse- og omsorgssektoren. En tredje kategori av tjenestebansjer er utsatt for mange motstridende effekter, og det er vanskelig å si hvilken vei det går. Et eksempel er reiseliv. For denne bransjen vil transportkostnadene ha mye å si, og transportkostnadene vil i et grønt skifte på den ene siden avhenge av priser og regulering, og på den annen side av teknologiske fremskritt vekk fra fossilt brensel. På toppen av det hele er det ikke klart på hvilken måte for eksempel høyere transportkostnader vil slå ut for reiselivsbransjen: Høyere transportkostnader vil gjøre det mindre fristende for utlendinger å komme til Norge, og mindre fristende for nordmenn å reise til utlandet. Dermed kan det bli flere norske og færre utenlandske turister, men blir det færre turister alt i alt? Varehandel, som er en stor privat tjenesteytende sektor, er også utsatt for mange motstridende effekter.

Det forhold at det er muligheter innad i tjenesteytende sektor, og innad i industrien, illustrerer det hovedpoeng at det finnes muligheter i nær sagt alle bransjer og det gjelder for næringslivet å gripe dem.

Offentlige veivalg må knyttes til en diagnose

Spørsmålet fra et myndighetsperspektiv er hva man skal gjøre med dette mulighetsbildet. Hvor mye skal man hjelpe til? Skal man satse bredt eller smalt; dypt eller grunt? Skal man bidra der det finnes en kritisk masse, eller der det ikke finnes? Hvor er det viktigst å hjelpe til, i grunnforskning, anvendt forskning, innovasjon eller demonstrasjon? Eller markedsføring? Eller å overkomme skalaulempen? Hvilke virkemidler bør man bruke, offentlig finansiert FoU, støtte til privat FoU, direkte støtte, skattefradrag, innovasjonspriser, belønning for samarbeidsprosjekter, offentlige innkjøp?

For å besvare spørsmålet om hva man skal gjøre med mulighetsbildet, må man ha noen kriterier. Det er for oss opplagt at kriteriet for støtte ikke skal være at en næring ser ut til å ha muligheter i det grønne skiftet. Et rasjonelt næringsliv tar de privatøkonomiske mulighetene innover seg og gjør sine disposisjoner deretter. Kriteriene for offentlig støtte og innretningen på offentlige virkemidler handler om hvor markedet svikter. Det kan like gjerne være der privatøkonomiske mulighetene er moderate som der de er gode.

Nærmere bestemt anbefaler vi at en strategi for offentlige bidrag bør innom fire trinn:

1. Diagnostiser problemet som skal løses
2. Legg generelle virkemidler og rammebetingelser til grunn, og velg de spesielle virkemidlene som treffer problemets kjerne best
3. Iverksett en prosess for å få kunnskapen man mangler til å velge og dosere virkemidlene riktig.
4. Koordinér virkemidler og tiltak

Diagnosen bør etter vår vurdering starte med å lokalisere markedssvikten(e) som de offentlige virkemidlene skal korrigere. På FoU-feltet vises det ofte og generelt til indirekte virkninger av å utvikle kunnskap, men det kan være begrenset hjelp i en generell referanse. På miljøteknologiområdet er det i tillegg viktig hvorvidt en teknologi har potensiale til å redusere underprisede klimagassutslipp i utlandet eller her hjemme. Også her er det viktig å være eksplisitt og konkret.

Videre hører det med til diagnosen å vurdere effekten av de virkemidlene som finnes fra før, både de som tilhører den allmenne (bedriftsbeskatningen, patentregimet) og de innovasjonspesifikke (Skattefunn) virkemidlene. Sist, men ikke minst må man vurdere markedets egen evne til å håndtere markedssviktene. Det kan dreie seg om nært forbundne bedrifter eller store bedrifter med muskler til å drive fram et FoU-program som bransjen har nytte av. Det kan være finansinstitusjoner som legger bærekraft til grunn for finansielle rådgivning og utlån. Eller det kan være andre deler av næringslivet som ser klima og lavt karbonfotavtrykk som et konkurransefortrinn.

Med en god diagnose på plass har man skaffet seg en oversikt over de markedssviktene som ikke dekkes av eksisterende virkemidler eller av markedet selv. Det er der nye virkemidler og tiltak bør settes inn. Diagnosen bør avgjøre om det særlig trengs innsats på grunnforskningsstadiet, anvendt forskning, demonstrasjon eller for å overkomme skalaulempen. Det viktige i denne fasen er å velge virkemidler og tiltak som treffer problemets kjerne best. Er det grunnforskning som trengs, så er det det som bør støttes. Er det demonstrasjonsprosjekter som behøves, så må man støtte det i samarbeid med

næringslivet selv. Er det demonstrasjon og å overkomme skalaulempen som er problemet, kan offentlige innkjøp i eller utenfor såkalt innovasjonskontrakt være svaret.

For å sette en god diagnose og finne gode virkemidler må man gå inn i empirien. Det er mye vi ikke vet om hvilke markedssvikter som treffer en bransje eller sektor, og hvordan eksisterende virkemidler eller markedet selv påvirker markedssviktene. Etter vår vurdering bør trinn nummer tre i en strategi for grønn konkurransekraft være å iverksette en prosess der fagfolk fra ulike miljøer identifiserer de problemene som motiverer virkemiddelbruk, og spesielt spissede offentlige virkemidler mot det enkelte tilfellet av markedssvikt. En slik prosess bør bygge på viktig arbeid som er gjort den siste tiden i regi av produktivitetskommisjon, hvis mandat var å foreslå virkemidler for omstilling til livet etter oljen, og andre ekspertmiljøer i Forskningsrådet, Enova, Innovasjon Norge, Eksportkreditt Norge og SSB som til daglig jobber med empirien. De berørte næringene selv har også viktig kunnskap.

Denne utredningen er ikke stedet for å gå så dypt inn i den empiriske materien som man må gjøre for å utforme en konkret strategi. Vi har imidlertid gjort noen observasjoner som kan være nyttige.

- I næringer som er små i Norge, er det grunn til å tro at store deler av den eksterne kunnskapsvirkningen går ut av landet. Det svekker momentet ekstern kunnskapsvirkning som argument for å støtte kunnskapsutvikling med offentlige midler, og taler for å støtte slike næringer mindre.
- Grunnforskning har sjelden en bestemt næring som nedslagsfelt, og samarbeid mellom forskermiljø og næringsliv har vanskelig for å oppstå i tilstrekkelig grad. Det er et argument for å støtte grunnforskning i større grad enn anvendt forskning, demonstrasjon og innovasjon.
- Men grunnforskning deles i prinsippet med hele verden, noe som svekker argumentet for norsk støtte. Her er det altså to effekter som må veies mot hverandre.
- I fragmenterte næringer uten finansielle muskler er det mindre grunn til å vente at næringen selv internaliserer de indirekte virkningene. Det er et argument for å støtte slike næringer mer.
- Forskning og utvikling som er rettet mot norske forhold, altså anvendt og norskrettet forskning, retter trolig hovedsakelig sine eksterne virkninger mot Norge, som er et argument for å støtte akkurat dette.

Man ser altså bare fra disse enkle betraktningene at det er argumenter for og imot å legge vekt på grunnforskning, og for og imot å legge vekt på forskning og kunnskapsutvikling lenger ut i kjeden, som anvendt forskning og demonstrasjon.

Implikasjoner for ny fornybar, havbruk og noen næringer til

Implikasjonen av det forhold at det finnes muligheter innen de aller fleste næringer som den enkelte bedrift kan finne fram til, er at det er viktig å bruke gode generelle virkemidler som ikke legger hindringer i veien for bedriftsetablering, og belønner lovende, men risikable prosjekter fornuftig. Dette omfatter blant annet regelverket for å starte bedrifter, avslutte bedrifter (konkurser), sørge for at nye bedrifter får konkurrere på like fot med gamle osv. Videre omfatter det bedriftsbeskatningen og den skattemessige behandlingen av ikke-realisert formue, opsjoner mv. Endelig omfatter det skole- og utdanningssystemet, som via språkkunnskaper, matematikkunnskaper, allmennkunnskaper (blant annet om grønt skifte!) og spesialiserte ferdigheter setter nordmenn i stand til å fortolke markedene de er i.

Vi har også sett nærmere på hva en diagnose av markedssvikt og gode virkemidler kan bety for ny fornybar kraft, for havbruk og dessuten for jordbruk, skogbruk og utenriks sjøfart.

Ny fornybar kraft er som før sagt en næring som er liten i Norge. Det kan tyde på at man for ny fornybar kraft sin del bør legge vekt på anvendt forskning og demonstrasjon rettet mot norske forhold. Grunnforskning på feltet vil i all hovedsak forsvinne ut. Selskapene Multiconsult og Analyse og Strategi har nylig spurt energiselskapene hva som er barrierene på feltet i Norge. Svarene og konklusjonene peker ikke entydig på markedssvikt. For eksempel er første barriere som nevnes at lønnsomheten ikke er god nok. Analysen peker også på at ny fornybarindustrien i Norge er fragmentert, noe som kan ha betydning for diagnosen. Mangel på hjemmemarked trekkes frem som en barriere, og i denne forbindelse har det betydning hvordan aktørene benytter det eksisterende virkemidlet grønne sertifikater.

Havbruk er i motsetning til ny fornybar kraft en relativt betydelig næring i Norge. Viktigere for perspektivet støtte til innovasjon er at Norge er en stor aktør i verden. Vi er verdens nest største eksportør av oppdrettsprodukter, og omtrent halvparten av verdens produksjon av laks foregår i vårt land. Det tyder på at man på området havbruk i langt større grad enn ny fornybar energi er i stand til å absorbere grunnforskningsresultater i Norge. Resonnementet må riktignok modifiseres av at grunnforskningsresultater gjerne deles av flere næringer, men det gjelder i hvert fall for havbruksrelatert grunnforskning. På den annen side er næringen tett integrert og har store finansielle muskler til selv å drive innovasjon på det som er viktig for den. For eksempel står det norske selskapet Marine Harvest for en drøy fjerdedel av omsetningen av oppdrettslaks i verden. Enten man kjøper en oppdrettslaks fra Norge, Skottland, Canada eller Chile er sjansen ganske god for at den er produsert av Marine Harvest. I praksis ser man at en del av den offentlige forskningen på havbruk dreier seg om andre samfunnsmessige tema enn de som direkte fremmer produktivitet og grønn konkurranseevne. Klimaperspektivet på etterspørselssiden, altså spørsmålet om overgangen fra kjøtt til fisk, er lite tilstede i forskningsrådets programplan på området. På bakgrunn av diagnosen kan det være ønskelig å intensivere kunnskapsutvikling for hvordan utøse overgang fra kjøttbasert til marint basert kosthold.

Vår analyse av markedssvikt peker på at forskning og utvikling som bidrar til reduserte klimagassutslipp på områder med lav eller ingen karbonpris bør støttes. Tre slike områder er jordbruk, skogbruk og utenriks sjøfart. Utslipp fra norskkontrollerte skip er ifølge Rederiforbundet om lag 50 millioner tonn/år, som er nesten like mye som det rapporterte norske utslippet (54 millioner tonn/år). Trærne i skogen er på sin side et stort utslippssluk som ifølge offisiell norsk statistikk tar opp omtrent halvparten av det rapporterte norske utslippet. Vi har altså å gjøre med to sektorer der henholdsvis utslipp og utslippssluk har en kolossal dimensjon i forhold til andre utslippskilder. Disse positive og negative utslippene er ikke priset, noe som gjør at forskning og utvikling ikke får den privatøkonomiske belønningen den skal. Et naturlig ledd i et norsk veikart for grønt skifte er å satse ekstra på innovasjon mot disse næringene, inkludert jordbruk, som står for henimot ti prosent av rapporterte norske utslipp og har en utslippsintensitet per krone bruttoprodukt som ser ut til å være 16 ganger så høy som gjennomsnittet i norske næringer.

Statistiske indikatorer er kartlagt

Det ligger også til vårt mandat å kartlegge ulike indikatorer og indikatorsett for grønt næringsliv og grønn konkurransekraft. Resultatene fra dette arbeidet er gitt i tabell S.2 under.

Tabell S.2 Typen indikatorer og deres egenskaper

	Definisjoner	Eksempler	Fordeler	Ulemper
Grønne/ikke-grønne aktiviteter og produkter	Et nærmere bestemt utvalg av økonomiske aktiviteter defineres som grønne	EGSS (Eurostat) Green goods and services (US)	En kan inkludere elementer etter ulike dimensjoner: etter teknologier, produkter og/eller sektorer	Valgene av hva som er grønt er basert på skjønn. Det er absolutte grenser mellom grønt og ikke-grønt.
Fotavtrykk	Følger produkter gjennom hele livsløpet	NTNU, WWF, OECD, forskningsinstitusjoner, konsulentselskaper	Kan fokusere på enkeltprodukter	Avgrensinger av verdikjeden basert på skjønn. Vanskelig å måle utslipp knyttet til produksjon i andre land
Standard statistikker	Utslippsintensiteter basert på utslippsstatistikker og økonomiske data fra nasjonalregnskap	SEEA OECD green indicators FNs bærekraftindikatorer SSBs indikatorer for bærekraft	Alle aktiviteter inngår. Måler grad av grønnhet i produksjonen. Kan velge hvilke miljøproblemer som inngår	Laveste nivå for næringsinndeling er gitt. Kan ikke isolere teknologier eller produkter.

1. Innledning

1.1 Mandat og prosess

Mandatet for denne utredningen er gjengitt i Vedlegg 5. Mandatet har tre hoveddeler: Utredningens fase 1 Indikatorer, status, metoder og trender tar først for seg spørsmålet om hvilke statistiske størrelser som best indikerer grønn konkurransekraft. Mandatet ber om en oppsummering og vurdering av relevante tall og analyser i Norge, EU og andre land. Derneft i fase 1 ber mandatet om en strukturert oversikt og oppsummering av resultatene av tilgjengelige relevante analyser om hvordan globale trender påvirker mulighetene til å danne konkurransefortrinn basert i klima- og lavutslippsløsninger.

Utredningens fase 2 Potensialer og fortrinn i Norge dreier seg om hvilket potensial grønn konkurransekraft kan utgjøre i verdiskaping og arbeidsplasser i Norge. Det bes også om en vurdering av hvilke metoder som er tilgjengelige for å beregne dette.

Utredningens fase 3 Veivalg inneholder en rekke punkter med felles tema å videreutvikle analysene knyttet til spørsmål om generelle versus målrettede tematiske satsinger innen klima- og lavutslippsløsninger eller spesifikke sektorer innen FoU-systemet og i hele virkemiddelfasen fra forskning til marked. Det spørres om mulige måter å legge opp satsinger på.

Fasene bygger på hverandre og forutsetter dialog underveis. I tråd med dette er det avholdt møter med KLDs kontaktpersoner og utredningens referansegruppe om hver fase. 27. april ble det avholdt møte om fase 1, 30. mai om fase 2 (kun med deler av referansegruppa) og 18. august om fase 3.

1.2 Grønn konkurransekraft handler om konkurranseevne

Utredningens mandat peker på at det ikke finnes én klar definisjon av grønn konkurransekraft. Mandatet sier imidlertid at man med grønn i denne sammenheng mener klimavennlig. I vår utredning vil vi følge definisjonen i mandatet til utvalget for grønn konkurransekraft, som er et av forslagene gjengitt i mandatet for utredningen. Der sies det:

Grønn konkurransekraft forstås som næringslivets evne til å konkurrere globalt i en tid hvor sterkere virkemidler tas i bruk i klimapolitikken.

Et naturlig mål for grønn konkurransekraft er å bidra til å øke samfunnets verdiskaping under det grønne skiftet. Økt verdiskaping under det grønne skiftet kan hentes ut som i) høyere produksjon og sysselsetting uten høyere utslipp, eller ii) lavere utslipp ved samme produksjon, eller enda bedre iii) både høyere produksjon og lavere utslipp. Økt grønn konkurransekraft vil slik sett implisere et næringsliv med høyere verdiskaping og lavere klimapåvirkning.

2. Indikatorer og analyser i Norge, EU-land og andre relevante land

I denne delen av analysen skal vi diskutere indikatorer for grønn konkurransekraft. Grønn konkurransekraft defineres i vår utredning som *næringslivets evne til å konkurrere globalt i en tid hvor sterkere virkemidler tas i bruk i klimapolitikken*. Nærmere bestemt handler denne evnen etter vår vurdering om to forhold:

- *Grønne produksjonsmåter*, dvs. evnen til å produsere vanlige produkter og tjenester med lavere utslipp enn konkurrenter
- *Grønne produkter*, dvs. evnen til å produsere produkter som det ventelig blir større etterspørsel etter i et grønt skifte

Grønne produkter kan igjen deles i (minst) to kategorier

- Produkter med formål å bidra til reduserte klimagassutslipp
- Produkter som av andre grunner vil oppleve større etterspørsel, enten fordi de har *lave karbonfotavtrykk*, eller de er *nyttige for klimatilpasning*

For at indikatorer skal kunne uttrykke graden av grønn konkurransekraft, må de indikere grønne produkter og grønne produksjonsmåter. I tillegg bør de ha følgende egenskaper, jf. også UN (2015) sine bærekraftsmål¹:

- I. Indikatorene må uttrykke forhold som er relevante for konkurransekraft
- II. Indikatorene må ha en hensiktsmessig aggregering mht. næringer og klynger slik at de kan brukes for å måle grønnskjæret i næringslivet
- III. Indikatorene må være konsistente over tid og mellom land slik at de kan sammenliknes historisk og mellom land
- IV. Indikatorene må være faglig robuste slik at de måler det de skal
- V. Indikatorene må være lett forståelige

¹ Følgende gjelder for utviklingen av FNs bærekraftindikatorer (UN 2015)

- Limited in number and globally harmonized
- Simple, single-variable indicators, with straightforward policy implications
- Allow for high frequency monitoring
- Consensus based, in line with international standards and system-based information
- Constructed from well-established data sources
- Disaggregated
- Universal
- Mainly outcome-focused
- Science-based and forward-looking
- A proxy for broader issues or conditions

VI. Grunnlagsdata for indikatorene må være etterprøvbare

Det finnes en rekke indikatorer for den generelle utviklingen i miljø. SSBs indikatorer for bærekraftig utvikling² og FNs bærekraftindikatorer³ dekker miljø- og ressursindikatorer i tillegg til en rekke andre trender innenfor økonomi og sosiale ressurser. Eurostats statistikker for EGSS indikatorer er mer direkte rettet mot miljøprodukter, -tjenester og -næringer. I litteraturen om grønne indikatorer forekommer også indikatorer for fotavtrykk. Flere av disse har som ambisjon å følge produktene fra gjennom hele livsløpet. De måler da både utslipp i produksjonsfasen, som er relevant for temaet grønne produksjonsmåter, og utslipp i forbruk og avfall, som er relevant for temaet grønne produkter. Slike indikatorer kutter med andre ord ofte på tvers av inndelingen produkter og produksjonsmåter.

Tabell 2.1 gir en oversikt over ulike typer av indikatorer og deres egenskaper. Flere av indikatorene bygger på FNs system for miljø- og økonomiske statistikker, SEEA, se Boks 2.1.

Tabell 2.1 Typer indikatorer og deres egenskaper

	Definisjoner	Eksempler	Fordeler	Ulemper
Grønne/ikke-grønne aktiviteter og produkter (avsnitt 2.1)	Et nærmere bestemt utvalg av økonomiske aktiviteter defineres som grønne	EGSS (Eurostat) Green goods and services (US)	En kan inkludere elementer etter ulike dimensjoner: etter teknologier, produkter og/eller sektorer	Valgene av hva som er grønt er basert på skjønn. Det er absolutte grenser mellom grønt og ikke-grønt.
Fotavtrykk (avsnitt 2.2)	Følger produkter gjennom hele livsløpet	NTNU, WWF, OECD, forskningsinstitusjoner, konsulentselskaper	Kan fokusere på enkeltprodukt er	Avgrensning er av verdikjeden basert på skjønn. Vanskelig å måle utslipp knyttet til produksjon i andre land
Standard statistikker (avsnitt 2.3)	Utslippsintensitet er basert på utslippsstatistikker og økonomiske data fra	OECD green indicators	Alle aktiviteter inngår. Måler grad av grønnet i produksjonen.	Laveste nivå for næringsinndeling er gitt. Kan

² <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/nokkeltall/indikatorer-for-barekraftig-utvikling>

³ <https://www.fn.no/Tema/FNs-baerekraftsmaal/Dette-er-FNs-baerekraftsmaalnatur-og-miljo/nokkeltall/indikatorer-for-barekraftig-utvikling>

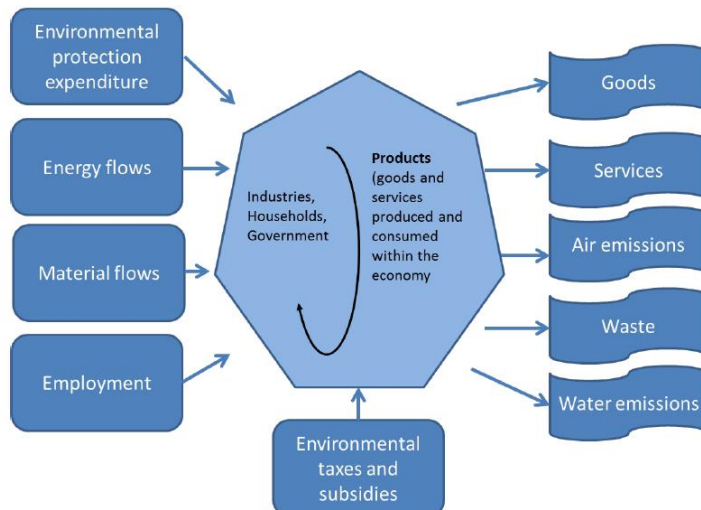
	nasjonalregnskap (SEEA)	FNs bærekraftindikatorer SSBs indikatorer for bærekraft	Kan velge hvilke miljøproblemer som inngår	ikke isolere teknologier eller produkter.
--	-------------------------	--	--	---

Boks 2.1 SEEA - System of environmental-economic accounts

SEEA er en felles klassifisering utarbeidet av internasjonale statistikkbyråer over de siste tiårene. Klassifiseringen sikrer sammenligninger av utslippsstatistikken og økonomiske data i nasjonalregnskapet innenfor samme sektorinndeling. Statistikkene er basert på sektorinndelingen i nasjonalregnskapet (SNA). Rammeverket er godkjent som internasjonal statistisk standard for denne typen statistikkproduksjon (SEEA-CF 2012, UN 2014).

SEEA danner grunnlag for internasjonale sammenligninger av interaksjonen mellom miljø og økonomi mellom land og over tid, og ligger til grunn for indikatorene som presenteres i for eksempel TemaNord (2016a). Av **Feil! Fant ikke referansekilden.** framgår at statistikkene legger til rette for utarbeidelse av blant annet utslippsintensiteter (utslipp per krone produksjonsverdi eller per sysselsatt) i ulike sektorer og indikatorer for miljøutgifter per produksjonsverdi, i for eksempel konkurranseutsatte sektorer.

Figur 2.1 Sentrale miljø- og økonomisvariable beskrevet i SEEA



Kilde: TemaNord (2016a)

Vi skal se nærmere på ulike typer indikatorer og relevansen for grønn konkurransekraft.

2.1 EGSS Environmental goods and services sector

Eurostats EGSS (Environmental goods and services sector) er et initiativ for internasjonalt sammenlignbare statistikker over miljøvennlige produkter og sektorer. Hensikten er at statistikkene om EGSS skal kunne gi data om sysselsetting og produksjon som er direkte knyttet til miljøvern og til forvaltning av naturressurser, og at eksportdata skal kunne brukes for å evaluere global konkurransekraft for økonomiske sektorer (Eurostat 2016). Som del av EUs European environmental economic accounts er Norge forpliktet til å rapportere tall for EGSS fra 2017. Statistikkene bygger på data fra SEEA.

Statistikkene omfatter de produkter og tjenester som har en miljømessig hensikt som hovedformål:

- «Environmental products are goods and services that are produced for the purpose of preventing, reducing and eliminating pollution and any other degradation of the environment and preserving and maintaining the stock of natural resources and hence safeguarding against depletion» (Eurostat 2016).

Statistikkene er klassifisert etter miljøvernaktiviteter og etter ressursforvaltningsaktiviteter, se vedlegg for nærmere beskrivelse av innholdet.

- **Miljøvernaktivitetene** (CEPA⁴) omfatter blant annet aktiviteter knyttet til reduksjon av miljøskadelige utslipp, bevaring av landskap og naturmangold, behandling av avfall og miljø-FoU.
- **Ressursforvaltningsaktivitetene** (CReMA⁵) omfatter blant annet forvaltning av vann, skog, flora og fauna, produksjon av fornybar energi, energisparing, minimering av fossile energiråvarer, forvaltning av mineralressurser og ressursforvaltnings-FoU.

Det er verdt å merke seg at statistikken ikke kun omfatter klima. Videre deles statistikkene etter

- **Markedsprodukter**, som er produsert for omsetning i markedet
- **Ikke-markedsprodukter**, som omsettes gratis/til ikke-signifikante priser (produkter som i stor grad er knyttet til miljøtiltak iverksatt av myndighetene), eller for egen bruk (for eksempel avfallshåndtering i husholdninger og virksomheter)

Innenfor disse definisjonene av EGSS innhentes statistikker for

- Sysselsetting, produksjon, verdiskaping og eksport
- Etter industrigrupper og samlet for landene

Statistikkene skal rapporteres iht. næringsinndelingen i NACE, og hentes fra offisielle statistiske kilder i tillegg til surveys, administrative kilder og statistiske estimer.

2.1.1 Statistikker for EGSS

Alle EU/EFTA-landene er forpliktet til å levere statistikker om EGSS i 2017, og statistikkene har derfor så langt vært under oppbygging. Mange land har allerede

⁴ Classification of environmental protection activities.

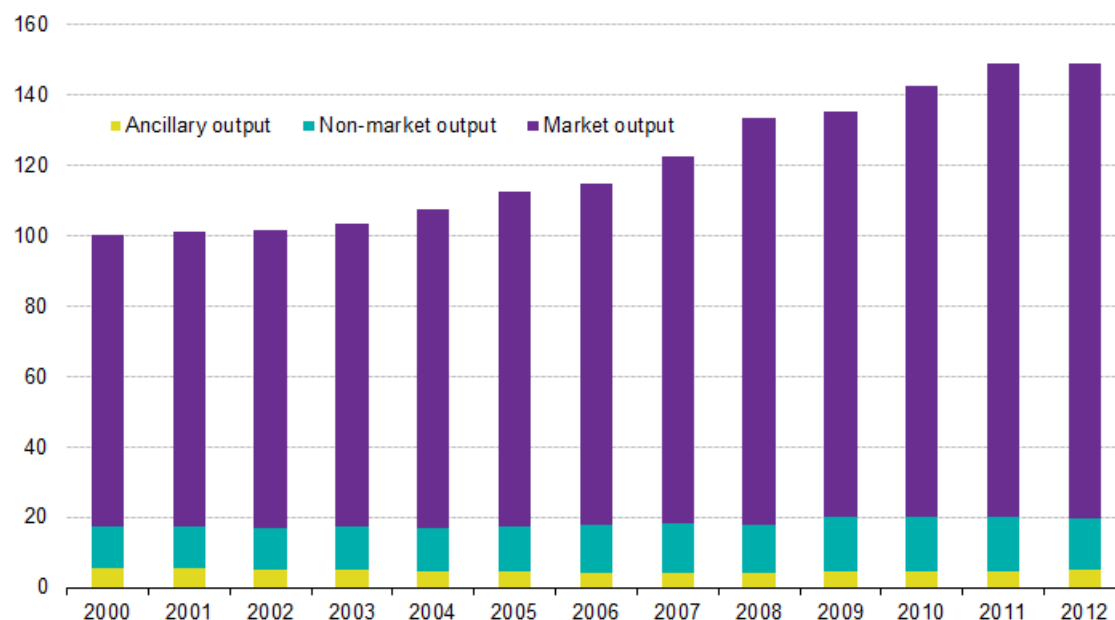
⁵ Classification of resource management activities.

rapportert på deler eller hele klassifiseringsgrunnlaget, og de siste tallene publiseres av Eurostat (2016). I dette avsnittet vil vi gjengi hovedtallene fra disse statistikkene. Eurostat understreker at data for de ulike landene strengt tatt ikke er sammenlignbare, siden statistikkene er under utvikling. Vi tolker tallene for EU28 som anslag for landene samlet basert på de landene som har rapportert.

Tallene omfatter produksjon og sysselsetting i de landene som har rapportert, fordelt på miljøvern- og ressursforvaltningsaktiviteter, markeds- og ikke-markedsaktiviteter og ulike sektorer. Rapporteringen for eksport er svært mangelfull, og drøftes ikke i oversikten fra Eurostat.

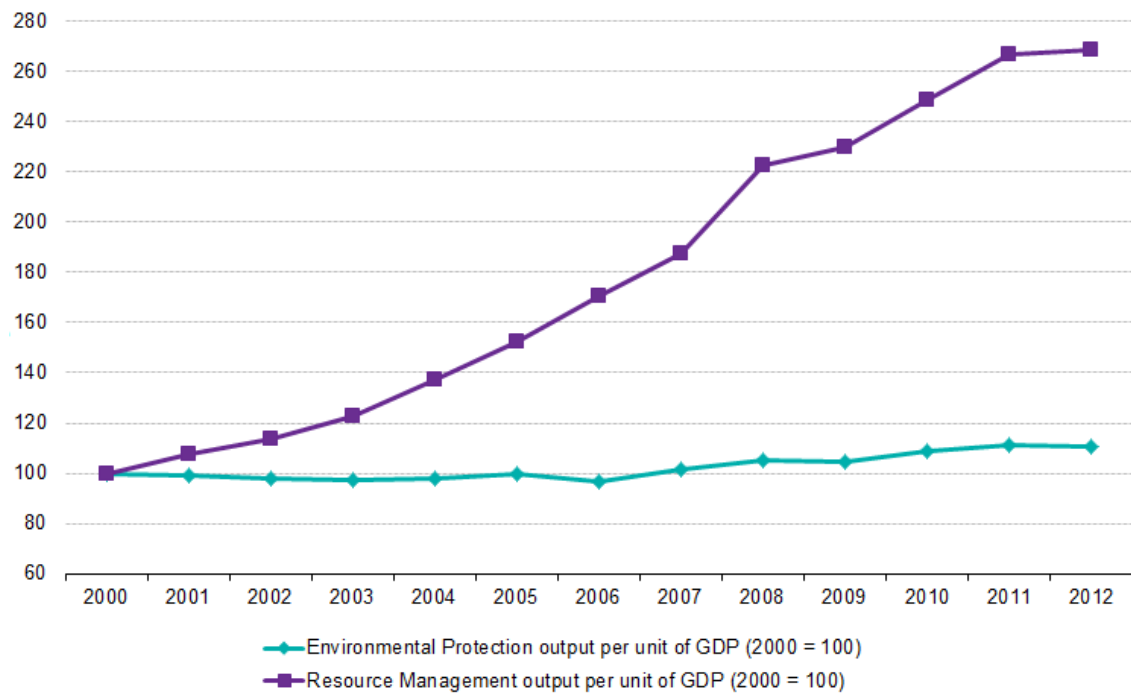
Eurostat anslår at over 80 prosent av EGSS-produksjonen er knyttet til markedsprodukter, se Figur 2.2. Det resterende er ikke-markedsprodukter (myndighetstiltak, avfallshåndtering i husholdninger og virksomheter mm.).

Figur 2.2 EGSS-produksjon etter markeds-, ikkemarkeds- og andre aktiviteter per enhet BNP for EU28 2015, år 2000=100



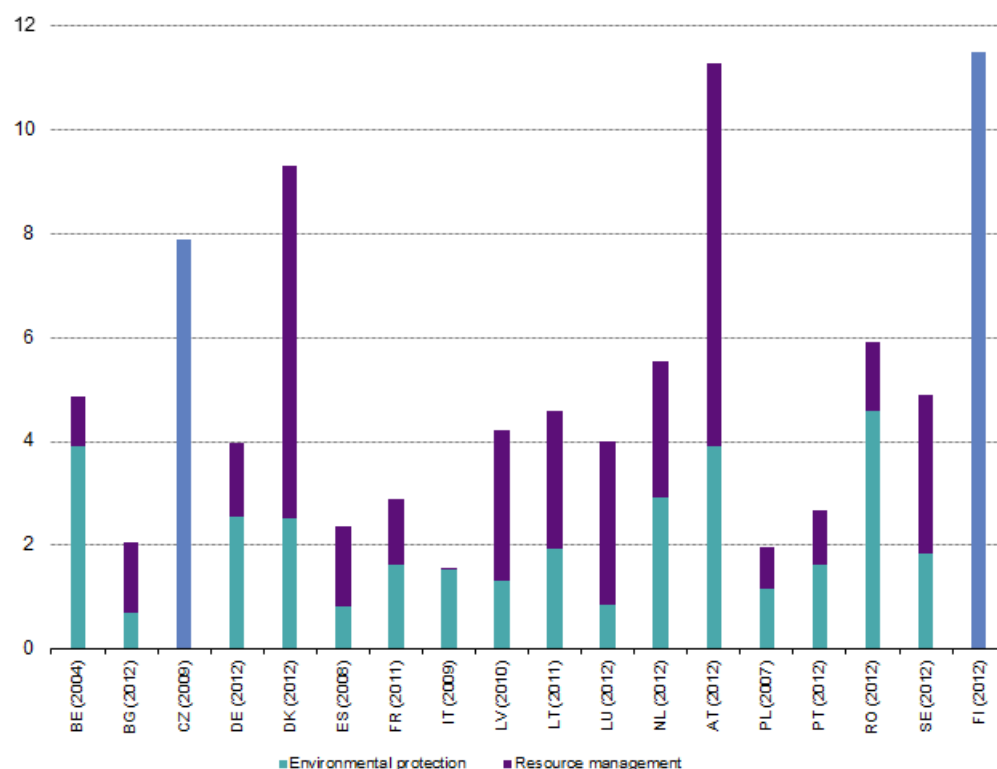
Kilde: Eurostat (2016)

Figur 2.3 gjenspeiler utviklingen etter miljøvernaktiviteter (CEPA) og etter ressursforvaltningsaktiviteter (CReMA). Mens andelen av BNP har vært om lag uendret for teknologier som hindrer og reduserer utslipp, støy og behandler avfall (CEPA), har produksjonen innenfor ressursforvaltning (CReMA) økt kraftig. Hovedårsaken er økning i produksjon av energi basert på fornybare råvarer, og energieffektiviserende produkter.

Figur 2.3 Miljøvern- og ressursforvaltningsproduksjon, år 2000=100

Kilde: Eurostat (2016)

Figur 2.4 viser fordelingen av produksjonen innenfor CEPA og CReMA i de 18 landene der data er tilgjengelig. Miljøvernaktivitetene varierer mellom 0,7 prosent i Bulgaria til 4,6 prosent av BNP i Romania, mens ressursforvaltningsaktivitetene varierer fra 0,05 prosent av BNP i Italia til 7,4 prosent i Østerrike. De store forskjellene i ressursforvaltningsaktivitetene skyldes i første rekke forskjellig avgrensning i rapporteringen av ulike typer ressurser i landene (Eurostat 2016), der for eksempel Italia bare inkluderer vannressurser, men Østerrike inkluderer all produksjon innenfor ressursforvaltningsaktivitetene.

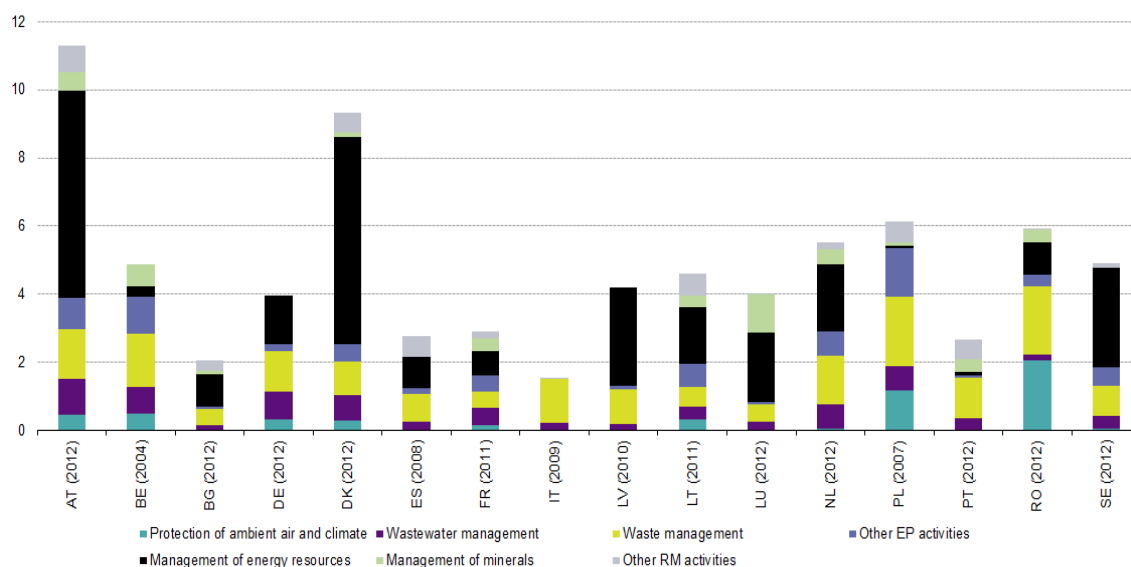
Figur 2.4 EGSS-produksjon i EU-28 og for siste tilgjengelige år, i % av BNP

BE: Belgia, BG: Bulgaria, CZ: Tsjekkia, DE: Tyskland, DK: Danmark, ES: Spania, FR: Frankrike, IT: Italia, LV: Latvia, LT: Litauen, LU: Luxembourg, NL: Nederland, AT: Østerrike, PL: Polen, PT: Portugal, RO: Romania, SE: Sverige, FI: Finland

Kilde: Eurostat (2016)

Figur 2.5 gir en illustrasjon på hvilke muligheter databasen gir for å sammenligne EGSS markedsprodukter mellom land. Produksjon knyttet til energiresurser (sort merking) utgjør store andeler av markedsproduksjonen innenfor EGSS for flere av landene, og gjenspeiler vannkraftens betydning i Østerrike og Sverige, og vindkraftens betydning i Danmark. Videre utgjør avfallsbehandling (gul merking) og avløpsvann (lilla) store andeler. Her er forskjellene mellom landene naturlig nok mindre.

Figur 2.5 EGSS-produksjon etter miljøområde siste tilgjengelige år, i % av BNP

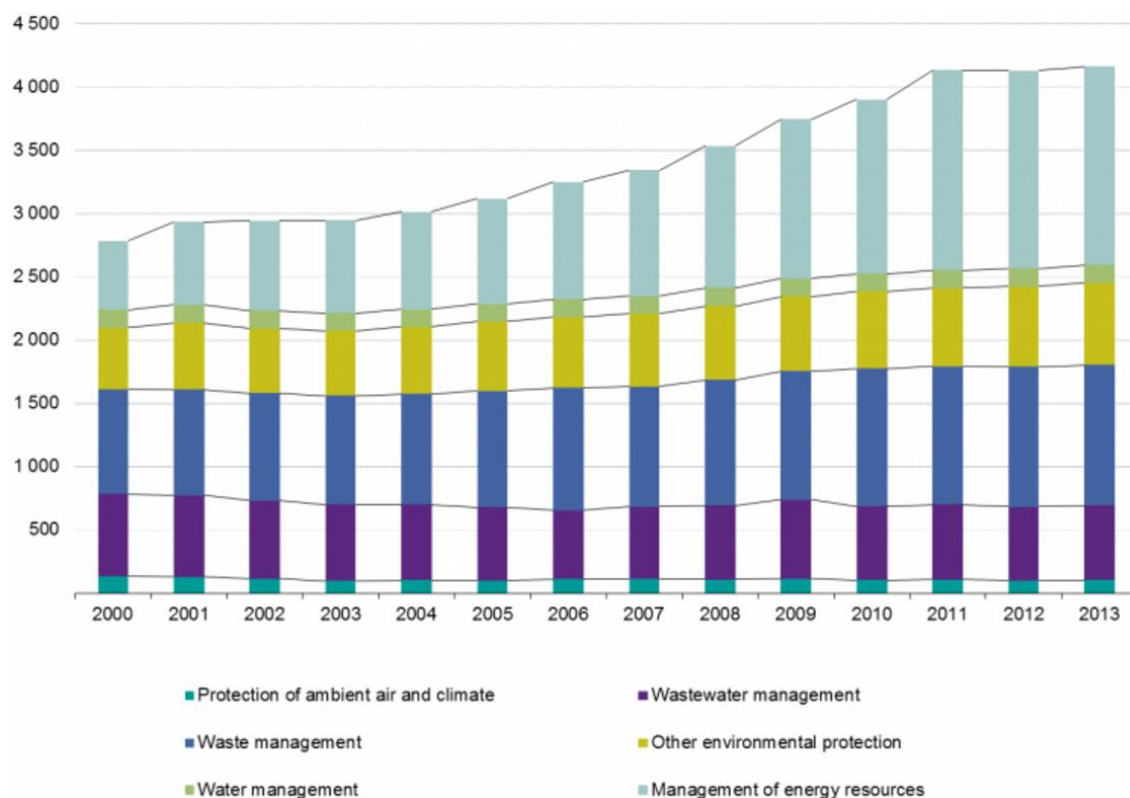


AT: Østerrike, BE: Belgia, BG: Bulgaria, DE: Tyskland, DK: Danmark, ES: Spania, FR: Frankrike, IT: Italia, LV: Latvia, LT: Litauen, LU: Luxembourg, NL: Nederland, PL: Polen, PT: Portugal, RO: Romania, SE: Sverige

Kilde: Eurostat (2016)

Databasen gir også oversikt over sysselsetting knyttet til EGSS, se Figur 2.6. Anslagsvis 4,2 mill. årsverk var tilknyttet aktiviteter tilknyttet miljøvernaktiviteter og forvaltning av vann- og energiresurser i 2013. Hovedgrunnen til veksten siden 2000 har vært aktiviteter knyttet til produksjon av fornybare ressurser og til utstyr og installasjoner av energisparende teknologier.

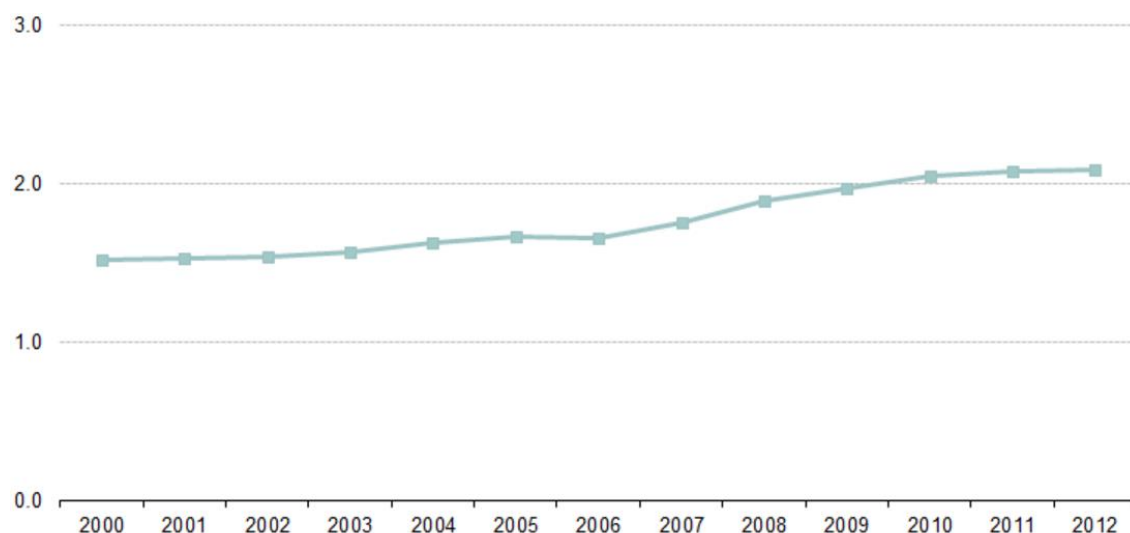
Figur 2.6 EGSS- sysselsetting for EU28, 1000 årsverk



Kilde: Eurostat (2016)

Ifølge de siste beregningene fra Eurostat (2016) utgjorde EGSS i 2012 vel 2 prosent av total BNP i EU28-landene, se Figur 2.7. Andelen har økt fra om lag 1,5 prosent siden 2000.

Figur 2.7 EGSS-BNP for EU28, % av BNP



Kilde: Eurostat (2016)

2.1.2 Enkelte lands bruk av statistikkene

Generelt er det så langt vanskelig å finne eksempler på anvendelse av EGSS som indikatorer for miljøutviklingen i enkeltland. Databasene er ufullstendige, og landene er heller ikke forpliktet til å levere statistikker før i 2017. Den bruken av statistikkene som finnes, synes å være varianter av gjengivelse av hovedtallene vist ovenfor.

For eksempel inkluderer Storbritannia (Office for National Statistics 2015) statistikker om EGSS i rapporteringen av miljøregnskapene. Formålet er å informere om omfanget miljøvern og ressursforvaltning, og vise antallet arbeidsplasser skapt innenfor sektoren og bidraget fra EGSS til øvrig økonomi. Ifølge den siste rapporten utgjorde EGSS samlet 1,6 prosent av BNP i Storbritannia i 2012, og sysselsettingen tilhørende sektoren utgjorde over 350 000 fulltidsansatte. Statistikken viser en vekst i produksjonen innenfor EGSS på nesten ti prosent fra 2010 til 2012.

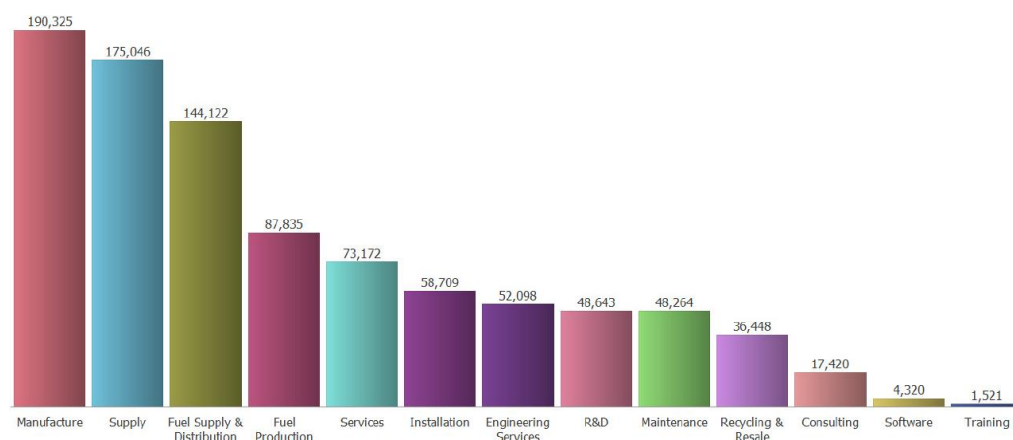
Et annet eksempel er Østerrike (Statistics Austria 2016), som anslår en vesentlig høyere andel produksjon innenfor EGSS enn Storbritannia, på nesten 11 prosent av BNP, og at nesten 5 prosent av sysselsettingen er tilknyttet denne sektoren. Dominerende aktiviteter innenfor EGSS i Østerrike er fornybar energiproduksjon, avfalls- og vannbehandling.

