



## GRØNN ØKONOMI I NORGE: HVA ER DET OG HVORDAN FÅ DET TIL?

---

For Yrkesorganisasjonenes Sentralforbund  
og WWF-Norge



**Dokumentdetaljer**

---

Econ-rapport nr.	R-2011-062
Prosjektnr.	5Z110033.10
ISBN	978-82-8232-193-8
ISSN	0803-5113
Interne koder	RRE/KGB/BBR/pil, SAA
Dato for ferdigstilling	22. desember 2011
Tilgjengelighet	Offentlig

**Kontakt detaljer**

---

**Oslo**

Econ Pöyry  
Pöyry Management Consulting (Norway) AS  
Postboks 9086 Grønland  
0133 Oslo

Besøksadresse:  
Schweigaards gate 15B  
0191 Oslo

Telefon: 45 40 50 00  
Telefaks: 22 42 00 40  
e-post: [oslo.econ@poyry.com](mailto:oslo.econ@poyry.com)

**Stavanger**

Econ Pöyry  
Pöyry Management Consulting (Norway) AS  
Kirkegaten 3  
4006 Stavanger

Telefon: 45 40 50 00  
Telefaks: 51 89 09 55  
e-post: [stavanger.econ@poyry.com](mailto:stavanger.econ@poyry.com)

Web: <http://www.econ.no>

Org.nr: 960 416 090

---

**Copyright © 2011 Pöyry Management Consulting (Norway) AS**

## INNHold

<b>INTRODUKSJON</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>1</b>
<b>1 HVA ER GRØNN ØKONOMI?</b> .....	<b>3</b>
1.1 Begrepet 'Grønn Økonomi' internasjonalt .....	3
1.2 Grønne jobber og grønn vekst .....	6
1.3 Satsing på Grønn økonomi i Norge.....	7
1.4 Rammeverk for å vurdere grønn økonomi i Norge .....	10
1.5 Et analytisk rammeverk med indikatorer .....	14
<b>2 STATUS FOR GRØNN ØKONOMI I NORGE</b> .....	<b>18</b>
2.1 I hvilken grad har Norge i dag en grønn økonomi? .....	18
2.1.1 Vekstkarakteristika og sosio-økonomisk kontekst.....	19
2.1.2 Kvalitet og tilstand til naturressursbasen .....	20
2.1.3 Produktivitet knyttet til miljø og naturressurser .....	21
2.1.4 Miljødimensjonen knyttet til livskvalitet .....	21
2.1.5 Økonomiske muligheter og politikk .....	22
2.2 Grønne næringer i Norge.....	22
2.3 En vurdering av grønne kriterier i ulike sektorer .....	23
2.3.1 Hvor grønn er norsk reiselivssektor? .....	24
2.3.2 Hvor grønn er norsk transportsektor? .....	26
2.3.3 Hvor grønn er norsk helsesektor? .....	28
2.3.4 Hvor grønn er norsk havbruksnæring? .....	30
2.3.5 Hvor grønn er norsk petroleumssektor? .....	32
2.3.6 Hvor grønn er norsk fornybar energi-sektor? .....	34
<b>3 OM BARRIERER, STRATEGIER OG TILTAK</b> .....	<b>37</b>
3.1 Hva står i veien for en grønnere økonomi? .....	37
3.2 Strategier og tiltak.....	39
<b>4 MULIGHETER FOR GRØNN ØKONOMI I NORGE</b> .....	<b>45</b>
4.1 Norge har store muligheter .....	45
4.2 Grønne næringer – muligheter og muliggjørere .....	47
<b>REFERANSER</b> .....	<b>50</b>
<b>VEDLEGG: ET GRØNN ØKONOMI-VERKTØY</b> .....	<b>53</b>
<b>GREEN ECONOMY IN NORWAY: EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	<b>55</b>

## INTRODUKSJON

Denne rapporten er bestilt av Yrkesorganisasjonenes Sentralforbund (YS) og WWF-Norge. Rapportens formål er å utvikle et analytisk rammeverk for å diskutere og vurdere hva grønn økonomi er eller kan være i en norsk kontekst, å bruke rammeverket til å gå overordnede vurderinger av i hvilken grad Norge og forskjellige sektorer i dag kan sies å være "grønne", og til sist å skissere betingelser, strategier og muligheter for en satsing på utvikling av grønn økonomi i Norge.