Danmark (Danish Energy Agency 2012) er et eksempel på at tallene brukes for å vurdere eksportandelen av grønne produkter. Dette er det nærmeste vi kommer drøftinger av grønn konkurransekraft mellom land. Grønn eksport ble beregnet som total eksport vektet med grønn produksjonsandel, eller på basis av identifiserte grønne produktkoder. Basert på disse kildene anslås at vel 9 prosent av dansk omsetning og 10 prosent av eksporten kommer fra grønne teknologier, varer og tjenester.

2.1.3 Lignende initiativer

I Storbritannia produseres også statistikker knyttet til karbonutslipp (Department for Business Innovation and Skills 2013). Definisjonen er bred og inkluderer «*activities that may appear under the overlapping headings of Enviromental, Eco, Renewables, Sustainable, Clean Tech, Low Carbon or No Carbon*», med 119 undersektorer. Figur 2.8 viser sysselsettingen i sektorene etter aktiviteter, der industrisektorene etter denne definisjonen står for 20 prosent i UK. Rammeverket brukes også til å produsere anslag for andre land, og for verden totalt. Blant annet anslås Norge å ha den nest største økonomiske veksten i sektoren (etter Saudi Arabia), på 7,5 prosent fra 2011 til 2012.

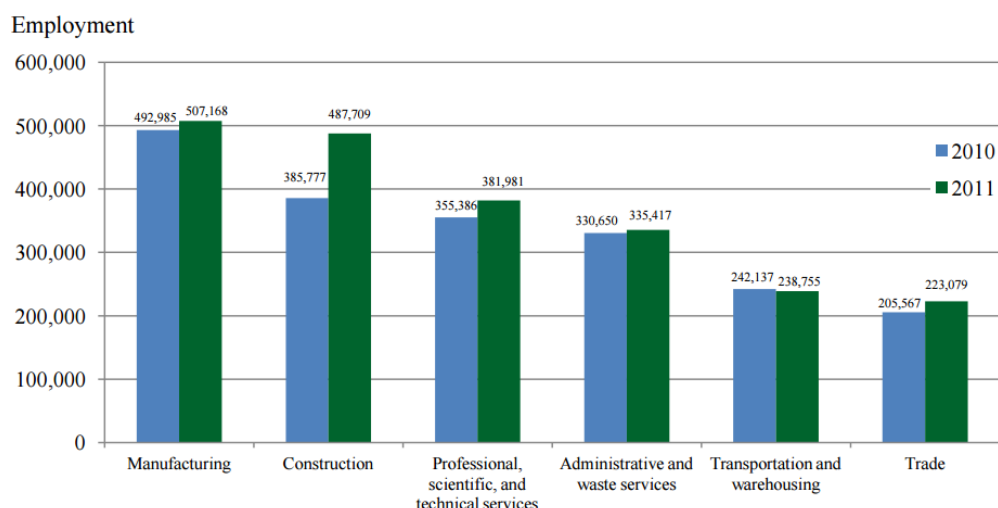
Figur 2.8 UK LCEGS sysselsetting etter aktivitetskode, 2010 og 2011



Vi vil også nevne oversikter over grønne arbeidsplasser publisert av US Bureau of Labour Statistics (2013). Disse er basert på standard klassifisering av USAs industri- og

sysselsettingsstatistikk.⁶ De grønne arbeidsplassene identifiseres på grunnlag av et sett nærmere definerte *Green Goods and Services* (GGS), som ligner på det europeiske EGSS. Med utgangspunkt i disse statistikkene beregnes andeler av virksomheter og sysselsatte innenfor og utenfor grønn sektor i USA, se eksempel i Figur 2.9. Som figuren viser, har det vært en økning i antallet anslåtte arbeidsplasser innenfor alle næringene, bortsett fra transport og varehandel, fra 2010 til 2011. Dette er et eksempel på parallelle initiativer internasjonalt som forsøker å identifisere arbeidsplasser og næringer i grønn og ikke-grønn sektor.

Figur 2.9 US GGS- sysselsetting i privat sektor, 2010 og 2011



Kilde: BLS News release, <http://www.bls.gov/news.release/pdf/ggqcew.pdf>

2.1.4 Drøfting av EGSS i mål for grønn konkurransekraft

Siden EGSS er rettet mot hva som er formålet med produktene, vil de i utgangspunktet kunne være relevante som indikatorer for det vi definerer som klimarelaterte *grønne produkter* innledningsvis til dette kapittelet. Med grønne produkter mener vi evnen til å produsere *produkter som det ventelig blir større etterspørsel etter i et grønt (klima)skifte*, enten ved at produktene har som formål å bidra til reduserte klimagassutslipp, fordi de har lave karbonfotavtrykk, eller fordi de er nyttige for klimatilpasning.

I vår sammenheng er vi ute etter indikatorer som sier noe om konkurransen mot utlandet. Formålet med å inkludere eksportdata i EGSS er å kunne evaluere global konkurransekraft for økonomiske sektorer (Eurostat 2016). Disse dataene er vanskelig å oppdrive. Mangelen på data demonstreres gjennom hvordan Danmark har anslått sine eksporttall for EGSS som nevnt ovenfor (Danish Energy Agency 2012). De grønne sektorene ble valgt ut på grunnlag av fire kilder: produktkoder valgt av 19 eksperter, en survey som dekket 10% av danske bedrifter, gjennomgang av 2000 bedrifts-nettsider og opptelling av gårder med organisk drift. Grønn eksport ble deretter beregnet som total eksport vektet med grønn produksjonsandel, eller på basis av identifiserte grønne produktkoder. Så langt finner vi ikke å kunne anbefale eksportdata i EGSS som utgangspunkt for indikatorer for grønn konkurransekraft.

⁶ The North American Industry Classification System (NAICS) and the Standard Occupational Classification (SOC)

Spørsmålet er så om vi kan benytte produksjons- og sysselsettingsstatistikkene i EGSS. Fornybar energi utgjør som vi så ovenfor en sentral del av landenes verdiskaping innenfor EGSS, og er et typisk eksempel på et grønt produkt i klimaforstand. For vårt formål er produksjon av gasskraft også et mulig grønt produkt på mellomlang sikt (dog med innslag av grått) som kanskje kan øke i en periode som følge av høyere priser på mer karbonintensiv energiproduksjon (kull og olje). Men gasskraft inngår ikke i EGSS.

Samtidig inngår en del andre næringer som vi anser som mindre relevante, for eksempel avfallsbehandling, vannforsyning og forvaltning av mineralressurser. Et problem er at EGSS omfatter alle typer miljøproblemer. Vi er her opptatt av utslipp av klimagasser, det vil si næringslivets evne til å konkurrere under en strammere klimapolitikk. I mange sammenhenger kan hensynet til klima være i konflikt med andre miljøhensyn (for eksempel vindkraft versus naturopplevelser og fuglebestander). Indikatorer hentet fra EGSS reflekterer i noen grad andre miljøproblemstillinger enn de vi ønsker å dekke.

EGSS overlapper alt i alt bare delvis de med produkter/næringer vi ønsker å inkludere når vi skal studere grønn konkurransekraft. Vi kan imidlertid ha nytte av disaggregerte data som inngår i statistikkene, og vi har sett at energidelen av statistikken (resource management, CReMA) så langt utgjør en stor og voksende del.

Statistisk sentralbyrå har vurdert nærmere mulighetene for å benytte informasjon fra statistikkene om EGSS i kartleggingen av grønn konkurransekraft (Statistisk sentralbyrå 2016). De viser at de nye statistikkene vil kunne bedre statistikkgrunnlaget for produksjon av klimaløsninger og at flere klimaløsninger vil bli omfattet av de norske statistikkene om EGSS. Datagrunnlaget er imidlertid ikke detaljert nok til at aktivitetene kan tallfestes. SSB påpeker at det ikke er lett å kartlegge produksjonsaktiviteter knyttet til klimaløsninger, og hvilke kjernevirksomheter/produksjon som er knyttet til klimaløsninger. Det er ikke klart om det er praktisk mulig, eller mest hensiktsmessig, å dele inn EGSS i underkategorier for å synliggjøre produksjon tilknyttet prioriterte innsatsområder i klimapolitikken.

Det har også vært reist innvendinger mot selve definisjonen av EGSS. Statistikkene omfatter de produkter og tjenester som har en miljømessig hensikt som formål. Men det kan være flere formål, og formål er noe annet enn effekt. Formålet med for eksempel vannkraftproduksjon er ikke å redusere utslippene, men å maksimere den økonomiske verdien av vannressursene (og overskudd til eierne.) Fornybar kraftproduksjon inkluderes imidlertid i EGSS fordi den er utslippsfri sammenlignet med alternativene. Problemene med begrepet formål peker tilbake til problemer i avgrensninger av hvilke aktiviteter som skal være innenfor og utenfor EGSS-gruppen, noe som i neste omgang gjør at det er vanskelig å bruke og tolke statistikkene.

De generelle svakhetene ved statistikkene om EGSS påpekes av flere utredninger, se for eksempel TemaNord (2016a), Hass, Kolshus og Køber (2013), Bruvoll, Ibenholt m.fl. (2012) og Pöyry (2011). Etter en pilotstudie konkluderte SSB (2014) med at svært få statistikker kan brukes som direkte kilder for statistikker for EGSS, og at nasjonalregnskapet bare kan brukes som kilde for et fåtall NACE-industrier. Det er særlige problemer knyttet til eksport, og SSB arbeider med metoder for å samle inn data som kan benyttes i denne delen av EGSS-rapporteringen.

Oppsummeringen er at EGSS omfatter andre næringer og dekker flere miljøproblemer enn det vi er ute etter. Statistikker om EGSS skal først leveres fra 2017, og gir derfor enda ikke fulltallige statistikker for alle land. Statistikkene møter ikke de kriteriene vi innledet med i avsnitt 2. Men statistikkene fremover vil inneholde mye relevant informasjon som kan benyttes for sammenligninger mellom land, gitt at det er mulig å disaggregere informasjonen i de næringer og produkter som er relevante for vårt formål.

2.2 Indikatorer for fotavtrykk

Fotavtrykk tar utgangspunkt i utslipp knyttet til produktene gjennom hele livsløpet. Med sterkere virkemidler i klimapolitikken vil ventelig produktenes klimafotavtrykk reduseres, både ved at produksjonen av produkter blir mindre karbonintensiv (grønne produksjonsmåter) og ved at etterspørselen vris mot produkter med mindre utslipp i forbruksfasen (grønne produkter). Analysene av fotavtrykk kan deles i to typer:

- Nasjonale konsumrelaterte utslipp
- Produktspesifikke fotavtrykk

De *nasjonale konsumrelaterte utslippene* tar utgangspunkt i nasjonale utslipp, legger til anslag på utslipp i produsentlandene knyttet til importen (til Norge) og trekker fra innenlandske utslipp (i Norge) knyttet til produkter som eksportere.

Både offentlige statistikkbyråer innenfor OECD (september 2015), EU og FN, miljøorganisasjoner som WWF (2014) og forskningsinstitusjoner som NTNU og SSB (Hertwich og Peters 2009, Bruvoll og Fæhn 2009) lager anslag på konsumbaserte utslipp på nasjonalt nivå (se også TemaNord, 2016a). Mens utslippene knyttet til produksjon av eksportprodukter fanges opp i utslippsregnskapet, tilskrives utslippene knyttet til produksjonen av importprodukter de landene som produktene importeres fra. Industriland har vanligvis større utslipp knyttet til importen enn til eksporten, både fordi importen er utslippsintensiv og fordi importen i mange land er større enn eksporten. Det fører til at utslipp fra samlet konsum er høyere enn de «produksjonsbaserte» utslippene som måles i nasjonale utslippsstatistikker. I Norge er det imidlertid motsatt. Vårt fotavtrykk i produksjonen er høyere enn vårt konsumfotavtrykk. Norge har et stort eksportoverskudd og vår eksport er dessuten forholdsvis karbonintensiv i den forstand at det er forholdsvis store utslipp i produksjonen. I tillegg eksporterer vi som kjent varer med høyt karboninnhold, men det regnes i et konsumbasert regnestykke med til mottagerlandets fotavtrykk. Norge er altså et eksempel på et industriland som er netto eksportør av råvarer, der konsumbaserte utslipp er lavere enn produksjonsbaserte utslipp. I de ulike studiene er det stort sett enighet om landene er netto importører eller eksportører av karbon (TemaNord 2016b). Slike anslag på nasjonale karbonfotavtrykk kan være viktige utgangspunkt for diskusjoner om politikkutforming og ansvarsdeling mellom landene. De er imidlertid for aggregerte til at vi kan anvende dem som indikatorer for konkurransekraften i ulike deler av næringslivet. Videre vil mange si det er en svakhet at fotavtrykkene er så vidt avhengige av om landet har import- eller eksportoverskudd siden dette er tilstander som endrer seg over tid.

Karbonfotavtrykk for enkeltprodukter følger enkeltprodukter på et mer detaljert nivå gjennom hele livsløpet fra innsatsfaktorer, produksjonsprosessen, anvendelse og hva som skjer med materialene etter anvendelse av produktet. Utslipp fra hele livsløpet er nært knyttet til vektlegging av en sirkulær økonomi, der formålet er at ressurser forblir i økonomien etter at produktet ikke lenger brukes til sitt opprinnelige formål, jamfør EUs handlingsplan for sirkulær økonomi⁷. Over perioden 2013-2016 har EU testet ut piloter

⁷ http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

for testing av miljøfotavtrykk med flere hundre deltakere, som skal ligge til grunn for vurderinger av potensialet for slike målinger, og for politikk videre framover.⁸

Det eksisterer en rekke offentlige og private initiativer som tilbyr kalkulatorer for anslag på produkters, aktiviteters og personers karbon-fotavtrykk. For eksempel tilbyr EPA en kalkulator for måling av husholdningers karbonfotavtrykk, mens andre aktører tilbyr anslag for enkeltprodukter.⁹ Folketrygdfondet får utført anslag for karbonfotavtrykket i sin aksjeportefølje.¹⁰ Det er også vanlig å utføre livsløpsanalyser for enkeltprodukter som ledd i byggeprosesser. Anslag på miljøbelastningen gjennom nærmere definerte trinn i materialenes livsløp kan gi nyttig informasjon i valg mellom ulike produkter. For nasjonale fotavtrykk kan man bruke grove gjennomsnittstall for utslipp i eksportlandenes næringer, og i livsløpsanalyser kan man gjøre bestemte avgrensninger som gir et konsistent sammenligningsgrunnlag for flere produkter.

Det er imidlertid metodiske utfordringer knyttet til fullstendige analyser av utslippene knyttet til alle trinnene i et produkts livsløp. En må følge enkeltproduktene fra vareinnsatsen i hvert land man importerer fra, til utslipp i produksjonen i de aktuelle virksomheter i produksjonslandet, og videre til bruk av produktet i Norge og til behandlingen av produktet etter at det er utrangert. I denne prosessen må det samtidig tas stilling til substitusjonsvirkninger og ressursenes alternative anvendelse. Det er også komplisert å måle utslippene i konsumleddet. For eksempel måles utslipp fra produksjonen av transportmidler ved de enkelte produksjonsvirksomhetene, mens CO₂-utslipp fra bruken i praksis ikke kan måles med utgangspunkt i hvert enkelt transportmiddel (og anslås i stedet ut fra omsetning av drivstoff). Skal man måle utslippene fra hver enkelt bil, må en gjøre forutsetninger om kjørt avstand, kjøreadferd, biltilstand osv., noe som innebærer stort innslag av subjektive vurderinger og usedvanlig stor usikkerhet rundt resultatene.

Disse måleproblemene er velkjent, og statistiske og vitenskapelige miljøer er kritiske til metodene på grunn av problemene knyttet til det detaljerte informasjonsbehovet og den metodiske usikkerheten (se bl.a. TemaNord, 2016a). SSB påpeker at karbonfotavtrykk og livsløpsanalyser er kompliserte med hensyn til metode og data, siden det må foretas en rekke forutsetninger om utslipp fra produksjonsprosessene for de ulike importerte og eksporterte forbruksvarene, og presiserer at utslippene fra import ikke inngår i de norske utslippsstatistikkenes. (SSB 2015) SSB produserer heller ikke kommunale utslippsstatistikker, siden de ikke finner å kunne beregne utslipp knyttet til forbruk på lavere enn nasjonalt nivå.

Oss bekjent finnes det ikke tilgjengelige indikatorer for karbonfotavtrykk knyttet til produktgrupper eller klynger, men det finnes som nevnt ulike aktører som tilbyr anslag for ulike produkter. Det er altså mulig å utvikle indikatorsett for anslåtte karbonfotavtrykk for produktgrupper.

Vi er imidlertid skeptiske til slike indikatorer på grunn av de nevnte metodiske problemene og innvendingene til statistikkenes kvalitet. Det er også uklart i hvilken grad karbonfotavtrykket for enkeltprodukter eller enkelt næringer indikerer næringslivets

⁸ <http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/index.htm>

⁹ Se f.eks. <https://www3.epa.gov/carbon-footprint-calculator/>, <http://www.myclimate.org/?gclid=CLrjmuiii8wCFYcucgodNtUNLg>, <http://calculator.carbonfootprint.com>

¹⁰ TRUCOST portfolio carbon footprint

konkurranseevne. Det er ikke gitt at kostnadene ved en strammere klimapolitikk overveltes i kostnadene på importerte produkter (tidlig i livsløpet), eller i vareinnsatsen. Det vil komme an på utenlandske reguleringers karakter. Næringslivet her til lands blir i første rekke påvirket av klimapolitikken gjennom egne utslipp, noe som indikeres av indikatorer som er knyttet til næringenes egne utslipp. Metodene er under utvikling, jamfør EUs initiativer. Alt i alt etter vår vurdering tilfredsstiller ikke dagens indikatorer for fotavtrykk kriteriene for gode indikatorer som ble satt opp innledningsvis.

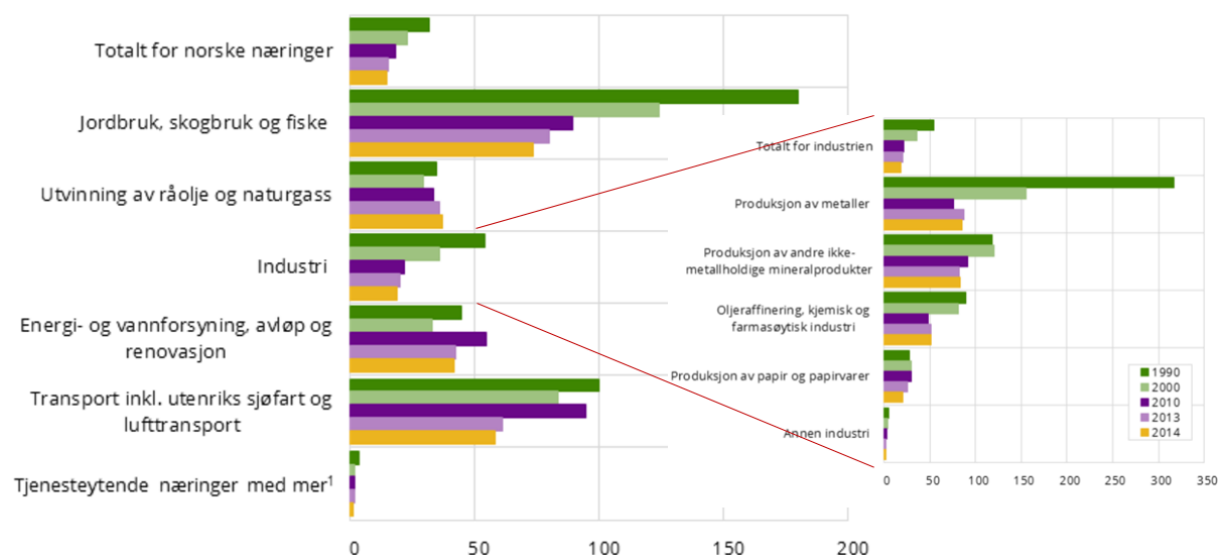
2.3 Indikatorer direkte avledet av standard offisiell statistikk

2.3.1 Indikatorer basert på utslippsstatistikker

I dette avsnittet gjengis eksempler på framstillinger av miljøutviklingen som er direkte avledet av utslippsstatistikken og økonomiske data. Poenget med framstillingen i dette avsnittet er å illustrere hvordan miljøindikatorer som er sammenlignbare over tid og land kan baseres på konsistent nærings- og sektorinndeling.

Statistisk sentralbyrås nettside «Utslipp over norsk økonomisk aktivitet» viser utslipp fordelt på sektorer og over tid fra 1991 til 2014, se Figur 2.10.¹¹ Av dette eksemplet framgår muligheter for å sammenligne utslippsintensiteter fordelt på et detaljert næringsnivå. Utslippene kan måles i forhold til sysselsetting eller produksjon, eller per innbygger på et mer aggregert, nasjonalt nivå. Slike beregninger kan gi grunnlag for vurderinger av utslippsintensiteter i konkurrerende næringer, og dermed grønn konkurransekraft. Samtidig tar ikke en slik sammenlikning hensyn til sektorenes karakter. I en anvendt sammenheng kan det være naturlig å se bort fra utvinning av råolje og naturgass for eksempel, selv om den skulle foregå med lav utslippsintensitet. Dette er jo en stor debatt i Norge.

Figur 2.10 Tonn CO₂-ekvivalenter per million kr produksjon

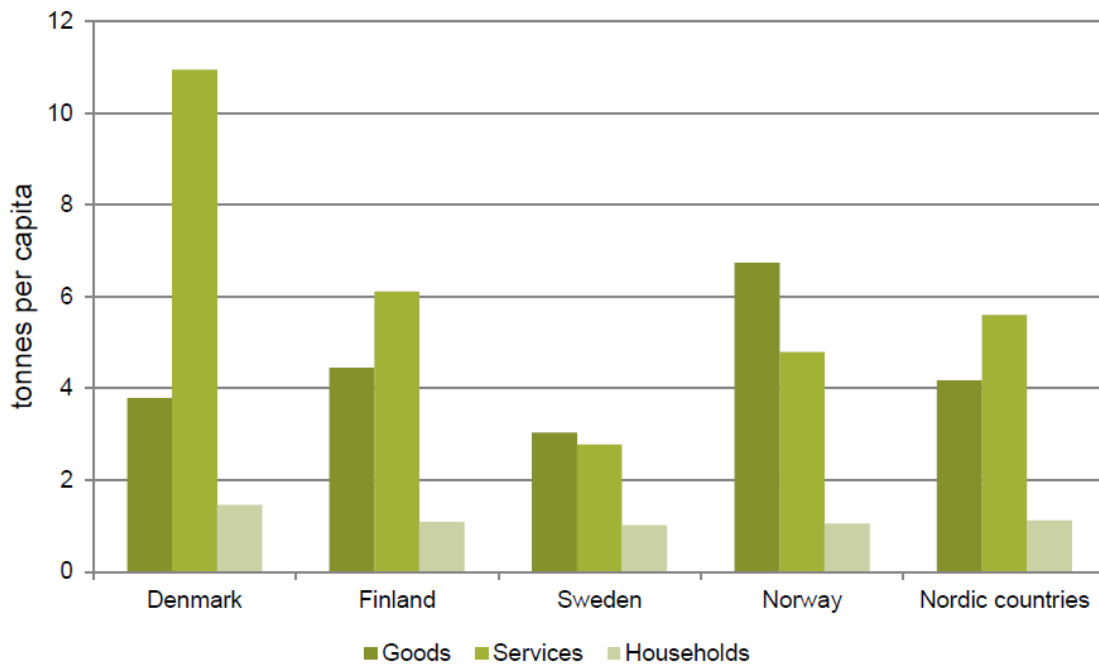


Kilde: Statistisk sentralbyrå

¹¹ <http://www.ssb.no/nrmiljo>

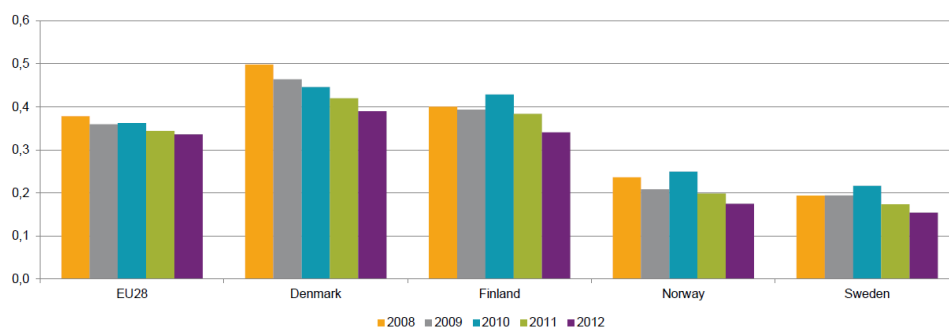
I TemaNord (2016a) gis en oversikt over den miljøøkonomiske tilstanden i de nordiske landene med en rekke illustrasjoner over mulige indikatorer på nasjonalt nivå. Figur 2.11 og Figur 2.12 viser eksempler med utslipp per person fordelt på tre sektorer og utslipp per euro for ulike land. Disse indikatorene er for aggregerte til å bidra til diskusjonen om grønn konkurransekraft på næringsnivå, men poenget er å minne om at de samme næringsfordelte tallene som de norske finnes for de landene vi vil sammenligne oss med.

Figur 2.11 Utslipp av klimagasser per capita, Nordiske land utenom Island. NACE-aggregater og husholdninger



Kilde: TemaNord (2016a)

Figur 2.12 Utslippsintensiteter for klimagasser, Nordiske land og EU28. CO2-ekvivalenter i kilo per Euro BNP



Kilde: TemaNord (2016a)

2.3.2 OECD Green growth indicators

OECDs Green growth indicators¹² er eksempler på hvordan statistikkene brukes for å uttrykke landenes grønne vekst. Settet inneholder 25-30 indikatorer fordelt på de fire hovedgruppene Miljø- og ressursproduktivitet, Naturressursbase (bl.a. ferskvannsressurser og landressurser), Miljødimensjoner for livskvalitet (bl.a. inntekter per person og befolkningstetthet) og Økonomiske muligheter og politikkresponser (bl.a. utvikling av, men ikke tilpasning til, miljørelaterte teknologer) og miljøskatter.

I første gruppen, Miljø- og ressurseffektivitet, inngår følgende delindikatorer:

- Produksjons-basert CO2-intensitet: energirelaterte CO2 per person
- Produksjons-basert CO2-produktivitet: BNP/ energirelaterte CO2-utslipp
- Produksjons-basert CO2-utslipp: indeks 1990=100
- Etterspørsels-basert CO2-produktivitet: realinntekt/ energirelaterte CO2-utslipp

Alle disse indikatorene er varianter av utslippsstatistikkene basert på SEEA som framstilt ovenfor, men med litt ulik vinkling (BNP/utslipp i stedet for utslipp/produksjon) og andre varianter av vekting (energi, realinntekt). OECDs indikatorer er relativt aggregerte, men kan genereres på et mer disaggregert nivå for å gå i dybden på utslipp knyttet til konkurrerende næringer.

2.3.3 FNs indikatorer for bærekraftig utvikling

FN har utviklet et sett på 17 mål og 169 delmål for bærekraft. Målene er «en felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030»¹³. I tilknytning til disse målene arbeides det for å utvikle et indikatorsett. Indikatorsettet er ikke ferdig fastsatt. Mål nummer 13 er å stoppe klimaendringene. I sluttrapporten fra et 18 måneders internasjonalt samarbeid UN (2015) for utvikling av indikatorer er følgende foreslått for klimamålet:

- CO2 intensitet for ny kraftproduksjon og for nye biler og lastebiler (nr. 78)
- Netto klimautslipp i jordbruk, skogbruk og annen arealbruk (AFOLU) (nr. 79)
- Klimautslippsintensiteter for skogbruksarealer (nr. 13.2)
- Tilgjengelighet og implementering av en dekarboniseringsstrategi konsistent med togradersmålet eller lavere, med utslippsmål for 2020, 2030 og 2050 (nr. 77)
- Offentlig klimafinansiering fra i-land som kommer i tillegg til vanlig u-hjelp (nr. 80)

Disse indikatorene er altså ikke ferdig fastsatte, men vår tolkning er at FN legger opp til indikatorer basert på direkte utslipp, utslippsintensiteter og politikk. For vårt formål er de tre første indikatorene mest relevante. Utslippsintensiteter for ny kraftproduksjon kan indikere kraftsektorens evne til å tilpasses høyere karbonpriser. Nettoutslipp og utslippsintensiteter fra AFOLU-sektoren vil tilsvarende uttrykke responsen i næringer som i større grad har vært skjermet for tiltak, og som vil møte endrede insentiver både mht utslipp og opptak av CO2.

Bærekraftindikatorene bygger på samme landdatakilder som rapportering til UNFCCC og oppfølgingen av Parisavtalen.

¹² <http://www.oecd.org/greengrowth/greengrowthindicators.htm>

¹³ <http://www.fn.no/Tema/FNs-baerekraftsmaal/Dette-er-FNs-baerekraftsmaal>

Disse indikatorene er også relativt transparente og enkle å beregne, med utgangspunkt i de offisielle statistikker (jamfør SEEA, avsnitt 2.3.1).

2.3.4 SSBs indikatorer for bærekraftig utvikling

SSBs indikatorsett for bærekraftig utvikling inneholder 17 indikatorer som skal vise langsiktige trender og peke på framtidige utfordringer innen økonomi, sosiale forhold og ressurser og miljø. Innenfor ressurser og miljø er det to indikatorer som er relatert til klima:

- Årlige utslipp av klimagasser
- Energiintensitet, målt i TWh/BNP

Ingen av de øvrige indikatorene kan sies å uttrykke utviklingen i grønn konkurransekraft på et mer detaljert nivå.

2.4 Oppsummering og samlet vurdering

Grunnlagsdata fra offisielle utslippsstatistikker, nærmere bestemt data fra SEEA, gir et godt utgangspunkt for transparente statistikker. Disse statistikkene over utslipp og økonomiske variable er koplet opp mot nasjonalregnskapsdata etter samme næringsinndeling i ulike land. Dette muliggjør indikatorer for komplette utslippsregnskap med alternative kombinasjoner av næringsinndeling som best reflekterer grønn konkurransekraft, og sammenligninger både over tid, mellom sektorer og mellom Norge og våre handelspartnere. Indikatorer basert på utslippsdata tilfredsstiller på en god måte de fleste av kravene vi satte til indikatorsett, og det er ingen krav som åpenbart ikke tilfredsstilles. Det betyr selvsagt ikke at SEEA kan brukes ukritisk eller er fullt ut dekkende i alle sammenhenger.

EGSS er basert på data avgrenset til forhåndsdefinerte produkter, tjenester og aktiviteter fra SEEA's database. Denne statistikken er mindre hensiktsmessig for vårt formål. EGSS omfatter andre produksjonsmåter og produkter, og dekker flere miljøproblemer enn det vi er ute etter, og som delvis er i konflikt med målet om reduserte klimagassutslipp. I stedet bør det være mulig ta utgangspunkt i rådata bak EGSS som kan spesialtilpasses problemstillingen, se også SSB (2016). Med utgangspunkt i SEEA's komplette utslippsregnskap unngås problemet med å velge ut hvilke sektorer som skal være med og ikke i den grønne definisjonen ved å måle utslipp per produksjonsverdi, *relativ klimabelastning*.

En mangel ved å basere indikatorene på nasjonalregnskaps- og utslippsdata er at NACE er innrettet etter næringer, og ikke har et produktperspektiv. Dermed er det vanskelig å fange opp grønne produkter og teknologier direkte, disse framgår bare indirekte gjennom de samlede utslippene innenfor hver næring eller næringsaggregat. Disse samlede utslippene er resultat av en mix av mer eller mindre grønne teknologier innenfor næringen. Det betyr for eksempel at en ikke fanger opp økt produksjon av energisparende teknologier som gir reduserte utslipp fra danske kullkraftverk, eller vridninger av innenfor enkelt næringer.

Indikatorene kan suppleres med informasjon fra spesialanalyser av livsløpsutslipp, eller fra EGSS dersom det er mulig å bruke informasjon fra inputen til disse statistikkene.

Vi har satt opp et eksempel på *relative indikatorer* i Tabell 2.2. Her har vi brukt data for klimautslipp i ulike næringer per produksjonsverdi og over perioden 2008-2013. Et alternativ er å måle per sysselsatt, og er en mer finindelt næringsfordeling.

Den fargede kolonnen til venstre viser endringen i utslipp per produksjonsverdi i Norge fra 2008 til 2013. Av denne kan vi lese av endringer i klimautslippsintensiteter over tid og hvilke næringer som har redusert mest. Vi ser at de fleste næringer har redusert sine utslipp i løpet av perioden, men at utslippene av klimagasser har gått mest ned i tjenesteytende næringer, innenfor media og elektronikkproduksjon. Mange av disse næringene har gjennomgått store teknologiske endringer. Utslippene per produksjonsverdi har økt innenfor fire mer tradisjonelle næringer: skogbruk, plastproduksjon, metallproduksjon og lufttransport. En tolking kan være at det er vanskeligere for disse næringene å tilpasse seg en strammere klimapolitikk, dvs. at deres konkurransekraft er svakere. En annen mulig tolkning er at potensialet for utslippsreduksjoner er høyere i disse næringene, og at de kan ha store konkurransemessige fortrinn framover om de klarer å tilpasse seg nye teknologiske gjennombrudd, jamfør diskusjonen om bioøkonomiens potensialer i kapittel 4.

I sammenheng med grønn konkurransekraft er vi opptatt av forholdet til våre handelspartnere. Den fargede kolonnen til høyre viser utslipp per euro i Norge i forhold til i EU. Her ser vi at vi har lavere utslipp per produksjonsverdi for de aller fleste næringer, med noen få unntak, der de samme sektorene som har hatt økte utslipp i perioden skiller seg ut (blant annet metallproduksjon og lufttransport).

For å kunne sette opp hensiktsmessige indikatorer må en ta utgangspunkt i en mer fininndelt næringsinndeling. Da kan en gruppere aktivitetene i relevante klynger eller næringstyper, og måle utslipp per produksjonsverdi eller per sysselsatt eller relativt til andre økonomiske variable, jamfør oversikten over SEEA i **Feil! Fant ikke referanse-kilden..** Aggregeringsnivået innenfor NACE og hvilke begrensninger konfidensialitet for enkeltbedrifter setter, definerer mulighetene for å sette sammen egne kategorier. Vi går ikke lenger her enn å slå fast at et slikt indikatorsett prinsipielt kan bygges. Poenget er å gi et eksempel på muligheter, ikke å foreslå et endelig indikatorsett.

Tabell 2.2 Illustrasjon av indikatorer. Utslipp i tonn per 1000 euro

Næringer	2008 Norge	2013 Norge	Endring i Norge fra 2008-2013	2013 European Union (28 countries)	2013 Norge i forhold til EU
TOTAL - Total - All NACE activities	188	144	0,77	250	0,58
A01 - Crop and animal production, hunting and related service activities	396	282	0,71	514	0,55
A02 - Forestry and logging	68	95	1,40	149	0,64
A03 - Fishing and aquaculture	849	466	0,55	1 289	0,36
B - Mining and quarrying	180	161	0,89	483	0,33
C10-C12 - Manufacture of food products; beverages and tobacco products	129	107	0,83	231	0,46
C13-C15 - Manufacture of textiles, wearing apparel, leather and related products	36	19	0,53	130	0,15
C16 - Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manu	60	42	0,70	156	0,27
C17 - Manufacture of paper and paper products	816	464	0,57	744	0,62
C18 - Printing and reproduction of recorded media	29	9	0,29	93	0,09
C19 - Manufacture of coke and refined petroleum products 1)			0,93	5 591	
C22 - Manufacture of rubber and plastic products	59	120	2,04	130	0,93
C23 - Manufacture of other non-metallic mineral products	1 910	1 726	0,90	3 009	0,57
C24 - Manufacture of basic metals	2 086	3 673	1,76	2 789	1,32
C25 - Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	18	11	0,64	118	0,10
C26 - Manufacture of computer, electronic and optical products	22	1	0,04	29	0,03
C27 - Manufacture of electrical equipment	13	9	0,66	51	0,17
C28 - Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	11	11	0,94	49	0,22
C29 - Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	38	43	1,15	61	0,72
C30 - Manufacture of other transport equipment	20	11	0,59	46	0,25
C31-C32 - Manufacture of furniture; other manufacturing	23	14	0,62	63	0,23
C33 - Repair and installation of machinery and equipment	15	6	0,37	33	0,17
D - Electricity, gas, steam and air conditioning supply	121	242	2,00	4 904	0,05
E36 - Water collection, treatment and supply	16	12	0,72	159	0,07
E37-E39 - Sewerage, waste management, remediation activities	95	47	0,50	472	0,10
F - Construction	53	41	0,77	87	0,47
H49 - Land transport and transport via pipelines	771	815	1,06	753	1,08
H50 - Water transport	3 087	1 552	0,50	3 444	0,45
H51 - Air transport	2 270	3 784	1,67	3 551	1,07
H52 - Warehousing and support activities for transportation	64	25	0,39	110	0,23
H53 - Postal and courier activities	147	26	0,18	137	0,19
I - Accommodation and food service activities	22	19	0,84	59	0,32
J58 - Publishing activities	3	2	0,86	27	0,09
J59_J60 - Motion picture, video, television programme production; programming and	2	1	0,70	20	0,06
J62_J63 - Computer programming, consultancy, and information service activities	4	3	0,68	15	0,20
L - Real estate activities	2	1	0,50	6	0,17
P - Education	6	3	0,49	31	0,10
Q86 - Human health activities	23	10	0,44	31	0,34
Q87_Q88 - Residential care activities and social work activities without accommodati	0	0	0,27	31	0,00

1) Sammenlignbare data for petroleumssektoren mangler i denne illustrasjonen, på grunn av aggregeringsnivået i tabellen og hensyn til konfidensielle data.

Kilde: Statistisk sentralbyrå, Eurostat bearbeidet av Vista Analyse

3. Globale trender og forventede utviklingstrekk i det grønne skiftet

Evnen til å utvikle grønn konkurransekraft er knyttet til at næringslivet klarer å gripe de internasjonale markedstrendene i det grønne skiftet. I dette kapitlet gir vi en oversikt over seks internasjonale studier som med noe ulike innfallsvinkler belyser og drøfter forhold som har betydning for forståelsen av denne markedsutviklingen. Vi har gjennomgått langt flere studier enn de seks vi trekker frem. Felles for de fire første er at de er i) helhetlige i den forstand at de dekker alle samfunnsområder, ii) relevante for grønn konkurransekraft ved at de løfter frem markeder og markedsmuligheter, og iii) oversiktlige i den forstand at de tar mål av seg til å trekke sammen et større antall underliggende studier. De siste to er smalere, i det at de behandler fisk og havbruksprodukter, et tema som betyr relativt mye for Norge. De to studiene presenteres sammen i 3.1.5.

Vi legger til grunn at ambisjonsnivået for det grønne skiftet tilsvarer tograders målet, og antar at markedsmulighetene ikke vil kunne beskrives vesentlig annerledes om målet settes til 1,5 grader. De tre første analysene som gjennomgås nedenfor tar utgangspunkt i IPCCs anbefalte innsatsfordeling på sektorer og teknologiområder i et 450 ppm-scenario, som er det nærmeste vi kan komme ambisjonsnivået i et grønt skifte. Den fjerde tar utgangspunkt i tre presumptivt robuste trender/megatrender og drøfter ulike lands og regioners komparative fortrinn i lys av disse.

Etter en presentasjon og drøfting av hver analyse bruker vi et skjema fra IPCCs femte hovedrapport (IPCC, 2014) til å identifisere markedsmuligheter for norske næringsaktører. Vi finner også mye nyttig i rapporten GEO-5 for Business fra UNEP (UNEP, 2013) som fyller ut skjemaet til IPCC.

3.1 Seks analyser av markedstrender i det grønne skiftet

3.1.1 Mitigation of Climate Change Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2014)

IPCCs femte hovedrapport (AR5) ble ferdigstilt i 2014. I likhet med de foregående fire hovedrapportene ble et stort antall eksperter fra ulike fagområder involvert i arbeidet, i tre arbeidsgrupper (Working Groups eller WG). Også brukere av resultatene, særlig representanter fra regjeringene i mange land, ble involvert i stor grad.

Det er hovedsakelig WGIII's rapport som har direkte betydning for drøftingen av grønn konkurransekraft, særlig fordi beskrivelsen av sektorfordelte tiltaksområder kan bidra til innsikt i markedsmulighetene dette skiftet representerer.

Scenarier for utslippsreduksjon

I rapportens kapittel 6 presenteres resultatene av et analysearbeid som har tatt utgangspunkt i mer enn 1000 scenarier som er utviklet ved bruk av integrert modellering i forskningsprosjekter verden rundt siden IPCCs fjerde hovedrapport.

Felles for de fleste scenarier og modeller er at de uttrykker kostnader på makroøkonomisk nivå, f. eks. i form av redusert vekst i BNP, sammenlignet med (respektive) baselines. Svært få analyser har vært innrettet for å tallfeste

investeringsbehovet i enkeltsektorer (mer om dette i omtalen av rapportens kap. 16 nedenfor).

Innsatsområder

Drøftingen av scenariene for utslippsreduksjon er grunnlag når IPCC (2014) i kapitlene 7 – 12 av rapporten beskriver innsatsområdene som antas å være viktigst for å nå tograders-målet, se Tabell 3.1.

Tabell 3.1 Innsatsområder for 450 ppm scenario ifølge IPCC (2014)

Sektor	Innsatsområde
Energiforsyning	Kjernekraft Høyeffektiv utnyttelse av naturgass CCS Bioenergi med CCS
Transport	Energieffektivitet og ytelse Integrert by- og transportplanlegging Lav-karbon drivstoff
Bygninger	Energieffektivitetskrav i bygningslovgivningen Energieffektivitet i eksisterende bygninger Adferdsendringer
Industri	Redusert energiintensitet med tilgjengelige og nye teknologier Energieffektivitet Materialeffektivitet Resirkulering Redusert etterspørsel som følge av effektivisering på brukersiden Reduserte utslipp av andre klimagasser (enn CO ₂) Effektiv forvaltning av avfall, sekundærprodukter og spillvarme CCS
Landbruk(/mat) Arealforvaltning	Redusert avskoging Bærekraftig forvaltning av skog, beitemark og jordbruksarealer Restaurering av jordbunn Endring av matvaner Redusert kasting/tap av mat Bioenergi

Bebyggelse, infrastruktur planlegging	Samordnet planlegging av næringsarealer og boligebebyggelse
	Sambruk av arealer
	Økt tilgjengelighet til kollektivtilbud
	Andre tiltak på etterspørselssiden

Kilde IPCC (2014)

Investering og finansiering

I IPCC (2014) kapittel 16.2.2 Future low-carbon investment beskrives hovedtrekkene i endrede investeringsmønstre, basert på analyser av de seneste årenes modellering og scenarier. Som nevnt i omtalen av kapittel 6, er de fleste av scenariene designet for andre formål enn å belyse investeringsbehov. Kun et fåtall analyser oppgir anslag for sektorfordelte investeringer. Selv om disse analysene er godt forankret i øvrige analyser og scenarier, bør anslagene ikke betraktes som framskrivninger, men heller som representasjoner av *mulige tilstandsendringer* etter innføring av en ambisiøs klimapolitikk.

Fremstillingen er delt i tre trinn:

1. Årlige investeringer i ulike deler av energisektoren per i dag.
2. Anslåtte årlige investeringer innenfor energisektoren og for energieffektivisering i andre sektorer (under ett) i perioden 2010 – 2029.
3. Anslåtte årlige investeringer innenfor energisektoren og for energieffektivisering i andre sektorer (under ett) i perioden 2030 – 2049.

I trinn 2 og 3 er det lagt til grunn at investeringene reflekterer ambisjonsnivået i stabiliseringsscenarier i området 430 ppm – 530 ppm CO₂-e i år 2100. Oppløsningen i trinn 1 er ikke den samme som i trinn 2 og 3, bl.a. fordi det har vært vanskelig å etablere tall for energieffektivisering per i dag. Alle verdier er oppgitt i \$ (2010).

Figurene fra rapporten gjengis i sin helhet nedenfor. Figur 3.1 viser investeringsnivået i ulike energiteknologier rundt år 2010. Her ser vi blant annet at utvinning av fossile energikilder (kull, olje og gass) trekker til seg langt større investeringsmidler enn for eksempel fornybar energi. Samlede investeringer i fossile energikilder i verden lå i tiden rundt 2010 på mellom 400 og 600 milliarder dollar årlig.

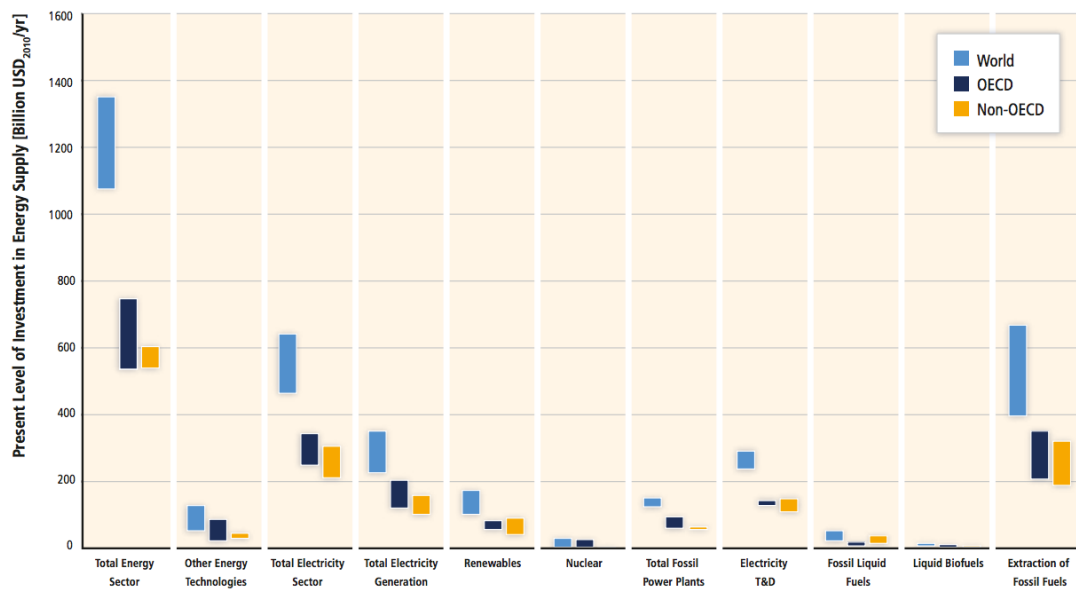
Figur 3.1 **Investeringer i energiteknologier ca. år 2010. Etter IPCC (2014)**

Figure 16.2 | Present level of investment in energy supply. Note: The bars indicate the minimum and maximum level of investments found in the literature. Ranges result from different sources of market information and differing definitions of the investment components to be included. Source: From McCollum et al. (2013) based on data from IEA World Energy Outlook 2011 (IEA, 2011) and GEA (Riahi et al., 2012).