Tematikken som berøres er bred og det sier seg selv at det ikke er mulig å utrede alle teamene nevnt over i dybden. Vekten i rapporten har vært lagt på å utarbeide et godt grunnlag for målrettede prosesser rettet mot virkeliggjøring av grønn økonomi i Norge. Tyngden er dermed lagt på å avklare premisser og et metodisk fokus med eksempler for hvordan man på en praktisk måte kan ta tak i temaet grønn økonomi, både på nasjonalt nivå, sektornivå og for den enkelte bedrift eller institusjon.

Temaet grønn økonomi inkluderer en rekke dimensjoner som vi ikke kommer nærmere inn på i denne rapporten, som sosialt inkluderende utvikling og rettferdig fordeling av verdiskaping. Dette er temaer som generelt kan anses å være viktigere i en utviklingslandskontekst enn i Norge. Vi har heller ikke inkludert landbruk, andre relevante primærnæringer eller natur- og miljøforvaltning i diskusjonene av grønn økonomi og grønne næringer. Primærnæringer er generelt viktige næringer med henblikk på å sikre en økologisk bærekraftig utnyttelse av naturressursbasen. Slike næringer kan være grønne, men de kan også være det motsatte hvis miljøhensyn i stor grad tilsettes. Vi har funnet det mest hensiktsmessig å atskille primærnæringene fra vår drøfting av grønne næringer, som vi definerer som næringer som har som formål å frembringe miljøvennlige løsninger.

Rapporten drøfter først hva som ligger i begrepet 'grønn økonomi' og avklarer en analytisk ramme for å kunne se nærmere på temaet. Deretter ser vi nærmere på norsk økonomi, grønne næringer i Norge og en rekke sektorer for å få et inntrykk av hvor grønn norsk økonomi er i dag og hvilke typer utfordringer som gjør seg gjeldende. I de to siste kapitlene drøfter vi kort barrierer og muligheter som Norge står overfor når det gjelder å virkeliggjøre en mer grønn økonomi.

Rapporten har blitt utarbeidet i dialog med en styringsgruppe bestående av Gunn Kristoffersen og Håvard Lismoen fra YS, Svein Erik Figved og Ingrid Lomelde fra WWF-Norge og Anne Solgaard fra UNEP-GRID Arendal. Econ Pöyry vil gjerne takke dem for godt samarbeid og gode innspill i arbeidet med å utvikle rapporten.

## SAMMENDRAG

Formålet med denne rapporten er å vurdere i hvilken grad norsk økonomi er grønn og peke på hvordan man kan gjøre norsk økonomi grønnere.

### *Hva er grønn økonomi?*

De siste årene har det kommet et økt fokus på 'grønn økonomi' internasjonalt, med debatt og tiltak i en rekke land rettet mot en omstilling av økonomien i en mer miljøvennlig retning. Det finnes imidlertid ingen omforent definisjon av begrepet 'grønn økonomi', eller de relaterte begrepene 'grønn vekst' og 'grønne jobber'. Grønn vekst brukes ofte om vekst i næringer som leverer miljørelaterte produkter og tjenester. I den sammenheng vil grønne jobber si jobber i grønne næringer.

I denne studien har vi anlagt et bredere perspektiv på grønn økonomi, med utgangspunkt i arbeidsdefinisjoner brukt av FNs miljøprogram UNEP og andre. Grønn økonomi er ikke en nisje, men en økonomi hvor naturkapital og miljøkostnader er verdsatt og integrert i økonomien som helhet. På den bakgrunnen definerer vi her grønn økonomi som en økonomi hvor sektorer er orientert mot å sikre effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme. Sentrale parametre i en grønn økonomi er bærekraftig høsting/utvinning av ressurser, ressurseffektive og miljøvennlige produksjonsprosesser, og at produktet eller tjenesten samt avfall fra produksjonsprosessen i liten grad har miljøpåvirkning og i størst mulig grad er gjenanvendbart. I forlengelse av vår definisjon av grønn økonomi forstår vi grønn vekst som økonomisk vekst som innebærer avkobling av vekst fra miljøbelastning. Grønne næringer definerer vi som næringer som har som hovedmål å bidra til a) mer effektiv bruk av knappe naturressurser, b) reduserte utslipp eller c) bedre rensing. En grønn arbeidsplass er på sin side en arbeidsplass hvor det er fokus på effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme, og kan forekomme i en hvilken som helst sektor.

### *Status for grønn økonomi i Norge.*

Med utgangspunkt i OECDs fem kategorier for hva som bør vurderes når man skal se på en grønn økonomi, har vi på et overordnet nivå vurdert hvor grønn Norges økonomi er som helhet. Overordnet sett er vurderingen at Norge i dag snarere har en "gul økonomi", siden et høyt utdannelsesnivå, et rikt naturressursgrunnlag, generelt høye miljøstandarder og ressurseffektiv produksjon samt en rekke enkelttiltak for å fremme en mer grønn økonomi oppveies av et stort fokus inn mot petroleumsnæringen, et ikke-bærekraftig press på naturressurser, et økende økologisk fotavtrykk og en mangel på overordnet politisk plan (først og fremst lovede stortingsmeldinger om klima og energi) for en overgang til et økologisk bærekraftig lavutslippssamfunn.

Grønne næringer utgjør i seg selv en begrenset del av økonomien som sådan, i dag typisk 2-4 prosent av BNP i vestlige land. Det samme gjør seg gjeldende i Norge i dag. Vi anslår i denne studien at grønne næringer (inkl. kollektivtrafikk) i Norge i 2008 hadde en verdiskaping på 96 milliarder og at 89 053 var ansatte i grønne næringer det året.

Vi har i denne studien utviklet et verktøy med en rekke parametre som kan anvendes for å vurdere i hvilken grad en bestemt sektor, næring, eller institusjon er grønn. Vi har også anvendt verktøyet i korte og overordnede analyser av seks norske sektorer: Reiseliv, transport, helse, havbruk, petroleum og fornybar energi. Verktøyet fokuserer i hovedsak på en vurdering av innsatsfaktorer, prosess og kvaliteter knyttet til produktet/tjenesten og eventuelle rest-/avfallsprodukter ("output"). Noen eksempler på resultater følger.

Innenfor innsatsfaktorer er arealbruk et av kriteriene. Her kommer reiseliv og petroleumsvirksomhet forholdsvis godt ut, mens fornybar energi (vann- og vindkraft), havbruk og

transport kommer mindre godt ut som følge av konflikter i forhold til lokale miljø og rekreasjonsverdier. Innenfor prosess er karbonintensitet ett av kriteriene. Her kommer transportsektoren og petroleumssektoren dårlig ut (petroleumssektoren scorer imidlertid godt på energieffektivitet), mens særlig fornybar energi- og helsesektoren kommer godt ut. Innenfor output kommer tjenesteleverandørene generelt godt ut som følge av et lite fotavtrykk og også fornybar energisektoren, mens petroleum og transportsektoren har produkter som medfører stor forurensing over produktets levetid.

### **Barrierer og muligheter**

I rapporten peker vi på fem typer av barrierer som står i veien for restrukturering av økonomien i retning av lavere miljøbelastning og grønnere næringer: risiko for spor-avhengighet og innelåsing i et utviklingsspor som er ensidig knyttet opp mot petroleumsnæringen, sterke interesser i bestående strukturer, omstillingskostnader, markedssvikt og sterke sektorinndelinger. Det vil være særlig viktig å motvirke tendenser til spor-avhengighet og at verdsetting av naturkapital og miljøkostnader i større grad blir integrert i norsk økonomi når en omstilling mot en grønnere økonomi skal finne sted.