Kilde: IPCC (2014)

Figur 3.2 viser nødvendig endring i investeringsnivåene frem til 2030 for å oppnå togradersmålet. Vi ser at investering i utvinning av kull, olje og gass må falle mellom 0 og 400 milliarder dollar i verden som helhet. Dette er et stort spenn som indikerer betydelig usikkerhet om en sektor av vesentlig betydning for norsk økonomi. Fra andre kilder vet vi i tillegg at det er stor forskjell på kull, olje og gass. Det er dessuten svært få studier i kildematerialet som spesifikt er innrettet for å kvantifisere investeringsbehov. Gjennomsnittlig reduksjon på tvers av studier er rundt 50 milliarder dollar årlig, eller 10-15 prosent av dagens nivå.

Motstykket til redusert investering i fossile kilder er økt investering i ny fornybar energi (gjennomsnitt 100 milliarder opp) og ikke minst i energieffektivisering (gjennomsnitt 300 milliarder). Dette er også tall for verden som helhet.

Figur 3.2 Nødvendig endring i investering i energiteknologier 2010-2030 og investering i energieffektivisering. Etter IPCC (2014).

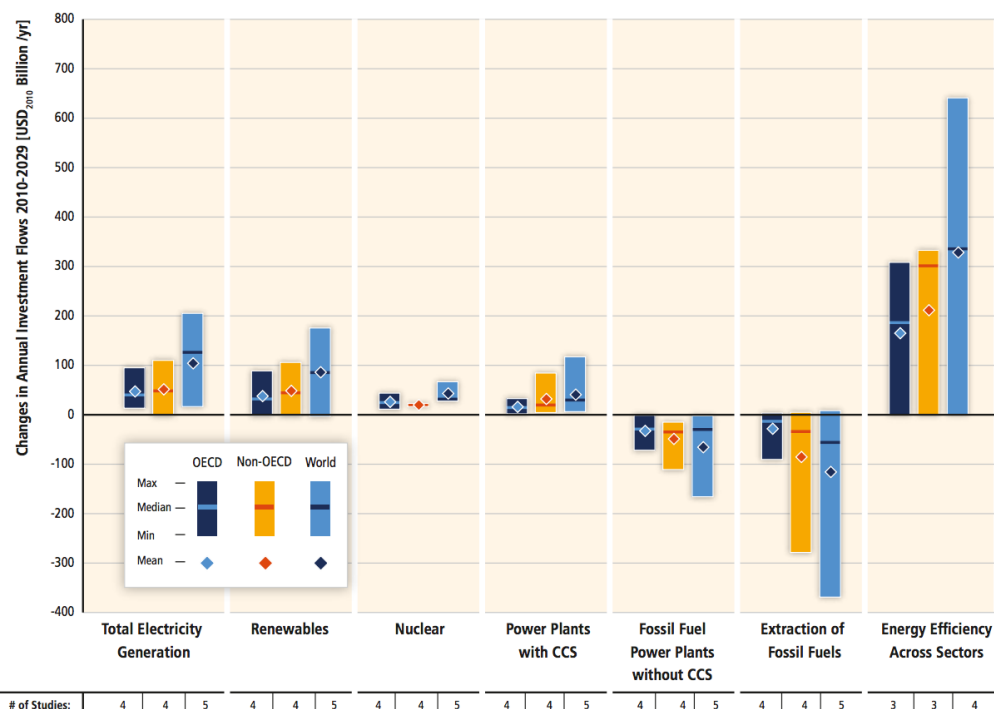


Figure 16.3 | Change of average annual investment in mitigation scenarios (2010–2029). Investment changes are calculated by a limited number of model studies and model comparisons for mitigation scenarios that stabilize concentrations within the range of 430–530 ppm CO₂eq by 2100 compared to respective average baseline investments. Note: The vertical bars indicate the range between minimum and maximum estimate of investment changes; the horizontal bar indicates the median of model results. Proximity to this median value does not imply higher likelihood because of the different degree of aggregation of model results, low number of studies available, and different assumptions in the different studies considered. The numbers in the bottom row show the total number of studies available in the literature. Sources: UNFCCC (2008). IEA (2011): 450 Scenario (450) relative to the Constant Policies Scenario (CPS). The CPS investment in CCS is also included under Coal and Gas (retrofitting); World investment in biofuels includes international bunkers; investment in solar photovoltaic (PV) in buildings is attributed to power plants in supply-side investment. Riahi et al. (2012): the Global Energy Assessment Mix scenario (GEA-Mix) relative to the GEA reference scenario. Carraro et al. (2012): 460 ppm CO₂eq in 2100 (t460) relative to reference scenario. McCollum et al. (2013): the Low Climate Impact Scenarios and Implications of Required Tight Emission Control Strategies (LIMITS), RefPol-450 scenario (2.8 W/m² in 2100) relative to the reference scenarios, mean of six models. McKinsey (2009): data obtained from Climate Desk, S2015 scenario with full technological potential, 100 % success rate, negative lever of costs, beginning of policy in 2015 | Regions: OECD, non-OECD, and World.

Kilde: IPPC (2014)

I tiden 2030-2050 sier IPCC (2014) at investeringene i fossile kilder bør falle enda mer i forhold til i dag (gjennomsnitt 350 mrd. reduksjon, mer enn en halvering). Investeringer i fornybare kilder bør ytterligere opp (gjennomsnittet av studier sier knappe 300 mrd. opp). Kraftverk med CCS er et like stort investeringsobjekt som fornybar energi (gjennomsnitt knappe 300 mrd. opp). Det virkelig store investeringsobjektet også i denne perioden er energieffektiviseringstiltak (opp 700 mrd. dollar). Antallet studier bak figuren er nå enda mindre, mellom én og tre (Figur 3.3).

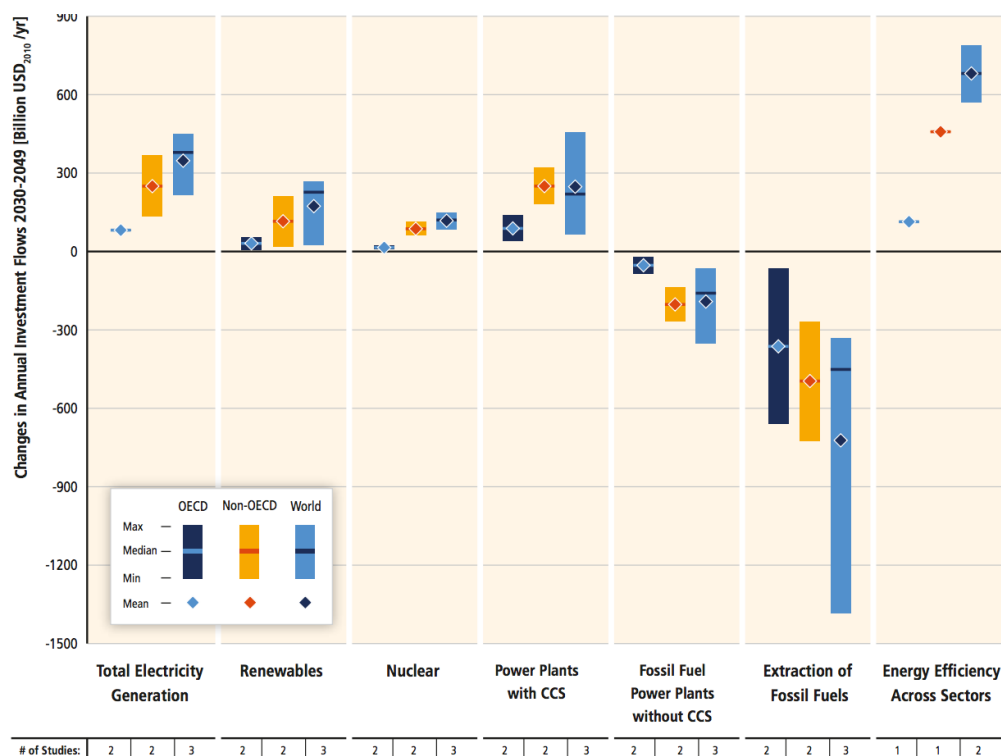
Figur 3.3 Nødvendig endring i investering i energiteknologier 2030-2050 og investering i energieffektivisering.

Figure 16.4 | Change of average annual investment in mitigation scenarios (2030–2049). Investment changes are calculated by a limited number of model studies and model comparisons for mitigation scenarios that stabilize concentrations within the range of 430–530 ppm CO₂e by 2100 compared to respective average baseline investments. Note: The vertical bars indicate the range between minimum and maximum estimate of investment changes; the horizontal bar indicates the median of model results. Proximity to this median value does not imply higher likelihood because of the different degree of aggregation of model results, low number of studies available, and different assumptions in the different studies considered. The numbers in the bottom row show the total number of studies available in the literature. Sources: Riahi et al. (2012): the Global Energy Assessment Mix scenario (GEA-Mix) relative to the GEA reference scenario. Carraro et al. (2012): 460 ppm CO₂e in 2100 (t460) relative to reference scenario. McCollum et al. (2013): the Low Climate Impact Scenarios and Implications of Required Tight Emission Control Strategies (LIMITS), RefPol-450 scenario (2.8 W/m² in 2100) relative to the reference scenarios, mean of six models. Regions: OECD, non-OECD, and World.

Kilde: IPPC (2014)

Investeringsanslagene vi har gjengitt her viser ikke forskjeller mellom verdensdelene eller ulike former for fossil energi. Investeringer utenom energi behandles i hovedsak ikke, skjønt noe kan være bygget inn i potten for energieffektivisering. Sammen med anslagene for vekstsektorer (Tabell 3.1) kan de likevel gi en pekepinn om markedstrender av relevans for Norge. For eksempel ser CCS ut til å bli et betydelig marked hvis vi skal tro tallene, og det samme gjelder teknologi for energieffektivisering.

3.1.2 GEO-5 for Business – Impacts of a changing environment on the corporate sector (UNEP, 2013)

Rapporten GEO-5 for Business bygger på UNEPs Fifth Global Environment Outlook (GEO-5) fra 2012, og er rettet mot næringslivsledere. Formålet er gjøre beslutningstakerne kjent med miljørelaterte risiki og muligheter, slik at de legges til grunn for selskapenes langsiktige planer. I rapporten oppsummeres først hovedtrekkene fra GEO-5. For hver enkelt næring listes deretter viktige risikoelementer og potensielle (nye) kostnader opp – sammen med tilhørende nye muligheter som oppstår, direkte eller indirekte, som følge av *endret klima* eller *tiltak mot klimaendringer*. Disse næringene er dekket:

1. Bygg og anlegg
2. Kjemikalier
3. Elektrisitet

4. Mineralnæringene, inkl. olje-, kull- og gassindustrien
5. Finansnæringene
6. Mat og drikke
7. Helse
8. IKT
9. Turisme
10. Transport

I det avsluttende kapittelet gis det overordnede råd til beslutningstakere i næringslivet. Bl.a. anbefales det at virksomhetene er transparente og at det rapporteres regelmessig og etterrettelig om alle vesentlige miljøforhold. Det anbefales også at næringsaktørene deltar i utformingen av fremtidig miljøpolitikk gjennom dialog med politiske beslutningstakere – og i utvikling av nye bransjeløsninger i samarbeid med andre næringsaktører og organisasjoner. Én anbefaling vil vi løfte frem:

Oversett fra det generelle til det spesifikke!

Sett deg inn i de deler av klimamessig kunnskapsstatus som kan ha betydning for din næring, oversett kunnskapen til spesifikke forhold som gjelder din virksomhet, basert på geografi, verdikjeder, teknologi og kunder m.m.

Tabell 3.2 gjengir i stikkords form de ti utpekte næringene og tilhørende forretningsmuligheter slik de vurderes i UNEP (2013).

Tabell 3.2 Næringer og forretningsmuligheter etter UNEP (2013)

Næring	Forretningsmuligheter
Bygg og anlegg	Økt etterspørsel etter: • Bærekraftige/robuste infrastrukturer og bygninger • Teknologi og utstyr for reparasjon og ombygging etter storm- og flomskader • Teknologier og produkter for energieffektivisering. • Fornybare, resirkulerte og ressurseffektive materialer og prosesser • Bærekraftig design og bygging Økt markedsverdi for miljøbygg
Kjemikalier	Økt etterspørsel etter: • Utstyr for energieffektivisering og produksjon av fornybar energi • Utstyr og teknologi for vannbehandling • Utstyr og innsatsfaktorer for et bærekraftig landbruk • Miljøvennlige forbrukskjemikalier for husholdninger og næringsliv • Erstatningsprodukter – for de som fases ut eller som blir mindre brukt pga. restriksjoner.
Elektrisitetsforsyning	Økt etterspørsel etter: • Elektrisitet til kjøling av bygninger • Elektrisitet til drift av elektriske kjøretøy • Elektrisitet fra lavkarbon- eller fornybare energikilder.

	• Nye forretningsmodeller, basert på endret myndighetsregulering • Smart-grids, teknologier og utstyr for energilagring, • Energieffektiviseringstjenester
Mineralnæringen	Økt etterspørsel etter: • Mineraler som brukes i utstyr knyttet til fornybar energi, energieffektivisering og renseprosesser, inkludert utstyr for CCS o.l. • Renere drivstoff • Resirkulerte og mer bærekraftige mineraler • Høyere temperaturer kan åpne tidligere utilgjengelige eller uøkonomiske områder for leting og utvinning. Nye markeder: "Vertskap" for CCS-prosjekter
Finans	Økt etterspørsel etter: • Eiendomsforsikring • Finansielle instrumenter som reduserer risiko eller øker avkastning for bærekraftige produkter og tjenester. • Finansieringsløsninger for miljørelaterte investeringer. • Eierskap/andeler i miljørelaterte investeringsprosjekter. • Forsikringsinstrumenter som bidrar til spredning av energieffektive boliger og bygninger • Fornybare energiteknologier
Nærings- og nytelsesmidler	Økt etterspørsel etter • Mat basert på mer klimarobuste nyttevekster. • Produkter basert på varmere klima/endrede dyrkingsforhold. • Økologiske og bærekraftige produkter
Helse	Økt etterspørsel etter • Behandling av sykdommer som følge av miljøendringer og forurensning, f eks kardiovaskulære lidelser, samt vannbårne og vektorbårne sykdommer • Medisiner som ikke krever rent vann eller kjølige lagringsforhold
IKT	Økt etterspørsel etter • Produkter som inngår i smarte nettverk, smarte bygg, energi- og prosessstyring, transport og logistikk etc. • Virtuelle produkter til erstatning for tradisjonelle varer og tjenester. • Innsamling og analyse av miljødata
Turistnæringen	Økt etterspørsel etter

	• Destinasjoner med kvaliteter som blir sjeldne eller utilgjengelige med klimaendringene. • Naturbasert reiseliv, økoturisme, og agro-turisme
Transport	Økt etterspørsel etter • Miljøvennlige logistikk-løsninger, mindre klimafotavtrykk og lavere kostander • Lavkarbon- og renere transportalternativer (f.eks. biler, drivstoff) • Nye fraktruter som følge av at havis trekker seg tilbake i nord-områdene

Kilde UNEP (2013)

Rapporten GEO-5 for Business konkluderer med at det finnes muligheter i de fleste bransjer. Mulighetene er typologisk sett av typen «grønne produkter», og oversikten viser at utvalget av grønne produkter er større enn man umiddelbart tenker seg.

Med muligheter innen de fleste bransjer kan det være nisjer for norske aktører selv innenfor bransjer som allment vil møte tøffe utfordringer i et grønt skifte. Mineralnæringen inklusive petroleum kan være et eksempel. I mange bransjer og bedrifter vil etterspørselen vri seg mot nye produkter og favorisere grønne produksjonsmåter innenfor rammen av en omsetning som for bransjen som helhet kan være ganske konstant.

3.1.3 III Seizing the global opportunity – Partnerships for better growth and a better climate. The 2015 New Climate Economy Report (NCE, 2015)

I september 2014 offentliggjorde NCE "Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Report". Etter dette kom landrapporter om USA, Kina, India og Etiopia, og sektorrappporter om byer, arealbruk, energi og finans. Den etterfølgende rapporten fra 2015 bygger videre på analysene fra 2014 og anbefaler virkemidler, organisasjonsmodeller og samarbeidsformer som kan bringe de globale utslippene inn på IPCCs tograders utslippsbane (median) for 2030. For vårt formål er satsingsområder, finansieringsbehov og antatte utslippsvirkninger oppsummert i Tabell 3.3.

Tabell 3.3 Satsingsområder, behov og omfang etter NCE (2015)

Satsingsområde	Behov og omfang
Lavkarbonutvikling i verdens byer.	Alle byer bør forplikte seg til å utvikle og implementere lavkarbon-strategier innen 2020. Kompakte og effektive byer med gode samferdselssystemer er avgjørende for en sosialt- og miljømessig bærekraftig utvikling. Bedre ressursutnyttelse, lavere investeringskostnader og høyere livskvalitet er eksempler på positive effekter – i tillegg til at utslippene av klimagasser reduseres. Multilaterale utviklingsbanker og andre oppfordres til å reise kapital til finansiering av teknisk assistanse, kapasitetsbygging og gjennomføring av slike strategier i verdens 500 største byer. 11 utvalgte tiltak vil kunne generere årlige utslipsreduksjoner på ca 3,7 Gt CO ₂ e innen 2030 og 8 Gt CO ₂ e innen 2050. Dette forutsetter

	årlige investeringer på ca 1.000 milliarder USD. Sett under ett vil tiltakene ha positiv nårverdi.
Restaurering og vern av jord- og skogbrukslandskap, og økt produktivitet i jordbruket.	Avskoging og utarming av skog- og jorbruksarealers produksjonsevne er den nest viktigste årsaken til global oppvarming, og bidrar med ca 15 prosent av utslippene av drivhusgasser. Styrking av FNs REDD-program kan bidra til utslippsreduksjoner på 1 Gt CO ₂ e per år fra 2020, mens REDD+ og andre initiativer til samarbeid mellom land, næringsliv og organisasjoner kan bidra med ytterligere 3,9 Gt CO ₂ e per år i 2030. Det årlige, globale behovet for investeringer er anslått å være 200 – 300 milliarder USD.
Investeringer på minimum 1000 milliarder US\$ per år i clean energy	Rask oppskalering av karbonnøytral energiforsyning og energieffektivisering er avgjørende for at ytterligere 3 milliarder mennesker skal få tilgang til elektrisitet og/eller kjøkkenfasiliteter uten at dette gir store tilleggsutslipp av drivhusgasser. Opptrapping av finansieringsordningene for ren energi til minimum 1000 milliarder USD i året vil kunne redusere de årlige utslippene av klimagasser i 2030 med 5,5 - 7,5 Gt CO ₂ e.
Løfte nasjonale energieffektivitetsstandarter til "global best practice"	Forbedret energieffektivitet kan gi ca 18.000 milliarder USD i økt økonomisk vekst frem til 2035. Gradvis økning av nasjonale effektivitetsstandarter kan redusere de årlige utslippene av klimagasser i 2030 med 4,5 til 6,9 Gt CO ₂ e. G20 og andre land bør derfor samordne og skjerpe sine standarter for energieffektivitet på viktige sektorer og produktområder. Dette gjelder særlig hvitevarer, belysning, biler, bygninger og industriutstyr. Samordning og skjerping vil kunne utvide globale markeder og fjerne handelshindringer.
Effektiv karbonprising	Anslagsvis 12 prosent av årlige, globale klimagassutslipp er nå dekket av eksisterende eller planlagte karbonavgifter eller handelssystemer. Alle utviklede og fremvoksende økonomier, og andre der det er mulig, bør forplikte seg til å innføre eller styrke karbonprising i 2020, og fase ut subsidier til fossil energi. Fiskale tilleggsinntekter kan brukes til økonomisk omfordeling, reduksjon i andre skatter eller til andre formål.
Sørg for at all ny infrastruktur klimasmart	Ved å integrere klimamål i utvikling av infrastruktur, kan det oppnås store gevinster med små ekstrakostnader. Ca 6 000 milliarder USD i infrastruktur-investeringer per år vil være nødvendig innen 2030, mestparten i utviklingsland. G20 og andre land bør vedta viktige prinsipper som sikrer integrering av klimarisiko og klimamål i nasjonal infrastruktur, retningslinjer og planer. Disse prinsippene bør inkluderes i G20 Global Infrastructure Initiative, og

	legges til grunn for investeringsstrategier hos offentlige og private finansinstitusjoner, spesielt multilaterale og nasjonale utviklingsbanker.
Styrk innovasjonsprosessene	Framvoksende og utviklede lands regjeringer bør arbeide sammen, og med privat sektor og utviklingsland, i strategiske partnerskap for å akselerere forskning, utvikling og demonstrasjon (RD & D) i lav-karbon teknologiområder kritisk til post-2030 vekst og utslippsreduksjoner. Nåværende offentlig finansiert forskning, utvikling og demonstrasjonsvirksomhet er ikke tilstrekkelig til å utløse langsiktig vekst og kostnadseffektive utslippsreduksjoner etter 2030. Nivået bør minst tredobles innen 2025 i de største økonomiene. Prioriterte områder: Jordbruk, tilgang til energi, bioenergi og karbonfangst, samt nøkkelteknologier for å unngå lock-in innenfor infrastruktur: bygninger, elektrisitetsforsyning og samferdsel/varetransport.
Lavkarbon-vekst gjennom kommersiell virksomhet, herunder i finanssektoren	Det kommersielle markedet for lavkarbon-/miljøteknologi og -produkter utgjør allerede i dag et globalt marked på ca 5 500 milliarder USD per år¹⁴, og mange store selskaper kutter utslipp, får betydelige kostnadsbesparelser og oppnår ofte økt lønnsomhet. Alle større bedrifter bør planlegge både kortsiktige og langsiktige utslippsreduksjoner, og alle store bransjer og verdikjeder bør ha gode veikart for transformasjonsprosesser i samsvar med den langsiktige dekarbonisering av den globale økonomien. Aktørene i finansiell sektor, regulatorer og aksjonærer bør aktivt bidra til at bedrifter og finansinstitusjoner avdekke kritiske faktorer mht karbon og miljø, sosialt ansvar og eierstyring, slik at disse kan integreres i risikoanalyse, forretningsmodeller og investerings-/beslutningsprosesser.
Økt innsats for utslippsreduksjoner i	Global luftfart og skipsfart står for ca 5 prosent av de globale utslippene av CO₂e, og andelen kan komme til å øke til 10 – 30 prosent innen 2050. Innenfor denne sektoren foreligger allerede et stort potensial for kostnadseffektive utslippsreduksjoner, og to nye IMO-standarder forventes å gi årlige drivstoffbesparelser på ca 200 milliarder USD i 2030. Utslippene bør videre

¹⁴ I NCE (2015) oppgis kilden for dette anslaget å være rapporten *Low carbon and environmental goods and services: 2011 to 2012*, utarbeidet av Department for Business, Innovation & Skills, Department for Environment, Food & Rural Affairs and Department of Energy & Climate Change og publisert på GOV.UK.

internasjonal luftfart og maritim sektor	reduseres i samsvar med tograders-målet i regi av International Civil Aviation Organization (ICAO) og International Maritime Organization (IMO). Utslippene kan gjennom dette reduseres med 0,6–0,9 Gt CO ₂ e i 2030.
Utfasing av HFK-forbindelser	HFK-gasser (hydrofluorkarboner) brukes som kuldemedier, som løsemidler, i brannvern og i isolerende skum, og er den raskest voksende kategorien av klimagasser i store deler av verden med en årlig vekst på 10-15 prosent per år. Overgang til andre kuldemedier kan føre til både energi- og kostnadsbesparelser. Partene i Montreal-protokollen bør samarbeide om endringer av avtalen for å fase ned produksjon og bruk av HFK. Gjennom dette vil det kunne oppnås utslippsreduksjoner tilsvarende 1,1 - 1,7 Gt CO ₂ e per år innen 2030.

Kilde: NCE (2015)

Sentralt i NCEs anbefalinger er at de adresserer spesifikke målgrupper innenfor offentlig forvaltning og næringsliv, beskriver organisatoriske utfordringer og muligheter og at kapitalbehovet kvantifiseres på sentrale områder. Videre er samfunnsøkonomisk lønnsomhet behandlet på noen av områdene. Dette er forhold som i liten grad er behandlet i de andre rapportene. På noen områder løfter NCE 2015 frem utfordringer og behov på en tydeligere måte enn IPCC i sine oversikter. Blant annet gjelder dette:

- Økt produktivitet i jordbruket
- Fornybare energikilder i energiforsyningen
- Klimasmarte infrastrukturer betones sterkt. Forskjellen mellom NCE og IPCC består mest i begrepsbruk, ettersom IPCC adresserer de samme behovene, men med andre ord, som *compact urban planning* etc.
- Reduserte utslipp av HFK-forbindelser, og behovet for internasjonale avtaler er tydeliggjort. Dette behandles også i IPCC-rapporten, men er tilsynelatende lavere prioritert.

Som en følge av NCEs hovedvinkling er flere av de prioriterte utfordringene knyttet til virkemidler og organisering, blant annet:

- Global best practice
- Involvering av finanssektoren
- Karbonprising
- Styrking av innovasjonsprosessene

NCE (2015) peker på en del områder der Norge av ulike grunner ikke har fotfeste, som bygging av fly og tog, og noen av konklusjonene er av normativ karakter (f. eks. «*styrking av innovasjonsprosessene*»), men det er mange anbefalinger her som er allment nyttige og som går inn i mosaikken av resonnementer rundt muligheter for Norge i et grønt skifte.

3.1.4 Thoughts Megatrends fra Roland Berger School of Strategy and Economics (Scwencker og Raffel, 2012)

Analysen skiller seg fra mange andre ved at forfatterne først og fremst leter etter forretningsmuligheter og nye marked der andre vanligvis ser problemer. Dette gjøres med utgangspunkt i tre (mega)trender som antas å være særlig robuste:

- Klimaendringer
- Begrenset ressurstilgang i bred forstand
- Demografiske endringer (urbanisering, aldring etc)

Regioner og land analyseres under forutsetningen om at disse trendene vil være viktige drivere for utvikling av produkter og markeder, og at dette skjer på forskjellige måter i ulike regioner og land, alt etter hvilke utfordringer en har nå - og har hatt tidligere. Hypotesen er altså at de fleste problemer og utfordringer kan oversettes til forretningsmuligheter. For hver av de tre megatrendene identifiseres geografiske områder og økonomier/land som er særlig sårbare, og de grupperes deretter i henhold til hvilke kategorier av varer, tjenester og kompetanse som det forventes økt etterspørsel etter. Til slutt identifiseres områder og økonomier/land som antas å ha komparative fortrinn på tilbudssiden – når de voksende markedene skal betjenes.

Selskaper som har ekspertise, industriell kompetanse og erfaring som er egnet til å dekke etterspørselen, peker seg naturlig ut som vinnere i disse markedene. De mest konkurransedyktige aktørene kan en forvente å finne i land med godt utviklet næringspolitikk og miljøregulering.

Land som anses godt rustet i konkurransen om de fremtidige markedene er:

- Tyskland
- Frankrike
- De skandinaviske landene
- Nord-Italia
- Polen
- Sør-Korea
- Chile
- Brasil.

Litt lenger frem vil Kina stå sterkt, og USA vil komme på banen. Japan vil kunne få en særlig sterk posisjon, dels som følge av landets industrielle kompetanse, men også fordi nasjonen allerede har erfaring med å håndtere alle de tre megatrendene.

Noen av de mest aktuelle produkt-/tjenesteområdene er:

- Energieffektivitet
- Materialeffektivitet
- Vannbehandling
- Materialteknologi
- Infrastruktur
- Helsetjenester
- Eldreomsorg

3.1.5 The Ocean Economy in 2030 (OECD, 2016) og Prospects for Fisheries and Aquaculture (FAO, 2013)

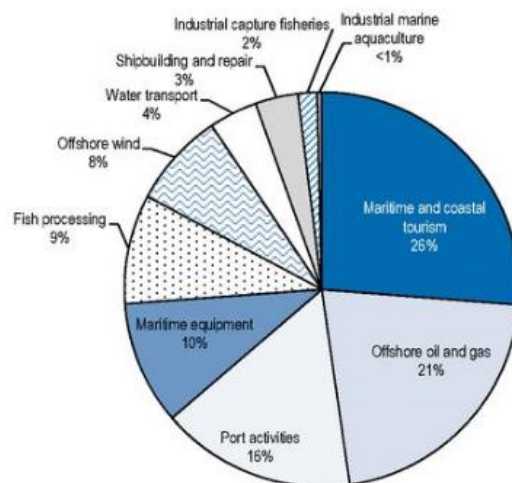
Rapportene behandler fisk og havbruksprodukter, et tema som har større betydning for Norge enn for andre land. Sjømat blir dessuten representert i NOREG-modellen på en mer eksplisitt måte enn de fleste andre, norske eksportvarer. I drøftingen nedenfor berøres derfor forhold som angår NOREG-modelleringen, i tillegg til at rapportenes innhold presenteres.

Utsikten for vekst i etterspørselen etter norsk sjømat er betydelig. Verdens befolkning er forventet å øke til 9 milliarder innen 2050, og en stor andel av det fremtidige matbehovet

må bli dekket av sjømatsektoren. I «The Ocean Economy in 2030», en rapport utgitt av OECD (2016), påpeker forfatterne at på grunn av færre havressurser som følge av overfiske og global oppvarming må størsteparten av denne økte etterspørselen dekkes av sjømatsektoren. Bare av denne grunn er det grunn til å tro at sjømatsektoren vil få en større rolle i fremtiden, i takt med den stigende etterspørselen etter proteinrik og næringsrik mat. Ifølge Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (2014) må tilførselen av mat fra havbruk øke med 37 millioner tonn i perioden 2004 til 2030. Norge dekket i 2014 sjømatbehovet til rundt 35 millioner mennesker, og i rapporten understrekes det at Norge kan flerdoble sin del av matproduksjonen.

I estimatene for veksten i havbruk innen 2030 bruker OECD et baselinescenario der dagens trend fortsetter uten store teknologiske, klimatiske eller politiske endringer. De estimerer at global sjømatsektor vil øke med mer enn 3 milliarder USD (i konstante 2010-priser), og vil utgjøre 2,5 prosent av total global verdivekst (se figur 3.4). Veksten vil dermed potensielt være høyere enn gjennomsnittlig vekst i den globale økonomien. OECD understreker også at disse estimatene anses å være konservative pga. manglende data på en del sjømatrelaterte sektorer, samt at tallene underdriver aktiviteten i flere sektorer (bl.a. shipping) der flere land er utelatt på grunn av manglende data. Faktisk vekst i sjømatsektoren kan bli mye høyere.

Figur 3.4 Verdiskaping i «the ocean economy» i 2030 i referansescenariet



StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933334632>

Note: Artisanal fisheries are not included in this overview.

Kilde: OECD (2016)

I «Prospects for Fisheries and Aquaculture», en fyldig rapport utgitt av The Food and Agriculture Organization for the United Nations (FAO, 2013), estimeres utviklingen for verdens fiskerinæring frem til 2030. Baseline-scenariet reflekterer hva FAO anser som den mest sannsynlige utviklingen under dagens markedsbetingelser. I baseline-scenariet anslås det at globalt konsum av sjømat vil øke til 150 millioner tonn innen 2030. Konsum av sjømat per capita estimeres å synke i Japan, Latin Amerika, Europa, sentral Asia og Sub-Sahara Afrika. Imidlertid anslås det at total etterspørsel av sjømat vil øke med 30 prosent mellom 2010 og 2030. Det anslås også at den høyeste prisøkningen i perioden vil bli for fiskesorter som brukes som ingredienser for fiskeolje og fiskemat, mens prisøkningen for sjømat som konsumeres av mennesker direkte vil bli betydelig svakere. Dette er tilnærmet samme anslag som OECD legger til grunn, som forutsetter en årlig vekstrate i sjømatsektoren på 3,2 prosent i årene fremover. Deres optimistiske

anslag er at global sjømatproduksjon vil øke med 58 prosent innen 2022 (4,3 prosent årlig) før den vil flate ut på 2 prosent etter 2030. Dermed vil global årlig vekst i sjømatsektoren være på 5,69 prosent i baseline-scenariot (se første linje i Tabell 3.4).

Tabell 3.4 Veksten i ulike deler av «the ocean economy» mellom 2010 og 2030, referansescenariet

Industry	Compound annual growth rate for GVA between 2010 and 2030	Total change in GVA between 2010 and 2030	Total change in employment between 2010 and 2030
Industrial marine aquaculture	5.69%	303%	152%
Industrial capture fisheries	4.10%	223%	94%
Industrial fish processing	6.26%	337%	206%
Maritime and coastal tourism	3.51%	198%	122%
Offshore oil and gas	1.17%	126%	126%
Offshore wind	24.52%	8 037%	1 257%
Port activities	4.58%	245%	245%
Shipbuilding and repair	2.93%	178%	124%
Maritime equipment	2.93%	178%	124%
Shipping	1.80%	143%	130%
Average of total ocean-based industries	3.45%	197%	130%
Global economy between 2010 and 2030	3.64%	204%	120% ¹

1. Based on projections of the global workforce, extrapolated with the UN medium fertility rate.

Source: Authors' calculations based on OECD STAN, UNIDO INDSTAT, UNSD; Lloyd's Register Group (2014; 2013); World Bank (2013); IEA (2014); FAO (2015).

Kilde: FAO (2013)

FAOs rapport har også informasjon av betydning for et tograders-scenario. En vedleggstabell i FAOs rapport sammenligner baselinescenariot med fem andre scenarioer som anses som alternative, mulige utfall for å analysere effekten av endringer i rammebetingelser for sjømatmarkedet, se Tabell 3.5. Scenario 4 og scenario 6 er av særlig interesse for Norge. I scenario 4 antas det at konsumenter i Kina, som er det viktigste landet i det globale sjømatmarkedet, etterspør tre ganger så mye reker, laks og krepsdyr per capita sammenlignet med baselinescenariot i 2030. Dette vil være i tråd med det grønne skiftet fordi det innebærer at den kinesiske middelklassen lar være å øke kjøttforbruket (eller øker det mindre) og heller øker fiskeforbruket. Dette scenarioet vil føre til ytterligere etterspørsel etter sjømat utover det som estimeres i baselinescenariot ettersom per capita konsum vil øke fra 41,0 (kg/capita/år) til 64,6 (kg/capita/år).

Scenario 6 estimerer effekten av global oppvarming på produktiviteten i sjømatsektoren, der FAO tar for seg to potensielle scenarioer: I CC-a scenarioet forutsettes det at nødvendige klimatiltak gjennomføres slik at verden ikke ser ytterligere klimaendringer utover de som allerede har skjedd innen år 2000. I CC-b scenarioet forutsettes det en kontinuerlig trend av økende havtemperatur og forsuring av havet. I scenario CC-a anslås at effekten vil være en 3 prosent reduksjon i global sjømatproduksjon, mens scenario CC-b vil føre til en marginal ytterligere reduksjon i global sjømatproduksjon. Utfallet vil i så fall variere i stor grad mellom verdensdeler. Europa vil oppnå høyest gevinst av dette utfallet, mens de tropiske verdensdelene vil tape. Dette vil i så fall ha en positiv effekt på konkurranseposisjonen for norsk sjømat. Til sammenligning estimerer OECD (2016) at verdiskapningen i sjømatsektoren vil utgjøre mer enn 3,2 milliarder i 2030 (2010 USD) i sitt "sustainable"-scenario, mens verdiskapningen i "unsustainable"-scenarioet vil være rundt 2,8 milliarder i 2030 (2010 USD). (se figur 8.7 i OECD, (2016))

Tabell 3.5 Faksimile av FAO (2013) sine scenarier for 2030 for økt etterspørsel fra Kina (scenario 4) og lavere tilbud pga. klimaendringer (scenario 6)

	BASELINE	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	
		FASTER GROWTH	WASTE	DISEASE	CHINA	CAPTURE GROWTH	CC-a	CC-b
Total fish supply (million tons)	186.8	194.4	188.6	186.6	209.4	196.3	184.9	185.0
Capture supply (million tons)	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	105.6	90.2	90.2
Aquaculture supply (million tons)	93.6	101.2	95.4	93.4	116.2	90.7	94.7	94.8
Shrimp supply (million tons)	11.5	12.3	11.5	11.2	17.6	11.6	11.5	11.4
Salmon supply (million tons)	5.0	5.4	5.1	5.0	6.1	5.0	4.8	4.8
Tilapia supply (million tons)	7.3	9.2	7.4	7.3	7.4	7.2	7.3	7.3
Fishmeal price (\$/ton; % to baseline)	1,488.0	13%	-14%	-1%	29%	-7%	2%	2%
Fish oil price (\$/ton; % to baseline)	1,020.0	7%	-8%	-0%	18%	-6%	3%	3%
CHN per capita consumption (kg/capita/year)	41.0	43.3	41.5	40.9	64.6	42.2	40.7	40.7
AFR per capita consumption (kg/capita/year)	5.6	5.9	5.8	5.6	5.4	6.4	5.5	5.5

Source: IMPACT model projections.

Note: CC-a = climate change with mitigation, CC-b = climate change without drastic mitigation, CHN = China, AFR = Sub-Saharan Africa.

Kilde: FAO (2013)

Med begrensninger på tilbudssiden som i scenario 6 vil den økte etterspørsel etter sjømat som i scenario 4 gi økte verdensmarkedspriser.

3.2 Oppsummering og konklusjon

De seks rapportene har forskjellige formål og målgrupper, og bygger på ulike metoder. Vårt formål har vært å belyse den norske konkurransekraften i et grønt skifte. Det er da relevant å merke seg at rapport to og tre (GEO-5 for Business og NCE, 2015) i hovedsak bygger på den første (IPCC, 2014), men at de har mer spesifikke adressater og formål. GEO-5 for Business sikter mot næringsaktørene, og peker på både muligheter og trusler i utvalgte bransjer. NCE 2015 viser nødvendigheten av finansielle og organisatoriske løsninger, og peker på noen slike. På noen områder kvantifiserer NCE både kapitalbehov og samfunnsøkonomisk lønnsomhet knyttet til investeringene. Her går NCE lenger enn IPCC, men det er viktig å huske på at begge tar utgangspunkt i *behov* som kan utledes av klimautfordringen, mens reell markedsutvikling kan påvirkes sterkt av virkemiddelbruken på ulike forvaltningsnivåer og i ulike deler av verden. I NCEs kvantifisering av kapitalbehov på ulike innsatsområder er det antagelig ikke tatt hensyn til overlapping, og i en opplisting er det derfor viktig at tallene ikke leses som diskrete markedsanslag. For oversiktens skyld gjengir vi likevel de viktigste NCE-tallene, sortert etter fallende størrelse:

Tabell 3.6 Anslått kapitalbehov på utvalgte innsatsområder

Innsatsområde	Milliarder USD per år
Klimasmart infrastruktur	6 000

Lavkarbon-vekst gjennom kommersiell virksomhet	5 500
Lavkarbonutvikling i verdens byer	1 000
Ren energi	1 000
Restaurering og vern av jord- og skogbrukslandskap/økt produktivitet i jordbruket	250

Kilde: NCE (2015)

IPCC leverer først og fremst *vitenskapelig* forankrede rapporter, mens NCE (2015) bør leses som en oversettelse av resultatene for spesifikke og praktiske behov. Både GEO-5 for Business og NCE (2015) kan dermed betraktes som bidrag til å operasjonalisere anbefalingene til IPCC for utvalgte formål og målgrupper.

Rapporten fra Roland Berger School of Strategy and Economics er vesensforskjellig fra de tre første, og tegner et bilde av nasjoners og regioners konkurransefortrinn med utgangspunkt i tre megatrender. Bildet tyder på at Norge, i likhet med mange andre europeiske land og Japan, har mange fortrinn i de voksende markedene i et grønt skifte. Hvorvidt dette er et korrekt bilde kan vi ikke meningsfullt vurdere. Geografisk fordeling av markeder og markedssegmenter ligger utenfor formålet med vår analyse, men vil selvsagt være av interesse for næringslivsaktørene.

De to rapportene innenfor temaet fiskeri og havbruk er nyttige på et område som er av særskilt betydning for Norge i dag, og som ventelig vil være det også i fremtiden.

Sjekkliste for markedsmuligheter: format og innhold

IPCCs anbefalte innsatsområder lar seg noe enklere oversette til teknologi- og produktmarkeder. Vi benytter denne oversikten i vårt videre arbeid, men supplerer den på områder der vi ser dette som særlig relevant for analysens formål.

Vindkraft, solenergi og andre fornybare energikilder inkluderes i markedsbeskrivelsene, selv om IPCC ikke løfter disse områdene like tydelig frem i alle sammenhenger.¹⁵ Likeledes er forvaltningen av de marine fiskeressursene ikke tatt med av IPCC på overordnet nivå. Her ser vi sterke forbindelser til annen matproduksjon og mat-relaterte klimautfordringer. På grunnlag av Norges spesielle forutsetninger innenfor marine ressurser, fiskeri, oppdrettsvirksomhet, skipsbygging og nasjonens generelle maritime kompetanse er det derfor naturlig å inkludere også dette området i en sjekkliste for markeder og markedssegmenter. Den maritime kompetansen i Norge vil videre kunne ha betydning innenfor sjøtransport, og tas derfor med under hovedkategorien Transport. I Tabell 3.7 vises vår konkluderende sjekkliste for markedsmuligheter av relevans for norsk næringsliv.

Tabell 3.7 Sjekkliste for markedsmuligheter av relevans for norsk næringsliv, med utgangspunkt i IPCCs prioriterte innsatsområder.

Sektor	Innsatsområde
Energiforsyning	Kjernekraft

¹⁵ Her er vi forøvrig på linje med anbefalinger fra blant andre World Business Council for Sustainable Development (Power to change, 2008).

	Høyeffektiv utnyttelse av naturgass CCS Bioenergi med CCS Vindkraft Solenergi Bølgekraft Tidevannsenergi
Transport	Energieffektivitet og ytelse Integrert by- og transportplanlegging Lav-karbon drivstoff Sjøtransport
Bygninger	Energieffektivitetskrav i bygningslovgivningen Energieffektivitet i eksisterende bygninger Adferdsendringer
Industri	Redusert energiintensitet med tilgjengelig og nye teknologier. Energieffektivitet Materialeffektivitet Resirkulering Redusert etterspørsel som følge av effektivisering på brukersiden Reduserte utslipp av andre klimagasser (enn CO₂) Effektiv forvaltning av avfall, sekundærprodukter og spillvarme
Landbruk(/mat) Arealforvaltning	Redusert avskoging Bærekraftig forvaltning av skog, beitemark og jordbruksarealer Restaurering av jordbunn Endring av matvaner Redusert kasting/tap av mat Bioenergi Marine matressurser
Bebyggelse, infrastruktur planlegging	Samordnet planlegging av næringsarealer og boligebebyggelse Sambruk av arealer Økt tilgjengelighet til kollektivtilbud Andre tiltak på etterspørselssiden

Kilde: Vista Analyse

4. Markedsmuligheter for norsk næringsliv

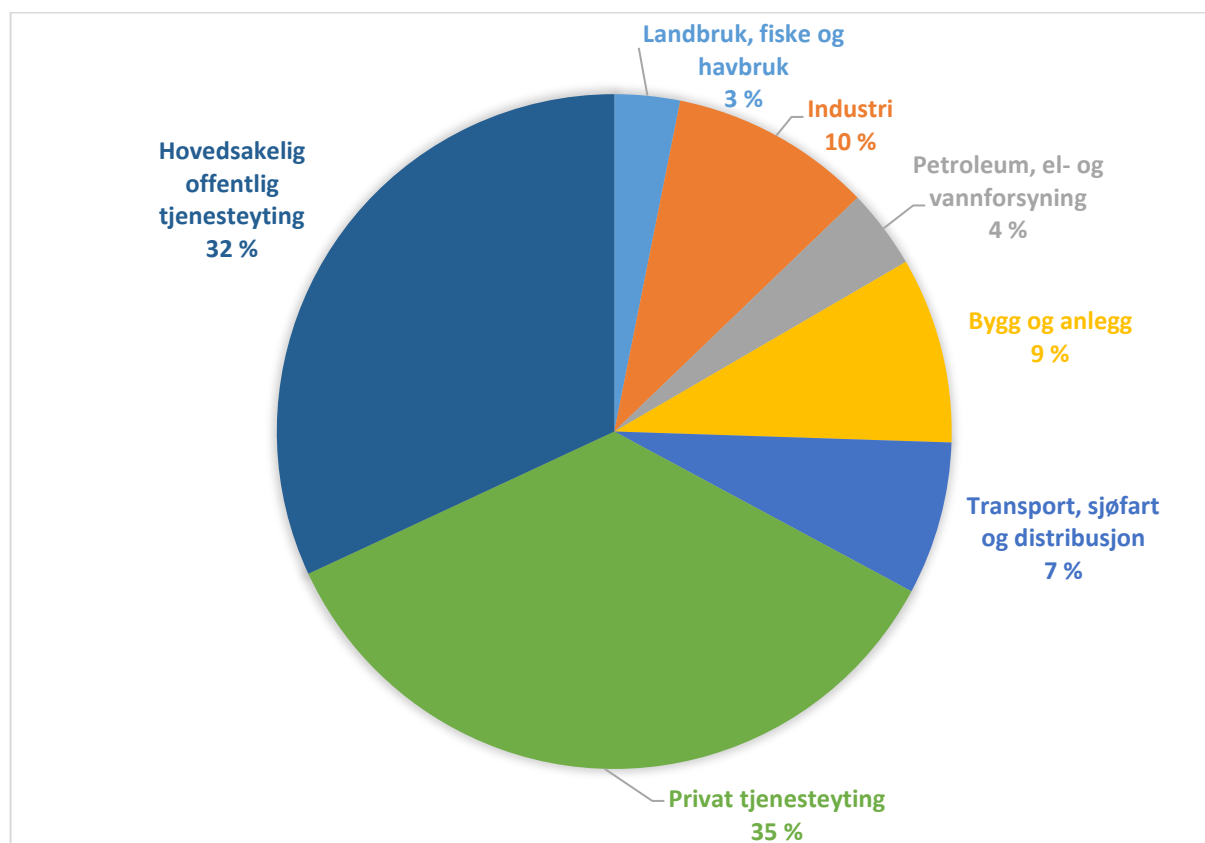
I dette kapitlet beskriver vi hvordan de identifiserte trendene fra forrige kapittel kan tenkes å påvirke Norge og norsk næringsliv. Vi starter med å gjengi noen enkle fakta om norsk økonomi som vi mener er nyttig å ha med seg til diskusjonen om markedsmuligheter for næringslivet. Vi følger opp med å peke på noen bransjer som både i vår analyse og andre analyser utpeker seg med stort potensial. Vi avslutter med en modellbasert illustrasjon av hva muligheter for disse sektorene kan bety for norsk økonomi.