Norge har store muligheter knyttet til å fremme innovasjon, konkurransekraft og en kunnskapsøkonomi knyttet til ressurseffektivitet og miljø. Dette vil innebære innovasjon og nytenking i både ressursbaserte og tjenestebaserte næringer. Norge er rikt på ressurser som vil være viktige i et grønt økonomisk paradigme; ren energi (vann med fall, vind, biomasse), mat (havbruk) og materialer (metaller, skog). Norge har en god ressursbase for en fremtidig grønn økonomi hvor petroleumsnæringen eventuelt er mindre enn i dag. Norge har også et betydelig potensial innenfor rene grønne næringer, kanskje særlig knyttet til energi, avfallssystemer og rådgivingstjenester. Med de beløp Norge investerer i offentlig helseomsorg har Norge også gode forutsetninger for å kunne bli verdensledende i utviklingen av effektive og høyteknologiske helsetjenester. Et fokus på prinsipper for grønn økonomi vil være en viktig del av dette. Et økt fokus på grønn økonomi-dimensjonen i alle sektorer og bransjer de neste tiårene vil slå ut på forskjellige måter og med forskjellig hastighet i forskjellige sektorer. Generelt vil det være en fordel å være i forkant i stedet for å være reaktiv, for å få konkurransefordelene ved å være tidlig ute.

Norge har en relativt høyt utdannet befolkning og en kreativ arbeidskultur hvor det ofte oppmuntres til deltagelse fra medarbeiderne i å forme sin arbeidsplass. Grønn økonomi er ikke noen *one size fits all*-pakke, men handler om å virkeliggjøre en rekke grønne prinsipper i hverdagen og på alle nivåer av en virksomhet i henhold til de forutsetninger som gjør seg gjeldende. I mange tilfeller vil et fokus på grønn økonomi bidra til å sikre arbeidsplasser gjennom at det bidrar til effektiv ressursbruk og innovasjon. Både ledelse og fagforeninger knyttet til bedrifter og statlige foretak har en viktig rolle å spille i å sette fokus på en utvikling i innovativ og grønn retning, og å legge til rette for å utløse og høste av arbeidstakeres engasjement og kreativitet.

En omstilling mot en mer grønn økonomi vil ha stor betydning for natur og miljø, til gode for så vel mennesker og natur. En bedre verdsetting og hensyntaken til verdien av naturkapital vil bidra til å sikre naturverdier og naturkapital for dagens og kommende generasjoner. En kraftig øking i elektrifisert transport vil redusere Norges klimagassutslipp betydelig og løse luftforurensingsproblemene vi i dag opplever i en rekke norske byer. En gradvis flytting av verdiskaping fra petroleumssektoren og over i andre og mer grønne vekstnæringer (f.eks. fornybar energi, IKT, havbruk, biomasse, bergverk) vil redusere Norges direkte og indirekte klimagassutslipp betydelig og også redusere risiko knyttet til petroleumsvirksomhet i sårbare områder. Som et ressursrikt land i en verden med økende knapphet på mange naturressurser, står Norge antagelig overfor en betydelig ekspansjon innenfor en rekke primærnæringer. Et sterkt fokus på en miljømessig bærekraftig utvikling av primærnæringer vil i dette bildet være viktig for å sikre bevaring av norske naturverdier og naturkapital, som per i dag i økende grad er utsatt for press.

# 1 HVA ER GRØNN ØKONOMI?

## 1.1 BEGREPET 'GRØNN ØKONOMI' INTERNASJONALT

De siste årene har det kommet et økt fokus på 'grønn økonomi' internasjonalt, med debatt og tiltak i en rekke land rettet mot en omstilling av økonomien i en mer miljøvennlig retning. Blant annet har den britiske økonomen Nicholas Sterns rapport *Stern Review Report on the Economics of Climate Change* (Stern 2006) ført til at økonomiske vurderinger i økende grad har blitt trukket inn i internasjonal miljødebatt som et argument for miljøtiltak. Stern-rapporten anslo at på lang sikt vil den økonomiske gevinsten for verdensøkonomien ved en omstilling i lavkarbonretning langt overstige kostnadene ved en slik omstilling, og at omstillingen blir dyrere jo lenger man venter med å gjennomføre den.

FNs miljøprogram (UNEP) og Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD) har de siste årene satt i gang prosesser for å definere og operasjonalisere begrepet 'grønn økonomi' (se under). Grønn økonomi er også hovedtema på FN-konferansen om bærekraftig utvikling Rio+20, som finner sted i Rio de Janeiro i juni 2012 – tjue år etter det første FN-toppmøtet med fokus på bærekraftig utvikling i samme by. Rio-toppmøtet i 1992 var opphavet både til Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD) og Klimakonvensjonen (UNFCCC) som ligger til grunn for de internasjonale klimaforhandlingene.