4.1 Noen nyttige fakta om norsk økonomi

De fleste nordmenn arbeider i bransjer som verken er grønne eller grå

Dersom grønne yrker er de som drar direkte fordel av det grønne skiftet, og grå yrker er de som henter direkte ulempe av det samme grønne skiftet, så er faktum at de fleste nordmenn verken arbeider i grønne eller grå yrker. Deres arbeidsplasser er mer eller mindre nøytrale i forhold til et grønt skifte, se Figur 4.1.

Figur 4.1 Prosentvis fordeling av sysselsetting i Norge



Kilde: Vista Analyse basert på Statistisk sentralbyrås timeverkstatistikk for 2015¹⁶

¹⁶ Tilgjengelig på <http://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/statistikker/nr/aar/2016-05-12?fane=tabell&sort=nummer&tabell=265582>

Hele 67 prosent, dvs. to tredjedeler av sysselsettingen i Norge foregår innen privat eller offentlig tjenesteyting. Helse- og sosialtjenester er for eksempel Norges største næring og kan ikke regnes som særlig påvirket av et grønt skifte. Helse- og sosialtjenester sysselsetter nesten 20 prosent av oss regnet i timeverk. På grunn av mye deltidsarbeid i næringen sysselsetter den mer enn 20 prosent av arbeidskraften. I Figur 4.1 utgjør den hoveddelen av sektoren kalt Hovedsakelig offentlig tjenesteyting.

I forbindelse med et grønt skifte ser vi frem til 2030 og 2050. Det er grunn til å tro at i fremtiden vil enda flere arbeide i tjenestenæringene enten en tar grønt skifte i betraktning eller ikke. En utvikling uten grønt skifte kaller vi for referansebanen. Det er viktig å huske at referansebanen er dynamisk og påvirkes av mange viktige trender, som demografi, urbanisering, teknologisk utvikling (selvkjørende biler, bemannede droner, 3D-skrivere...). Vi har ikke glemt disse trendene når vi drøfter virkninger av et grønt skifte. Men slike trender er til stede både i referansebanen og i banen med et grønt skifte. Derfor er de bare relevante i den grad de påvirker banen med det grønne skiftet særskilt. Norge og andre land har siden krigen flyttet stadig mer av sysselsettingen over i tjenesteytende sektorer. Med fortsatt automatisering og effektivisering i vareproduksjonen vil dette fortsette. I 2030 og 2050 vil sannsynligvis mer av sysselsettingen, dvs *minst* 2/3 av oss, arbeide i offentlig og privat tjenesteyting. Med digitalisering kan vi få automatisering innad i tjenesteytende sektor, inkludert helse- og omsorg. Det betyr at nye, arbeidskrevende tjenester som antagelig heller ikke er grønne eller grå (personlige trenere? skjønnhetspleie? politi&vakthold? studioeksperter til fotballkamper?) vil vokse frem.

Selv om det kan være nyanser i bildet, våger vi den påstand at minst 2/3 av sysselsettingen er mindre påvirket av et grønt skifte. Vi drøfter graden av påvirkning nærmere i avsnitt 4.2 og følger opp i avsnitt 4.3 og 4.5, men det er greit å ha dette hovedbildet for seg.

Istedenfor sysselsetting kunne vi sett på andre nasjonaløkonomiske indikatorer. Tendensen ville vært den samme. I Figur 4.5 beskriver vi eksporten, der vi ser at ulike tjenester står for nærmere 50 prosent av norsk eksport utenom olje og gass, det vil si samlet rundt 25 prosent av norsk eksport.

Med 2/3 eller mer av sysselsettingen mer eller mindre ute av bildet, kan vi flytte oppmerksomheten mot den gjenværende 1/3. Her finner vi industrien med ti prosent av arbeidskraften, bygg og anlegg med ni prosent, transport, sjøfart og distribusjon med syv prosent, petroleum, el- og vannforsyning med fire prosent og landbruk, fiske, havbruk med tre prosent. Som gjennomgangen i kapittel 3 antyd det er det i disse næringene man kan vente å finne hovedvirkningene av det grønne skiftet. Dette er i hovedsak kapitalintensive næringer og de utgjør derfor en større andel av verdiskapingen enn av sysselsettingen. Fornybar energi og bionæringene utgjør dessuten en betydelig del av eksporten, jf Figur 4.5 senere.

Norges levebrød er kunnskap

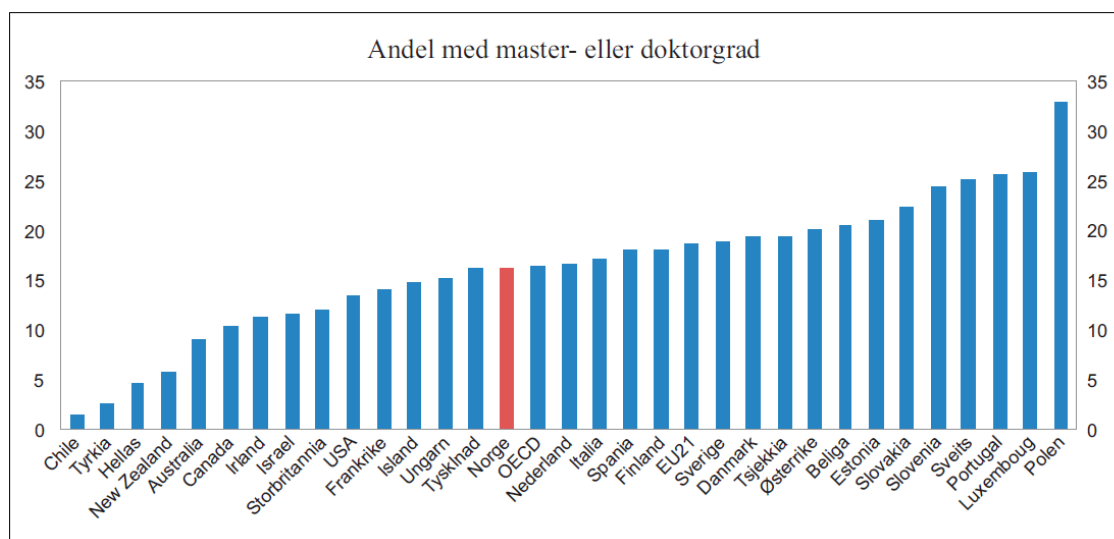
I fremtiden under et grønt skifte vil det være til dels nye tiltak og investeringer som lønner seg, men lønnsomme tiltak vil være der. Et samfunn i omstilling, skifte, vil preges av at en rekke aktiviteter nylig har blitt lønnsomme. De har med andre ord ikke vært lønnsomme lenge og de lavhengende fruktene er ennå ikke plukket av trærne. I et samfunn som har satt seg, vil de lavhengende fruktene i større grad være plukket. Når grovt sett de samme tingene har vært lønnsomme i lang tid, er det vanskeligere å skape nye formuer og ny virksomhet. Det må også sies at i et samfunn i forandring vil det i større grad prøves og feiles, og mange investeringer vil vise seg å ikke være lønnsomme.

Et annet bilde å bruke er at et samfunn *alltid* er i forandring. Gjennom tiår bygges enkelte næringer opp, mens andre bygges ned. I årene etter krigen hadde Norge en stor næring i hvalfangst og en annen stor næring i teko-industrien. Begge næringene er tilnærmet borte nå. Det grønne skiftet handler om å dytte på den forandringen som uansett kommer slik at den gis en bestemt retning. Det blir ikke færre muligheter for næringslivet av å dytte forandringen i en bestemt retning.

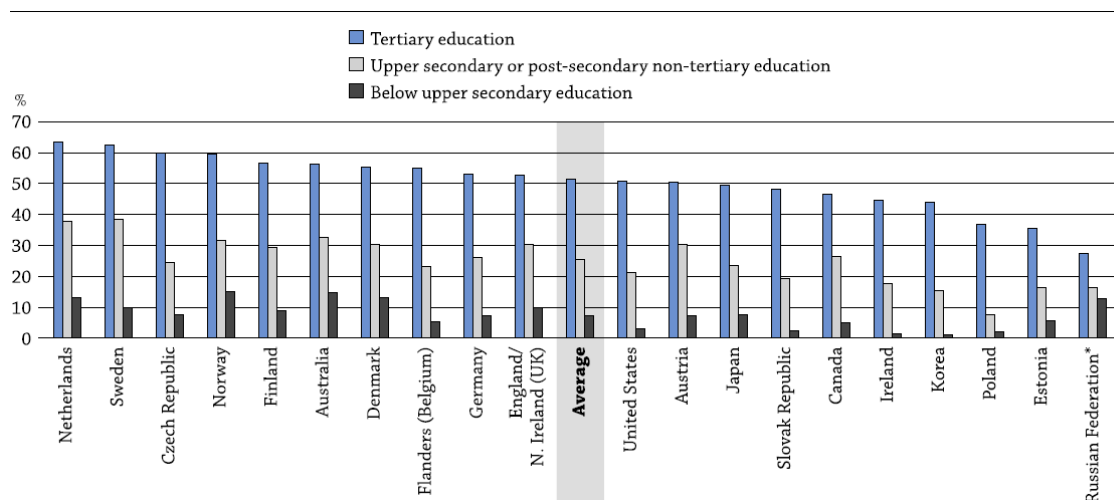
Spørsmålet er dermed hvordan vi setter det norske næringslivet best i stand til å gripe de mulighetene som den stadige forandringen skaper og den aksentuerte forandringen i grønn retning som følger av det grønne skiftet. I den sammenheng er det viktig å ha med seg at Norge er et land med høyt inntektsnivå. Det betyr at *de nye arbeidsplassene i det grønne skiftet må i hovedsak være kunnskapsintensive*. Det er kunnskap, humankapital, personkapital, man kan kalle det så mangt, som på lang sikt begrunner og opprettholder et høyt inntektsnivå i vårt land. Når oljen tar slutt er dette en enda større sannhet, men selv i dag viser målinger at det er kunnskap og kompetanse som i hovedsak danner vårt inntektsgrunnlag.

Det er mange faktorer som skal på plass for at Norge og norsk næringsliv på en god måte kan gripe de mulighetene som finnes. En grunnleggende faktor, nylig understreket av produktivitetskommisjonen (NOU 2016:3), er utdanning. Produktivitetskommisjonen trekker fram OECDs statistikk for andelen med doktor- og mastergrad, der Norge ligger på et gjennomsnittlig nivå. Dersom man går til kilden og ser på andelen med videregående utdanning, er Norge lenger fremme, jf. Figur 4.2 og Figur 4.3.

Figur 4.2 Andelen av befolkningen 30-34 år med master- eller doktorgrad. Norge på OECD-gjennomsnitt



Kilde: NOU 2016:3 og OECD Education at a glance.

Figur 4.3 Andelen av befolkningen 25-64 år med videregående utdanning og høyere. Norge på fjerde plass

Kilde: OECD Education at a glance 2015

Samlet sett tyder oversikten over norsk utdanningsnivå på at vi er rimelig godt posisjonert til å ta vår del av mulighetene i et grønt skifte, men vi kan bli bedre. Gjennom god skolering, god kompetanse og sammen med andre virkemidler knyttet til innovasjon og bedriftsetablering gjør vi entreprenørene i stand til å gripe mulighetene bare de ser, der de er. Dette er en særdeles viktig del av å forberede seg til skiftet. Vi drøfter virkemidler for det grønne skiftet i kapittel 5 av rapporten.

4.2 Næringer og bransjer med potensial

Potensialet i norske næringer i et grønt skifte fremkommer i krysningen mellom de internasjonale etterspørselstrendene (kapittel 3), berøringspunkter med norsk økonomi og norsk økonomis naturgitte fortrinn (kapittel 4.1), og norsk næringslivs kompetansebase (kapittel 4.3).

Oppsummeringen av de internasjonale etterspørselstrendene i kapittel 3.2 og Tabell 3.7 peker på særlige muligheter innen *energiforsyning* med vekt på ny fornybar, *transport* med vekt på energieffektivitet og ytelse, *bygninger* med vekt på energieffektivitet, *industri* med vekt på energieffektivitet, *bionæringene* med vekt på redusert avskoging og marine matressurser, og *bebyggelse og planlegging* med særlig vekt på samordnet planlegging av næringsarealer og bebyggelse. Med et mulig unntak for bebyggelse og planlegging er tjenestenæringene ikke fremhevet i denne listen. Det globale etterspørselsbehovet er anslått til mange tusen milliarder dollar i året.

Innenfor denne rammen peker rapporter som GEO-5 for Business (UNEP, 2013) på at det finnes muligheter i de fleste bransjer, og det vil være nisjer for norske aktører selv i bransjer som allment vil møte tøffe utfordringer i et grønt skifte. I mange bransjer og bedrifter vil etterspørselen vri seg mot nye produkter og favorisere grønne produksjonsmåter innenfor rammen av en omsetning som for bransjen som helhet kan være stabil eller til og med nedadgående. Dette var også moralen i avsnitt 4.1. Åkeren av lønnsomme muligheter trives med forandring. Det grønne skifte handler om å dytte på den forandringen som uansett kommer slik at den gis en bestemt retning.

Likevel, hvis man knytter sammen bildet av etterspørselsmønsteret med det vi vet om norsk næringslivs naturgitte fortrinn i form av naturressurser, areal osv., og norsk næringslivs kompetansebase, fremkommer et bilde om lag som i Tabell 4.1.

Tabell 4.1 Muligheter og trusler i norske næringer i det grønne skiftet

Driver	Ny fornybar kraft	Bionæringene	Transport og sjøfart	Bygg og anlegg	Industri	Privat offentlig tjenesteyting og
Etterspørsel ("grønne produkter")	+	+		+		+
Grønn produksjonsmåte	+		+		+	+
Naturgitte fortrinn	+	+				
Kompetansebase		+	+	+	+	+
Samlet vurdering	+	+	+	0/+	usikkert	Usikkert/+

Kilde: Vista Analyse. + betyr flere muligheter enn trusler. – betyr flere trusler enn muligheter. 0 betyr omtrent like sterke muligheter som trusler.

Vi begrunner vurderingene i tabellen på følgende måte:

Gode muligheter i ny fornybar kraft

Ny fornybar kraft er kanskje den næringen som har best forutsetninger for vekst. Tabell 3.7 peker på økt global etterspørsel i et grønt skifte rettet mot bioenergi (med CCS) vindkraft, solenergi, bølgekraft og tidevannsenergi, dvs. alle de sentrale formene for ny fornybar energi. Norge har naturgitte fortrinn innen vind både til lands og til havs, og vil også ha fortrinn innen bølgekraft dersom denne energiformen utvikles videre. Norge har dessuten fortrinn som vannkraftnasjon, men potensialet for ytterligere vannkraftutbygging er begrenset av hensynet til tradisjonelle naturverdier. Kompetansen på tradisjonell vannkraft er god, men på ny fornybar kraft er den mindre god. Tall fra Eksportkreditt (2015) sier for eksempel at norske leverandører av teknologi og tjenester til fornybar energi har en internasjonal markedsandel på 0,3 prosent, mot omtrent 8 prosent for offshore leverandører innen olje og gass. Se også kapittel 4.3 og Tabell 4.1. Den noe lavere kompetansebasen relativt til andre felt svekker alt annet like mulighetene, men viser også at den prosentvise veksten i Norge blir høy selv om vårt land bare tar en ekstra promille av verdensmarkedet.

Ny fornybar kraft – både selve kraften og teknologileveranser til produksjon og infrastruktur – er etter vår vurdering en av de næringene som har størst muligheter i lys av et grønt skifte. Hvor gode mulighetene er, avhenger av forhold som hvorvidt det bygges tilstrekkelig med kraftnett i Norge og kabler til utlandet som får kraften ut til god pris; hvilket reguleringsregime som velges for karbonholdig kraft og ny fornybar kraft (for eksempel landbasert vind), osv. Det er selvfølgelig også et spørsmål om produsenter og leverandørindustri griper mulighetene og hvorvidt de realiseres, men dette spørsmålet er separat fra selve mulighetene.

Gode muligheter i bionæringene¹⁷

Analysene i kapittel 3 peker i retning av økt etterspørsel etter sjømat i tråd med et grønt skifte bort fra kjøtt, som har større karbonfotavtrykk. Dette kommer i tillegg til en trend basert i helse og velvære som også trekker (eller kan trekke) i retning av økt sjømatkonsum. Etterspørselen er således til stede. Norge har naturgitte fortrinn i form av fjorder og tilgang på rent havvann (havbruk) og norske firmaer har en dominerende stilling innen havbruksnæringen (Tabell 4.4, kapittel 5.9).

Når det gjelder skog sier analysene til IPCC at bioenergi med CCS må være en del av det fremtidige energibildet. Det gjelder særlig etter 2050 og etter hvert som CCS utvikles mer, men kan også være aktuelt på kortere sikt. Videre gir det en klar klimafordel å bruke trevirke istedenfor sement i bygninger. Internasjonalt bidrar skogplantning og redusert avskoging til reduserte netto klimagassutslipp, men også i Norge spiller skogen en stor rolle: Veksten i skogen nøytraliserer ifølge offisielle statistikk over halvparten av norske klimagassutslipp. (Det foregår stadig forskning på skogens og jordas nøyaktige rolle). På ulike måter vil det i et grønt skifte være etterspørsel etter skog og skogprodukter. Bionæringene anført av havbruk og skog har etter vår vurdering store muligheter i lys av et grønt skifte.¹⁸

Muligheter i transport og sjøfart

Den samlede etterspørselen etter transport nasjonalt og internasjonal sjøtransport er ikke godt å anslå under et grønt skifte. Dette er ikke typiske grønne tjenester i seg selv. Etterspørselen er i stor grad en følge av etterspørsel og tilbud av andre varer. Fossilbasert transport kan som helhet betraktet bli dyrere i fremtiden, og dermed mindre etterspurt. Elektrisitetsbasert transport kan også bli forholdsvis dyr, skjønt det kommer an på de underliggende kostnadsforholdene. Blir det dyrt vil etterspørselen etter transport som helhet presses ned. Videre vil etterspørselen etter transport påvirkes av andre trender, som 3D-printing og (videreutviklede) videokonferanser.

Innenfor rammen av totaletterspørselen vil relativt sett energieffektiv transport få en konkurransefordel og ta markedsandeler. Det arbeides i Norge i bedrifter som på ulike måter bidrar til grønne produksjonsmåter og et grønt skifte innenfor transportsektoren (Tabell 4.3). Fra offentlig side dreier dette seg i stor grad om ferger.¹⁹ På eksportsiden er de store volumene likevel knyttet til markedet for utenriks sjøfart og spørsmålet er om norske aktører ved hjelp av grønn skipsfart kan ta markedsandeler. Det avhenger dels av skipenes energieffektivitet, men også av hvorvidt dette slår ut på bunnlinja, dvs. om karbonutslipp fra internasjonal skipsfart er priset. Norge har foreslått bindende rapportering av utslippene, som er en start, og Norges rederiforbund har foreslått prising av utslipp fra internasjonal skipsfart i form av en markedsbasert mekanisme (MBM). Vi vurderer alt i alt at Norge har muligheter på dette området, men det er usikkerhet rundt omfanget av dem.

¹⁷ Bionæringene er næringene som direkte og indirekte baserer seg på biomasse, herunder sjømat, skogbruk, bioenergi og jordbruk.

¹⁸ Vi gjentar for ordens skyld at vi her diskuterer et grønt *klimaskifte*. Havbruk og skogplantning kan ha sine utfordringer i forhold til andre miljøverdier.

¹⁹ Dette er bla beskrevet her: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/dep/kld/nyheter/2016/norge-vil-raskt-ratifikere-klimaavtalen-fra-paris/regjeringens-fem-prioriterte-innsatsomrader-i-klimapolitikken/id2482882/>

Muligheter i bygg og anlegg

I et grønt skifte vil det stilles krav til bygningskonstruksjoner og boliger, og dette er en utvikling som allerede er i gang. Bygg- og anleggsnæringen kan møte utviklingen på en proaktiv måte og oppnå større omsetning, for eksempel ved å eksportere kompetanse til land med svakere tradisjon for energieffektive hus. Norge har god erfaring med å bygge godt isolerte bygninger. Stiftelsen Elektroforum (2016) legger vekt på muligheter for Norge innen energioptimale bygninger. Vi vil tro man har et ekstra fortrinn hvis man får det utenlandske markedet med på å ta i bruk tremateriale i større grad.

Muligheter i tjenestenæringene

I avsnitt 4.1 la vi vekt på at tjenestenæringene verken er grønne eller grå og således blir mindre berørt av et grønt skifte. Vi poengterte også at i et grønt skifte er det grunn til å vente økende etterspørsel etter tjenester, siden tjenestene jevnt over er arbeidsintensive og har lave karbonfotavtrykk. De vil dermed komme relativt sett bedre ut.²⁰

Innenfor denne rammen kan det være grunn til å nyansere mellom tjenester. Næringen inneholder enkelte aktiviteter vi vanskelig kan se blir berørt på noe betydelig vis, som helse og omsorg, utdanning, forsvar. Unntaket måtte være hvis et grønt skifte gjør landet markert mindre velstående enn i referansebanen uten et slikt skifte (likevel trolig mer velstående enn i dag) slik at skatteinntektene går ned relativt til referansebanen. Vi har liten tro på det. En aktør som Innovasjon Norge (2016) peker ut helse og velferd som et mulighetsområde innen grønt skifte, se også Boks 4.1. Vi antar det skyldes etterspørselsvirkningen av et lavt karbonfotavtrykk, altså at etterspørselen vil vri seg mot arbeidsintensive næringer. For at dette skal realiseres, må økt etterspørsel slå ut i økt produksjon. Dersom sektoren (del)privatiseres kan det skje. Hvis den forblir i hovedsak offentlig, er det kanskje mindre trolig.

Andre aktiviteter som kan oppleve etterspørselsvekst pga. karbonfotavtrykket, men ellers i stor grad fortsetter med samme produksjonsteknologi, er blant annet kultur og underholdning, faglig og vitenskapelig tjenesteyting, finans og forsikring, informasjon og kommunikasjon. Innovasjon Norge (2016) peker på kreative næringer som en vekstsektor. Initiativet Norway 2030⁴⁰ trekker frem finanssektoren. Innhold og utforming av disse og andre private tjenesteaktiviteter av arbeidsintensiv karakter kan i fremtiden påvirkes av viktige samfunnsmessige trender som demografisk utvikling og digitalisering. Det er imidlertid etter vår vurdering liten grunn til å vente at aktivitetene vil påvirkes særlig av et grønt skifte. Arkitekter vil fortsette å tegne bygg selv om byggene kanskje vil ha andre energikrav enn uten et grønt skifte; finansinstitusjonene vil fortsette å finansiere gode prosjekter selv om karakteristika ved et godt prosjekt kanskje vil endre seg, osv.

Varehandel kan bli berørt, men det er hovedsakelig innholdet i butikkene (og nettbutikkene) og logistikk-løsningene som kan endre seg. Her kan det for så vidt tenkes store endringer både med og uten grønt skifte. Varehandel er langt mer avhengig av transport og logistikk enn kompetansebasert og omsorgsbasert tjenesteproduksjon, og har et høyere karbonfotavtrykk. Dersom ikke klimautfordringene innen transport og logistikk blir løst og fotavtrykket synker, kan ikke varehandel vente økt etterspørsel i forhold til en referansebane uten grønt skifte. Kanskje vil en heller se en nedgang i forhold til referansebanen.

²⁰ I nasjonalregnskapet er transport også en tjeneste. Som man ser har vi diskutert transporten for seg. Utsagnene her gjelder tjenestenæringene minus transport.

Videre inkluderer privat tjenesteyting også overnatting og servering. Dette er en bransje som kan bli påvirket av et grønt skifte, men utviklingen bringer både muligheter og trusler. Mer utbredt delingsøkonomi kan gi muligheter innen overnatting, og grønn turisme kan være gunstig. Høyere transportkostnader representerer en trussel i forhold til å trekke utlendinger inn, og en mulighet i forhold til å holde på nordmenn.

Muligheter, men også trusler i industrien

Stiftelsen Elektroforum, kampanjen Norway 203040 og foreningen Norsk industri har pekt på muligheter for industrien (Boks 4.1). Elektroforum trekker frem grønn industriell vekst. Norway 203040 ser muligheter innen høyteknologisk industri inkluderte havvind. Foreningen Norsk industri går lenger og har levert et veikart for prosessindustrien som antyder hvordan prosessindustrien kan oppnå nullutslipp i 2050. For å oppnå nullutslipp peker foreningen særlig på karbonfangst og lagring, økt bruk av biomasse i prosesser og produkter, økt bruk av hydrogen som reduksjonsmiddel og energibærer, karbonfri prosesseteknologi slik som inerte anoder, og utnyttelse av sidestrømmer til nye produkter. I tillegg er det behov for nye produksjonsmetoder med lave utslipp, og innsatsfaktorer og produkter med lavt karbonavtrykk. I en slik situasjon kan prosessindustrien ha muligheter gjennom grønne produksjonsmetoder som gjør norsk industri konkurransedyktig i forhold til utlandet. Regjeringen sier i april 2016 at å utvikle lavutslippsteknologi i industrien og ren produksjonsteknologi er et av dens satsingsområder.²¹

Vår vurdering er imidlertid at norsk industri som helhet betraktet står overfor både muligheter og trusler i et grønt skifte. I sum er det ikke godt å si om mulighetene er større enn truslene, eller omvendt. Vi vil nedenfor begrunne dette, jf kriteriene i Tabell 4.1. Det er også verdt å legge til at norsk industri vil få større betydning for norsk eksport i takt med at petroleumsvirksomheten fases ut. Dette er illustrert i modellanalysen som følger i neste kapittel, se for eksempel Figur 4.6. Disse mulighetene er imidlertid ikke knyttet til det grønne skiftet i seg selv, men til andre trender og utviklingstrekk i økonomien. Den modellberegnete effekten av det grønne skiftet i seg selv er vist i Figur 4.7.

Det er ikke klart at etterspørselen etter industriprodukter samlet selv vil øke som følge av et grønt skifte. Leverandørindustrien til petroleumsvirksomheten, som i enkelte sammenhenger regnes som den største, står utvilsomt foran krevende utfordringer i tiden som kommer. Tradisjonell etterspørsel vil gå ned og næringen må snu seg rundt. Truslene er vel så store som mulighetene (selv om det alltid finnes muligheter, jf innledningen på avsnitt 4.2.) Prosessindustrien med metall og plastråstoff kan oppleve blandet internasjonal etterspørselsutvikling. Såkalte kryssløpsvirkninger, dvs. det forhold at en del av industrien leverer til en annen del, gjør det også svært vanskelig å si hvordan samlet etterspørsel etter industrivarer vil arte seg fremover. Ifølge modellanalysen er effekten av det grønne skiftet en oppgang i størrelsesorden fem prosent etter 20 år, og dette er en følgevirkning av endringer i markedsforholdene for ny fornybar kraft, og havbruk.

På kostnadssiden er prosessindustrien avhengig av lave kraftpriser, og også av sjøtransportprisene siden mye aktivitet er basert på å bearbeide råstoff fra andre verdensdeler for så å frakte det ut igjen.

²¹ Ifølge pressemelding tilgjengelig på <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/dep/kld/nyheter/2016/norge-vil-raskt-ratifisere-klimaavtalen-fra-paris/regjeringens-fem-prioriterte-innsatsomrader-i-klimapolitikken/id2482882/>

Sikkert er det at enkelte deler av industrien vil møte et konstant eller fallende marked, andre kan møte et økende marked. Høyteteknologisk industri rettet mot grønne produkter og bransjer kan, slik Norway 203040 peker på, ha muligheter. IPCC peker på høyeffektiv utnyttelse av naturgass som et satsingsområde, likeledes CCS, jf avsnitt 3.2.

Innenfor området industri legger imidlertid IPCC mest vekt på grønne produksjonsprosesser i form av lavere energiintensitet, materialeffektivitet, effektiv forvaltning av avfall, sekundærprodukter og spillvarme, og resirkulering (Tabell 3.7). I Norge er det særlig veikartet til Norsk Industri (NI, 2016) som trekker frem grønne produksjonsprosesser som et konkurransefortrinn. Dersom norsk industri makter å effektivisere sine produksjonsprosesser i større grad enn konkurrentlandene, vil det realisere konkurransefortrinn. Så langt er det imidlertid ikke klart at man vil lykkes bedre enn andre. Det understrekes for så vidt av veikartet, der en forutsetning for nullutslipp er at «industrien lykkes med teknologiutvikling og teknologigjennombrudd som beskrevet i veikartet». En annen forutsetning er «kraftfulle virkemidler», som bransjen, når det kommer til stykket, må finne seg i å konkurrere om med tilsvarende ønsker eller forutsetninger fra andre bransjer. Nøkternt vurdert er det ikke klart at norsk prosessindustri har spesielt gode muligheter for å vinne kappløpet om grønne produksjonsprosesser og ta markedsandeler i markeder som kanskje er stagnerende i forhold til referansebanen. Det forhindrer selvsagt ikke at man bør prøve.

Det sies av og til at norsk kraftkrevende industri har et fortrinn fordi den baserer seg på ren vannkraft. Dette argumentet har etter vår vurdering mindre relevans. Viktig her er at vannkraftens produksjon er begrenset slik at økt bruk fra en aktør motsvares av redusert bruk fra en annen aktør. Dersom kraftkrevende industri skal utvide sin virksomhet og det ikke bygges ut mer ren kraft, må industrien ta i bruk «skitten kraft». Selv om det bygges ut mer ren kraft, er det et åpent spørsmål hvordan den nye rene kraften brukes. For eksempel kan den brukes til å erstatte skitten kraft, eller bensin/olje innenfor rammen av uendret energiforbruk. I tillegg til alt dette, er det to kabler til England og Tyskland under bygging som i større grad enn nå vil smelte sammen det norske og europeiske kraftmarkedet. Flere kabler kan komme i fremtiden.

Fremtiden for norsk industrinæring og andre deler av næringslivet avhenger også av reguleringsregimene i Norge og Europa. Et eksempel kan illustrere dette: Dersom Europa i hovedsak bruker karbonprising for å oppnå klimamål, blir kraft og energi jevnt over dyrere. Dersom i tillegg den såkalte karbonkompensasjonen i kraftprisen fjernes, vil norsk (og utenlandsk) prosessindustri møte økte kostnader, lavere lønnsomhet og mindre ekspansjon enn om reguleringen var annerledes. På den annen side vil i et slikt regime vindkraft, sol og andre karbonfrie energikilder oppnå høye priser, god lønnsomhet og høy ekspansjon.

På den annen side, dersom Europa i hovedsak bruker subsidier til fornybar energi som virkemiddel, i form av grønne sertifikater, feed-in tariff eller eventuelt andre virkemidler, vil energi og kraft bli rimelig og prosessindustrien vil møte lave kostnader, høyere lønnsomhet og gode ekspansjonsmuligheter. Prosessindustri med særlig lavt energiforbruk vil på den annen side miste mye av sin relative fordel. Så spør det også hvordan prosessutslipp håndteres, og igjen er det mulig både med avgifter/priser og med subsidier.

Vi har pekt på drivkrefter som kan gi norsk industri muligheter (fremskritt relativt til andre i å utvikle grønne produksjonsprosesser i prosessindustrien; markedsvekst i grønn høyteteknologisk industri), så vel som trusler (stort omstillingsbehov i leverandørindustrien til petroleum, mulig fallende marked for enkelte produkter, internasjonal konkurranse om å vinne markedsandeler i prosessindustrien) og usikkerheter (kryssløpsvirkninger,

norske og internasjonalt reguleringsregime). Disse drivkreftene gjør det i sum vanskelig å si med særlig grad av sikkerhet om norsk industri netto har muligheter eller trusler i lys av et grønt skifte, sammenliknet med referansebanen. Vi mener det er så mange negative momenter at det ikke kan konkluderes at mulighetene overstiger truslene. Men det er samtidig så mange positive momenter at det ikke kan konkluderes med at det ikke finnes muligheter innenfor enkelte industribransjer.

Boks 4.1 Andre aktørers vurdering av næringer med gode muligheter i et grønt skifte

I den senere tid er det publisert en god del rapporter i Norge som trekker frem næringer som vil vinne muligheter i et grønt skifte. Rapportene er gjennomgått i vedlegg 2. **Innovasjon Norge** peker i sin Drømmeløftsrapport på seks næringer og tema der man mener Norge har gode muligheter: Havrommet, ren energi, bioøkonomi, helse og velferd, smarte samfunn, og kreativ næring og reiseliv. **Stiftelsen Elektroforum** legger vekt på tre næringer: klimavennlig transport, energioptimale bygninger og grønn industriell vekst. Initiativet **Norway 203040** med initiativtager Umoe lanserer følgende fire næringer: høyteknologisk industri (inkludert havvind), elektrisk mobilitet, bioøkonomien og finanssektoren. **Enova** mener at grønn omstilling gir muligheter innen ren energi. **Norsk industri** peker på at prosessindustrien har gode muligheter, og viser til mulige teknologiske gjennombrudd på disse områdene. I tillegg er det behov for nye produksjonsmetoder med lave utslipp, og innsatsfaktorer og produkter med lavt karbonavtrykk. Vi tar også med BI-professor Jørgen Randers, som i på nettstedet E24.no (2016) blir spurt om hva Norge skal drive med: «Jeg vil tro det i hovedsak vil være helsearbeid, turisme, fiskeoppdrett og litt annen høyteknologisk vareproduksjon.»

4.3 Norsk næringslivs kompetansebase

Vi oppsummerer i stikkordformat norsk næringslivs kompetanse og øvrige forutsetninger for grønn konkurransekraft innenfor hovedområdene *energiforsyning*, *transport* og *bionæringer*.

4.3.1 Energiforsyning

Med våre naturgitte forutsetninger, relativt gode kompetanse og virksomme næringslivsaktører, vurderer vi at det er gode muligheter innen energiforsyning, se Tabell 4.2.

Tabell 4.2 Muligheter innenfor energiforsyning

Teknologi/ressurs/marked	Muligheter	Klynger, bedriftseksempler
Vannkraft, vindkraft	Småskala vannkraft	NCE Maritime CleanTech
	Vindkraft på land og til havs	Rainpower Small Hydro AS
		Fred Olsen Renewables
		Statoil

Naturgass	Ressurser, /oljeservice	gass-	GCE Blue Maritime Global Maritime Group AS Subsea 7
Bioenergi	Skogressurser Kompetanse		Greengas AS
Produkter og systemer	Kompetanse		Smart Grid Services Cluster NCE Smart Energy Markets Jacobsen Elektro AS

Kilde: Vista Analyse

4.3.2 Transport

Norge er ikke bare avhengig av transport på etterspørselssida, vi har også et næringsliv som har forutsetninger for å gripe muligheter innen for eksempel sjøtransport, og hydrogen, se Tabell 4.3. Av disse er det kanskje sjøtransport som kan gi størst volum på tilbudssiden. Selvstyrte biler og andre muligheter kan gi kostnadsbesparelser på etterspørselssida som viser seg større i Norge enn i en del andre land pga. transportkostnadenes betydning hos oss.

Tabell 4.3 **Muligheter innenfor transport**

Teknologi/ressurs/marked	Muligheter	Klynger, bedriftseksempler
Lav-karbon energibærere	Ressurser	Electric Mobility Norway
Biodrivstoff	Teknologi	
Hydrogenerte biooljer	Systemer	Borregaard AS
Hydrogen	Utstyr	Cambi AS
Elbil-teknologi		Yara ASA
Biogass		NEL ASA
		Biokraft AS
		Meshcrafts AS
Effektiv bruk av vei- og kjøretøykapasitet	Sensorteknologi	NCE Micro- and Nanotechnology
	Styringsystemer	NCE Systems Engineering
Selvkjørende biler	Bildeler	Kongsberg
		Sensor AS
Sjøtransport	Transport	NCE Maritime CleanTech
Gasstransport	Teknologi	Maritim klynge i Møre og Romsdal
	Skip	
	Utstyr	
		Kleven-konsernet
		DnV GL
		Høegh LNG
		Awilco ASA

Kilde: Vista Analyse

4.3.3 Bionæringene

Muligheter innen bionæringene er etter vårt skjønn særlig utpreget for marin sektor. Her har Norge allerede en god markedsposisjon og vi så i kapittel 3 at etterspørselen må forventes å stige betydelig både naturlig som følge av befolkningsvekst, helsebekymringer osv., og spesielt som følge av det grønne skiftet. Det finnes også muligheter innen skogbruk og landbasert bio, men Norge er et fjelland og våre naboland Sverige, Finland og Russland har realistisk sett enda bedre muligheter på det området. Det forhindrer ikke at enkeltbedrifter i Norge innen landbasert bio kan gripe muligheter og foreta lønnsomme investeringer. Det at muligheter finnes overalt er nevnt tidligere i rapporten, men kan nesten ikke understrekes for ofte.

På dette området noterer vi oss regjeringen utarbeider en nasjonal bioøkonomi-strategi som skal legges frem innværende år.

Tabell 4.4 **Muligheter innenfor bionæringene**

Teknologi/ressurs/marked	Muligheter	Klynger, bedriftseksempler
Villfisk	Ressurser Foredling Fangstteknologi Utstyr Skipsdesign Bioteknologi	NCE Seafood Innovation Cluster NCE Culinology Arena Innovasjon Torskefisk Arena BioTech North Pelagia As Calanus AS
Oppdrett	Ressurser Teknologi/utstyr	NCE Aquaculture NCE Seafood Innovation Cluster NCE Culinology Arena Innovasjon Torskefisk Arena BioTech North Marine Harvest
Andre marine ressurser	Ressurser Høsting- /fangstteknologi Skipsdesign Bioteknologi	Arena BioTech North Legasea Pronova Biopharma Norge AS Calanus AS

Kilde: Vista Analyse

4.4 Modellbasert analyse

Hovedoppgaven i resten av kapitlet er å gi noen illustrasjoner av de identifiserte mulighetenes tallmessige betydning. Vi begynner med å diskutere metoder som kan benyttes for å gi et tallmessig anslag og begrunner vårt valg av metode. I avsnitt 4.5 presenterer vi så forutsetninger for vår analyse og presenterer resultater.

For å beregne den tallmessige betydningen av muligheter (og trusler) for næringslivet i det grønne skiftet kan det grovt sett skilles mellom «top-down» og «bottom-up» tilnærminger. Top-down tilnærminger starter med et fugleperspektiv på næringene og den økonomien de er en del av. Ved hjelp av prinsipielle resonnementer avledes det mulige potensialet. Resonnementene settes ofte inn i en økonomisk modell som tar vare på konsistensen i økonomien, for eksempel at næringer leverer til hverandre og at det ikke kan brukes mer ressurser enn de som er tilgjengelige. Bottom-up tilnærminger starter med kunnskap om næringene som de er i dag, deres planer, muligheter og begrensninger. Ved å analysere mulighetene næring for næring og så summere, dannes et bilde av potensialet nedenfra og opp. Andre tilnærminger, som en innovasjonsteoretisk tilnærming eller Porter-tilnærming, nevnes også i litteraturen, men kan finne sin plass innen hovedretningene top-down og bottom-up. De fleste eksempler

på innovasjonsteoretisk tilnærming og Porter-tilnærming som vi har sett, er bottom-up. En analyse av Menon (2010) benytter også bottom-up metodikk, se Boks 4.2.

Boks 4.2 Menon (2010) Miljøteknologi og nasjonale fortrinn

Menon (2010) presenterer i sin rapport *Miljøteknologi og nasjonale fortrinn – Miljøteknologiområder i Norge med potensial for internasjonal vekst* åtte teknologiområder der man mener at norsk næringsliv kan hevde seg. Tre av disse dreier seg om vannrensing og vannforsyning, og to er generelle, men mest relevant for tradisjonelle miljøproblemer (sensorer og overvåkingssystemer). Havvind, småskala-vannkraft og «miljøvennlige energikilder i nasjonale nett» er de tre klimarelaterte områdene. Det angis også en tentativ tidsangivelse for når teknologiene kan komme på plass. Havvind gis for eksempel ti år fra 2010.

For å komme fram til dette, oppgir Menon at man har basert seg på klyngeteorien til Porter der «et helt sentralt element er forventet internasjonal markedsvekst». Under Porter-paraplyen nevnes videre komparative fortrinn, kompetansefortrinn, næringsmessige fortrinn, markedsmessige fortrinn og fortrinn knyttet til offentlig sektor og politiske rammevilkår. Det er altså en cocktail av nokså mange økonomiske momenter som inngår her. I tillegg går man gjennom de store offentlige FoU- og teknologisatsingene som retter seg mot miljøteknologier, ikke minst forskningssentrene for miljøvennlig energi (FME), sentra for fremragende forskning (SFF) og sentra for forskningsdrevet innovasjon (SFI).

I forhold til det rammeverket vi har trukket opp tidligere i rapporten, ser vi at Menon fokuserer på ett av områdene der etterspørselen kan øke i fremtiden, nemlig fornybar kraft. Det er viktig å kartlegge hva Norge kan bidra med på dette området. Fornybar kraft er en åpenbar mulighet, slik vi også understreker i kapittel 4.

I forhold til vårt rammeverk er det likevel viktige trender som ikke er mye omtalt av Menon eller andre, for eksempel transport, tradisjonell industri inkludert prosessindustri, og bioøkonomien. Ved å konsentrere seg om de nye områdene legger man kanskje ikke nok vekt på næringer som produserer "tradisjonelle" varer og tjenester som vil etterspørres i fremtiden, og der grønn konkurransekraft dreier seg om å produsere med mindre utslipp enn andre. Menons vinkling omfatter heller ikke tjenestenæringer som i sin natur er lite utslippsavhengige, og som kan tenkes å vokse fram i takt med at utslippsintensive næringer går ned.

For å gjennomføre en bottom-up tilnærming trengs markedskunnskap og statistisk informasjon (for eksempel om hvor næringene står i dag). For å gjennomføre en top-down tilnærming er det i tillegg nyttig med en økonomisk modell, som er en langt mer krevende betingelse. Vista Analyse er i den heldige situasjon at vi vedlikeholder en økonomisk modell, den langsiktige makroøkonomiske modellen NOREG, slik at vi har reell mulighet for å gjennomføre en top-down beregning. I samråd med oppdragsgiver har vi valgt å gjøre bruk av denne muligheten.

4.5 En illustrerende top-down beregning ved hjelp av modellen NOREG

4.5.1 Hovedtrekk i NOREG

Den makroøkonomiske modellen NOREG er utviklet i samarbeid mellom Vista Analyse og Menon og dokumentert i Vista Analyse (2014) og Bruvoll m.fl. (2015). Modellen har en nasjonal og en regional del. Her brukes bare den nasjonale delen. NOREG har 11 næringer, inkludert havbruk, fornybar kraft, petroleum og andre som er relevante for analysen. Næringenes utvikling og vekst bestemmes i en kombinasjon av etterspørselsforhold (som internasjonal etterspørsel) og tilbudssideforhold (som innenlandsk regulering).

En viktig restriksjon i modellen er *handelsbalanserestriksjonen*, som sier at dersom eksport fra én næring går ned, må andre næringer fylle inn med ekstra eksport, eller importen må reduseres inntil samlet handelsbalanse er den samme som før. Det gir modellen karakter av å være en kravmodell – dersom ikke de andre næringene av seg selv fyller opp eksportgapet etter oljen (for eksempel fordi internasjonal etterspørsel går opp) så tvinger modellen dem til å gjøre det. «Tvungen» går gjennom kostnadmessig konkurranseevne: Lønninger og andre kostnader reduseres inntil det punkt at næringene klarer å eksportere tilstrekkelig. Handelsbalanserestriksjonen kunne for øvrig like gjerne vært formulert som en betalingsbalanse/driftsbalansestriksjon. Det er en en-til-en korrespondanse mellom de to så lenge petroleumsformuen og rentebanen er gitt.

NOREG er en langsiktig likevektsmodell, som betyr at den ikke antar (endring i) arbeidsløshet. Den legger vekt på at internasjonale og nasjonale rammebetingelser endrer seg, etterspørselsmønsteret vrir seg og teknologiene endrer seg, og økonomien er i stadig endring som følge av det. Det grønne skiftet dytter denne endringen i en bestemt retning ved at det er andre priser enn ellers som øker, nye ting blir lønnsomme og næringssammensetningen vrir seg. Kort sagt, vi driver med (noen) andre ting enn vi ellers ville gjort.

For å illustrere at det grønne skiftet påvirker en dynamisk økonomi under endring, gjør vi to kjøringer. Referansebanen er utformet i tråd med Regjeringens perspektivmelding fra 2013 og inneholder ingen binding om å nå togradersmålet. Likevel inneholder den en viss bevegelse i grønn retning. Den tar også opp i seg effekten av megatrender i form av digitalisering, befolkningsøkning og aldring osv. slik man så dem da analysen ble utformet. Virkningsbanen er utformet for å ta hensyn til de aksentuerte trendene man ser i lys av det grønne skiftet. Virkningsbanen måles i form av avvik fra referansebanen.

4.5.2 Forutsetninger

Vi tar utgangspunkt i følgende viktige tendenser identifisert i forrige kapittel:

- Fornybar energi: Norge har gode forutsetninger for å levere fornybar energi, kraft og kraftkrevende produkter («virtuell kraft») til kontinentet. Ny fornybar kraft vil være ettertraktet i det grønne skiftet.
- Bioøkonomien. Det grønne skiftet vil antagelig legge bånd på økningen i kjøttproduksjon og kjøttforbruk, mens etterspørselen etter sjømat vil øke. Norge har en vital sjømatindustri med havbruk og fiske som vil ha mulighet til å utvikle seg i fremtiden. Skogplanting, -skjøtsel og bærekraftig uttak for biobrensel og trevirke til bygningsmaterialer mv. vil trolig også by på muligheter.

Som vi har sett vil det være muligheter innen mange andre næringer og bransjer, men i disse andre næringene vil det også være betydelig innslag av trusler, slik at bildet ikke er entydig og totalen kanskje kommer ut noenlunde som før.

En fordel med en økonomisk modell er konsistensen. Modellen hindrer oss å la enkelte næringer ekspandere uten at andre trekker seg sammen. Dermed blir det desto viktigere å beskrive næringer som ventes å trekke seg sammen i det grønne skiftet. Fremst blant disse er petroleum. Under togradersmålet må trolig mye av den gjenværende oljen og antagelig noe av gassen ligge igjen i bakken. Det vil være en tendens til å bygge ut de billigste feltene og la de dyreste ligge. Norge har mange kostbare felt langt i nord og langt fra land som kan påvirkes av dette. Nedtrappingen av petroleumsvirksomheten vil gå fortere enn ellers.

Kvantifiserte forutsetninger

Vi legger følgende resonnementer og forutsetninger til grunn for virkningsbanen:

Fornybar energi: Vi har lagt til grunn at virkemiddelbruk og regulatoriske forhold legges til rette for effektiv ressursutnyttelse og kraftutveksling på tvers av landegrenser, og at prisutviklingen derfor vil følge kostnadene for utvikling og drift av kraftsystemet. Basert på IEAs 2D-scenarier for det europeiske kraftsystemet antar vi så at prisen på kraft øker ca. 150 prosent mellom 2010 og 2050, eller reelt fra 40 (som var gjennomsnittsprisen på Nordpool-prisen i 2010) til 113 øre per kWh i det norske markedet. Vi har da lagt inn skjønnsmessige, men begrunnede anslag for transmisjonskostnader ved kraftutveksling med kontinentet (ca. 10 øre per kWh). Vi «skjærer gjennom» perioden med grønne sertifikater og lave priser, og antar fortløpende utbygging av kabler. Vi antar også at prisene stiger raskest i første del av perioden, ca. 3,5 prosent i året til 2030. Deretter lar vi prisene stige 1,7 prosent i året til 2050. Dette er konsistent med karbonprising i EU. Et subsidiescenario ville slått annerledes ut. Referansebanen har konstante kraftpriser.

Pris på fisk og havbruksprodukter: Markedssituasjonen for fisk og havbruksprodukter ble diskutert i avsnitt 3.1.5. På usikkert grunnlag legger vi til grunn at etterspørselen øker slik at verdensmarkedsprisen for fisk og sjømat øker 20 prosent mellom 2010 og 2050. Vi skiller ikke mellom prisvirkningen for villfisk og oppdrett. Prisøkningen er ikke svært stor, men vi må huske at produktivitetsøkningen og produksjonsøkningen i oppdrett har vært formidabel helt siden næringen ble etablert. Den langsiktige trenden i prisene i oppdrett har vært negativ. På denne bakgrunn kan 20 prosent prisøkning i virkningsbanen være et forsvarlig valg. Referansebanen har konstant pris.

Oppdrettsproduksjon: Oppdrett i Norge er en regulert sektor som ikke kan etablere seg der den vil. Lokalitetsbegrensninger er en viktig parameter for sektorens vekst, som er kontrollert av myndighetene. Vi tror det vil gjelde selv om produksjonen etter hvert flyttes på land (noe som ikke er sikkert). Dette er en viktig grunn til at sektorens produksjon er eksogen og styres av modellbrukeren i NOREG. På bakgrunn av de samme resonnementene som over antar vi at produksjonen i oppdrett i virkningsbanen med grønt skifte øker 20 prosent til 2050 i forhold til referansebanen. Her må det legges til at næringen også i referansebanen har en betydelig produksjonsvekst og nesten doubler seg mellom 2010 og 2050. Økningen vi antar i 2050 tilsvarer henimot 40 prosent av produksjonen i dag.

Petroleumspris: Statoil (2015) og Rystad Energy (2015) diskuterer konsekvenser for petroleumsmarkedet av å oppnå togradersmålet. Statoil er forsiktige med å uttale seg om priser og om størrelsen på petroleumsaktiviteten på norsk sokkel, men man kan lese av figurer at den globale etterspørselen etter både olje og gass vil falle betydelig i deres tograders-scenario. Rystad Energy (2015) peker på at hvor mye olje og gass som må

forbli i bakken avhenger av hva man forutsetter om kull. Dersom 80 prosent av kjente kullreserver forblir i bakken, må mellom 40 og 50 prosent av kjente olje- og gassreserver forbli i bakken. Ifølge Rystad Energy ville imidlertid det aller meste av disse olje- og gassreservene blitt produsert *etter* 2050. Ser man på 2030 er utslaget lite og fram til 2050 noe større. Spesielt er ifølge Rystad Energy energireduksjonen i global gassutvinning 2010-2050 bare 3 prosent. Reduksjonen for olje er 20 prosent. Det antas at togradersmålet er konsistent med en oljepris til produsent på 72 dollar fatet pluss en reserve («contingency») på 15 dollar fatet, som gir en antatt pris på 87 dollar.

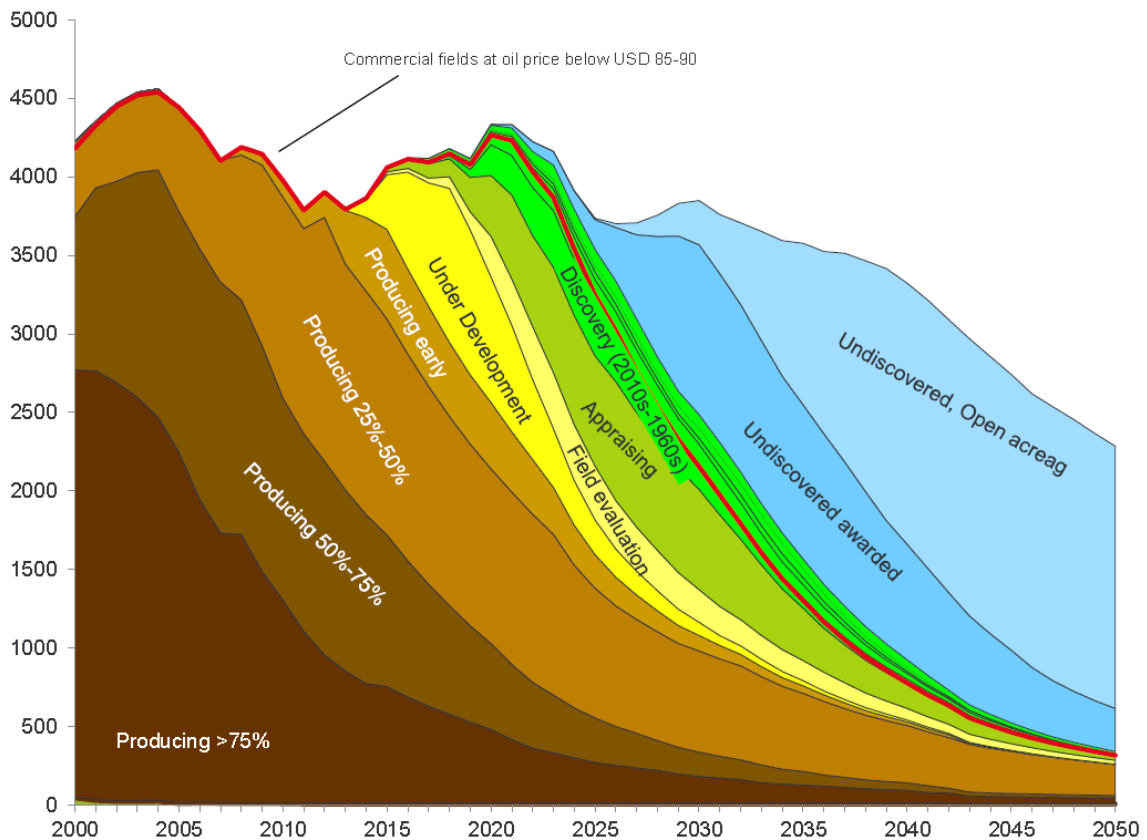
Vi har bearbeidet disse opplysningene til modellforutsetninger. Vi forutsetter at verdensmarkedsprisen på petroleum i virkningsbanen er 37,5 prosent lavere i 2050 enn den ellers ville vært. Grunnlaget for dette er en vurdering av de 72 (87) dollar fatet i togradersbanen vurdert opp mot i) faktisk prisnivå 2013 og ii) analysemiljøenes anslag for hva prisen i en referansebane vil være i 2050.²²

Petroleumsproduksjon: Petroleumsproduksjonen er eksogen i NOREG av prinsipielt samme årsak som oppdrett: Det er etableringsbegrensninger. Rystad Energy (2015) har noe ulike betraktninger om hvor stor del av norsk petroleumsproduksjon som blir værende i bakken, og også når dette skjer. Figur 4.4 argumenterer med at det vil skje lite med produserende felt, men at nye felt som til dels ikke er oppdaget ennå vil bli igjen i bakken. Alt under og til venstre for den røde linjen blir produsert under togradersmålet. Det meste som ikke blir produsert, ville kommet i produksjon etter 2030. Bildet er at petroleumsproduksjonen trappes ned omtrent fra 2025, som er tidligere enn den ville blitt trappet ned i referansebanen.

²² I IEA (2015) World Energy Outlook sitt hovedscenario stiger oljeprisen til 113 dollar i 2030 og 128 i 2040.

Figur 4.4 Norsk olje- og gassproduksjon under togradersmålet.

Oil and gas production from Norway – by life cycle
Thousand boe per day



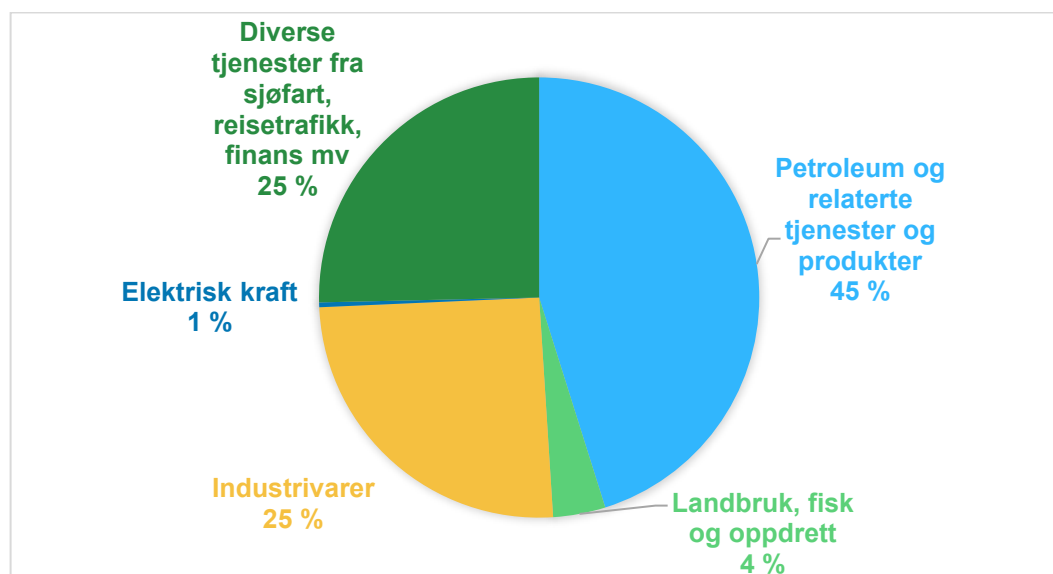
Note: Felt til venstre og under den røde linja produseres. Kilde Rystad Energy (2013)

Vi har bearbeidet også disse opplysningene til modellforutsetninger. Modellens referansebane forutsetter større produksjonsfall enn Figur 4.4 kan tyde på, men figurens referansebane omfatter en stor mengde uoppdagede ressurser i blokker som ikke er utlyst. Vi legger til grunn at produksjonen faller med ytterligere 30 prosent i forhold til vår referansebane i 2050. I 2030 er fallet i forhold til referansebanen mindre, om lag 10 prosent. Dette rimer også med de anslagene for verdens energi-investeringer som fremkommer i IPCCs rapport, jf kapittel 3.1.1. Nominelt er produksjonen i 2050 nede på 25 prosent av 2010-nivået. I tillegg kommer effekten av lavere pris slik at verdien av petroleumproduksjonen er om lag 15 prosent av 2010-nivået når vi er kommet til 2050.

4.5.3 Resultater av den modellbaserte analysen

Bakgrunn – hva er viktig i norsk eksport?

For å forstå resultatene som følger, er det nyttig å først minne om hvordan norsk eksport er sammensatt. Figur 4.5 viser eksportsammensetningen i 2015.

Figur 4.5 Sammensetningen av norsk eksport 2015

Kilde Vista Analyse basert på SSB eksportstatistikk²³

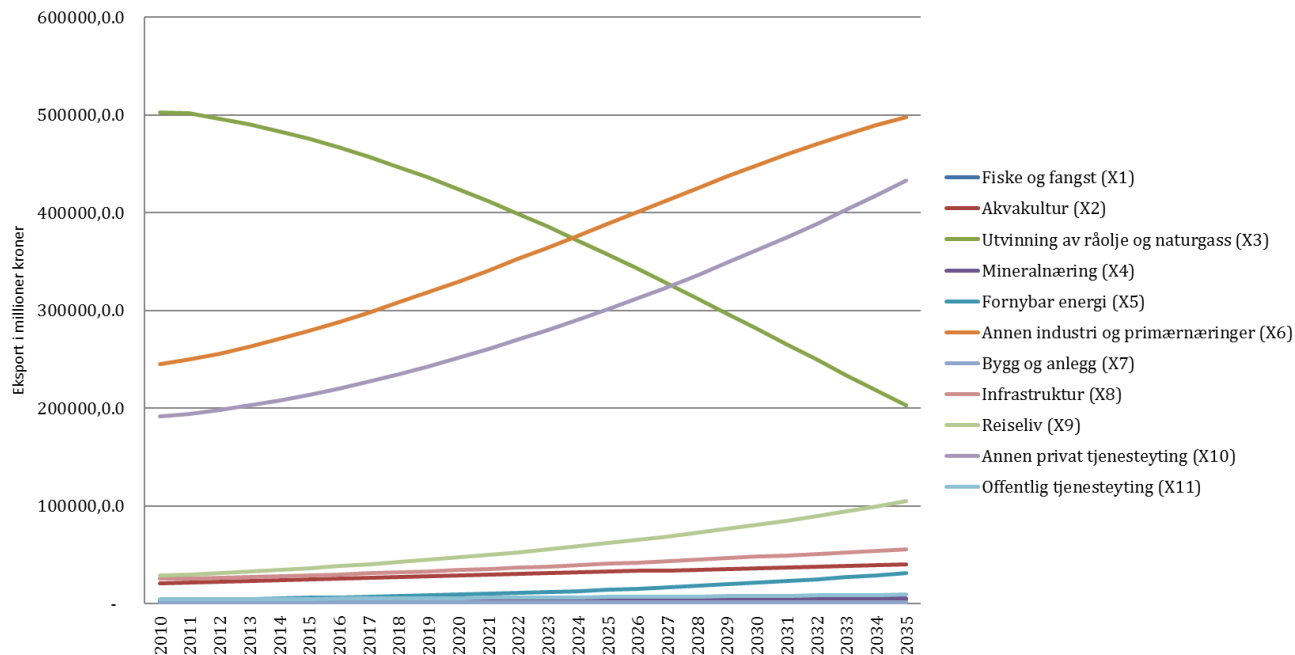
Eksportstatistikken gir et interessant og kanskje uventet bilde. Petroleum og relaterte tjenester og produkter (plattformer, rørtransport osv.) er vår største eksportkilde og står for 45 prosent av det hele. Gruppen som består av industrivarer er en annen stor eksportkilde. Diverse industrivarer samler eksporten fra næringsmiddelindustrien, kjemisk industri, metaller og det statistikken betegner som verkstedprodukter. Samlet står industrien for 25 prosent av eksporten.

Det som kanskje er overraskende er at eksport av tjenester fra sjøfart, reiser og finanssektoren, sammen med andre tjenester står for et like stort volum som industrien, nemlig 25 prosent. Næringen som ofte kalles privat tjenesteyting er vår nest største eksportnæring. Langt bak disse følger næringer av særlig interesse i det grønne skiftet, som elektrisk kraft (1 prosent av eksporten) og landbruk, fisk og oppdrett (4 prosent).

Hvordan går det med eksporten?

Vi viser modellresultater 20 år fremover, altså til 2035. En nøkkel til å forstå modellresultatene ligger i eksporten. Figur 4.6 viser sammensetning og omfang av norsk eksport i virkningsbanen som skal representere togradersmålet og det grønne skiftet. Vi ser foreløpig ikke på differansen mellom virkningsbanen og referansebanen.

²³ Tilgjengelig på <http://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/statistikker/nr/aar/2016-05-12?fane=tabell&sort=nummer&tabell=265598>

Figur 4.6 Norsk eksport i virkningsbanen (konsistent med togradersmålet). Faste priser/volum

Kilde: Vista Analyse

Vi kan først se på eksportbildet i 2010. Det er konsistent med bildet for 2015 tegnet i Figur 4.5: Petroleumsvirksomheten er vår klart største eksportnæring, industri er en annen stor næring, tett fulgt av annen privat tjenesteyting. De øvrige næringene kommer langt bak.

Over tid ser vi at petroleumseksporten går ned. Den blir redusert med 60 prosent i volum til 2035, og mer hvis vi tar hensyn til at prisene går ned. Dette er ventet ut fra forutsetningene for analysen. De næringene som vokser for å møte dette under den gitte handelsbalanserestriksjonen, er de som var store fra før, industri og privat tjenesteyting. De andre næringene gir et hederlig bidrag, men de er såpass små i utgangspunktet at de ikke overtar for dagens største næring.

Som det gikk fram av fremstillingen over er det ikke lagt inn spesielle etterspørselsimpulser rettet mot industri og tjenesteyting. Tolkningen er at for industriens del så finner aktørene frem til de mulighetene som finnes til å produsere varer av relevans i det grønne skiftet. Som vi har kommentert flere ganger står industrien og vareproduksjonen overfor muligheter så vel som trusler i etterspørselen. Etterspørselen etter varer vil fortsatt være høy etter det grønne skiftet, men den vil til dels dreie mot andre produkter og grønnere produkter enn før. Modellanalysen antyder at norsk kompetanse og teknologi innen industri kan gjøre seg relevant i en slik verden.

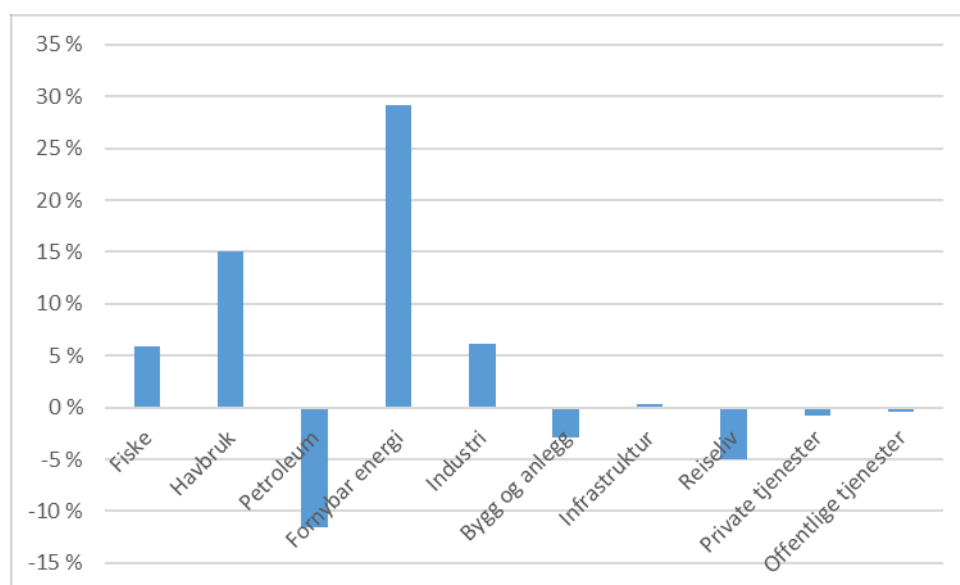
Noe av det samme er tilfellet i tjenesteyting, der modellanalysen antyder fortsatt økning i eksporten av finanstjenester, arkitekttjenester, konsulenttjenester, tekniske tjenester, forskningstjenester osv. Dette er tjenester og produkter som i utgangspunktet verken er grønne eller grå, men de er arbeidsintensive og krever høy kompetanse, de har lavt karbonfotavtrykk, og de opphøyes til grønne produkter i en makroøkonomisk sammenheng fordi de blir relativt mer attraktive. Modellteknisk er det utviklingen i lønnsnivå og andre kostnader som justerer seg slik at konkurranseevnen øker og industri og tjenester blir mer attraktive. Det er en måte å øke fordelene for de næringene som er arbeidsintensive (tjenester) eller produserer energieffektivt (industri).

De enkelte næringene

Med det overordnede eksportbildet som bakgrunn, er det interessant å vurdere de enkelte næringene. Vi fokuserer nå på forskjellen mellom virkningsbanen og referansebanen, som uttrykker effekten av det grønne skiftet i forhold til en business-as-usual situasjon.

Et uttrykk for denne effekten er å finne i Figur 4.7, som viser den prosentvise forskjellen i bruttoprodukt (verdiskapingen) i hver næring i virkningsbanen (togradersmålet) sammenliknet med referansebanen.

Figur 4.7 Prosentvis endring i bruttoproduktet i landets næringer (faste priser) i togradersbanen sammenliknet med referansebanen. År 2035.



Kilde: Vista Analyse

Figuren viser at de næringene som har fått et puff i form av økte priser og større markeder klarer seg best. Bionæringene representert ved fiske og havbruk blir i løpet av 20 år 5-15 prosent større i volum enn de ellers ville vært. Fornybarnæringen vokser kraftig og blir hele 30 prosent større enn den ellers ville vært. Det skyldes at næringen nyter godt av prisforskjellen mellom fossile og fornybare energikilder, som må bli markert større i et grønt skifte. Se ellers omtale av fornybarsektorens muligheter i avsnitt 4.2. Husk i denne sammenhengen at fornybarnæringen i Norge har 0,3 prosent av verdensmarkedet ifølge Eksportkreditt Norge. Industrien klarer seg også bra som en følgevirkning av de andre endringene, jf diskusjonen i avsnitt 4.2. Petroleum går som ventet ned. I de andre næringene er det små endringer.

Når man tenker etter, er det ikke overraskende at utslagene av et grønt skifte blir såpass moderate som Figur 4.7 antyder. Det henger sammen med et faktum vi påpekte i avsnitt 4.1, at de fleste arbeidsplassene her i landet (ca. to tredjedeler) er verken grønne eller grå. Det understøttes av observasjonen vi gjorde omkring eksport, der private tjenester er en betydelig eksportør og like stor som industrien. Når oljens betydning går ned, bør vi ikke ut fra tallene forvente dramatiske endringer i resten av økonomien. Det er i denne forbindelse også nyttig minne om at petroleumsformuen innebærer at vi ikke trenger eksportere like mye som vi ellers ville gjort etter at oljen er faset ut. (Modellen tar hensyn til dette). Dette er med å moderere behovet for store omstillinger.

Går vi lenger frem enn 20 år er det grunn til å tro at de næringsmessige endringene vil bli større, men ikke nødvendigvis dramatiske.

5. Veivalg: Klimavennlig innovasjon og næringsutvikling

Det grønne skiftet krever omstillinger. Med omstillinger følger nedleggelser, men nedleggelser frigjør arbeidskraft og andre ressurser for nye virksomheter med høy lønnsomhet. Imidlertid er det lettere å rive ned gammel næringsvirksomhet enn å bygge opp ny. For at nye lønnsomme næringer raskt skal fylle hullene etter gamle kreves samfunnsøkonomisk gode rammebetingelser for innovasjon og bedriftsetablering. Samtidig er det viktig å unngå ulike former for støtte til lite lønnsomme næringer. Staten har altså en viktig rolle å spille i grønn omstilling, men den må bruke sine ressurser fornuftig. Det følger to implikasjoner av dette:

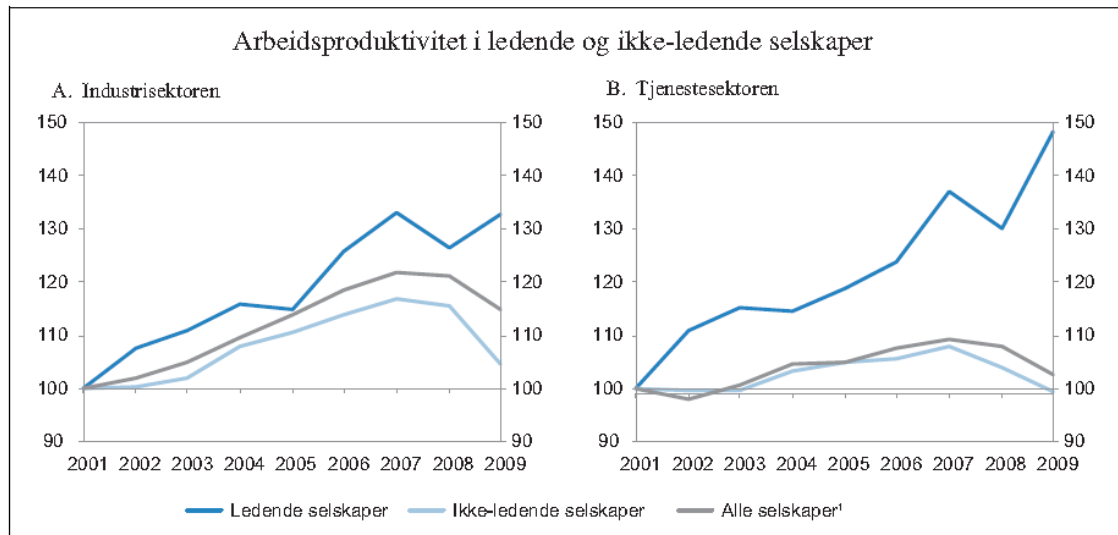
- Det er nødvendig å etablere kriterier for å vurdere offentlige virkemidler for grønn omstilling. Offentlige virkemidler kan ikke brukes til «hva som helst» og heller ikke på «hvilken som helst» måte. Man må bruke virkemidlene på riktig måte og til riktige ting.
- Det grønne skiftet er så omfattende at hele paletten av offentlige virkemidler antagelig bør trekkes inn, fra de mest generelle til de spesifikke. Dette kan lede til «veivalg» og «tematiske satsinger», to begreper i denne utredningens mandat.

Dette kapitlet drøfter elementer i en strategi for offentlige virkemidler, veivalg og tematiske satsinger for å realisere et grønt skifte. Vi innleder med å etablere kriteriene for offentlig virkemiddelbruk på området. Dette er viktig både for å evaluere forslag til virkemidler og satsinger, og for å peke ut hvor man bør lete etter gode virkemidler og forslag. Vi fortsetter med å trekke opp elementer i veivalg og aktuelle satsinger. Her starter vi med grunnleggende virkemidler og politikkvalg, og fortsetter med aktuelle utfordringer og forslag.

«Virkemidler og veivalg for et grønt skifte» kan sies å være et spesialtilfelle av «virkemidler for omstilling til livet etter oljen», som er temaet produktivitetsutvalget nylig har vært opptatt av (NOU 2015:1; NOU 2016:3), se Boks 5.1. En annen relevant utredning er Econ Poyry (2010), som drøfter Rammeverk for utvikling av miljøteknologi. Boks 5.2 oppsummerer hovedanbefalinger i Econ Poyry sin utredning.

Boks 5.1 Produktivitetskommisjonens analyse og anbefaling for kunnskapsutvikling

Produktivitetskommisjonens to rapporter (NOU 2015:1 og NOU 2016:3) har nylig på bred basis drøftet spørsmålet om hva Norge skal gjøre for å utvikle et bærekraftig og levedyktig næringsliv i tiden etter oljen. Utvalgets diskusjon av forskning, innovasjon og tilpasning i NOU 2016:3 kapittel 5 kan være av særlig interesse. Utvalget starter her med å vise til diagnosen i OECD (2015): problemet er ikke at ny kunnskap ikke utvikles, men at den ikke spres. Forskjellen mellom de teknologiske lederne i en bransje og gjennomsnittsbedriften ser ut til å bli stadig større, se figur. Dette kan være tilfellet både i «grønn» virksomhet og annen virksomhet.



Kilde NOU 2016:3, som viser til OECD (2015)

I lys av denne diagnosen drøfter utvalget tre tema, i) finansiering og organisering av norsk forskning, ii) samarbeid mellom akademia og næringsliv, og iii) innovasjon og næringsdynamikk.

Innenfor tema i) finansiering og organisering av norsk forskning ser utvalget særlig på grunnforskning og forskningskvalitet. Utvalget mener det er for stor vekt på tematiske satsinger på bekostning av forskningskvalitet. Forskningsrådet bør satse på færre, større, bredere og mer langsiktige programmer. Vitenskapelig kvalitet bør i større grad bestemme tildelingene.

Innenfor tema ii) samarbeid mellom akademia og næringsliv er utvalget særlig opptatt av instituttsektoren. Det slår fast at instituttsektoren i Norge tradisjonelt har vært en viktig kanal for kunnskapsoverføring mellom akademia og næringsliv. Utvalget stiller spørsmål om dette fungerer godt fordi den vitenskapelige produksjonen er betydelig lavere enn i universitets- og høyskolesektoren, og fordi instituttsektoren i liten grad bidrar til kunnskapsoverføring gjennom utdanning. Det bør være fri etableringsrett for nye institutter som vil inn, og åpen adgang for næringslivet til å henvende seg til utenlandske institutter.

Innenfor tema iii) innovasjon og næringsdynamikk konsentrerer utvalget seg om innovasjon, entreprenørskap og nyetablering av bedrifter. Utvalget peker på tiltak og virkemidler over en bred front. Konkurranselovverket må gi sterke insentiver til konkurranse og effektiv ressursbruk. Skattesystemet må fremme samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer, og det betyr at selskapsskatten må ned og boligskatten opp. Utvalget er imidlertid ikke bare positiv til skattefradragsordningen Skattefunn, som er en ordning der «virkningen på innovasjon og produktivitet ikke er entydig.» Skattefunn «fremstår som relativt generøs». Det skal være enkelt å starte nye bedrifter, og effektiv konkurshåndtering er også nødvendig. Universiteter og høyskoler bør gis sterkere insentiver til kommersialisering av forskningsresultater og samarbeid med næringslivet. Offentlige midler til virksomheter i oppstartsfasen bør fordeles gjennom ordninger der også private aktører er med.

Det hører med til bildet at Forskningsrådet (2016a) i sin høringsuttalelse til utvalgets andre innstilling, imøtegår flere av utvalgets synspunkter. Cappelen m.fl. (2016) har nylig evaluert blant annet Skattefunn, og finner at ordningen virker minst like godt og antagelig bedre enn andre ordninger, jf. Boks 5.5.

Boks 5.2 Miljøteknologistudien til Econ Poyry (2010)

Econ Poyry (2010) skrev i 2010 rapporten Rammeverk for utvikling av miljøteknologi på oppdrag fra det daværende Miljødepartementet. Rapporten slår fast at offentlig støtte til teknologiutvikling begrunnes i ulike former for markedssvikt. Det er ifølge Econ Poyry tre former for markedssvikt som er relevant. Den første dreier seg om positive eksterne virkninger fra kunnskaps- og teknologiutvikling. Den andre er at klimapolitikken ute og hjemme er for svak og ikke kostnadseffektiv. Disse to er det samme som vi bruker som begrunnelse, men vi ser bort fra at klimapolitikken er for svak siden vi forutsetter en aktiv internasjonal politikk for et grønt skifte. Econ Poyry omtaler også et tredje punkt, etableringshindringer satt opp av eksisterende aktører.

Econ Poyry slår videre fast at man som utgangspunkt bør tilstrebe teknologinøytralitet siden det er vanskelig å fastslå at enkelte miljøteknologier har klart større eksterne kunnskapsvirkninger enn andre, eller at visse klimateknologier påvirker underregulerte utslipp i større grad enn andre. På den annen side advares det mot å smøre støtte tynt utover alle teknologier og alle teknologiområder. Studien er også bekymret for om teknologinøytralitet i tilstrekkelig grad hegner om teknologier med stort potensial, men få partsinteresser til å tale sin sak.

5.1 Kriterier for offentlige inngrep for grønt skifte

Ulike fag kan ha noe ulike tilnærminger til hvilke og hva slags kriterier som begrunner offentlige inngrep for et grønt skifte. Her benytter vi økonomisk teori, som legger vekt på at offentlige inngrep bør fremme samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er ikke nødvendigvis det samme som bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom «nyttens» målt ved summen av hva husholdninger og næringsliv er villig til å betale for tiltaket, er større enn de realøkonomiske kostnadene ved tiltaket. Bedriftsøkonomisk inntekt og kostnad er én komponent i dette, men andre faktorer kan også være av betydning.

Mer konkret identifiserer økonomisk teori fire viktige årsaker til avvik i en uregulert situasjon mellom samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk lønnsomhet som er relevante i forbindelse med kunnskapsutvikling og forberedelse av ny virksomhet:

- Positive indirekte virkninger av kunnskapsutvikling i forskning, innovasjon mv.
- Nettverksvirkninger knyttet til at bedrifter og personer i et samfunn kan påvirke hverandre positivt («gode sirkler») eller negativt («dårlige sirkler»)
- Ineffektiv klimapolitikk
- Usikkerhet i næringslivet om fremtidig klimapolitikk

Med mindre avvikene mellom samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk lønnsomhet er korrigert på annen måte, er dette argumenter for at det offentlige bør støtte kunnskapsutvikling. Ved siden av de fire argumentene for offentlig støtte vil vi nevne to nødvendige betingelser for at den offentlige støtten er relevant for norsk grønn konkurransekraft:

- Støtten må direkte og/eller indirekte *medvirke til lavere klimagassutslipp*
- Støtten må direkte og/eller indirekte *fremme norsk grønt næringsliv*

Betingelsene gjelder innenfor rammen av effektiv ressursbruk.

I tillegg til «gulrøtter» som støtte er, har det offentlige selv sagt «pisk» til rådighet i form av reguleringer for å begrense næringslivets utfoldelse, skatter og avgifter. De samme kriteriene gjelder for slike virkemidler.

5.2 Positive indirekte virkninger knyttet til kunnskapsutvikling

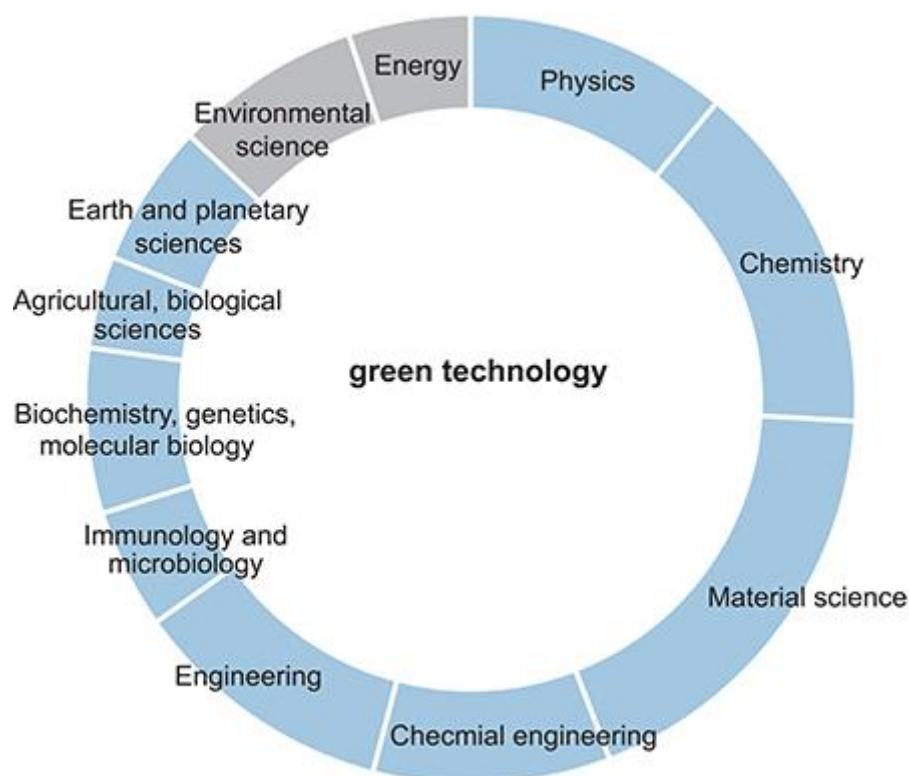
Beskrivelse

Kunnskapsutvikling i form av FoU, teknologiutvikling, innovasjon osv. vil i mange tilfeller gi en gevinst til andre markedsaktører, som kan benytte hele eller deler av resultatene i egne virksomheter. I og med at kunnskapsutvikleren bare mottar en del av den samfunnsøkonomiske gevinsten, vil insentivene til å investere i kunnskap være mindre enn om hele den samfunnsøkonomiske gevinsten gikk til vedkommende. Mindre insentiver til å investere vil som regel innebære at det investeres for lite i kunnskaps- og teknologiutvikling dersom man ikke har virkemidler som korrigerer dette.

Markedsaktørene som får gevinst av kunnskapsutvikling kan befinne seg nær kunnskapsutvikleren i tid og rom, som verksteder og verkstedsindustribedrifter som ligger ved siden av hverandre. I så fall kan vi snakke om (horisontale) klynger og agglomerasjonseffekter, der en bedrifts kunnskapsutvikling gir verdi til klyngen. (Vi viser til norske klynger i avsnitt 4.3 og Boks 5.4). Begrepet kritisk masse er også relevant her. Men det er like vanlig at kunnskap sprer seg som ringer i vannet over tid og til andre næringer enn den opprinnelige, jf. Figur 5.1 under. I slike tilfeller snakker vi om at innovasjoner bidrar til en felles kunnskapsbase. Uttrykket «å stå på gigantenes skuldre» målbærer noe av det samme. Bidraget til den felles kunnskapsbasen er en gevinst innovatøren ikke får betalt for i et uregulert marked.

Det er ulike ting å lære av hverandre. FoU og teknologiutvikling er åpenbare kilder til kunnskapsutvikling, men markedsbearbeiding, logistikk- og transportløsninger, arbeidsmiljøløsninger og veldig mye annet som er relevant for moderne bedrifter, inngår også. Noe av den relevante kunnskapen er ervervet via systematisk utvikling, annet er erfaringsbasert.

Det at det er ulike ting å lære av hverandre, ulike kilder til positive indirekte virkninger, gir implikasjoner for virkemiddelbruken. FoU og teknologiutvikling er forholdsvis konkrete aktiviteter å støtte, men den læringsbaserte kunnskapen (og den som oppstår uten at noen vet hvor den kommer fra) er kanskje best indikert av at bedrifter har et miljø av likeartede eller komplementære bedrifter rundt seg. Kostnadseffektivitet (og sunn fornuft) tilsier at virkemidler bør legges mest mulig direkte til den mekanismen som skaper indirekte kunnskapsgevinster. Er det forskning kreves det ett virkemiddel, er det bedrifters blotte tilstedeværelse så kreves et annet, og er det hele kjeden fra forskning via utprøving til læring gjennom praksis så kreves en koordinert, helhetlig virkemiddelbruk.

Figur 5.1 Kobling mellom forskning og innovasjon i grønn teknologi

Kilde: NOU 2016:3 som viser til OECD (2010): Figuren viser prosent forskningsreferanser i patentsøknader etter fagfelt.

Eksisterende virkemidler og markedets egen evne til å løse problemet

Det forholdet at kunnskapsutvikling gir gevinst til samfunnet som helhet er velkjent i politikk og økonomi, og samfunnet har mange ordninger for å støtte kunnskapsutviklere til å internalisere større deler av sin verdiskaping. Patenter og eiendomsrettighet til resultater fra en vellykket innovasjon vil delvis avhjelpe problemet med for svake insentiver til kunnskapsutvikling. Virkemidlet er samfunnsøkonomisk sett ikke ideelt: Etter at kunnskap er utviklet, er det samfunnsøkonomisk optimalt at den blir vidt tilgjengelig (siden kunnskap i motsetning til et par sko kan brukes av alle aktører samtidig). Dette hindres imidlertid av den (midlertidige) monopolstillingen innovatøren har gjennom sin eiendomsrett. Uten eiendomsrett til innovasjonen kan på den annen side insentivene til investeringer i ny teknologi bli svært lave. Patenter er mest virksomme i forhold til kunnskapsutvikling som ligger nær markedsintroduksjon. Grunnforskning og annen kunnskapsutvikling uten kommersielt siktemål er i mindre grad stimulert av patenter.

Enkelte ganger er aktørene som i hovedsak høster gevinst av kunnskapsutvikling en nært sammenknyttet gruppe eller klynge. For eksempel bruker vindkraftaktørene store summer på å utvikle mer energieffektive møller. En del av gevinsten av dette vil gjennom patenter tilfalle aktørene som står bak, men en del vil være umulig å beskytte. Dermed vil ny kunnskap komme konkurrenter og andre aktører i hende. I en nært sammenknyttet næring (tett klynge) kan likevel aktørene akseptere dette. Gjennom avtaler, stilltiende forståelse og av og til eksplisitte fellesprosjekter enes aktørene om å lære av hverandre hver sin gang. I slike tilfeller er det mindre behov for offentlige subsidier, men ulike mykere virkemidler som utløser (mer) innsats i bedriftene, aktualiseres. Nært

sammenknyttede bedrifter er dessuten ofte sammenknyttet også i prisingen, dvs. de har en viss monopolmakt, og kan ha finansiell styrke til kunnskapsutvikling. Det er særlig markedsnær kunnskapsutvikling som konsentrerte industrier og klynger kan frembringe på denne måten siden den ligger nærmere enn grunnforskning til å gi konkret fortjeneste. Se også avsnitt 4.3 og Boks 5.3.

Boks 5.3 Er grønt skifte til gunst for næringslivet?

Helt tilbake til Porter og van der Linde (1995) og tidligere er det blitt hevdet at næringsliv som er tidlig ute med grønn tilpasning vil tjene penger på det. Et eksempel fra den senere tid som argumenterer for det samme, er Oxford Research og Arabesc (2016). Forfatterne har gått gjennom mer enn 200 akademiske studier, rapporter, avisartikler og bøker. Gjennomgangen finner at i 90 prosent av studiene av kapitalkostnader så fører standarder for bærekraft («sound sustainability standards») til *lavere* kapitalkostnader. Det blir altså billigere å drive, selskapene blir mer effektive. I 88 prosent av studiene fører hensyntagen til miljø og sosiale forhold (environment, social, governance, ESG) til bedre drift. I 80 prosent av studiene vises det at børskursutviklingen til selskaper er bedre som følge av god bærekraftspraksis.

Dersom dette er virkeligheten for selskaper, er det grunn til å tro at selskapene selv i større grad initierer kunnskapsutvikling for et grønt skifte. I tilfelle bør det offentlige gå i bakgrunnen som finansieringskilde, og heller konsentrere seg om å tilrettelegge aktivitet i form av arenaer osv (hvis ikke næringslivet ordner det også).

Indirekte kunnskapsvirkninger i et lite land

I diskusjoner av den indirekte virkningen av norsk kunnskapsutvikling legges det ikke alltid stor vekt på at Norge er et lite land og det skilles ikke mellom effekter for Norge og effekter for verden. Dette er upresist. Det en mulighet for at store deler av den indirekte virkningen av norsk teknologiutvikling tilfaller utlandet. Prinsipielt kan ikke virkninger som tilfaller utlandet gis samme vekt som virkninger som tilfaller hjemlandet. Dette svekker alt annet likt argumentet for støtte til kunnskapsutvikling i Norge.

Det er særlig argumentet for å støtte grunnforskning og næringer der Norge er en liten aktør, som svekkes. Grunnforskning deles jo med hele verden, dvs. i hovedsak med utlandet, og kunnskap som utvikles i næringer som er små i Norge i forhold til utlandet, deles også i hovedsak med utlandet.

Tilpasset kunnskapsutvikling og anvendte innovasjoner innrettet mot norske forhold kan i større grad antas å konsentrere sine eksterne virkninger til Norge. Et eksempel er at kunnskapsutvikling innen fiskeoppdrett/den marine bionæringen kan gi særlige eksterne virkninger til Norge siden kunnskapsutviklingen ofte vil ta hensyn til klimatiske forhold her, og fordi Norge er en betydelig aktør på verdensmarkedet. En del av den utenlandske industrien er dessuten norskeid. Et eksempel som i hovedsak kan gi eksterne virkninger i utlandet kan være kunnskapsutvikling innen kjernekratteknologi. Grunnen er at Norges ene prøverektor ikke har en industri rundt seg. Her er vi tilbake til poengene om kritisk masse og klynge som nevnt ovenfor. Uten kritisk masse eller klynge blir det i enkelte situasjoner færre og mindre indirekte virkninger av kunnskapsutviklingen.

En annen side av at Norge er et lite land blant flere handler om at norsk teknologiutvikling i stor grad nyttiggjør seg og tilpasser det som skjer ute. Et hovedbudskap i NOU (2015:1) er at «det er den internasjonale teknologifronten som på sikt bestemmer produktivitsveksten i alle land, og at et lands evne til å ta innpå denne fronten gjennom teknologiadopsjon er avgjørende for landets produktivitet.», jf. også Boks 5.1. Evnen til å hente inn kunnskap fra teknologifronten er *ikke* en indirekte virkning. Imidlertid kan det

være spesialiseringsgevinster i å la én yrkesgruppe (forskere) bruke særlig mye tid på dette.

Implikasjoner for grunnleggende kunnskapsutvikling, markedsnær kunnskapsutvikling, sammenknyttede bedrifter

Oppsummert har patenter og liknende trolig størst betydning for markedsnær kunnskapsutvikling. Det taler for å bruke innovasjons- og forskningssystemet til primært å støtte andre deler av kjeden, dvs. grunnleggende kunnskapsutvikling og ikke-kommersiell kunnskapsutvikling. I nært sammenknyttede bedrifter kan bedriftene selv løse en del av eksternalitetsproblemet ved kunnskapsutvikling, og da særlig den markedsnære delen. Det taler også for å støtte grunnleggende forskning og ikke-kommersiell kunnskapsutvikling.