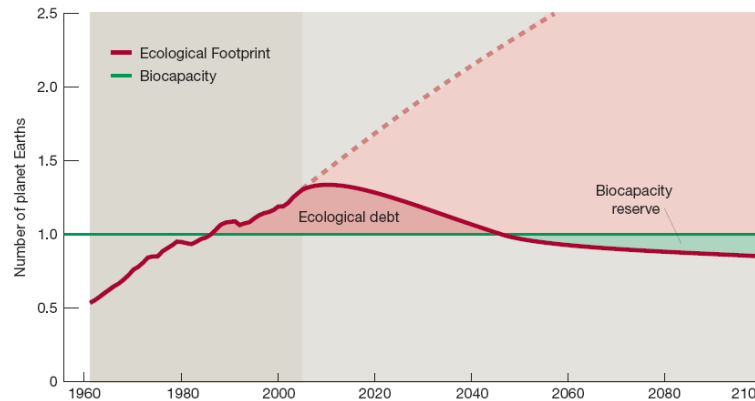
'Grønn økonomi' er, i UNEPs definisjon, en økonomi som *sikrer velstand og økonomisk utjevning globalt, samtidig som den i vesentlig grad reduserer miljørelaterte risikoer og ressursknapphet* (UNEP 2011: 2). Forenklet sagt kan dette i dagens teknologiske bilde beskrives som en økonomi som er lavkarbon, ressurseffektiv og sosialt inkluderende. I dag genereres økonomisk verdiskaping ofte på måter som fører til uthuling av ressursgrunnlaget og felles miljøgoder, noe som har ført verdenssamfunnet ut i en økologisk krise.<sup>1</sup> Det har også økt behovet for en mer grønn måte å skape verdier og velstand på. En raskt voksende global befolkning koblet med økende knapphet på ikke-fornybare og fornybare ressurser samt tiltagende klimaendringer er i dag drivere for endringer og innovasjon i måten økonomiske verdier forvaltes og skapes på i retning av en mer grønn økonomi (se også Econ Pöyry 2011a). Det eneste alternativet til en slik type utvikling synes å være forskjellige globale krisescenarier.

---

<sup>1</sup> Den globale uthulingen av naturressursgrunnlaget og overbelastningen av naturens evne til å absorbere forurensing er godt dokumentert i studier som Millenium Ecosystem Assessment (2005) og det internasjonale klimapanelet (IPCC 2007).

Figur 1.1

Verdens befolkning bruker årlig mer fornybare ressurser enn planeten er i stand til å regenerere det samme året – men det er mulig å ta seg inn.



Kilde: Living Planet Report 2008 (WWF, Zoological Society of London, Global Footprint Network)

De siste årene har det også kommet et økt fokus på den økonomiske verdien av økosystemer og biodiversitet. Økosystemer utfører en rekke tjenester som mennesker nyter godt av; for eksempel filtrerer og renses vann og sikrer rent drikkevann, våtmarker absorberer økte vannmengder fra kraftig nedbør og motvirker flom, og skog binder CO<sub>2</sub> og bidrar dermed til å begrense global oppvarming. Når økosystemer degraderes mister de ofte evnen til å utføre slike funksjoner, noe som medfører store negative effekter og ofte store kostnader når disse tjenestene må sikres gjennom utbygging av infrastruktur eller andre tiltak. Dette er en kostnad som i liten grad har vært tatt hensyn til i planlegging og investeringsbeslutninger, og hvor det nå jobbes med modeller for å bedre kunne verdsette og integrere verdien av økosystemer i økonomiske utviklingsmodeller (TEEB 2010). Biodiversitet utgjør et uhyre rikt lager av genetisk materiale med enorme potensielle bruksmuligheter, for eksempel innen medisin, som teknologi i økende grad er i stand til å forløse. Denne potensielle økonomiske verdien tas også sjelden hensyn til når vern og/eller bærekraftig bruk av et naturområde med sjeldne naturverdier skal vurderes opp mot arealendring.