Det er altså en del argumenter for å prioritere den grunnleggende forskningsutviklingen. På den annen side er det i et lite land som Norge særlig viktig å støtte kunnskapsutvikling som gir indirekte gevinst til andre aktører i vårt land. Dette er alt annet likt et argument for å støtte kunnskapsutvikling av mer anvendt type der tilpasning til norske forhold er det viktige, og støtte kunnskapsutvikling i næringer som er forholdsvis sterke eller omfangsrike slik at utvikling ett sted har et stort omland av norske bedrifter som kan ta imot. Dermed taler dette argumentet for å støtte anvendt kunnskapsutvikling og kunnskapsutvikling rettet mot sterke norske klynger.

I en avveining mellom støtte til grunnleggende eller ikke-kommersiell kunnskapsutvikling versus markedsnær kunnskapsutvikling i sterke industrier er det altså argumenter for og mot, og ingen entydig konklusjon å trekke. I en konkret strategi må styrken i argumentene for og mot vurderes empirisk. Tabell 5.1 oppsummerer drøftingen her.

Tabell 5.1 Sjekkliste for støttetiltak til kunnskapsutvikling og fremme av nettverkseffekter

Spørsmål ja/nei	Hvis nei	Hypotese
Er kunnskapsutviklingen dekket av patenter mv, er den bedriftsintern/proprietær?	Støtte	Grunnforskning og ikke-kommersiell FOU
Er kunnskapsutviklingen utviklet i nært sammenknyttede bedrifter? Er nettverkseffektene til stede i nært sammenknyttede bedrifter?	Støtte	Grunnforskning og ikke-kommersiell FOU, pluss fragmenterte/nye næringer
Tilfaller kunnskapsutviklingen i særlig grad utenlandske aktører?	Støtte	Anvendt FOU og tilpasning, næringsrettet FOU særlig i store norske næringer

Kilde: Vista Analyse

5.3 Nettverk og gode sirkler

Beskrivelse

I forrige punkt pekte vi på at aktører i én del av markedet kan lære av kunnskapsutvikling i en annen del av markedet. Løpende utvikling av elbiler er et eksempel. I noen tilfeller

er det imidlertid en annen type samspill mellom teknologi-investeringer som er viktig; to uavhengige innovasjoner kan forsterke hverandre gjensidig. Tenk da elbiler og ladestasjoner, batteriprodusenter; mobiltelefoner og 4G-nett osv. I disse tilfellene vil gjerne forventet lønnsomhet av én innovasjon avhenge av omfang og vellykkethet av en annen innovasjon. Myndighetene kan ha en rolle i å vippe markedet over i den gode situasjonen der partene utvikler kunnskap og innovasjoner for hverandres behov.

Den gjensidige avhengigheten mellom kunnskapsutvikling og innovasjoner på ulike felt er eksempler på *nettverkseksternaliteter*, situasjoner der min nytte er avhengig av din deltagelse og omvendt. Nettverkseksternaliteter kan oppstå mellom ulike parter i et marked, som elbiler og ladestasjoner, batteriprodusenter; mobiltelefonfabrikanter og leverandører av tjenester fra 4G-nett. De kan også oppstå mellom underleverandører og hovedleverandører i en (vertikal) klynge, for eksempel mellom leverandører av tjenester fra 4G-nett og leverandører av deler til selve nettet, eller mellom leverandører av CCS-teknologi og leverandør(er) av CO₂-transportnett. I disse eksemplene er det åpenbart at vellykketheten av én av investeringstypene avhenger av vellykket investering også av den andre typen.

Boks 5.4 Klynger med ulike relasjoner mellom bedriftene

I norske klynger eksisterer både vertikale og horisontale relasjoner. Mo Industripark, med mer enn 100 bedrifter og en samlet omsetning på vel 6 mrd kroner, kan eksemplifisere en horisontal næringsklynge, men det er også vertikale relasjoner mellom flere av bedriftene.

Den maritime klyngen GCE Blue Maritime på Møre har mer enn 210 bedrifter som designer, bygger, utruker og opererer avanserte fartøyer for den oljebaserte industrien globalt. Her er det både sterke vertikale og sterke horisontale relasjoner mellom flere av bedriftene.

Eyde-klyngen ble etablert som en klyngeorganisasjon for prosessindustribedrifter i Agder i 2007, da med navnet Eyde-nettverket. Fra 2010 har industriklyngen vært deltaker i det nasjonale klyngeprogrammet Norwegian Innovation Clusters, først som Arena Eyde og fra 2015 som Norwegian Centre of Expertise (NCE). Kompetanseleverandører har fra 2015 kunnet bli medlem, og selv om den tidligere har vært brukt som eksempel på en vertikal klynge, er det nå mange av bedriftene som først og fremst har horisontale relasjoner seg imellom. Samlet årlig omsetning er omkring 23 milliarder kroner, og det er ca. 8000 ansatte i bedriftene.

Mange assosierer nettverkseksternaliteter med industriparker basert på «sirkulær økonomi» slik at avfallsprodukter (for eksempel spillvarme) fra den ene virksomheten kan brukes til noe nyttig av den andre virksomheten. Dette er imidlertid ikke et eksempel på nettverkseksternalitet, men på smart og bærekraftig kjøp og salg av innsatsprodukter i en geografisk lukket ramme.

Virkemidler og markedets egen evne til å løse problemet

Markedet løser av og til koordineringsproblemene og havner i den gode likevekten av seg selv. I mobiltelefonenes tidligste fase var det dyrt å ringe fra mobil til fasttelefon slik at verdien lå i at andre også hadde mobiltelefon. Da delte teleselskapene ut telefonene billig for å få tilstrekkelig mange til å tegne abonnement. I tilfellet med leverandør og underleverandør kan aktørene avtale med hverandre at den ene utvikler hva den andre trenger dersom de bare er to (det er f.eks. mange eksempler på dette fra Statoils interaksjon med sine underleverandører), eller det for eksempel finnes en sterk bransjeorganisasjon til å koordinere. I Norge har vi Foreningen Standard Norge som hjelper til å sette standarder som bedriftene så kan investere i henhold til. Bankenes

betalingssentral er finansnæringens system for å få banker og finansinstitusjoner til å samordne seg på en bedre måte enn det man for eksempel finner blant banker i USA.

Myndighetene kan gripe inn der markedet ikke strekker til, for eksempel fordi det er mange, fragmenterte aktører, det er uvante produkter eller snakk om store investeringer. For eksempel har jo myndighetene i Norge bidratt til elbilmarkedet gjennom å etablere ladestasjoner. Det kunne elbilprodusentene gjort, eller kraftselskapene kunne gjort det, men myndighetene grep inn for å framskynde utviklingen.

Et annet virkemiddel å bruke for å vippe markedet over i den gode situasjonen er *garantier*. Myndighetene kan garantere aktørene en minsteinntekt dersom de investerer i en teknologi som også krever andres bidrag. Dersom de andre investerer med matchende investeringer, stiger trolig fortjenesten over minsteinntekten og garantien bortfaller. En garanti av denne typen kunne for eksempel være en del av Innovasjon Norges virkemiddelapparat. Ordningen måtte fungere etter søknad og forbeholdes reelle søkere, for å unngå useriøse bedrifter. På elbilområdet holder nå enkelte bedrifter, for eksempel *Fortum Charge and Drive*, på å utplassere ladere. Dette er en aktivitet som kunne vært gitt en garantiinntekt om man hadde ønsket å forsere dette kraftigere uten å sette ut ladere i offentlig regi.

5.4 Hensynet til utslipp av klimagasser

Vi legger i denne utredningen til grunn at Norge fører en politikk som er i overensstemmelse med de norske klimamålene for 2030 (40 prosent reduksjon i utslipp fra 1990) og 2050 (karbonnøytralitet).²⁴ Anta først at den norske politikken utformes på en kostnadseffektiv måte, som anbefalt bl.a. i NOU 2009:16 og NOU 2015:15. Dette vil i praksis innebære at de utslippene som ikke er omfattet av EUs kvotesystem (og senere, tilsvarende systemer) blir priset riktig: De vil stå overfor en avgift som er så høy at de klimapolitiske mål blir oppnådd uten å suppleres med andre virkemidler utover de som er begrunnet i andre typer eksternaliteter og markedssvikt. I en slik situasjon skal hensyn til norske utslipp av CO₂ ikke tillegges vekt i vurderingen av støtte til innovasjoner og andre investeringer. Dersom hensynet til slike utslipp tillegges vekt, vil det gi svekket samfunnsøkonomisk lønnsomhet (og ikke påvirke norske utslipp) når de aktuelle klimagass-utslippene allerede er regulert gjennom kvotesystemet eller en tilstrekkelig høy CO₂-avgift (se vedlegg 1 for detaljer.) Begrunnelsene for offentlig støtte som ble nevnt i forrige avsnitt vil fortsatt gjelde, kunnskapsutvikling på området skal støttes, men ikke nødvendigvis mer enn annen kunnskapsutvikling.

Ineffektiv politikk i Norge

Av ulike grunner (som det ligger utenfor denne rapportens mandat å diskutere) kan det ikke utelukkes at karbonprisen i ikke-kvotepliktig sektor i Norge blir lavere fremover enn det en kostnadseffektiv politikk skulle tilsi.²⁵ For å nå de norske klimamålene må i så fall karbonprisen bli supplert med andre virkemidler. I en slik situasjon bør støtten til klimavennlige innovasjoner være større enn den ville vært dersom en hadde ført en kostnadseffektiv klimapolitikk. Det oppstår altså et argument som kommer i tillegg til de

²⁴ Stortinget vedtok i juni 2016 å fremskynde målet om klimanøytralitet til 2030.

²⁵ Det kan selvsagt heller ikke utelukket at den blir høyere, slik den for tiden er f.eks. i petroleumsindustrien. I så fall gjelder argumentet her i revers.

årsakene til offentlig støtte som ble nevnt i avsnitt 5.2 og 5.3. I vedlegg 1 er det gjort rede for prinsippene for hvor stor slike støtte bør være.

Ineffektiv politikk i utlandet

Enkelte norske innovasjoner kan tenkes å ha en innvirkning på CO₂-utslipp i *utlandet*. I så fall kan dette være et argument for at slike innovasjoner skal gis mer støtte enn om de ikke hadde noen effekt på utenlandske utslipp. Det oppstår med andre ord et tilleggsargument nummer to. En av utfordringene her er å anslå den totale virkningen på utenlandske utslipp.

Anta først at klimapolitikken i resten av verden i årene fremover blir utformet slik at oppvarmingen holdes lavere enn 2 grader og det tilstrebes å begrense temperaturøkningen til 1,5 grader. Skal vi ta det på alvor, betyr det at verden har bundet seg til en utslippsbane på samme måte som man gjør i et kvotesystem.²⁶ Dersom norske tiltak har en direkte virkning på utenlandske utslipp, ligger det i forutsetningen om gitte, samlede utslipp at den direkte virkningen på utenlandske utslipp blir oppveiet av andre utslippsendringer i motsatt retning. Hvis norske tiltak isolert sett gir en utslippsreduksjon i utlandet, blir det likevel ingen virkning på *samlede* utslipp i utlandet når en tar hensyn til virkningen av utenlandske politikk-endringer. Sagt på en annen måte: Norske tiltak som isolert sett har en utslippsreduserende effekt i et annet land, vil føre til at det blir litt lettere for dette landet å nå sitt utslippsmål. Det er ikke vanlig å ta hensyn til slike utenlandske kostnadsbesparelser i samfunnsøkonomiske analyser for norsk økonomi.

Kanskje er ikke verden så prinsippfast at den klarer å binde seg til én utslippsbane. Dersom utslippene i andre land ikke er fullt ut bestemt av deres klimamål, kan norske tiltak påvirke samlede utslipp i resten av verden. For å vite hvor mye vekt et slikt hensyn skal tillegges i vurdering av ulike former for støtte, *må en ha et (grovt) anslag både på hvor mye utenlandske utslipp blir påvirket, og hvordan disse utslippsreduksjonene bør verdsettes*. Det første punktet, altså hvor mye utenlandske utslipp blir påvirket, er i praksis vanskelig å avgjøre, men skal en lage en strategi for virkemidler for grønn konkurransekraft, er det nødvendig å prøve. Hvor mye vil tiltak for å fremme for eksempel havbruk i Norge påvirke uregulerte utenlandske utslipp i fremtiden? Hvilket potensiale i denne retningen har tiltak mot denne næringen i forhold til for eksempel tiltak innrettet mot å fremme havvind? Vi kjenner ikke til at disse spørsmålene er diskutert noe sted (og det ville sprengte rammene for denne utredningen å gjøre det), men det er viktige spørsmål for virkemiddelutforming.

Det siste punktet, altså verdsetting av utslippsreduksjoner i utlandet, er diskutert i NOU 2015:15. Det gis ikke noe fasit der mht. hvordan en skal verdsette utslippsreduksjoner i andre land, men det argumenteres for at det kan være rimelig at uprisede utslippsreduksjoner i andre land som følger av norske tiltak, i hovedsak verdsettes likt. Dette kan forstås som et ønske om kostnadseffektivitet, dvs. at man i vurderingen av tiltak som reduserer utenlandske utslipp velger tiltak som gir størst global utslippsreduksjon per krone brukt. En slik tilnærming betyr at verdsettingen av 1 tonn reduserte utslipp i utlandet ikke bør settes høyere enn kostnaden for utslippsreduserende tiltak i utlandet som Norge kunne gjennomført, men velger å ikke gjennomføre.

²⁶ Ulike utslipp per år kan være konsistent med togradersmålet, men akkumulerte utslipp er i mindre grad variabelt.

I dagens situasjon kan en kanskje si at den norske skogsatsingen setter en norm for hva som er en akseptabel kostnad. Med mål om klimanøytralitet i 2030 kreves det store innkjøp og normprisen vil fremtre tydeligere.

5.5 Usikkerhet i næringslivet om fremtidig klimapolitikk

Den bedriftsøkonomiske lønnsomheten til en del typer investeringer i Norge kan i høy grad avhenge av hvordan den fremtidige klimapolitikken i Norge og andre land blir utformet. For å forstå implikasjonen av dette for norsk politikk er det hensiktsmessig å skille mellom bedriftenes forventninger om henholdsvis norsk og utenlandsk klimapolitikk.

Usikkerhet om fremtidig norsk klimapolitikk

Vi ser først på forventningene om fremtidig norsk klimapolitikk. Som nevnt over legger vi til grunn at myndighetene (Storting og Regjering) ønsker å føre en politikk som er i overensstemmelse med de norske klimamålene for 2030. Selv med denne forutsetningen er det betydelig usikkerhet knyttet til den detaljerte fremtidige politikken samt utslippsprisen innenfor et videreført kvotesystem. I tillegg til valg av virkemidler («avgift versus subsidier») er det usikkerhet knyttet til i hvilken grad Norge kan og vil utnytte fleksible mekanismer mellom Norge og EU (og resten av verden). Dersom en i stor grad bruker en CO₂-avgift for å påvirke utslippene i ikke-kvotepliktig sektor, indikerer Fæhn (2016) at utslippsprisen i 2030 kan variere fra 500 kroner per tonn CO₂ dersom det er full fleksibilitet mellom Norge og EU og mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor til 3500 kroner per tonn derom det ikke finnes noen fleksibilitet.

Ulph og Ulph (2013) har nylig gitt en analyse av en av konsekvensene av usikkerhet knyttet til fremtidig klimapolitikk: Selv om politiske myndigheter har en bestemt oppfatning om hvordan fremtidig klimapolitikk skal utformes og «non-backsliding» er en bestemmelse i Paris-avtalen, er det i praksis umulig å binde seg til dette, siden en ikke kan utelukke at fremtidige myndigheter kan ha andre prioriteringer enn dagens. *Usikkerheten om fremtidige myndigheters hensikter kan innebære at dagens myndigheter vil ønske mer klimavennlige langsiktige investeringer i dag*, slik at vi får lave fremtidige klimagassutslipp i fremtiden selv om fremtidige myndigheter skulle gi lavere prioritet til utslippsreduksjoner. Samtidig kan usikkerheten om fremtidig klimapolitikk, og dermed om den bedriftsøkonomiske lønnsomheten av slike langsiktige investeringer, svekke incentiver til slike investeringer. Sett fra ståstedet til dagens myndigheter får vi derfor for lave langsiktige klimavennlige investeringer, selv om dagens karbonpris og den planlagte fremtidige karbonprisen er «riktig». Med klimaforlik osv. kan det synes som ulike partier i Norge er enige om å prioritere klimakutt også på lang sikt, men for næringslivet er det ikke bare dette målet som teller, men like mye hvilke virkemidler som blir brukt på hvert enkelt næringslivsområde. Her kan det som sagt godt tenkes skiftende rammebetingelser over tid også i Norge.

Politikkimplikasjon av dette punktet

En måte å bøte på denne «reguleringssvikten» (manglende mulighet for langsiktig binding av politikken) kan være å gi direkte støtte til langsiktige klimavennlige investeringer (inkludert investeringer i ny kunnskap). Et alternativ til dette kan være virkemidler som forsøker å redusere denne typen usikkerhet, f.eks. gjennom en kontrakt med investor som garanterer fremtidig støtte dersom fremtidig klimapolitikk avviker fra den planlagte/forutsatte. Tanken om å lage en klimalov etter britisk mønster er et annet tiltak for å redusere usikkerheten (Vista Analyse, 2015). Stortinget har bedt om klimalov i Norge og den er under utarbeidelse. Et naturlig første steg er en spørreundersøkelse rettet mot næringslivet for å avdekke om næringslivet oppfatter usikkerhet om de

langsiktige klimavirkemidlene fremover i tid. Sagt på en annen måte: Er det klart for berørte aktører hvilke virkemidler som brukes i 2030 og 2050 (styrke, dosering)? Hvis dette ikke er klart, er politikkomplikasjonen at myndighetene bør støtte langsiktige klimainvesteringer – der overskuddet avhenger av de langsiktige virkemidlene – mer enn de ellers ville gjort. Disse teknologiene er i øyeblikket i testfasen og ikke alle vil slå gjennom. Det er derfor fornuftig å satse på en portfolio. Igjen er budskapet å satse på bred front. Samtidig bør man treffe tiltak for å «binde seg til masten» i virkemiddelbruken den grad det er mulig og ønskelig. Dette er to alternative strategier – ekstra støtte eller å binde seg til masten i virkemiddelbruken.

Gjennom virkemiddelapparatet støtter Norge og andre land selvsagt allerede mange lovende teknologier.²⁷ Med å trekke frem usikkerhet om fremtidig norsk klimapolitikk frem som moment, gir vi støtte til, og teoretisk fundament for slik satsing. Hvorvidt satsingen skal økes i forhold til i dag må bero på en helhetsvurdering der næringslivets vurdering av hvorvidt dette er et problem, og alternative tiltak for å løse samme problem, er to momenter å ta i betraktning. Det er også av betydning hvorvidt argumentet er fremtredende i begrunnelsen virkemiddelapparatet bruker i dag. Vårt budskap er at *dersom* det er et problem skal virkemidlene doseres mer mot langsiktige investeringer enn om det ikke var et problem. Det er jo ikke det samme som at de skal doseres mer enn de gjør nå. Det er noe det vil være naturlig å undersøke i en eventuell oppfølging av dette punktet.

Usikkerhet om fremtidig utenlandsk klimapolitikk

I resten av avsnittet ser vi bort fra usikkerhet knyttet til *norsk* klimapolitikk. Det vil likevel være en betydelig usikkerhet knyttet både til ambisjonsnivå og utforming av klimapolitikken i resten av verden. Dersom togradersmålet skal bli nådd, må utslippene i verden i tiårene fremover bli betydelig lavere enn summen av landenes INDCs²⁸ innebærer. De aller fleste land må altså ikke bare innfri sine INDCs, men etter hvert vedta betydelig strengere mål. Dette har landene sluttet seg til i Paris-avtalen. Likevel, dersom f.eks. USA velger Trump som president og et republikansk flertall i både kongressen og senatet er det ikke opplagt at det skjer. Det er selvsagt også mulig at utviklingen mot lavutslippssamfunnet går fortere enn ambisjonen i Parisavtalen.

For norsk økonomi vil utviklingen av klimapolitikken i resten av verden bety mye for både verdensmarkedspriser og teknologiutvikling. Dette innebærer at lønnsomheten til mange typer norske investeringer, herunder investeringer i ny kunnskap, vil påvirkes sterkt av den fremtidige klimapolitikken i utlandet. Selv med gitt ambisjonsnivå i utlandet vil det være en betydelig usikkerhet knyttet til den konkrete politikken. I toneangivende land som Kina og USA er det for eksempel ingen tradisjon for å bruke karbonprising, og ingenting i amerikansk debatt tyder på at dette vil endre seg i USA med det første.

²⁷ Et nytt instrument i så måte er Fornybar AS. Regjeringen varsler Revidert nasjonalbudsjett at den i forbindelse med statsbudsjettet 2017 vil komme med forslag til investeringsmandat, organisering og budsjettering for Fornybar AS. Fornybar skal rette seg mot ny teknologi i overgangen fra teknologiutvikling til kommersialisering. I Stortingets anmodningsvedtak går det frem at mandatet ikke kun er knyttet til fornybar energi, men også for eksempel CCS og energieffektivisering. I dette avsnittet sier vi altså at det finnes en forskningsmessig begrunnelse for at Fornybar AS særlig bør støtte grønn teknologi som er slik at lønnsomheten avhenger av virkemiddelbruken på *lang sikt*.

²⁸ Intended Nationally Determined Contributions under Paris-avtalen. De blir til NDCs når Paris-avtalen er ratifisert. Da er de juridisk bindende og ikke lenger intensjoner.

Kinesisk debatt er vanskeligere å få oversikt over. For å nå de ambisiøse klimamålene må derfor karbonprisen bli supplert med andre virkemidler. Som nevnt over er det da aktuelt å subsidiere alternativer til klimaskadelige aktiviteter, og å skattlegge produkter og aktiviteter som bidrar til økte utslipp. Alt dette er virkemidler som brukes aktivt i dag, særlig i de mest ambisiøse landene. I EU har en til nå brukt subsidier til vind- og solkraft som et alternativ og supplement til karbonpris. For enkelte norske næringer vil det ha stor betydning for lønnsomheten hvilke typer virkemidler som blir brukt i utlandet, jf avsnitt 4.2. F.eks. vil den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av investeringer i prosessindustrien være høyere med subsidier til fornybar kraft enn med høye karbonpriser. Det motsatte vil gjelde for investeringer i norsk vann- og vindkraft.

Usikkerheten om utlandets fremtidige klimapolitikk har betydning for valgene bedriftene vil gjøre. Vi belyser dette med et enkelt eksempel: Anta en bedrift eller investor skal velge mellom tre alternative investeringer A, B og C. Videre antar bedriften at det er to muligheter for fremtidig klimapolitikk i utlandet, her kalt *streng* og *svak*. Anta at ved en streng klimapolitikk er A litt mer lønnsom enn C, og mye mer lønnsom enn B. Ved en svak klimapolitikk antas B å være litt mer lønnsom enn C, og mye mer lønnsom enn A. Dersom fremtidig klimapolitikk var kjent, ville C aldri bli valgt. Bedriften ville velge enten A (ved streng klimapolitikk) eller B (ved svak klimapolitikk). Ved usikkerhet om fremtidig klimapolitikk kan C derimot være det beste valget.

Ulike aktører, inkludert myndighetene, må antas å ha samme informasjonsgrunnlag for å danne seg en oppfatning om fremtiden. Likevel kan ulike aktører ha ulik subjektiv oppfatning om hvor sannsynlig ulike fremtidige politikker er. Det er imidlertid vanskelig å legge til grunn at myndighetene skulle ha en systematisk bedre oppfatning enn et representativt gjennomsnitt av markedsaktørene. Ser vi bort fra systematisk forskjellige oppfatninger er konsekvensen at usikkerheten om fremtidig klimapolitikk i andre land ikke i seg selv gir opphav til avvik mellom samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk lønnsomhet av ulike typer investeringer hvor lønnsomheten er sterkt påvirket av hva den fremtidige klimapolitikken i andre land blir.

Dersom en på tross av ovenstående antar at myndighetene har bedre oppfatninger om fremtiden enn den typiske markedsaktøren kan bildet bli et helt annet. For å rendyrke dette kan vi se på konsekvensene av at myndighetene antar med 100 prosent sikkerhet at fremtidig klimapolitikk i verden blir utformet slik at togradersmålet blir oppnådd. Med et slikt utgangspunkt kan det bli betydelig avvik mellom hva som er samfunnsøkonomisk lønnsomt (gitt myndighetenes antagelse om fremtidig klimapolitikk) og hva som er bedriftsøkonomisk lønnsomt (basert på markedsaktørenes oppfatning om usikkerhet om den fremtidige klimapolitikken). I eksempelet over vil myndighetene (som tror 100 prosent på *streng* klimapolitikk) mene at A er det beste valget, men markedsaktøren ville valgt C. For at A skal bli gjennomført må myndighetene bruke virkemidler som gjør at den private markedsaktøren, på tross av dens opplevelse av usikkerhet om fremtidig klimapolitikk, velger A fremfor B eller C. Mer generelt kan det være mange investeringer som ses på som lønnsomme av næringslivet, men som myndighetene vil ønske å hindre. Tilsvarende vil det være investeringer myndighetene vil ønske å gjennomføre, men som næringslivet ikke finner lønnsomme gitt deres oppfatninger om fremtiden. Det vil trolig kreves en virkemiddelbruk langt utover hva som har vært vanlig i Norge til nå dersom en skal få næringslivet til å gjennomføre de og bare de investeringer som myndighetene ser på som samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Politikkimplikasjon av dette punktet

Politiikkimplikasjonen av dette punktet er at både næringsliv og myndigheter står overfor genuin usikkerhet om hva utlandet vil gjøre med klimaproblemet. Etter vår vurdering har

ingen av partene særlige informasjonsfortrinn og dette punktet alene gir derfor ikke grunnlag for utstrakt virkemiddelbruk.

5.6 Virkemidler og støtte må bidra til lavere klimagassutslipp

Innenfor rammen av effektiv ressursbruk anser vi det uaktuelt i en strategi for grønn konkurransekraft å fremme virkemidler som samlet sett bidrar til *høyere* klimagassutslipp. Vi snakker altså her, som overalt ellers i rapporten om virkemidler for grønn konkurransekraft, ikke klimapolitiske virkemidler som helhet. Rent umiddelbart kunne en tro at virkemidler som fremmer grønn konkurransekraft alltid gir lavere utslipp fordi de grønne bedriftene som fremmes, bidrar til lavere utslipp. Men ved nærmere ettertanke er det lett å tenke seg virkemidler som fremmer grønn konkurransekraft på ett område, men øker klimagassutslipp på et annet område. I verste fall blir totaleffekten negativ.

Et område der det er fare for at denne situasjonen oppstår, tar utgangspunkt i det norske kraftmarkedet. Norsk kraft er klimamessig ren og det kan argumenteres for at tiltak som fremmer næringslivets bruk av kraft i Norge, bidrar til lavere klimagassutslipp. Men hvorvidt det er riktig, kommer an på hva kraften alternativt kunne blitt brukt til. Vårt land har en begrenset mengde kraft til rådighet og det blir ikke noe mer av den selv om etterspørselen fra for eksempel en grønn industriaktør øker. Så det som må skje dersom en aktør bruker mer kraft, er at en annen aktør bruker mindre kraft. I dagens situasjon eksporterer Norge kraft og to nye store kabler er under bygging til England og Tyskland. Den aktøren som vil bruke mindre kraft er sannsynligvis en utenlandsk aktør og klimagassutslippene i utlandet vil sannsynligvis øke. På toppen av dette kommer det forholdet at vi fortsatt har et klimakvotemarked i EU som innebærer at reduserte utslipp fra én aktør i regimet, utliknes av økte utslipp fra andre aktører. Gjennom kraftmarkedet er man langt på vei til å oppnå en utlikning av utslipp – utenlandske utslipp øker og de norske går ned. EUs kvotemarked sørger for at utlikningen blir eksakt.

EUs klimapolitikk kan endre seg i fremtiden og det kan argumenteres for at lavere etterspørsel etter kvoter i en periode kan gi strammere kvotemarked i neste osv. Dette er ikke plassen for en full analyse av slike forhold. Vi ønsker bare å peke på at kravet om at virkemidler må bidra til lavere klimagassutslipp gir en reell binding. En bør bare støtte de tiltakene for grønn konkurransekraft som alt i alt gir lavere klimagassutslipp.

5.7 Virkemidler må fremme grønt næringsliv og grønn konkurransekraft

I tillegg til at virkemidler må bidra til lavere klimagassutslipp mener vi et annet opplagt krav dersom man vil fremme grønn konkurransekraft er at virkemidlene faktisk må fremme grønn konkurransekraft og i hvert fall grønt næringsliv generelt. Grønt næringsliv er ikke lik grønn konkurransekraft siden det finnes næringsliv som verken konkurrerer mot eksport eller import. Kravet gjelder innenfor rammen av effektiv ressursbruk.

Dette er ikke et tomt krav. Den mest kjente og muligens mest omfangsrike støtteordningen for et grønt skifte i Norge er støtten til elbiler, men elbilsatsingen faller igjennom på dette punktet. Satsingen gir næringslivsvirkninger til innsatsvareleverandører eller via nettselskaper eller kommunal sektor som kan bli gode på å tilrettelegge infrastruktur for slik transport, men Norge har ingen bilindustri. Gitt målet å understøtte grønn konkurransekraft kan det være en tanke å vri virkemiddelbruken i klimapolitikken over mot de virkemidlene som støtter grønn konkurransekraft i størst grad.

5.8 Veivalg, virkemidler og tematiske satsinger – en sjekkliste

De senere månedene og årene er det kommet flere forslag til veivalg og tematiske satsinger for grønn konkurransekraft. Vedlegg 2 gjengir forslag fra Innovasjon Norge, Norsk Energi, Enova, Stiftelsen Elektroforum, Norway 203040 og AvfallNorge. Se også Boks 4.1. Når slike forslag skal vurderes, og også dersom KLD skal utvikle egen strategi for grønn konkurransekraft, vil vi forslå at man følger følgende sjekkliste:

1. Diagnostiser problemet som skal løses
2. Legg generelle virkemidler og rammebetingelser til grunn, og velg de spesielle virkemidlene som treffer problemets kjerne best
3. Iverksett en prosess for å få kunnskapen man mangler til å velge og dosere virkemidlene riktig.
4. Koordinér virkemidler og tiltak

5.8.1 Diagnostiser problemet som skal løses

I en konkret sammenheng kan kriteriene for offentlig støtte til kunnskapsutvikling for et grønt skifte undersøkes i en tabell som under.

Tabell 5.2 Sjekkliste for offentlig støtte til kunnskapsutvikling for grønn konkurransekraft

Spørsmål	Ja	Nei	Hvis Ja
Gir kunnskapsutviklingsaktiviteten positive indirekte kunnskapsvirkninger til norske aktører?			Argument for støtte
Finnes det andre virkemidler som allerede plukker opp indirekte kunnskapsvirkninger?			Argument mot støtte
Er de indirekte kunnskapsvirkningene internalisert av næringslivet selv?			Argument mot støtte
Er kunnskapsutviklingen opphav til nettverksekskternaliteter?			Argument for støtte
Finnes det andre virkemidler som allerede plukker opp nettverksekskternalitetene?			Argument mot støtte
Blir problemet med nettverksekskternaliteter løst av markedet selv?			Argument mot støtte
Fører kunnskapsutviklingen til lavere utslipp av klimagassutslipp i verden til en akseptabel kostnad?			Argument for ekstra støtte
Fører teknologien til lavere norske klimagassutslipp i sektorer som ikke reguleres av karbonpris?			Argument for ekstra støtte

Er det usikkerhet om fremtidige norske myndigheters vilje til å kutte klimagassutslipp?		Argument for ekstra støtte til langsiktige investeringer
Er det usikkerhet om fremtidig utenlandsk vilje til å kutte klimagassutslipp?		Dersom myndigheter og næringsliv sitter på samme informasjon: Intet argument noen vei. Dersom myndighetene har bedre informasjon (og myndighetene tror på togradersmål e.l.): Argument for ekstra støtte og generelt en regulerende næringspolitikk.
Fører kunnskapsutviklingen til lavere klimagassutslipp i verden som helhet?		Nødvendig betingelse for støtte
Fremmes grønt næringsliv og grønn konkurransekraft i tilstrekkelig grad?		Nødvendig betingelse for støtte

Kilde: Vista Analyse

Hvis kunnskapsutviklingsaktiviteten gir indirekte kunnskapsvirkninger til norske aktører (ja på første spørsmål), er neste spørsmål om det finnes andre virkemidler som allerede plukker opp disse virkningene (spørsmål to). Hvis svaret er ja der også, får støtte til aktiviteten samlet sett et spørsmålstegn ved seg, som forsterkes dersom svaret på tredje spørsmål (om næringslivet selv tar grep) også er ja. Slik kan man fortsette nedover. De kunnskapsutviklings-aktivitetene som får ja på argumentene *for* offentlig støtte - og nei på argumentene *mot* støtte, er de klareste kandidatene til faktisk å støttes.

5.8.2 Legg generelle virkemidler til grunn, og velg de spesielle virkemidlene som treffer problemets kjerne best

For de kunnskapsutviklingsaktivitetene man går videre med, er neste spørsmål hvordan de bør støttes. Norge og andre land har en rekke virkemidler for å få et samfunnsøkonomisk riktigere omfang på og innretning av kunnskapsutviklingen enn en uregulert markedsøkonomi ville gitt. Disse virkemidlene er grundig drøftet i Produktivitetskommisjonens to rapporter (NOU 2015:1 og NOU 2016:3). Cappelen m.fl. (2016) har vurdert hvilken innretning på virkemidlene som historisk har gitt størst belønning i form av innovasjon, se Boks 5.5. Stikkordsmessig er de viktigste virkemidlene:

- Offentlig finansiert FoU. Dette vil være særlig aktuelt for FoU hvor resultatene vil ha betydelig samfunnsmessig gevinst, men hvor ingen enkelt aktør får en stor del av denne gevinsten.
- Støtte til privat FoU (direkte eller gjennom skattesystemet). Dette vil bidra til å øke insentivene til FoU og dermed bidra til å rette opp problemet.
- Innovasjonspriser til veldefinerte mål. Dette har tilsvarende virkning som støtte til FoU, og kan være et mer presist virkemiddel der forskningsmålet kan defineres tilstrekkelig presist.
- Subsidiere bruk av ny teknologi for å øke spredning.
- Subsidiere produksjon med umodne teknologier for å fremskynde læring.

- Garantier for å fremme investeringer der nettverksekskternaliteter gjør seg gjeldende.
- Ulike former for direkte regulering som alternativ /supplement til subsidier for de to punktene over
- Oppfostringstoll for å skjerme industri i en fase der industrien prøver og feiler har vært brukt historisk. I lys av EU-EØS-regelverket, og WTO, er oppfostringstoll lite brukt i dag.
- Grønne innkjøp

Boks 5.5 Statistisk sentralbyrå: Store tildelinger til etablerte bedrifter virker best!

En gruppe forskere i Statistisk sentralbyrå har nylig gjennomgått innovasjons- og verdiskapingseffekter av utvalgte næringspolitiske virkemidler (Cappelen m.fl., 2016). Forskerne har sammenliknet lønnsomhet og vekst i verdiskaping, salgsinntekter, sysselsetting og produktivitet i foretak som fikk støtte fra Innovasjon Norge, Norges forskningsråd eller Skattefunn i løpet av årene 2001-2013, med en sammenlikningsgruppe av foretak som ikke mottok støtte. Forskerne har også studert betydningen av offentlig støtte på tilbøyeligheten til å patentere, og effekten av eksportgarantier og eksportkreditt på eksport. Mange av foretakene mottar støtte fra flere kilder samtidig eller i påfølgende år, noe som gjør det vanskelig å skille ut hvilket virkemiddel det er som eventuelt skaper effekter. Derfor har forskerne delt foretakene i grupper basert på hvilken kilde (Innovasjon Norge, Forskningsrådet eller Skattefunn) foretaket fikk mest støtte fra over hele perioden det var med i undersøkelsen.

Det overordnede bildet viser positive effekter på vekst i verdiskaping, salgsinntekter eller antall ansatte for alle finansieringskildene. Rapporten finner på den annen side ingen positive effekter på kapitalavkastning eller produktivitet. Skattefunn ser ut til å virke best. De klareste effektene finnes i gruppen prosjekter med samlet støtte over 1,5 millioner kroner. Forskerne kommenterer at en betydelig del av tildelingene er på under 500 000 kroner, men rapporten finner svake eller ingen effekter av slike små tildelinger. Samtidig peker forskerne på at «man kan ikke konkludere at våre funn nødvendigvis representerer kausale effekter» - det kan jo være andre skillelinjer mellom foretakene som gjør at de som får høyest støtte tilsynelatende får mer effekt ut.

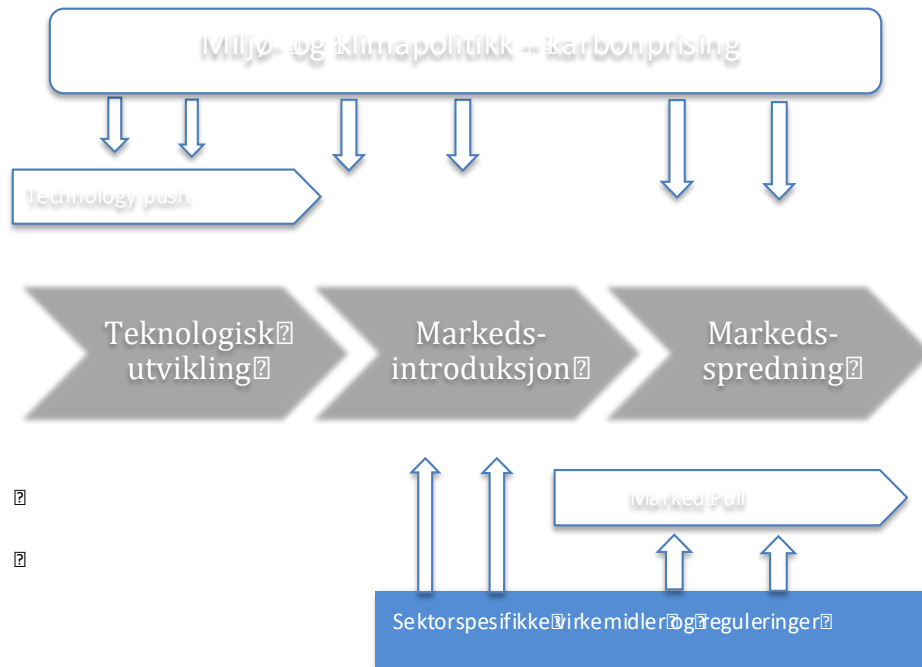
Det er tydelige forskjeller hvis man skiller mellom etablerte foretak (mer enn tre år gamle) og gründerforetak (tre år eller yngre): I etablerte foretak gir en million i støtte utslag på 1-2 millioner kroner økt verdiskaping tre år senere. I gründerforetak er det liten effekt.

Utredningen finner positive effekter av eksportfinansiering på eksport, og eksportfinansiering ser ut til å bidra til økt verdiskaping i de delene av næringslivet som benytter seg intensivt av ordningene. Endelig finner rapporten at skattefradrag ikke ser ut til å ha effekt på patentering innen miljøteknologi. Direkte subsidier ser ut til å ha en sterk effekt. SSB kommenterer at dette tilsier at dersom myndighetene vil oppnå spesifikke mål, er generelle virkemidler som skattefradrag lite egnet. I stedet bør man bruke selektive virkemidler med klare føringer i slike tilfeller.

Figur 5.2 gir en summarisk skisse av samvirket mellom relevante virkemidler for innovasjonsskjeden. Virkemidler av typen offentlig FoU og støtte til privat FoU retter seg typisk mot den venstre delen av figuren, kalt teknologisk utvikling.

Innovasjonsvirkemidler, virkemidler rettet mot spredning og grønne innkjøp (se Boks 5.6) befinner seg typisk til høyre.²⁹

Figur 5.2 Virkemidler langs innovasjonsskjeden – faser fra teknologiutvikling til markedsspredning



Kilde Vista Analyse (2015)

Over innovasjonsskjeden i figuren ligger miljø- og klimapolitikken i Norge og internasjonalt som en rammebetingelse. Som vi har prøvd å vise foran, er den eksplisitte prisen på klimagassutslipp av særlig betydning. Visse utforminger av denne rammebetingelsen kan som vi har sett gi ekstraargumenter for å støtte kunnskapsutvikling på klimaområdet.

Boks 5.6 Kan offentlige innkjøp bidra til et grønt skifte?

Samlede offentlige innkjøp utgjorde 462 milliarder kroner i 2014 ifølge tall fra SSB. Det utgjør om lag en syvendedel av all etterspørsel i Norge. Offentlig sektor har således betydelig innkjøpermakt. Totaltallet 462 milliarder er fordelt på statsforvaltning, kommuneforvaltning og offentlig forretningsdrift. Statsforvaltningen er den største av disse, med om lag 210 milliarder i innkjøp inklusive Forsvaret.

SSB fører ikke statistikk over hva som kjøpes inn. Difi har fordelt om lag 100 milliarder av Statsforvaltningens innkjøp på formål.³⁰ Difis tall bygger på Statsregnskapet og har ikke med Forsvaret. Ifølge Difi går drøyt halvparten av de offentlige innkjøpene man har oversikt over, til sektoren bygg, anlegg og eiendom. Profesjonelle tjenester til konsulenter og andre profesjonelle tjenester utgjør snau 20 prosent, og IKT snau ti

²⁹ En ytterligere oppdeling av de tre fasene i figuren er foreslått i det såkalte TRL-systemet (Technology Readiness Level), som EU bruker for å klassifisere sine støtteprogrammer, se for eksempel <http://ec.europa.eu/research>.

³⁰ <https://www.difi.no/rapporter-og-statistikk/nokkeltall-og-statistikk/innkjop#4332>

prosent. Resten fordeler seg på et knippe andre formål. Transport tar for eksempel snaue fem prosent.

Offentlige innkjøp skal ta hensyn til miljø. I ny Lov om offentlige anskaffelser, som ble vedtatt av Stortinget i juni, heter det:

Statlige, fylkeskommunale og kommunale myndigheter og offentligrettslige organer skal innrette sin anskaffelsespraksis slik at den bidrar til å redusere skadelig miljøpåvirkning, og fremme klimavennlige løsninger der dette er relevant. Dette skal blant annet skje ved at oppdragsgiveren tar hensyn til livssyklus-kostnader. (§ 5).

Offentlige innkjøp i tråd med dette er blant regjeringens fem prioriterte innsatsområder i klimapolitikken. Det er spennende å tenke på hvordan offentlige innkjøp kan knyttes til kunnskapsutvikling og innovasjon i de næringene vi har trukket fram i avsnitt 4.2. For eksempel kan en tenke seg at det offentliges innkjøp av elektrisk kraft skjer fra leverandører som kan garantere at de bygger ut like mye ny fornybar kraft som det offentlige ønsker å kjøpe inn. Pga. EØS-regelverket kan man ikke skille mellom norske og utenlandske tilbydere av strøm. Dette er derfor en interessant idé, men den vil virke om lag på samme måte som grønne sertifikater bortsett fra at kvantum bestemmes på en annen måte. For å støtte overgangen fra kjøtt til marine produkter, og havbruksnæringen kan man tenke seg at offentlige kantiner legger til rette for slik overgang ved kjøttfrie dager mv på den ene siden, og godt tilbud av marine produkter på den annen side. Skal dette ha mening i forhold til å utvikle grønn konkurransekraft, bør innovative marine produkter vektlegges spesielt. Videre kan man tenke seg at det stilles krav til utslippsintensiteter/fotavtrykk/livsløpskostnader når det offentlige utlyser kontrakter om større prosjekter, for eksempel vei- og jernbaneutbygging. Det vil kunne stimulere etterspørsel etter f.eks. metallprodukter produsert ved grønne produksjonsmetoder. Innovasjonsaspektet kan imidlertid være vanskeligere å ivareta i en slik kontrakt. Det kan ikke skilles mellom norske og utenlandske leverandører.

Menon (2016) har sett på offentlige innkjøp som virkemiddel for innovasjoner. Firmaet foreslår at Difis ordning Nasjonalt program for leverandørutvikling (LUP) styrkes og at Difi gis mandat og midler til å videreutvikle metodeverk og rådgivning mot offentlig sektor. LUP er i dag et program til 10 millioner kroner i året og er en nokså liten ordning. Menon foreslår også å opprette innkjøpssekretariater der deltagende sektordepartementer kanalisere et utvalg av større, avanserte anskaffelser fra underliggende etater. Istedenfor vanlig anbudskonkurranse skal anskaffelsene organisere innovasjonskonkurranse, og det skal formuleres en forsknings- og utviklingskontrakt. En slik innovasjonskonkurranse kunne for eksempel være aktuelt hvis statens kantiner skal satse på oppdrettsprodukter utenom laks og ørret. Ved innkjøp av elektriske ferger har man benyttet utviklingskontrakter. NHO går inn for innovasjonskontrakter/utviklingskontrakter i en del offentlige innkjøp, jf. deres [politikkdokument](#) på området. Et virkemiddel for innovasjon i offentlige anskaffelser er leverandørutviklingsprogrammet, et program i regi av NHO, KS og Difi som ønsker å være «en pådriver og fasilitator for å øke stat og kommunes evne til å gjennomføre innovative offentlige anskaffelser.»³¹

I tillegg til klimapolitikk og karbonprising er også andre rammebetingelser viktige i et moderne samfunn: Et godt og universelt utdanningssystem som gir en kompetent

³¹ Sitat fra leverandørutviklingsprogrammets nettside <http://leverandorutvikling.no/om-programmet/hvem-er-vi-article699-706.html>.

arbeidsstokk, en god infrastruktur inkludert både gammeldags (vei og bane) og ny (bredbånd) transport, et velfungerende skattesystem, ukomplisert bedriftsklima og god konkurranselovgivning («ease of doing business»), gode systemer for patentbeskyttelse og eiendomsrett osv. Slike rammebetingelser hjelper næringslivsaktørene å gripe muligheter de ser, der de er.

Det er nødvendig å analysere effekten av samfunnets generelle virkemidler på kunnskapsutviklingsaktiviteten en er opptatt av. Dette er både nødvendig for å forstå om det oppstår ekstraargumenter for kunnskapsutviklingsstøtte, jf. diskusjonen av klimapolitikken over, og for å forstå om det allerede finnes virkemidler som dekker kunnskapseksternaliteten.

De generelle virkemidlene tilhører «den store» politikken og påvirkes vanligvis ikke av det veivalget eller den tematiske satsingen som er under vurdering. Gitt effekten av de generelle virkemidlene er neste skritt å identifisere de virkemidlene for kunnskapsutvikling som treffer problemets kjerne best.

5.8.3 Iverksett en prosess for å få kunnskapen man mangler til å velge og dosere virkemidlene riktig

Produktivitetskommisjonens enstemmige innstillinger er resultat av et omfattende arbeid, og legger etter vårt skjønn et godt grunnlag for å for videre diskusjon om strategi også for grønn konkurransekraft. Viktige forslag fra kommisjonens andre rapport er gjengitt i Boks 5.1. Det kan være verdt å legge til at kommisjonen er skeptisk til tesen om kapitalmangel som årsak til markedssvikt i Norge, se boks 5.1 i NOU 2016:3.

Grønn skattekommisjon har nylig gjennomgått avgifter og andre insentivmekanismer for å internalisere klima og miljø i bedriftenes og samfunnets beslutninger, se vår omtale av et poeng i grønn skattekommisjons utredning i avsnitt 5.4. Cappelen m.fl. (2016) har gjennomgått støtte av innovasjonstiltak og finner at «dersom myndighetene vil oppnå spesifikke mål, er generelle virkemidler som skattefradrag lite egnet. I stedet bør man bruke selektive virkemidler med klare føringer i slike tilfeller.»³². Se Boks 5.5 for omtale av denne rapporten.

Produktivitetskommisjonen er til dels imøtegått av andre kompetente fagfolk og det pågår en debatt om flere av kommisjonens råd. Norges forskningsråd (2016) sier i sin høringsuttalelse at Rådet allerede har samlet satsinger i langsiktige brede programmer, slik kommisjonen ber om. Det utvikles også felles arenaer mellom Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova (pilot-e.no) som imøtekommer ønsket om nettopp dette. Forskningsrådet er altså enig med kommisjonen om behovet for brede satsinger, men argumenterer for at det allerede skjer.

Tilsvarende er Forskningsrådet enig med kommisjonen i at faglig kvalitet bør telle sterkt i bedømmelsen av forskningssøknader, men mener at det allerede er tilfellet. Når det gjelder bedømmelsen av instituttsektoren mener Forskningsrådet at instituttene fungerer godt som mellomledd mellom akademia og næringsliv. Her er man altså uenig med kommisjonen.

³² Sitatet er fra pressemeldingen som følger rapporten.

Det ville falle langt utenfor vårt oppdrag å være oppmann i de faglige debattene som går om disse og andre spørsmål. (Et slikt annet spørsmål gjelder Skattefunn, der kommisjonen ser ut til å være uenig med Cappelen m.fl. (2016) og omvendt).

Rådet vi vil gi, er å iverksette en prosess som bygger på de synspunktene og analysene som fagfolkene kommer med, og som selvsagt også trekker inn næringslivet selv. Utfallet av en slik prosess kan være en analyse av den typen Multiconsult og Analyse og Strategi (2016) har gjort for forskningsrådet. Utførelsen kan diskuteres og vi mener nok den ikke skiller godt mellom markedssvikter og ikke, men den er et forsøk på den typen analyse vi har i tankene. De ulike veikartene som er omtalt i vedlegg 2 understreker også hva vi mener, idet en gjennomgående svakhet ved dem, etter vår oppfatning, er at de ikke inneholder en diagnose av hvilke markedssvikter virkemidlene skal løse. Man må bli «skitten på henda», grave i empirien og danne seg en begrunnet oppfatning av hvor eksternalitetene oppstår (grunnforskning, anvendt forskning/markedsnær forskning, innovasjon, markedsspredning, prøving-og-feiling...). I denne forbindelse, om ikke før, må man også analysere om eksternalitetene retter seg mot norske aktører eller i hovedsak bidrar til internasjonal kunnskapsutvikling. Et annet poeng er å konsentrere seg om virkemidler og tiltak med konkret innhold, og unngå utsagn av typen «sette større fokus på» og liknende.

5.8.4 Koordiner virkemidler og tiltak

Hvis man leser for mange virkemidler på en strategi, er det fare for dobbel virkemiddelbruk og av og til også at virkemidler nøytraliserer hverandre. Dette kan avhjelpes ved å velge ut virkemidler grundig og kritisk, jf avsnitt 5.8.2.

Det er også viktig å unngå parallell regulering der en og samme aktør må henvende seg til en rekke ukoordinerte offentlige aktører. Aktørene har behov for «en dør inn» i det offentlige virkemiddelapparatet. Dette hensynet må imidlertid veies mot fordelene ved konkurranse: Dersom det er en dør inn, vil den offentlige døråpneren på motsatt side få uforholdsmessig mye makt.

5.9 Implikasjoner for næringer med gode muligheter

En konklusjon i kapittel 4 var at fornybar energi og havbruk fremstår som næringer med gode muligheter i et grønt skifte. Det finnes også muligheter innen transport, og bygg. De delene av tjenesteytende næring som er mest arbeidsintensive og som responderer godt på økende etterspørsel har også muligheter. Dessuten er det muligheter for industrien, sterkere i noen deler av industrien enn andre.

Den foregående paragrafen illustrerer for så vidt et hovedpoeng i denne utredningen, nemlig at det er muligheter innen alle bransjer. Norge er et lite land, og verdensmarkedet er stort. Det er umulig, og kontraproduktivt for et planleggingsapparat å plukke vinnere. En viktig funksjon med virkemiddelapparatet i en omstillingstid er å åpne opp, legge forholdene til rette, gjøre det enkelt for entreprenører og grunderbedrifter, men også etablerte bedrifter (som tross alt skaper de fleste nye jobbene (Salvanes, 2015)) å lykkes i å gripe mulighetene de ser. Det betyr at et godt utdanningssystem må ligge i bunn, infrastrukturen må fungere, skattesystemet må være enkelt og fremme samfunnsøkonomisk fornuftige investeringer, det bør være lett å starte opp bedrifter, konkursregelverket må være rettferdig overfor kreditorer, men akseptere at konkurser er en nødvendig konsekvens av å satse, konkurransereguleringen må legge til rette for at oppstartsbedrifter får konkurrere, osv. Satt på spissen kan det være viktigere å kutte ti milliarder kroner i bedriftsbeskatningen enn ti nye støtteordninger fra Forskningsrådet og Innovasjon Norge. Det er imidlertid ikke snakk om et enten-eller. Fornuftig

bedriftsbeskatning og andre virkemidler som her er nevnt, er gode, sektorovergripende virkemidler og tiltak. Spissede virkemidler og tiltak kan komme på toppen.

Innenfor rammen av en strategi der fornuftige sektorovergripende virkemidler og tiltak ligger i bunn, ser vi nærmere på ny fornybar kraft og havbruk siden dette er næringer som på næringsnivå har vekstmuligheter.

5.9.1 Ny fornybar kraft

Ny fornybar kraft består blant annet av landbasert og havbasert vindkraft, solenergi, biomassebasert kraftproduksjon, bølgekraft og tidevannskraft. Lønnsomheten av innovasjon i Norge er avhengig av at prisene er gode. Tanken er at høyere priser sitter i enden av innovasjonskjeden og lokker med god lønnsomhet til de og de som klarer å få kostnadene ned. Slik stimuleres hele kjeden tilbake til forskning, utvikling og demonstrasjon. Høyere priser kan vi oppnå ved å bygge kabler til utlandet slik at kraften kan transporteres ut, eventuelt at kraften erstatter andre kraftkilder i Norden og/eller at etterspørselen øker i forbindelse med elbiler, serverparker osv.

For å få ny fornybar kraft ut til markedene trengs ikke bare kabler til utlandet, men også nettutbygging i Norge. For havvind trengs kabler til og fra havvindfeltene. Myndighetene kan legge til rette for å bringe ny fornybar kraft til markedene via kabler og nettutbygging. Dette blir en slags forlengelse av pullvirkemidlene. Samfunnsøkonomisk sett er kabling og nettutbygging et gode så lenge nytten forsvarer kostnadene. Kabler til utlandet er for eksempel ifølge Statnetts beregninger et samfunnsøkonomisk lønnsomt tiltak.

Ifølge Enova (2015), som støtter seg på Carbon Trust (2014) er pullvirkemidler mindre effektive for innovasjon for fornybar energi enn pushvirkemidler. For å vurdere pushvirkemidlene rettet mot ny fornybar kraft må man, som understreket tidligere i kapitlet, foreta en diagnose av hvilke konkrete problemer virkemidlene skal avhjelpe og hvilken effekt de har på problemene.

Et forsøk på dette er gjort av Multiconsult og Analyse og Strategi (2016) på vegne av Forskningsrådets Energi21. Multiconsult og Analyse og Strategi har invitert 350 bedrifter til å besvare spørsmål om barrierer for å få forskningsresultater ut til markedet. 116 bedrifter valgte å delta. I tillegg er det undersøkt 19 eksempler («casestudier»), og man har intervjuet 13 investorer med ulike investeringsprofiler. Rapportens konklusjoner kan danne utgangspunkt for test av den sjekklisten vi over har anbefalt.

Rapportens første konklusjon er at klimavennlig energiteknologi har lav attraktivitet hos investorene. «Hovedårsaken er noe så enkelt – og så utfordrende – som at avkastningen ikke er konkurransedyktig, exit-mulighetene er få og mange har brent seg.» Dette kan ikke kalles en ekstern virkning med plass i sjekklisten, men peker på samme forhold som vi innledet dette avsnittet med. I et grønt skifte er det grunn til å tro på langt større kommersiell verdi, slik analysene i kapittel 4 pekte på.

Andre konklusjon er at «test og demonstrasjon er avgjørende for kommersialisering og samtidig svært vanskelig å finansiere.» Her må man i diagnosesammenheng spørre hvorfor test og demonstrasjon er svært vanskelig å finansiere. Er det fordi investorene ikke ser mulighetene? Eller henger det sammen med første punkt, at resultatene av kommersialisering i form av lønnsom produksjon ikke er gode nok? Dersom man finner en tilfredsstillende begrunnelse, blir det en offentlig oppgave å hjelpe til med test og demonstrasjon. Det norske virkemiddelapparatet ved Innovasjon Norge, Forskningsrådet og Enova bidrar til dette, men etter nærmere analyse kan en finne at det bør skje i større grad. Svaret på spørsmålet om hvorfor test og demonstrasjon er

vanskelig å finansiere kan dessuten påvirke hvilke energiteknologier det i særlig grad er en offentlig oppgave å teste og demonstrere.

Tredje konklusjon er at «hjemmemarkedet er avgjørende for å lykkes og meritter fra dette er en viktig kvalifikasjon». Hva kan myndighetene gjøre med dette? Elsertifikatene (grønne sertifikater) er et åpenbart tiltak. Gjennom grønne sertifikater skapes det et hjemmemarked i Norge-Sverige tilsvarende 26 TWh i 2020. Ifølge Energimeldingen (Meld St 25 2015-2016) «stimulerer ikke (elsertifikatordningen) nevneverdig til teknologiutvikling», men den ivaretar hensynet til et hjemmemarked for eksempel vind og små vannkraftverk. Elsertifikatordningen skal ifølge meldingen avvikles fra 2020, men nye tiltak vil komme isteden. Energimeldingen varsler for eksempel en nasjonal ramme for konsesjonsbehandling av vindkraft på land, og å klargjøre hvilke havområder det kan være aktuelt å åpne for søknader om konsesjon for vindkraft til havs. Slengesol (2016) er for øvrig skeptisk til hjemmemarkedsargumentet og mener «fornybar er offer for sin egen defensive tenkning». Sikkert er det at meritter fra utførte prosjekter (prosjektreferanser), enten de er hjemme eller ute, er gunstige for fremtidige oppdrag. En skal ikke se bort fra at det er utenlandske referanser som fungerer aller best om en bedrift skal sikre seg utenlandske oppdrag.

Fjerde konklusjon er at «tidlig kundekontakt og markedsorientering er viktig for kommersiell suksess». Her antydes det at innovasjonsbedriftene ikke er profesjonelle nok: «Det ser ut som flere av innovasjonsbedriftene venter så lenge med kundekontakt at de reduserer sannsynligheten for kommersiell suksess.» Rapporten mener at «alle bedrifter bør ha kontakt med kunder allerede under forskningsstadiet». Tiltak bør vurderes, sier rapporten. Vi vil tro det det i tilfellet er snakk om å lage arenaer der utvikler og kunde møtes. Det finnes allerede slike arenaer i samfunnet og andre relevante tiltak er på vei, for eksempel Forskningsrådets nye finansieringsordning pilot-e.no. I diagnosesammenheng bør det også bores dypere i konklusjonen om at bedriftene ikke er profesjonelle nok. Hvorfor har de ikke (tilstrekkelig) kontakt med kundene? Dersom de har mindre kontakt enn de bør og således ikke er profesjonelle nok, hva sier det så om deres evner og egenskaper til å slå gjennom i et krevende internasjonalt marked? Hva sier det om arten og omfang av eksterne virkninger av kunnskapsutvikling?

Rapporten konkluderer også (konklusjon nummer fem) at de store bedriftene, som «har ryggrad til å finansiere innovasjon over driftsbudsjettene», har «lite kultur for å knytte til seg oppstartsbedrifter med ny teknologi». Også her går konklusjonen i retning av at bedriftene, i dette tilfelle de etablerte bedriftene, ikke foretar seg det som er mest rasjonelt for dem selv. Det kan jo være tilfellet, men det hører etter vår vurdering med til diagnosen hvorfor de ikke gjør dette dersom det egentlig skader bunnlinja. Er det forbigående? Er det noe analytikeren ikke har inkludert i analysen? Dersom det er riktig at store bedrifter ikke har tilstrekkelig kontakt med de små og omvendt, kan det offentlige skape arenaer for samhandling på samme måte som mellom bedrift og kunde. I dette tilfellet er ikke de indirekte kunnskapsvirkningene så store som de kunne vært siden bedriftene ikke samhandler. Per konsekvens er det klart at støtte til FoU er mindre effektiv (mindre ekstern virkning) gitt denne situasjonen. Dersom man virkelig mener dette og det er vanskelig å gjøre noe med, er den logiske konklusjonen derfor å være forsiktig med FoU-støtte til sektoren. Gode testspørsmål omkring dette er en måte å sette teorien i arbeid.

Konklusjon nummer seks fra Multiconsult og Analyse og Strategi er at «en tett kobling mellom energipolitikk og industripolitikk er viktig for kommersialisering av klimavennlig energiteknologi». Det sies at «en kan forvente god innovasjonseffekt i en næring som balanserer virkemidler som spesielt etableres for å utvikle teknologi (push) med virkemidler som spesielt etableres for å utvikle markedet (pull) for denne teknologien.»

Over omtalte vi virkemidler for å øke attraktivitet og lønnsomhet gjennom økte priser og grønne sertifikater, altså pull. Rapporten sier altså på dette punktet at det er viktig med støttende push-virkemidler i tillegg. Det bidrar knapt til diagnosen av hvordan slike virkemidler skal innrettes, men er kanskje en nyttig påpekning.

Den syvende konklusjonen peker på fragmentert eierskap: «Eierstrukturen i norsk kraftbransje, med mange små nett- og strømproduksjonsselskap, begrenser evnen til å prioritere og investere i innovasjon». Her påpeker rapporten et poeng vi drøftet i avsnitt 5.2, nemlig at en samlet, lønnsom bransje vil kunne internalisere en del av den eksterne virkningen i kunnskapsutvikling. Det samme kan være tilfelle i en enkelt bedrift, jf. utsagnet om at etablerte bedrifter har «rygggrad til å finansiere innovasjon over driftsbudsjettene». Det kan være viktig og riktig å samle bedriftene i kraftbransjen til større enheter, men for myndighetene er det like vanskelig som det eventuelt er riktig. Mange kraftselskaper er riktignok kommunalt eid, men det gir ikke sentrale myndigheter særlig mer innflytelse. Derfor må man på uvisst sikt ta situasjonen for gitt. Samfunnsøkonomisk sett er «fragmentert næring» et argument for økt støtte til FoU og innovasjon alt annet likt, jf. avsnitt 5.2. (Alt annet likt betyr for eksempel at det er normal kvalitet/eksterne virkninger på den forskning, utvikling og innovasjon som foregår). Dette punktet kan derfor vendes i en annen retning enn Multiconsult og Analyse og Strategi gjør.

Åttende konklusjon i rapporten er at forskningsinstitusjonene oppleves som lite markedsorienterte. Rapporten peker på at forskningsmiljøene har behov for tett relasjon med et aktivt næringsliv, enten hjemme eller internasjonalt. Dette punktet handler i bunn og grunn om incentiver og rolledeling i hele FoU-systemet, og er også relevant i lys av diskusjonen om instituttenes rolle og stilling.

Niende og siste konklusjon er av beskrivende karakter. Det sies at andelen forskningsbaserte bedrifter innen klimavennlig energiteknologi går ned sammenliknet med totalen. Rapporten observerer også at bedrifter innen klimavennlig energiteknologi har en tendens til å feile raskere (gå konkurs, opphøre) og at de er mindre attraktive som investeringsobjekt. Dette er utsagn om den privatøkonomiske attraktiviteten, som egentlig er uavhengig av den eksterne virkningen. Det er den eksterne virkningen inklusive klimavirkningen i andre land som begrunner støttebehov.

I forhold til sjekklisten i avsnitt 5.8 ser vi at rapporten til Multiconsult og Analyse og strategi peker på en fragmentert industri, som er et argument for støtte idet fragmentert industri gjør det vanskeligere for industrien selv å kapre fordelene av innovasjonsutvikling. Det antydes i et par punkter at bedriftene ikke samordner seg på en måte som ville vært rasjonell for dem, uten at det problematiseres videre. Det pekes på opplevd behov for et prosjektreferanser gjennom et meritterende hjemmemarked. De virkemidlene som finnes for bedre samordning i form av innovasjonsarenaer, og hjemmemarked i form av grønne sertifikater trekkes ikke inn i diskusjonen og ligger antagelig utenfor mandatet. Viktige argumenter for støtte så som hvorvidt og i hvor stor grad en fornybarindustri i Norge bidrar til reduserte utenlandske utslipp er ikke diskutert. Hvorvidt eksterne virkninger tilfaller norske eller utenlandske aktører er ikke en del av konklusjonen.

Det gjenstår altså viktige spørsmål i kjølvannet av Multiconsult og Analyse og Strategi sin analyse. Til spørsmålet om eksterne virkninger tilfaller Norge eller utlandet er det relevant å peke på industriens andel av verdensmarkedet. En oversikt fra Eksportkreditt Norge (2014) gjengitt i avsnitt 4.2, viser at norske leverandører av teknologi og tjenester til fornybar energi har en internasjonal markedsandel på 0,3 prosent. Det står noe bedre til i undersegmenter og markedsandelen for offshore vind anslås til 2-4 prosent. I tråd med dette slo rapporten Carbon Clean (Heaps m.fl., 2016) nylig fast at ingen norske

selskaper finnes på listen over de 200 største grønne selskapene i verden. Disse tallene antyder at eksterne virkninger fra grunnforskning og generell, ikke stedsspesifikk forskning på disse temaene i høy grad vil tilfalle utlendinger. Særlig gjelder det der Norge har de minste markedsandelene. Det taler for at man på dette området bør prioritere forskning, utvikling og demonstrasjon rettet mot norske forhold og/eller forskning som andre norske næringer også har nytte av. Temaer knyttet til norske forhold kan for eksempel være de særegne utfordringene knyttet til samspill mot vannkraftsystem, forskning omkring utplassering av vindmøller under norske/nordlige vær- og vindforhold osv.

Det kan også være verdt å minne om at fremtiden for ny fornybar kraft ikke bare avhenger av forskning på ny fornybar kraft. For eksempel vil konkurranseposisjonen til ny fornybar kraft radikalt forbedres hvis man lykkes i å utvikle substansielt bedre batterier og lagringsteknologi. I dag kreves det meget store nettinvesteringer for å nyttiggjøre seg den uregulerte vindkraften, fordi man må bruke vannkraftmagasiner og eventuelt annen kapasitet (batterier i elektriske biler, varmtvannsbeholdere osv.) som lagringsmedium. Den tyske ideen om Energiwende, som baserer seg på å bruke norske vannkraftmagasiner som en form for pumpekraftverk mot tyske vind- og solanlegg, er et annet eksempel på det samme. Alt dette blir med et slag nærmest overflødig dersom verden lykkes med å utvikle substansielt bedre batterier, og kostnaden ved ny fornybar produksjon kan tenkes å synke betydelig. Det gjelder det samme for forskning og innovasjon på batterier som generelt, at norske forskningsresultater og demonstrasjonsresultater må deles med verden.

I spørsmålet om utvikling av ny fornybar kraft i Norge vil bidra til lavere klimagassutslipp i Norge og i verden, som også er en del av sjekklisten, er det hensiktsmessig å skille mellom teknologien for å produsere kraft til konkurransedyktige kostnader (og alt som skal til i den anledning i form av nett, kabler, vedlikehold til havs osv.), og kraften som produseres. Kraften som produseres fores inn på det norske og europeiske nettet hvor klimaeffekten avhenger av regulatoriske forhold. Teknologien kan potensielt eksporteres til resten av verden og bidra til lavere utslipp utenfor Europa. Størrelsen på dette bidraget til globale klimagassutslipp avhenger normalt av den *privatøkonomiske* lønnsomheten av forskning, utvikling og innovasjon. Jo mer man lykkes med å ta et globalt marked, desto mer vil klimagassutslippene trolig gå ned. I denne situasjonen kan det altså forekomme korrelasjon mellom privatøkonomisk lønnsomhet og støtte, støtte bør så langt dette argumentet gjelder, gis til næringer med muligheter.

Vi har drøftet støtte til ny fornybar kraft uten å ta særlig hensyn til hvilken del av innovasjonsskjeden som fortjener mest støtte. Vi har heller ikke uttalt oss om hvilke av de nye energiteknologiene som har størst potensial i Norge, eller hvilke deler av hver av disse teknologiene som har størst potensial. Vi vurderer at dette er spørsmål som ikke kan besvares godt innenfor den tids- og ressursrammen vi har til rådighet. Til spørsmålet om hvilken del av innovasjonsskjeden som fortjener mest støtte vil vi peke på at Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova har en lang rekke virkemidler rettet mot ulike deler av innovasjonsskjeden og samarbeider også om virkemiddelbruken. Fornybar AS gir et nytt virkemiddel. Man måtte gått nøye inn i den eksisterende virkemiddelbruken for å uttale seg om hvor behovet er til stede og størst nå. Dette gjør Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova bedre enn vi kan gjøre. Til spørsmålet om hvilke(n) av de nye energiteknologien(e) som har størst potensial vil vi nøye oss med å kommentere at «alle» peker på havvind på grunn av de naturlige fortrinnene med mye hav og vind, men det er sol (og naturligvis vann) som har hatt en viss internasjonal suksess fra Norge. Det viser hvor vanskelig det er å plukke vinnere på dette området.

5.9.2 Havbruk

Norge er ikke på listen over de største produsentene av oppdrettsfisk, men vi er verdens nest største eksportør³³. Forskningsrådet og det øvrige virkemiddelapparatet som Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond og Innovasjon Norge har lenge støttet opp om næringen. Siden 2006 har havbruk vært ett av sju nasjonalt prioriterte temaer som ble organisert i Forskningsrådets Store programmer (Forskningsrådet, 2016b). For tiden går programmet HAVBRUK 2. HAVBRUK 2 er et ikke tidsavgrenset program og skal ha en samlende og koordinerende rolle innenfor Forskningsrådets satsing på havbruksrelatert forskning. Denne satsingen omfatter flere programmer, senter-satsinger, frie arenaer, infrastrukturesatsinger og andre virkemidler.

Havbruk 2 har fått et særlig ansvar for å legge grunnlag for bærekraftig vekst. Programmet skal sikre et kunnskapsgrunnlag for havbruksnæring og -forvaltning, basert på forskning om bærekraft, fiskehelse og fiskevelferd, sunn og trygg sjømat, teknologiutvikling og produksjon av "nye" marine råvarer til bruk i fôr, til energi og til mat. Samfunnsmessige aspekter ved havbruksvirksomhet (nasjonalt og globalt) skal også dekkes av programmet.

I disse målene gjenkjenner vi en del samfunnsmessige verdier som ikke er direkte eksterne virkninger av relevans for grønn konkurransekraft. Samtidig er det klart at «et kunnskapsgrunnlag for havbruksnæring og forvaltning» antyder å opparbeide kunnskap som bransjen som helhet vil dra nytte av – og det er dette som er kjernen i den eksterne virkningen.

Det er også satt opp politiske mål for programmet som etter vår vurdering ikke i nevneverdig grad skiller mellom eksterne virkninger og virkninger av privatøkonomisk karakter. Ett av målene retter seg eksplisitt mot bidrag til global kunnskapsutvikling, uten at det er begrunnet eller problematisert.³⁴ Kunnskap på etterspørselssiden for å påskynde overgang fra kjøtt til fisk, og kunnskap om omfanget av lavere klimagassutslipp som følge av økt norsk produksjon og eksport ville vært interessant, men er ikke tematisert i Norges forskningsråd (2016b).

Markedsmessig sett er havbruksnæringen i en helt annen stilling enn fornybarnæringen. Særlig slående er dette når det gjelder laks. Norge står for omtrent halvparten av verdens produksjon av laks (Asche m.fl., 2013). Enkle forholdstall tilsier da at Norge ligger an til å få om lag halvparten av et bidrag til global kunnskapsutvikling på området. Med andre ord er eksternaliteten i stor grad lokalisert i Norge. Dermed er det to argumenter for å støtte havbruksnæringen spesielt: For det ene kan kunnskapsutvikling på området bidra til overgang fra kjøtt til fisk og dermed indirekte til lavere klimagassutslipp. For det andre er dette en næring der store deler av den globale eksterne virkningen tilfaller vårt land.

Det er imidlertid et kompliserende element at næringen er sterkt konsentrert og med utgangspunkt i et norsk firma. I 2006 kjøpte selskapet Pan Fish konkurrentene Marine Harvest og Fjord Seafood og fortsatte videre under navnet Marine Harvest ASA. Marine Harvest opererer innen laks i alle de store lakseproduserende landene, Norge,

³³ <http://www.worldatlas.com/articles/top-fish-and-seafood-exporting-countries.html>

³⁴ Målene er i) kostnadseffektiv og bærekraftig produksjon av sjømat, ii) utvikling av ny kunnskap på områder der Norge har spesielle fortrinn, iii) utvikling av eksportrettet næringsliv på områder hvor Norge har spesielle fortrinn, iv) bidrag til global kunnskapsutvikling for produksjon av mat i havet

Skottland, Canada, Færøyene, Irland og Chile, til sammen 23 land (Marine Harvest, 2016). Selskapet har mellom 25 og 30 prosent av det globale markedet for laks og ørret (Wikipedia, 2016) og økte salget med nesten ti prosent i 2015 (Marine Harvest, 2016). Selskapets visjon er «leading the blue revolution», altså et innovasjonspreget slagord. Selskapet oppgir at det brukte 235 millioner norske kroner på forskning og utvikling i 2015. Budsjettet for Havbruk 2 er til sammenlikning 145 millioner i året, skjønt samlet offentlig innsats er mye større enn dette. Spørsmålet er likevel om ikke en så stor aktør, som befinner seg i alle de viktigste landene og står for en fjerdedel av den totale omsetningen i verden, er i stand til å internalisere en god del av de eksterne virkningene som vanligvis er tilstede. Forekomsten av en så stor aktør svekker argumentene for å støtte kunnskapsutvikling på området med offentlige penger.

5.9.3 Implikasjoner for andre næringer

Vi vil løfte frem det poenget fra sjekklisten i avsnitt 5.8 at kunnskaps- og teknologiutvikling som gir klimagassreduksjon i bransjer som ikke priser utslippene tilstrekkelig, bør ha ekstra støtte. En sektor der dette er tilfelle i Norge er landbruket, altså jordbruk og skogbruk. Jordbruket er en stor utslippskilde i Norge og står for åtte prosent av klimagassutslippene i form av metan og lystgass.³⁵ Det er langt over næringens bidrag til brutto nasjonalprodukt, som ikke er mer enn 0,5 prosent³⁶. Klimagassintensiteten regnet per krone i verdiskaping (bruttoprodukt) er med andre ord 16 ganger det man finner i økonomien som helhet.

Jordbrukets utslipp er ikke priset, og forskning og innovasjon for å redusere disse utslippene får dermed ikke den belønningen det skal i markedet. Det begrunner ekstraordinære støttetiltak. Et innlegg fra Guldal (2016) forteller at for å få kontroll med utslippene søker man å utvikle «billige» reaktorløsninger som kan være egnet til bruk i husdyrbruk. Kunsten er ifølge Guldal å produsere små anlegg for norske forhold. Med denne setningen antyder han at innovasjon av slike små anlegg, som utenlandske miljøer lar i fred, er noe som særlig gir eksterne virkninger til Norge. Dette er et punkt på sjekklisten. Så gjenstår det å undersøke de andre punktene, for eksempel om aktørene gjennom samarbeid internaliserer de eksterne virkningene. Guldal peker på at Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Campus Ås samarbeider om å løse utfordringene. I dette ligger det formodentlig betydelig offentlig virkemiddelbruk og støtte, og vi kan ikke uten nærmere undersøkelser vite om støttens omfang og innretning per i dag er for liten.

Skogbruket er i motsatt situasjon av jordbruket. I 2014 sugde skog og arealer ifølge offisielle tall opp mer enn halvparten av de norske klimagassutslippene. Det skyldes skogplanting i etterkrigsårene sammen med tilgroing av kulturlandskapet. Skogens karbonopptak er ikke priset i dag, slik at tiltak for å forsere og forsterke karbonopptaket fortjener ekstra støtte. Den enkleste formen for opptak er skogplanting. Forskning, utvikling og innovasjon for å gjøre dette på en effektiv måte er kandidater for ekstra

³⁵ Se <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/klimagassn/aar-forelopige/2016-05-20>

³⁶ 2014, basisverdi. Tall fra ssb.no/statistikkbanken

støtte. Det samme gjelder aktiviteter for å finne fram til hurtigvoksende skog som suger opp mer karbon per tidsenhet, og andre tiltak med samme virkning.³⁷ Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet har, på vegne av Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet, satt i gang arbeidet med en treårig pilot for implementering av planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Fylkene Nordland, Nord-Trøndelag og Rogaland deltar i pilotprosjektet, og skal i perioden fra 2015 til 2018 plante skog på nye arealer som klimatiltak.³⁸ Det foregår også flere prosjekter i Norges forskningsråd (og utenlandske forskningsråd, som jo til sammen har veldig mye større ressurser) knyttet til albedo, jordens binding av karbon, fuktighetsdynamikk og sammenlikning av ulike måter å anvende arealer på.

Bærekraftig bruk av skogressursene i form av å bruke hugget tre på måter som gjør at trevirket brytes sakte ned, samtidig som man etterfyller arealene med nye trær, er også særlig viktig å støtte opp om i lys av at karbonopptaket ikke er priset. Et eksempel er teknologi for å fremme bruk av trevirke til bygninger og bolighus. Det er som kjent populært å bruke trevirke til dette her i Norden, men ikke lenger syd i Europa eller i resten av verden.

Utslipp fra **internasjonal skipsfart** omfattes ikke av Parisavtalen om reduksjon av klimagasser. Det har ingen pris i markedet. FNs sjøfartsorganisasjon IMO har i 2011 vedtatt visse begrensninger på utslippene som blant annet betyr at nye skip fra 2013 er bygget i tråd med krav til CO₂-utslipp per tonn/nautisk mil. Alle skip skal dessuten ha en skriftlig plan som redegjør for tekniske og operasjonelle tiltak fartøyet skal følge for å fungere mest mulig effektivt.

Norske skip er en gigantisk utslippskilde. I følge opplysninger på Rederiforbundets hjemmeside³⁹ står norsk-kontrollerte skip for utslipp på i overkant av 50 millioner tonn CO₂. Det er omtrent like mye som samlede offisielle norske utslipp (54 millioner tonn). Alt dette betyr at kunnskapsutvikling som kan bringe utslippene ned, har stort potensiale og bør støttes ekstra siden utslippene ikke er priset. Rederiforbundet skriver at det «synes klart at drivstoff for skip fortsatt vil være basert på fossile energikilder i mange år. Imidlertid vil vedtatte reguleringer føre til at det fossile drivstoffet vil bli stadig renere og dyrere og vi vil se en markant økning i bruk av lavsvovel tungolje, marin dieselolje, marin gassolje, biogass og flytende naturgass (LNG)». Regjeringen har i årets revidert nasjonalbudsjett bevilget 65 millioner kroner til å bygge miljøvennlige ferger basert på nullutslipp og lavutslipp. Elektrifisering av fylkeskommunale fergesamband støttes av Enova. Hordaland fylkeskommune har således fått 273 millioner kroner til landstrømanlegg i fergesamband. Dette kan være en begynnelse på en mulig strategi mot klimagassutslipp fra nasjonal og internasjonal skipsfart.

³⁷ Å plante hurtigvoksende skog er gunstig for klimaet, men kan gi negative eksterne virkninger i for biologisk mangfold og i form av opplevelsesverdier osv. I likhet med flere andre aktiviteter som drøftes i denne rapporten må eventuelle negative eksterne virkninger utenom klima veies inn når virkemiddelbruken utformes. Her omtaler vi bare den positive eksterne virkingen og klimavirkningen av forskning og kunnskapsutvikling på området.

³⁸ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/klima/Skog/>

³⁹ <https://www.rederi.no/om-oss/fagomrader/sikkerhet-miljo-og-innovasjon/miljo/strategi/klima/>

Referanser

Asche, Frank; Kristin H. Roll, Hilde N. Sandvold, Arne Sørvig og Dengjun Zhang (2013): Salmon aquaculture: Larger companies and increased production. *Aquaculture Economics & Management*, 17:322–339.

AvfallNorge(2016): *Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for sirkulærøkonomien*. Oslo:AvfallNorge. Hentet fra: http://www.vesar.no/filarkiv/File/Avfalls-_og_gjenvinningsbransjens_veikart_for_sirkulaer_oekonomi_ny_0706.pdf

Bruvoll, A., K. Ibenholt, S. Ahvenharju, M. Bröckl, L. Martinsen and M. Zandersen (2012). *Measuring green jobs? An evaluation of definitions and statistics for green activities*. Nordic Council of Ministers, TemaNord 2012:534.

Bruvoll, A. and T. Fæhn (2009): *Richer and cleaner – at others' expense?*, Resource and Energy Economics Vol. 32:2, p. 103-122.

Cappelen, Å, E. Fjærli, D-C Iancu, M. Klemetsen, A. Moxnes, Ø. A. Nilsen, A. Raknerud og M. Rybalka (2016): *Innovasjons- og verdiskapingseffekter av utvalgte næringspolitiske virkemidler*. Rapporter 2016/12, Statistisk sentralbyrå.

Carbon Trust (2014): *Accelerating the commercialisation of emerging renewable energy technologies*. September. <http://iea-ret.d.org/wp-content/uploads/2014/09/RE-InnovationChain-Final-Report.pdf>

Danish Energy Agency (2012). *Green production in Denmark – and its significance for the Danish economy*. København: Danish Energy Agency. Hentet fra: <http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/policy/green-production-denmark-contributes-significantly-danish-economy/Green%20production%20in%20Denmark%20-%20web%20111212.pdf>

Dechezleprêtre, A. & Sato, M. (2014): *The impacts of environmental regulations on competitiveness. Policy brief November 2014*. London/Seoul: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment at LSE & Global Green Growth Institute. Hentet fra: http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/11/Impacts_of_Environmental_Regulations.pdf

Department for Business Innovation and Skills (2013): *Low carbon environmental goods and services (LCEGS), Report for 2011/12*. London: Department for Business Innovation & Skills. Hentet fra: <https://www.gov.uk/government/publications/low-carbon-and-environmental-goods-and-services-2011-to-2012>.

E24.no (2016): - Jeg er ikke kjempeoverrasket. 23. august. <http://e24.no/makro-og-politikk/klima/kaaret-verdens-200-stoerste-groenne-selskaper-ingen-norske-paa-listen/23772628>

Eksportkreditt (2015): Norske leverandører til fornybar energi 2014. Eksportkreditt Norge og Teknisk Ukeblad sin kåring av ledende eksportbedrifter. Foredrag 9. september ved Ivar Slengesol.

Elektroforum (2016): *Grønn konkurransekraft: klimavennlig transport - grønn industriell vekst - energioptimal byggsektor*, Oslo: Elektroforum.

Enova (2015): *Grønn konkurransekraft*. Oslo: Enova. Hentet fra: <https://www.enova.no/innsikt/rapporter/resultatrapport-2013/1-enova-ser-framover/gronn-konkurransekraft/gronn-konkurransekraft/778/1750/>

Eurostat (2016): *Environmental goods and services sector*. Hentet fra: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Environmental_goods_and_services_sector

FAO (2013): *Prospects for Fisheries and Aquaculture*, Rome: The Food and Agriculture Organization. World Bank Report Hentet fra: <http://www.fao.org/docrep/019/i3640e/i3640e.pdf>

Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (2014): *Sjømat 2025 – hvordan skape verdens fremste havbruksnæring*. Oslo: Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening. Hentet fra: http://sjomatnorge.no/wp-content/uploads/importedfiles/Rapport_sm2025.pdf

Forskningsrådet (2016a): Forskningsrådets kommentarer til NOU 2016:3 Ved et vendepunkt: Fra ressursøkonomi til kunnskapsøkonomi – produktivitetskommisjonens andre rapport. Norges forskningsråd, Oslo.

Forskningsrådet (2016b): Programplan. Stort program for havbruksforskning – HAVBRUK2. April.

Fæhn, T. (2016): Norske klimaløft etter Paris-løftene. En vurdering av Norges løfter og mål for 2030. *Samfunnsøkonomen* nr. 2, s. 20-26.

Guldal, Svein (2016): Biff og klima. Dagens Næringsliv 23. august.

Hass, J., K. Kolshus and T. Køber (2013): *Green growth and challenges in «greening» statistical classifications*, Documents 23, Oslo: Statistics Norway. Hentet fra: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/green-growth-and-challenges-in-greening-statistical-classifications>

Heaps, Toby, Michal Yow, Andrew Behar (2016): *Carbon Clean 200. Investing in a clean energy future*. http://www.eenews.net/assets/2016/08/16/document_cw_02.pdf

Hertwich, E. and G. Peters (2009): Carbon Footprint of Nations: A Global, Trade-Linked Analysis. *Environmental Science & Technology*, 43 (16), 6414-6420.

Hoel, M. (2012): Second-best climate policy. Memorandum 4/2012, University of Oslo, Department of Economics. Hentet fra: <http://www.sv.uio.no/econ/english/research/unpublished-works/working-papers/2012/memo042012.html>

Innovasjon Norge (2016): Innspill til en ny retning for Norge Drømmeløftet 2016 - En statusrapport fra Innovasjon Norges mobiliseringsarbeid i 2015 – hvordan ta Norge fra særstilling til omstilling, til ny særstilling. Oslo: Innovasjon Norge. Hentet fra: <http://www.drømmeløftet.no/wp-content/uploads/2016/06/drommeloftsrapporten2016.pdf>

IPCC (2014): *Mitigation of Climate Change* Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: IPCC. Hentet fra: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_full.pdf

Marine Harvest (2016): *Integrated Annual Report 2015*.

Meld St. 25 (2015-2016): *Kraft til endring – energipolitikken mot 2030*.

Menon (2010): *Miljøteknologi og nasjonale fortrinn*. Rapport 4/2010.

Menon (2016): *Utredning om insentiver/ordninger for risikoavlastning for innovative offentlige anskaffelser*. Rapport 12/2016.

Multiconsult og Analyse og Strategi (2016): *Fra forskningsresultat til marked*. Endelig rapport. Kode 128500-TVF-RAP-001.

NCE (2015): *Seizing the global opportunity – Partnerships for better growth and a better climate*, The 2015 New Climate Economy. Hentet fra: http://2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/NCE-2015_Exec_summary_web.pdf

Norsk industri (2016): *Veikart for prosessindustrien. Økt verdiskapning med nullutslipp i 2050*, Oslo: Norsk industri, Hentet fra: https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/annet/veikart-for-prosessindustrien_web.pdf

Norsk Oljemuseum (2012): *Olje- og gassfelt i Norge – Kulturminneplan*. Stavanger: Norsk Oljemuseum. Hentet fra: <http://www.norskolje.museum.no/forside/oljefakta/publikasjoner/olje-og-gassfelt-i-norge-kulturminneplan/>

Rapport NOU (2009:16) *Globale miljøutfordringer – norsk politikk — Hvordan bærekraftig utvikling og klima bedre kan ivaretas i offentlige beslutningsprosesser*. Oslo: Finansdepartementet. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2009-16/id568044/>

NOU (2015:1) *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd – Produktivitetskommisjonens første rapport*. Oslo: Finansdepartementet. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-1/id2395258/>

NOU (2015:15) *Sett pris på miljøet – Rapport fra grønn skattekomisjon*. Oslo: Finansdepartementet. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-15/id2465882/>

NOU (2016:3) *Ved et vendepunkt: Fra ressursøkonomi til kunnskapsøkonomi — Produktivitetskommisjonens andre rapport*. Oslo: Finansdepartementet. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2016-3/id2474809/>

OECD (2015): *Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade* (September). Hentet fra: <http://www.oecd.org/sti/ind/carbondioxideemissionsembodiedininternationaltrade.htm>

OECD (2015): *Education at a glance*. Paris: OECD. Hentet fra: <http://www.oecd.org/edu/education-at-a-glance-19991487.htm>

OECD (2016): *The Ocean Economy*. Paris: OECD. Hentet fra: <http://www.oecd.org/futures/oceaneconomy.htm>

Office for National Statistics (2015): *UK Environmental Accounts: 2015 – Satellite accounts to the main UK National Accounts measuring the contribution of the environment to the economy, the impact of economic activity on the environment, and society's response to environmental issues*. London: Office for National Statistics. Hentet fra: <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts>

Oxford Research and Arabesc Partners (2015): *From the stockholder to the stakeholder. How sustainability can drive outperformance.* http://www.arabesque.com/index.php?tt_down=51e2de00a30f88872897824d3e211b11

Porter, Michael E. and Claas van der Linde (1995): Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4): 97-118.

Pöyry (2011): *Grønn økonomi i Norge – hva er det og hvordan få det til?* Econ-rapport nr. 62. Oslo: Econ Pöyry. Hentet fra: [http://ys.no/kunder/ys/mm.nsf/lupgraphics/RapportEcon.pdf/\\$file/RapportEcon.pdf](http://ys.no/kunder/ys/mm.nsf/lupgraphics/RapportEcon.pdf/$file/RapportEcon.pdf)

Rystad Energy (2015): *Internasjonal omsetning fra norske oljeserviceselskaper - Rapport til Olje- og energidepartementet 15. desember 2015.* Oslo: Rystad Energy Hentet fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/71369f0dd0cd425a89af6bae7924b9b5/20151215-rystad-energy_internasjonal-omsetning-fra-norske-oljeserviceselskaper_2015.pdf

Salvanes, Kjell G. (2015): *Gamle bedrifter skaper flest nye jobber.* Aftenposten 12. november. <http://www.aftenposten.no/meninger/kronikk/Gamle-bedrifter-skaper-flest-nye-jobber--Kjell-G-Salvanes-21311b.html>

Schwenker, B. & Raffel, T. (2012). *Thoughts Megatrends.* Munich: Roland Berger School of Strategy and Economics. Sysla Grønn meninger 23. juni. http://syslagronn.no/2016/06/23/syslagronn/den-usminkede-sannheten-om-norsk-gronn-teknologi_120448/

Slengesol, Ivar (2016): Den “usminkede sannheten” om norsk grønn teknologi. Sysla Grønn 23. juni.

Statistics Austria (2016): *The Environmental Goods and Services Sector (EGSS) until 2008: Eco-Industries.* Wien: Statistics Austria. Hentet fra: http://www.statistik.at/web_en/statistics/EnergyEnvironmentInnovationMobility/energy_environment/environment/eco_industries_environmentally_goods_and_services/index.html

Statistisk sentralbyrå (2014): *The Environmental Goods and Services Sector, Documents 4.* Oslo: Statistisk sentralbyrå. Hentet fra: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/environmental-goods-and-services-sector>

Statistisk sentralbyrå (2015): *Norske utslipp av klimagasser – Hvilke utslipp dekkes av statistikkene?* Oslo: Statistisk sentralbyrå. Hentet fra: <http://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/hvilke-utslipp-dekkes-av-statistikkene>

Statistisk sentralbyrå (2016): Klima- og lavutslippsløsninger. Vil ny statistikk bedre statistikkgrunnlaget? Notater 2016/19. Oslo: Statistisk sentralbyrå.

Statoil (2015): *Årsrapport 2015.* Stavanger: Statoil. Hentet fra: http://www.statoil.com/no/InvestorCentre/AnnualReport/AnnualReport2015/Documents/DownloadCentreFiles/01_KeyDownloads/Aarsrapport_2015.pdf

Stern, N. H. (2006). *Stern Review: The economics of climate change (Vol. 30).* London: HM treasury. Hentet fra: http://www.wwf.se/source.php/1169157/Stern%20Report_Exec%20Summary.pdf

Store norske leksikon (2016): *Norsk oljehistorie.* Hentet fra: https://snl.no/Norsk_oljehistorie, Besøkt 25. mai 2016.

TemaNord (2016a). *Making the environment count - Nordic accounts and indicators for analysing and integrating environment and economy*, O. Björk, V. Palm, N. Steinbach, Ø. Lone, K. Kolshus, O. Gravgård Pedersen, S. Krarup, L. Koltola and A. Lindblom, TemaNord 2016:507.

TemaNord (2016b). *Global environmental footprints, A guide to estimating, interpreting and using consumption-based accounts of resource use and environmental impacts*, Peters, G., R. M Andrew and J. Karstensen, TemaNord 2016:532.

Ulph, A. and Ulph, D. (2013), Optimal Climate Change Policies When Governments Cannot Commit. *Environmental and Resource Economics* Vol. 56, p. 161-176. Hentet fra: <https://research-repository.st-andrews.ac.uk/bitstream/handle/10023/4818/OptimalClimateChange.pdf;sequence=1>

UMOE m.fl. (2016): *Norway203040 – Business opportunities*. Hentet fra: <http://www.mynewsdesk.com/no/storebrand-asa/documents/klimarapporten-syck-mergekey-0x007faf20857060-norge-203040-forretningsmuligheter-english-verison-49960>

UN (2015): *Indicators and a Monitoring Framework for the Sustainable Development Goals Launching a data revolution for the SDGs*. New York: United Nations. Hentet fra: <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2014/11/141125-Indicator-working-draft-WEB.pdf>

UN (2014): *System of Environmental Economic Accounting 2012— Central Framework*. New York: United Nations. Hentet fra: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf

UN (2011): Revision of the system of environmental-economic accounts (SEEA), Draft version for Second Round of Global Consultations. New York: United Nations October 2011.

UNEP (2013). *GEO-5 for Business – Impacts of a changing environment on the corporate sector*. New York: United Nations Environment Programme report. Hentet fra: http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_for_Business.pdf

US Bureau of Labour Statistics (2013). *BLS green jobs interview. Monthly Labor Review*. Washington: US Bureau of Labour Statistics Hentet fra: <http://www.bls.gov/opub/mlr/2013/01/art1full.pdf>

Vista Analyse (2015): *Kostnads- og salgsutviklingen for elbiler*. Rapport 11/2015. Vista Analyse, Oslo.

WBCSD (2008): *Power to change*. Geneva: World Business Council for Sustainable Development.

Wikipedia (2016): Marine Harvest. https://en.wikipedia.org/wiki/Marine_Harvest Besøkt 5. september 2016.

WWF (2014): *Living planet report 2014, Species and places, people and places*. Hentet fra: http://assets.panda.org/downloads/wwf_lpr2014_low_res.pdf

Vedlegg 1 Ineffektiv klimapolitikk

Som nevnt i hovedteksten, kan det ikke utelukkes at karbonprisen i ikke-kvotepliktig sektor i Norge blir lavere enn det en kostnadseffektiv politikk skulle tilsi. For å nå de norske klimamålene må i så fall karbonprisen bli supplert med andre virkemidler. Det kan da være aktuelt å subsidiere alternativer til klimaskadelige aktiviteter. Støtten til klimavennlige innovasjoner bør også være større i en slik nest-beste situasjon enn den ville vært dersom en hadde en ført en kostnadseffektiv klimapolitikk. Dette er en viktig erkjennelse, men ikke spesielt nyttig dersom en ikke gjør et forsøk på å tallfeste hvor stor støtten til klimavennlige innovasjoner bør være. I Hoel (2012) er det gjort rede for prinsippene for hvor stor slike støtte bør være. I det følgende gir vi en kort redegjørelse for enkelte av resultatene fra denne analysen.

Det er nyttig å starte med en situasjon hvor det er bare én type utslipp, og at denne skattlegges med en sats t , som kan være liten eller stor og ikke er optimal. (I mange land i verden subsidieres utslipp via subsidier på fossilt brensel. I slike tilfeller er t negativ.) Anta først at det er ett aktuelt alternativt gode som er slik at jo mer av dette godet som blir produsert og brukt, jo lavere er utslippene. Da er det samfunnsøkonomisk optimalt å subsidiere dette godet med en sats s som er bestemt ved ligningen $s = U(v-t)$: Her er v verdien av en enhet reduserte utslipp (mer om denne størrelsen under), mens U er utslippsreduksjonen per enhet økt mengde av det alternative godet. Det følger av dette at dersom $t < v$, altså dersom skatten er for lav, bør vi subsidiere godet y . Subsidien bør være større jo større forskjellen er mellom verdsettingen av utslippsreduksjoner og karbonprisen, og jo mer godet y bidrar til å redusere utslippene.

I og med at Norge har et gitt utslippsmål kan verdien v tolkes som marginalkostnaden knyttet til å nå utslippsmålet. Sagt på en annen måte: Verdien v er lik det dyreste tiltaket som må til for å innfri det norske utslippsmålet.

For å forstå hvorfor skattesatsen t skal trekkes fra verdien v før en multipliserer med utslippsreduksjonen U , er det nyttig å se på et eksempel. Anta at en teknologi-investering reduserer en bestemt type CO₂-utslipp med 1 tonn. Anta videre at 1 tonn utslipp er verdsatt til 1000 kroner (dette er altså marginalkostnaden til tiltakene som sikrer at utslippsmålet blir nådd). Da gir teknologi-investeringen en direkte klimagevinst på 1000 kroner. Men hvis aktiviteten som bidrar til de aktuelle utslippene er avgiftsbelagt med 400 kroner per tonn CO₂, betyr dette at konsumentprisen (dvs. den samfunnsmessige nytten) er 400 kroner mer enn produsentprisen (dvs. den samfunnsmessige kostnaden). Når aktiviteten reduseres med en mengde svarende til 1 tonn CO₂ får en derfor en reduksjon i samfunnsnytte som er 400 kroner høyere enn kostnaden, slik at en får et samfunnsmessig tap lik 400 kroner. Dette tapet må trekkes fra den klimamessige gevinsten. Merk at dersom skattesatsen er lik verdien av utslippsreduksjonen, blir $s = 0$ fra uttrykket over, dvs. klimahensyn er ikke i seg selv en begrunnelse for støtte til innovasjoner.

I praksis, for eksempel i Norge i dag, vil ofte ulike typer CO₂-utslipp ha ulik karbonpris. Dersom produksjon av det alternative godet bidrar til å redusere flere typer utslipp som er ulikt avgiftsbelagt er det mer hensiktsmessig å skrive om uttrykket for optimalt subsidiesats til $s = vU - T$, hvor T er samlet reduksjon i proveny fra karbonprising. Den optimale subsidiesatsen er altså i dette tilfellet lik verdien av reduserte utslipp minus den private kostnaden av utslipp summert over alle berørte utslippskilder.

Dersom karbonprisene er mindre enn verdien av utslippsreduksjonene, bør i prinsippet alle varer og tjenester som reduserer utslippene subsidieres, og alle varer og tjenester som øker avgiftsbelegges. Av flere grunner er dette verken mulig eller ønskelig. I praksis

vil en bare subsidiere eller skattlegge et lite antall varer og tjenester. Siden det er administrative faste kostnader knyttet til hver vare som subsidieres eller avgiftsbelegges vil det være naturlig å fokusere på varer og tjenester som uansett av andre grunner skal subsidieres eller avgiftsbelegges. I slike tilfeller vil analysen over gi en indikasjon på hvordan subsidie- eller avgiftssatsen bør justeres for å ta hensyn til klimaperspektivet.

Som vist i kapittel 5 kan det være gode grunner til å gi støtte til FoU og innovasjoner helt uavhengig av klimaperspektivet. Dersom slik FoU og innovasjoner i tillegg kan forventes å bidra til reduserte klimagassutslipp, følger det av resonnementene over at en i så fall bør gi mer støtte enn dersom klimahensynet ikke ble tillagt vekt. Utrykket $s = vU - T$ er et nyttig utgangspunkt for å vurdere hvor mye tilleggsstøtte en bør gi. Selv det i praksis selvsagt er vanskelig å tallfeste størrelsene i dette uttrykket, har vi med dette resonnementet oppnådd å bryte det innledende utsagnet «støtten til klimavennlige innovasjoner bør være større» ned på prinsipielt målbare størrelser.

Vedlegg 2 Eksempler på strategier og tematiske satsinger

Vi gjør for ordens skyld oppmerksom på at vi ikke har vurdert hvorvidt vi vil anbefale disse innspillene eller ikke

Innovasjon Norge

Innovasjon Norge (2016) lanserte i mai 2016 Drømmeløftsrapporten med en lang rekke bidragsytere. Drømmeløftsrapporten identifiserer seks næringer og tema for norsk grønn konkurransekraft:

- Havrommet
- Ren energi
- Bioøkonomi
- Helse og velferd
- Smarte samfunn
- Kreativ næring og reiseliv

Innen hver av disse identifiseres «mulige tiltak», og virkemidler Innovasjon Norge vil «vurdere». Flere av disse er detaljerte. På området havrommet er for eksempel et mulig tiltak «en videreføring av NOx-fondet, gjerne utvidet til et internasjonalt NOx-fond, for å styrke markedet for norske miljøvennlige løsninger, teknologier og tjenester, herunder LNG.» Andre er mer generelle. Et virkemiddel Innovasjon Norge vil vurdere på samme område er å «sette større fokus på å løfte norsk design og analyseselskap ut i verden, for gjennom det styrke norske underleverandørers mulighet for leveranse».

Innovasjon Norge fronter imidlertid sin fremstilling med ti tverrgående anbefalinger. Den første er at de seks nevnte mulighetsområdene bør danne «en overordnet retning for ny norsk særstilling». Nummer to er at «stat og kommune utformer krav og reguleringer for å få til en raskere utvikling av nye markeder for bærekraftige løsninger». Den fulle listen er slik:

1. *Nasjonal retning*: Innovasjon Norge anbefaler at disse seks mulighetsområdene (nevnt over, vår anmerkning) gir en overordnet retning for ny norsk særstilling.
2. *Bærekraft*: Innovasjon Norge anbefaler at stat og kommune utformer krav og reguleringer for å få til en raskere utvikling av nye markeder for bærekraftige løsninger.
3. *Merkevaren Norge*: Innovasjon Norge anbefaler å utvikle et tydelig, nasjonalt budskap for at verden skal velge Norge og norske løsninger.
4. *Eksportstrategi*: Innovasjon Norge anbefaler at staten investerer på minimum samme nivå som våre naboland de neste fem årene i ekstra tiltak for å øke eksporten, erstatte tapte eksportinntekter og skape nye arbeidsplasser.
5. *Forskning og kommersialisering*: Innovasjon Norge anbefaler at regjeringen de neste årene vrir innsatsen på enkelte mulighetsområder, som for eksempel helse, og mer mot kommersialisering og innovasjon.
6. *Offentlig og privat sektor*: Innovasjon Norge anbefaler at det offentlige og private jobber i partnerskap for å utvikle innovative løsninger i verdensklasse.
7. *Samordnet innovasjonspolitik*: Innovasjon Norge anbefaler at regjeringen utvikler en mer samordnet innovasjonspolitik på tvers av departementene.
8. *Gründere*: Innovasjon Norge anbefaler at det offentlige bistår mer for å sikre Norge langsiktig og kompetent kapital som kan hjelpe selskaper gjennom vekstfasen.

9. *Klyngene*: Innovasjon Norge anbefaler at klyngene blir omstillingsmotoren for å øke digitaliseringstakten i hele industri- og næringsliv.
10. *Offentlig vekst og utgifter*: Innovasjon Norge anbefaler at tiltakene fra stortingsmeldingen Digital agenda for Norge realiseres og prioriteres.

Norsk industri

Foreningen Norsk industri (2016) har på oppdrag fra Ekspertutvalget for grønn konkurransekraft nylig utarbeidet Veikart for prosessindustrien. Utredningens og foreningens visjon er Økt verdiskaping med nullutslipp i 2050. Utredningen fremhever at «norsk prosessindustri største fortrinn er at den er svært energieffektiv og benytter ren fornybar vannkraft som energikilde». Det sies at etterspørselen etter «produkter med lite karbonavtrykk i produksjon og ved bruk» vil øke. Derfor: «Verdiskapingen fra den norske prosessindustrien bør derfor økes gjennom produksjon og utvikling av nye produkter. En forutsetning for dette er forutsigbare rammebetingelser og fortsatt tilgang til fornybar energi til konkurransedyktige priser.»

For å realisere visjonen om nullutslipp er prosessindustrien i tillegg til «kraftfulle virkemidler» som «bidrar med den risikoavlastningen industrien trenger» avhengig av å realisere og implementere flere teknologiske gjennombrudd. Noen av disse er:

- Karbonfangst og -anvendelse
- Økt bruk av biomasse i prosesser og produkter
- Økt bruk av hydrogen som reduksjonsmiddel og energibærer
- Teknologigjennombrudd på karbonfri prosessteknologi, slik som inerte anoder
- Nye produksjonsmetoder med lavere energiforbruk og lavere utslipp
- Utnyttelse av sidestrømmer til nye produkter
- Utvikling av innsatsfaktorer og produkter med lavt karbonavtrykk i produksjon og ved bruk

Bransjeforeningen er tydelig på hvilke forutsetninger som ligger til grunn for å realisere visjonen. En av dem er at «industrien lykkes med teknologiutvikling og teknologigjennombrudd som er beskrevet i veikartet». Andre forutsetninger har form av krav til politikk. Listen over forutsetninger er som følger:

- Norge er et attraktivt vertskapsland for investering i og utvikling av prosessindustri
- Den industrielle og teknologiske kompetansen opprettholdes og videreutvikles
- Det føres en energipolitikk som bidrar til at det er tilstrekkelig tilgang på fornybar energi til fortsatt konkurransedyktige betingelser, inkludert en CO₂-kompensasjonsordning
- Det innføres ikke strengere reguleringer for klimagassutslipp i Norge enn i EØS for øvrig, slik at ytterligere karbonlekkasje forhindres
- Industrien lykkes med teknologiutvikling og teknologigjennombrudd som er beskrevet i veikartet
- Et dynamisk virkemiddelapparat som avlaster industriens risiko og tilpasser seg utviklingen nasjonalt, i EU og internasjonalt
- Det etableres infrastruktur for transport og lagring av CO₂
- Det er tilstrekkelig tilgang på bærekraftig biomasse

I tillegg til forutsetninger lanseres et antall nye virkemidler av forholdsvis konkret art, for eksempel innen forskning og utvikling:

- Økt industriell medvirkning i innretningen av forskningsinnsatsen – Prosess21
- Eget program for prosessindustri i Norges Forskningsråd
- Støtte til utvikling av produkter med lite karbonavtrykk ved bruk
- Tilskudd til piloter der bredden i industriens behov blir dekket
- Tilskudd til drift av piloter

En lang rekke eksisterende virkemidler må ifølge Norsk Industri bestå og styrkes. De fleste av disse er tilskudd og støtte til forskning og utvikling i bransjen. Til slutt presenteres en rekke rammebetingelser og det sies at «det er en forutsetning at disse rammebetingelsene er til stede for at veikartets visjon kan nås»:

- Tilstrekkelig tilgang på fornybar kraft til konkurransedyktige betingelser, inkludert nettariffer
- Fortsatt fritak for elavgift og sertifikatplikt
- Samme regulering av klimagassutslipp som i EU
- Tilstrekkelig tilgang på bærekraftig biomasse

Det er også en forutsetning at CO₂-kompensasjonen i kraftprisen beholdes.

Enova

Enova (2015) har levert notatet Grønn konkurransekraft som et innspill til utvalget for grønn konkurransekraft. Her pekes det på som et nøkkelbudskap at den grønne omstillingen skaper muligheter for verdiskaping innen ren energi. Norge har ifølge Enova bare 0,3% markedsandel i fornybar energiteknologi mot 8,5% innen teknologi olje- og gassutvinning til havs. Utfordringen er imidlertid kostnadseffektivitet, sier Enova. Kostnadene må ned, eller betalingsviljen og prisen på ren energi må opp. Uten å satse mer på innovasjon, blir omstillingen vanskelig. Enova mener organisasjonen har hatt betydelig suksess med å jobbe tett på markedet, og kan utløse mer ved å gå tidligere inn i innovasjonsskjeden, og ha større fleksibilitet i virkemidlene.

Enova vier ellers betydelig plass til å argumentere for at etterspørselen etter kraft i Norge vil øke kraftig fremover. Dersom petroleumsaktiviteten skal erstattes med industri vil industriens kraftbehov øke opp mot 200 TWh. Hvis ny verdiskaping kommer i tjenesteytende sektor mener Enova at behovet for kraft øker i underkant av 100 TWh. Til sammenlikning er normal norsk vannkraftproduksjon ca 130 TWh. Enova påpeker at det er meget dyrt å bygge ut nett, og at tiltak for energiøkonomisering (lavere forbruk) og effektutjevning (flytting av deler av maksforbruket til andre tidspunkter, for eksempel fra dag til natt) derfor kan ha stor verdi.

Hvis man holder seg til dagens økonomiske aktivitet i fastlandsøkonomien og ser på muligheter for elektrifisering, kommer Enova til et økt kraftbehov i størrelsesorden 30-80 TWh. Hvis dette viser seg å stemme og det i tillegg kommer 100-200 TWh fra ny virksomhet, vil det norske kraftforbruket minst fordobles de neste tiårene. I så fall er det

behov for et betydelig antall importkabler til Norge, og en kraftig utbygging av kraftproduksjon og kraftnett.¹

Norway 203040

En rekke større bedrifter innen finans, transporttjenester, kraft og industri, med Umoe i spissen, lanserte nylig rapporten Norway 203040. Rapporten er skrevet av konsultantselskapet Xyntéo (2016). Undertittelen er The business opportunity in meeting our 2030 target to reduce emissions by 40%. I likhet med de andre rapportene av denne typen starter også Xyntéo (2016) med å identifisere mulighetsområder for norsk næringsliv. Xyntéos liste er

- Høyteknologisk industri: Datasentre, aluminiumproduksjon og havvindteknologi.
- Elektrisk mobilitet: Ren vannkraft og det største elbilmarkedet i verden gir gir forsprang som kan utnyttes for å lage applikasjoner i transport på land og vann og forretningsmodeller som legger til rette for dem.
- Bioøkonomien: Innen fiske, skogbruk og landbruk har vi ressurser og høy kompetanse.
- Finans som tilrettelegger («key enabler»). Investeringsmodeller og kredittprosesser må reflektere klimarisiko og -muligheter. Offentlig-privat samarbeid for å øke investeringer i grønn infrastruktur.

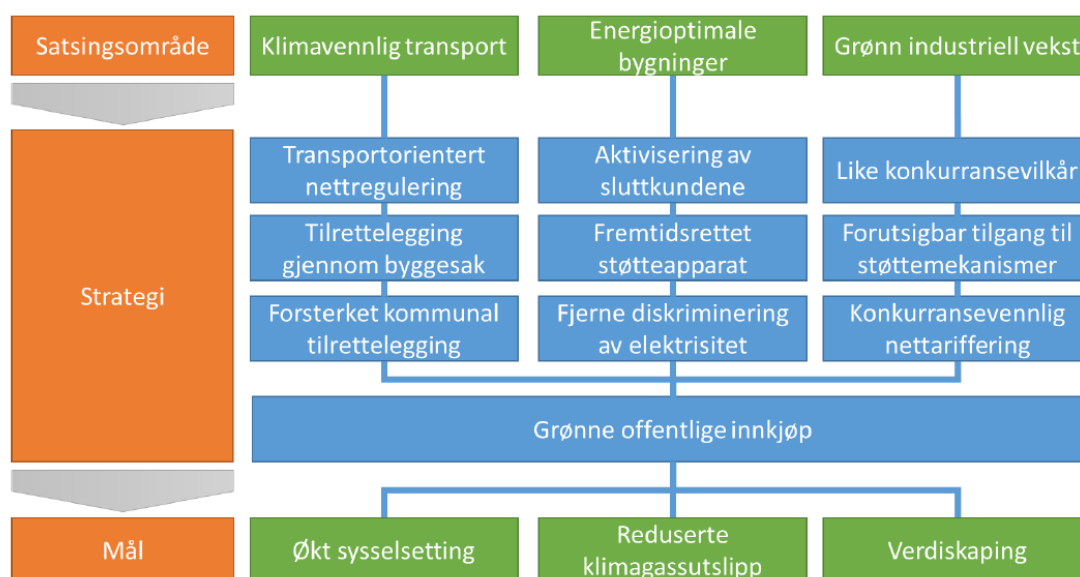
For å realisere målet om 40% utslippsreduksjon legger denne rapporten forholdsvis stor vekt på å mobilisere bredden i næringslivet («wide consultation, deep strategic planning and a broad effort by many players»). For å mobilisere bredden i næringslivet er en høy karbonpris avgjørende: «Central to this low-carbon economy transition is a sufficiently high carbon price and a stronger, more comprehensive EU Emission Trading Scheme, as this is a major force in changing behaviour.». Videre foreslås det fem tiltak som delvis faller på offentlig sektor, og delvis på privat sektor:

- Norske finansinstitusjoner bør gå foran i å allokere midler til investeringsprosjekter som drar nytte av det grønne skiftet. Finansinstitusjonene bør ta i bruk rammeverk for å vurdere risiko og muligheter knyttet til slike prosjekter.
- Offentlige innkjøp bør bli grønne kreve lave utslipp knyttet til det som kjøpes inn.
- Norge bør posisjonere seg som et attraktivt land å etablere seg i for bærekraftige selskaper i høyteknologisk industri. Offentlig og privat sektor bør i fellesskap utarbeide pakkelsninger for dette.
- Transportsektoren i Norge bør bli en nullutslippssektor innen 2030. Reguleringer og avgiftssystemet bør brukes for å oppnå dette.
- Norge bør på en offensiv måte søke å bli verdensledende innen bioøkonomien. Det vil kreve forskningsmidler og stabile rammebetingelser for bærekraftig forvaltning av ressursene i skog og hav.

¹ Vi vil for ordens skyld tilføye at dette er perspektiver som ikke gjenfinnes i f.eks. Meld.St. 25 2015-2016 Kraft til endring.

Stiftelsen Elektroforum

Stiftelsen Elektroforum er dannet av Elektroforeningen, Energi Norge, Elektroforum, Industriens forening for elektroteknikk og Automatisering (Ifea), Norsk Teknologi – NELFO, Norsk Industri og Rådgivende Ingeniørers Forening. Elektroforum (2016) sin publisasjon Grønn konkurransekraft identifiserer tre områder der Norge har særlige forutsetninger for å skape grønn konkurransekraft: Miljøvennlig transport, energioptimale bygninger og grønn industriell vekst (se også avsnitt xx). For å fremme miljøvennlig transport (i praksis elbiler) anbefales transportorientert nettregulering, tilrettelegging gjennom byggesaksbehandlingen og forsterket kommunal tilrettelegging, se figur x.



For energioptimale bygninger anbefales aktivisering av sluttkunder, fremtidsrettet støtteapparat og fjerning av diskriminering av elektrisitet. For grønn industriell vekst foreslår utredningen like konkurransevilkår, forutsigbar tilgang til støttemekanismer og konkurrensevennlig nettariffing. For alle satsingseffektene vedkommende foreslår Elektroforum å bruke offentlige innkjøp på en strategisk og grønn måte.

AvfallNorge

AvfallNorge (2016) publiserte nylig Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for sirkulærøkonomi. Arbeidet er tilskyndet av regjeringens ekspertutvalg for grønn konkurransekraft. AvfallNorges mål er å «vise hvordan den sirkulære økonomien kan få stor betydning for norsk konkurransekraft og verdiskaping, og beskrive avfalls- og gjenvinningsbransjens rolle i overgangen til en sirkulær økonomi.» Bransjen selv kan bidra til økt konkurransekraft, ved følgende grep:

- Tettere samarbeid internt i bransjen på tvers av offentlig og privat sektor, og mellom bransjen og aktører i andre deler av verdikjeden, med sikte på å utvikle konkurransedyktige muligheter basert på bruk av resirkulerte råvarer og ressurseffektive løsninger.
- Innsamling og transport av avfall bør være klimanøytralt innen 2030.
- Bransjen bør utvikle bransjestandarder og felles kvalitetskrav. Her sies det også at «norsk næringsliv, inklusive avfalls- og gjenvinningsbransjen, har et stort

verdiskapingspotensial gjennom utvikling og eksport av teknologiske løsninger for ressurseffektiv materialgjenvinning.»

AvfallNorge kommer også med krav til myndighetene. De retter seg mot følgende punkter:

- Myndighetene bør utarbeide en tydelig nasjonal strategi for ressurseffektivitet som tar utgangspunkt i EUs forslag til handlingsplan for sirkulærøkonomi, men også inkluderer næringsavfall og biprodukter fra industriell produksjon og forbruk.
- Myndighetene må vurdere å innføre produsentansvar eller andre typer virkemidler på flere typer produkter og materialer enn i dag.
- Myndighetene må innføre krav om minimumsandel resirkulerte råvarer, eksempelvis for bygningsmaterialer, gjødsel, jordblandinger og dyrkingsmedier.
- Det må etableres sterkere virkemidler for avfallsforebygging og økt materialgjenvinning av husholdningsavfall, og krav til børsnoterte selskap om rapportering av avfallshåndtering.
- I regelverket for offentlige innkjøp må det stilles krav om å prioritere bruk av resirkulerte råvarer og ressurseffektive løsninger gjennom direkte krav og vektning av anbudskriterier.
- Det offentlige bør bidra med øremerket investerings- og eksportstøtte
- Forskningsmidler må allokere
- Anbefalingene i grønn skattekommisjon bør følges opp
- Regelverket for å importere og eksportere resirkulerte råvarer og avfall til materialgjenvinning må forenkles
- Miljømerkingsordningene bør videreutvikles i sirkulær retning

Vedlegg 3 Hva kan vi lære av oljeindustrien?

Den situasjonen Norge står i ved overgangen til det grønne skiftet har noen likhetstrekk med situasjonen vi var i da oljeindustrien skulle bygges opp. Et spørsmål er om det er noe å lære av de virkemidlene som ble brukt under oppbyggingen av oljeindustrien.

Den norske oljevirksomhetens historie er beskrevet i en rekke publikasjoner. Notatet Olje- og gassfelt i Norge Kulturminneplan fra Norsk Oljemuseum (2012) beskriver den første tiden på følgende måte:

«På begynnelsen av 1960-tallet fantes det i Norge liten kompetanse på leting, produksjon eller foredling av petroleum. Det var ingen utdanning rett inn mot petroleumsvirksomhet, ingen offentlige organer eller institusjoner med olje og gass som arbeidsområde, og ingen lover eller andre reguleringer som spesifikt adresserte petroleumsvirksomhet. I noen grad var man kjent med bygging av store strukturer som vanddammer, broer og skip, men oljeaktivitet var ukjent. I den første tiden ble det derfor fokusert på å lære seg å tilpasse løsninger som var utviklet i utlandet.»

Å sette kreftene inn på lære seg å tilpasse løsninger fra utlandet er som vi har sett tidligere i rapporten helt i tråd med moderne teori for innovasjon og offentlig støtte til innovasjon i et lite land. Notatet beskriver arbeidsdelingen mellom offentlig og privat sektor denne første tiden slik:

«Myndighetene så at de store oljeselskapene hadde både den teknologiske kompetansen og kapital som var nødvendig for å finne og utnytte eventuelle petroleumssressurser. Norge var derfor i de første årene avhengig av de multinasjonale selskapene for å kunne utnytte ressursene. Den statlige politikken gikk ut på å tiltrekke seg internasjonale oljeselskaper og teknologi. I den første tiden dominerte derfor utenlandske leverandører på alle områder. Den teknologien og de utbyggingsløsningene som ble importert i denne tiden, var ansett som det fremste i verden, men var ikke nødvendigvis tilpasset forholdene i Nordsjøen. Det var derfor rom for forbedringer, noe norsk industri raskt engasjerte seg i.»

På 60-tallet var myndighetene i Norge nødt til å friste selskapene med skattefritak og andre insentiver for å «tiltrekke seg internasjonale oljeselskaper og teknologi». I ettertid kan man se dette som en form for teknologiutviklingsstøtte av den typen som vi diskuterte over.

Insentivene var nok også et uttrykk for svak forhandlingsmakt. Oljeindustrien bestod av aktører som hver for seg hadde verdiskaping tilsvarende Norges BNP eller mer, slik at det var krevende forhandlinger mellom etterspørre (selskapene) og en tilbyder (Norge) som hver hadde monopolmakt. Dette elementet er vel i mindre grad fremme i de næringene som skal bygges ut i det grønne skiftet.

Etter at Ekofiskfeltet ble funnet og prisene steg dramatisk fra 1973, endret styrkeforholdet mellom Norge og de utenlandske selskapene seg. Vi siterer fra Store Norske Leksikon (2016) oppslag Norsk oljehistorie:

«Selskapene ville strekke seg langt for å sikre seg andeler i det som ble et av de mest interessante leteområdene i verden. Norsk sokkel og Nordsjøen ble dessuten sett på som et langt mer stabilt område enn Midtøsten. Det åpnet for en langt mer aktiv oljepolitikk... Den mest gjennomgripende politiske behandlingen av oljepolitikken kom i forbindelse med utformingen og behandlingen av Stortingsmelding 25 (1974) om petroleumsvirksomhetens plass i det norske samfunnet. Det var ennå langt frem til norske myndigheter, norsk næringsliv og norske oljearbeidere behersket alle sider ved det å

finne og utvinne oljereserver til havs. Likevel kunne man nå tydelig se konturene av det som frem til tidlig på 1990-tallet kjennetegnet den norske oljeerfaringen.

Den kan sammenfattes av seks sentrale bærebjelker:

1. En størst mulig andel av inntektene eller "renten" fra oljen skulle tilfalle staten, og gjennom den fordeles på egalitært vis i hele det norske samfunnet
2. Etablering av et statlig oljeselskap
3. Etablering av en sterk nasjonal leverandørindustri
4. Etablering av statlige reguleringsinstitusjoner med ansvar både for en samfunnsmessig forsvarlig ressursforvaltning og at utvinningen foregikk på en sikkerhetsmessig og miljømessig forsvarlig måte
5. At en industri som ellers var kjent for sin motstand mot fagforeninger etablerte samme type samarbeid mellom arbeidsgivere, fagorganiserte og stat som preget øvrige deler av norsk arbeidsliv
6. En ambisjon om at utvinnings- og investeringstempo skulle være "moderat", for at andre virksomheter ikke skulle trenge til side og ressursene vare lenge»

I forhold til temaet i dette kapitlet, virkemidler for teknologiutvikling og innovasjon, er det særlig punkt 2 og 3 som er av interesse. Opprettelsen av Statoil sprang ut av et stortingsvedtak alt i 1972 som gjorde det klart at staten skulle forvalte sine interesser ved å skille politikk, forvaltning og forretning. Politikkdimensjonen førte til opprettelsen av Olje og energidepartementet (fra 1978), forvaltningsdimensjonen ga oss Oljedirektoratet og senere Petroleumstilsynet. Forretningsdimensjonen ledet til Statoil. Det er blitt sagt, halvt i spøk og halvt i alvor at uten denne tredelingen kunne vi i Norge risikert nasjonale (subsidierte) priser på olje og bensin, slik de fleste andre oljeproduserende land hadde. Anders Langes Parti til sterk nedsettelse av skatter, avgifter og offentlige inngrep, stiftet i 1973, gikk for eksempel inn for nasjonal bensinpris. Tredelingen mellom politikk, forvaltning og forretning er i tråd med sunne samfunnsøkonomiske prinsipper.

Statoil var altså et redskap for Statens forretningsmessige virksomhet. Et viktig hensyn var å øke den reelle beskatningen av feltene. Stortinget vedtok i 1974 en særskatt på 25 prosent av nettoinntekten fra oljevirksomheten. I tillegg ble Statoil tildelt en eierandel på 50 prosent eller mer i alle nye produksjonslisenser. De andre eierne i lisensen ble pålagt å betale Statoils andel av leteutgiftene hvis det ikke ble gjort funn. På denne måten fikk staten høy skatteinntekt fra den private delen av feltet, og 100 prosent garantert inntekt fra den andre delen av feltet, til sammen en høy «government take».

Et annet og like viktig hensyn med Statoil var å styrke norsk kompetanse. Norsk kompetanse ble ansett nødvendig dels på grunn av de eksterne virkningene som generelt er til stede, og nok også for å ytterligere styrke forhandlingsmakten overfor velskodd og smarte utenlandske aktører. Statoils kompetanse ble styrket gjennom kravet om deltagelse, men norske myndigheter krevde ofte at Statoil i tillegg skulle være operatør. De mest lovende feltene, som Statfjord og Gullfaks, ble tildelt Statoil utenom de vanlige konsesjonsrundene.

Økonomisk sett kunne en argumentere for at det å tildele operatøransvaret til en uerfaren aktør som Statoil, kunne lede til ineffektiv ressursbruk. Ville ikke denne ineffektive ressursbruken være et tap for samfunnet? Når løsningen likevel ble valgt, var det selvsagt fordi de eksterne virkningene var såpass sterke at det alt i alt var forsvarlig. Det å tildele operatøransvaret til Statoil kan betraktes som et implisitt subsidium til innovasjon og kunnskapsoppbygging i bedriften. På samme måte som et subsidium gjør et innovasjonsselskap konkurransedyktig i markedet selv om det har høye kostnader, kunne Statoil overleve og trives i markedet på grunn av den fordelen selskapet fikk.

Reguleringen av Statoil kan slik sett uten større vanskelighet tolkes inn i skjemaet vi satte opp over vilkår for støtte til teknologi og innovasjon.

Hva så med punkt 3 på listen over, leverandørindustrien? Store norske leksikon beskriver nøklene bak oppbyggingen av leverandørindustrien slik:

«Lenge før Statoil på slutten av 1980-tallet sto frem som en stor industriell operatør innen de fleste områder av oljevirksomheten på egen hånd, spilte selskapet en avgjørende rolle i utviklingen av norsk offshorerettet leverandørindustri.

Sammenlignet med oljeproduserende land i sør hadde Norge relativt gode forutsetninger for å bygge opp en selvstendig leverandørindustri. Norge hadde en omfattende skipsindustri, og norsk maritim kompetanse kom til nytte når flytende leteplattformer og andre installasjoner skulle settes opp og driftes til havs.

Allerede kort tid etter Ekofisk-funnet hadde norske redere etablert seg som dominerende eiere av leterigger. Aker gjorde stor suksess da selskapet tidlig konstruerte den såkalte Aker H3-riggen som ble produsert på norske verft. Det meste av byggingen av de mange installasjonene som snart utgjorde en liten by til havs ute på Ekofiskfeltet ble imidlertid utført i utlandet. Norske selskaper klarte ganske raskt å bygge stål- og betonginstallasjoner på egenhånd. Men Norge manglet den mer avanserte kompetansen som måtte til for å finne og utvinne olje og gass.

Næringslivet var delt på hva slags strategi man skulle benytte for å utvikle den relevante teknologien. Selskap som Aker og Kværner presset på for at Norge skulle innføre beskyttelsestiltak. I en kongelig resolusjon av 8. desember 1972 ble det i paragraf 54 slått fast at norske selskaper skulle foretrekkes "... i tilfeller hvor norske varer og tjenester var konkurransedyktige, både i forhold til kvalitet, service, leveringstid og pris ...". Norske redere og Handelsdepartementet var motstander av paragrafen. De mente Norge kunne straffes ved å bli stengt ute fra internasjonale markeder.

Paragrafen fikk ikke betydning i første omgang. Men fra 1974 fikk økt arbeidsløshet som følge av oljekrisen britene til å innføre proteksjonistiske tiltak for å beskytte sin industri. Norge fulgte opp med en tilsvarende politikk for å mer aktivt fremme utviklingen av lokale leverandører.

Det viktigste virkemidlet for å oppnå dette var imidlertid ikke § 54, men Statoils rolle som dominerende eier i de nye store feltutbyggingsprosjektene. Statoil presset på for at norske Mobil skulle velge norske leverandører på Statfjordfeltet. På Gullfaksfeltet, det neste store utbyggingsprosjektet hvor Statoil selv var operatør, sto selskapet fritt til å velge leverandører.

Gjennom 1980-tallet utviklet norske selskaper teknologisk kompetanse som gjorde det mulig å beherske stadig flere av de teknologiske utfordringene i Nordsjøen. Norske selskaper hadde en fordel, men måtte konkurrere seg imellom.»

Ifølge leksikonet er det altså paragraf 54 om lokal deltagelse og Statoils forfordeling av norske aktører som sammen løftet opp leverandørindustrien. Igjen ser vi variasjonen i virkemidler som kan brukes til å gi en industri fødselshjelp. Den samfunnsøkonomiske begrunnelsen er å finne i momentet som ble nevnt innledningsvis, at tilpasning av internasjonal teknologi til norske forhold er et område der de eksterne virkningene er konsentrert til Norge.

Vi kjenner ikke til om de virkemidlene som ble brukt overfor Statoil – operatøransvar, tildelingsrutiner osv. – er tillatt i dagens statsstøtteregulering. Vi har en mistanke om at

paragraf 54 ville hatt problemer med EØS-regelverket i dag, men innenfor prosjektets rammer har vi ikke mulighet til å sjekke det.

Dersom paragraf 54 ikke er aktuell, er det ingen lærdom å hente fra dette virkemidlet. Andre implikasjoner

- Reguleringsregimet mot oljen snudde da det ble klart at det lå store rikdommer i feltene
- De opprinnelige aktørene var utenlandske og problemstillingen var i noen grad hvor mye man kunne kreve av dem før de trakk seg ut. Med store rikdommer i feltene kunne man kreve mer.
- Fra og med 1973 stod oljesektoren som en sektor der samfunnet med stor grad av sikkerhet kunne forvente ekstraordinært høy avkastning.

Vedlegg 4 EGSS klassifisering

CEPA (Classification of environmental protection activities):

CEPA 1 - Protection of ambient air and climate, of which:

CEPA 1.1.2 and 1.2.2 - Protection of climate and ozone layer

CEPA 2 - Wastewater management

CEPA 3 - Waste management

CEPA 4 - Protection and remediation of soil, groundwater and surface water

CEPA 5 - Noise and vibration abatement

CEPA 6 - Protection of biodiversity and landscapes

CEPA 7 - Protection against radiation

CEPA 8 - Environmental research and development, of which:

CEPA 9 - Other environmental protection activities

CReMA (Classification of resource management activities):

CReMA 10 - Management of water

CReMA 11 - Management of forest resources, of which:

CReMA 11.A - Management of forest areas

CReMA 11.B - Minimisation of the intake of forest resources

CReMA 12 - Management of wild flora and fauna

CReMA 13 - Management of energy resources

CReMA 13A - Production of energy from renewable resources

CReMA 13B - Heat/energy saving and management

CReMA 13C - Minimization of the use of fossil energy as raw materials

CReMA 14 - Management of minerals

CReMA 15 - Research and development activities for resource management, of which:

CReMA 16 - Other resource management activities

Vedlegg 5 Utredningens mandat

Grønn konkurransekraft - Utredning om indikatorer, status, trender, potensialer, fortrinn og veivalg

Bakgrunn

KLD arbeider kontinuerlig med å forbedre kunnskapsgrunnlaget knyttet til grønn konkurransekraft, innovasjon og markedsutvikling innen klima- og lavutslippsteknologi og se det i sammenheng med en helhetlig klimapolitikk med virkemidler fra forskning til marked. Som ledd i dette arbeidet settes det ut et utredningsoppdrag med problemstillinger som øker kunnskapsgrunnlaget på feltet.

Utredningsspørsmål og avgrensinger

Utredningen vil belyse aktuelle problemstillinger knyttet til grønn konkurransekraft i Norge vedrørende status, trender, potensialer, norske fortrinn og veivalg. Utredningen avgrenses til grønn konkurransekraft som knyttes til klimagassutslipp.

Definisjon grønn konkurransekraft:

Det finnes ingen klar definisjon av grønn konkurransekraft. Grønn konkurransekraft knyttes oftest til at land og/eller næringer bruker sin miljøforvaltning/ledelse og miljøteknologi for å skape konkurransefortrinn og derigjennom øker sin konkurranseevne (Tillväxtanalys 2013). I mandatet for ekspertutvalget for grønn konkurransekraft sies det: "Grønn konkurransekraft forstås som næringslivets evne til å konkurrere globalt i en tid hvor sterkere virkemidler tas i bruk i klimapolitikken". Konkurransen mellom land, næringer eller bedrifter knyttet til lønnsom næringsvirksomhet basert på lavere klimagassutslipp eller lavutslippsløsninger er derfor helt sentralt. Sentrale langsiktige indikatorer er knyttet til produksjon, verdiskapning, sysselsetning og eksport av "klima og lavutslippsløsninger¹", samt nasjonalt utslippsregnskap for klima.

Problemstillinger:

Fase 1 Indikatorer, status, metoder og trender

- (a) Diskuter relevante indikatorer og analyser som kan gi et bilde av status for grønn konkurransekraft i et land og som kommer i tillegg til statistikk som utvikles gjennom SSB arbeid med å utarbeide statistikk for miljørelaterte varer og tjenester (EGSS).
 - (b) Gi en oppsummering av relevante tall og analyser i EU-land og andre relevante land.
 - (c) For EU-land og andre relevante land er det også ønskelig at statistikk utviklet som del av EGSS tas med i oversikten. For dette punktet skal SSB trekkes inn i arbeidet på oppdrag av konsulenten. SSB har allerede kompetanse og nettverk som er nyttig i dette arbeidet og vi ønsker at denne kompetansene skal benyttes på en hensiktsmessig måte. Oppdragstaker og SSB gjør nærmere avtaler av dette som også godkjennes av oppdragsgiver.
 - (d) Vurder ulike metoder for å måle utvikling i grønn konkurransekraft og den faglige robustheten ved metodene.

¹ Det vises til SSBs arbeid med å utarbeide statistikk for miljørelaterte varer og tjenester (EGSS) knyttet til produksjon, verdiskapning, sysselsetning og eksport, samt KLDs oppdrag til SSB om å skille ut klima- og lavutslippsløsninger som egen kategori.

-
- Det finnes flere viktige globale trender som vil påvirke enkeltlands og enkeltnærings konkurranseevne, eksempelvis overgang til fornybar energi, energieffektivisering og miljøvennlig transport, økt behov for miljøovervåking, digitalisering, urbanisering, globalisering og aldrende befolkning i deler av verden. Det skal gjennom en deskstudie gis en strukturert oversikt og oppsummering av resultatene av tilgjengelige relevante analyser om hvordan de ovennevnte og andre internasjonale, regionale og nasjonale markedstrender påvirker mulighetene til å danne konkurransefortrinn basert i klima- og lavutslippsløsninger.
-
- Diskuter og analyser hvorvidt det kan identifiseres og hvilke næringer som vil kunne vinne markeder ved en omstilling til en lavutslippsframtid nasjonalt og internasjonalt, samt hvilke endringer i rammebetingelser som kan forventes innen enkelt næringer?
-
- Det skal gis en oppsummering av resultatene av analysene og diskuter også den faglige robustheten av analysene.

Aktuelle områder å vurdere er bl.a. fornybar energi og energieffektivisering, klima- og lavutslippsløsninger knyttet til transport til land og sjø, byplanlegging og bygg, mat, industri, overvåking og annet.

Fase 2: Potensialer og fortrinn i Norge

Problemstillingene vil utformes endelig på basis av resultatene fra fase 1 i dialog mellom konsulent og oppdragsgiver.

Foreløpige punkter:

- Gi en overordnet vurdering av hvilket potensial "grønn konkurransekraft" kan utgjøre i verdiskapning og arbeidsplasser i Norge. Diskuter ulike forutsetninger for en slik vurdering og mulige metoder for å gjennomføre slike vurderinger.
-
- Vurder metoder som kan gi en indikasjon på hvilke områder Norge har særlige fortrinn for styrket grønn konkurransekraft. Vurder behovet for oppdatering, videreutvikling og avgrensning mot klimagassutslipp av rapport "Miljøteknologi og nasjonale fortrinn - miljøteknologiområder i Norge med potensial for internasjonal vekst" fra Menon, 2010. Vurderingen vil også baseres på innspill til regjeringens ekspertutvalg for grønn konkurransekraft.

Fase 3. Veivalg

Problemstillingene vil utformes endelig på basis av resultatene fra fase 1 og 2 i dialog mellom konsulent og oppdragsgiver.

Foreløpige punkter:

- Videreutvikle analysene knyttet til spørsmål om generelle vs målrettede tematiske satsninger innen klima- og lavutslippsløsninger eller spesifikke sektorer innen FoU-systemet og i hele virkemiddelfasen fra forskning til marked. Dette vil bl.a. bety en videreutvikling av det faglige grunnlaget som ble utviklet i bl.a. rapporten "rammeverk for utvikling av miljøteknologi – en studie av fem lands miljøteknologisatsinger" fra Econ Poyry. 2010. Følgende problemstillinger skal utdypes og analyseres:
 - Hva kan være argumenter for og mot målrettede, tematiske eller koordinerte satsninger knyttet til områder hvor Norge har særlige fortrinn

- Hvilken betydning spiller begrepet "kritisk masse" i forhold til å velge målrettede, tematiske satsinger? Hvordan er situasjonen i forhold til "kritisk masse" på norske områder for klima- og lavutslipps teknologi og forretningsmodeller.
 - Hvilke betydning spiller nettverk, samarbeid, leverandørutvikling?
 - Hvilken betydning spiller et hjemmemarked for utvikling av internasjonalt konkurransedyktige områder på feltet, og hvordan kan dette evt ses i sammenheng evt målrettede tematiske satsninger?
 - Hva kan vi lære av utviklingen av oljeindustrien for målrettede satsninger, privat offentlig samarbeid og leverandørutvikling som kan være relevant for utvikling av grønn konkurransekraft innenfor lovende områder.
 - Er det behov for en bedre koordinering av virkemidler fra forskning til marked, inkl. infrastruktur for ulike sektorer eller teknologiområder? Vil dette ha betydning for eventuelt å velge mer målrettede satsninger (for eksempel bruke grønn skipsfart, eller elektriske ferger som case og evt. erfaringene i forhold til bioøkonomi)
 - Hva kan være mulige måter å legge opp slike satsninger på?
-

Ordninger som bl.a. miljøteknologiordningen skal gi bedrifter risikoavlastning ved utvikling av klima- og miljøteknologi. Hvilke typer risiko står bedriften overfor knyttet til klima- og miljøteknologi, både knyttet til markedssvikt og markedsusikkerhet i en global kontekst. Diskuter risiko (bred tilnærming) knyttet til investering i teknologi for klima- og lavutslippsløsninger i forhold til andre typer teknologier. Diskuter også risikoelementet knyttet til nasjonen som helhet og norsk etterspørre, og hvordan dette kan påvirke veivalg. Formål: Åpne opp det faglige grunnlaget for veivalg knyttet til å gi risikoavlastning for miljøteknologi i ulike ledd fra forskning til marked. Gi eksempler på ulike veivalg tatt i andre land, i forhold til risikoavlastning i ulike faser og hvilke resultatet dette har gitt.

Plan for fremdrift og organisering.

Utredningsarbeidet er delt inn i tre faser, hvor fasene bygger på hverandre og konsulent og oppdragsgiver diskuterer innretningen underveis basert på resultater i foregående fase. Det kan også vurderes om arbeid med enkelte av problemstillingene i senere faser kan startes opp på et tidligere tidspunkt.

Skissen og oppdraget er utviklet av KLD og dekkes over KLDs budsjett. I forbindelse med utredningen skal Miljødirektoratet, Norges forskningsråd, Innovasjon Norge, Enova, eksportkreditt og sekretariatet for ekspertutvalget for grønn konkurransekraft inviteres til å gi kommentarer til foreløpige del-rapporter og konklusjoner i rapporten. Dette bør skje i form av workshops, eventuelt skriftlige tilbakemeldinger. Konsulenten skal også innhente innspill disse og andre relevante institusjoner og organisasjoner har levert til relevante utredningsprosesser, herunder regjeringens ekspertutvalg for grønn konkurransekraft. Budsjett 850 000,- kroner.

Vista Analyse AS

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk forskning, utredning, evaluering og rådgivning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no