En grønn økonomi er en økonomi hvor man i langt større grad enn i dag – i teorien fullstendig – er i stand til å vurdere verdien av økosystemer og biodiversitet samt miljøkostnader av forskjellige aktiviteter og deretter integrerer slike kostnader i økonomien (gjennom for eksempel skatter og avgifter). Målet er å skape økonomisk vekst og overskudd på måter som ikke lenger, eller i hvert fall i langt mindre grad enn i dag, uthuler ressursgrunnlaget og felles miljøgoder. En grønn økonomi vil også være en økonomi hvor ressurseffektivitet sikres på en helhetlig måte. Ressurseffektivitet for et system som helhet maksimeres når hver ressurs benyttes til det formål der den gjør størst relativ nytte og på en mest mulig effektiv måte. Samtidig kan man hente ut store gevinster ved å sikre optimal bruk av ressurser i sirkulære kretsløp, hvor forskjellige verdiskapingskjeder er i samspill med hverandre slik at den ene prosessens rest (om det måtte være spillvarme eller fiskeavskjær), utnyttes som input i en annen prosess. Det store potensialet i radikalt bedret ressurseffektivitet (opp mot 80 prosent) er bl.a. beskrevet av Weizäcker (2009).

I analysene og beskrivelsene av en grønn økonomi hos UNEP, er det et viktig poeng at en grønn økonomi faktisk kan sikre den fortsatte økonomiske vekst som er nødvendig for å bekjempe global fattigdom; at 'grønn vekst' faktisk lønner seg og på lang sikt er den eneste måten global vekst og velstandsøkning kan opprettholdes. UNEP har beregnet at årlige investeringer på ca. 2 prosent av global BNP i en grønn økonomi over tid vil styrke økonomisk vekst og øke global velstand (UNEP 2011: 5). UNEP understreker at en grønn økonomi ikke er et luksusgode for rike vestlige land, eller noe som vil holde utvikling tilbake i utviklingsland. Grønn økonomi er snarere en annerledes og bedre måte å innrette

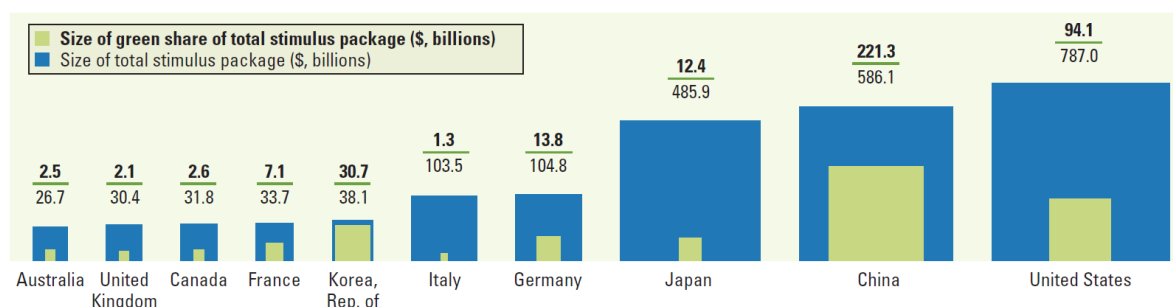


sin økonomiske vekst på, som også er appliserbar for utviklingsland og som i større grad vil kunne sikre langsiktig velstand.

I internasjonal politikk driver multilaterale organisasjoner som UNEP og OECD begrepet grønn økonomi frem på agendaen og nylig har en rekke FN-organisasjoner og Bretton Woods-institusjoner utgitt en felles rapport med fokus på grønn økonomi.<sup>2</sup> Samtidig har EU (i sin EU 2020-strategi) og stormakter som USA og Kina de siste årene, på forskjellige måter, satt fokus på og tatt konkrete grep rettet mot å gjøre sine økonomier mer grønne. I rapporten *Rethinking the Economic Recovery: A Global Green New Deal* (2009) anbefalte UNEP at en betydelig andel av stimuluspakken globalt (med en anslått samlet verdi på 3100 milliarder dollar) investeres i fem områder som er sentrale for å vri økonomien i en mer grønn retning. De fem strategiske områdene var: 1) Energieffektivisering i gamle og nye bygninger, 2) Fornybar energi-teknologi, 3) Bærekraftige transportteknologier (for eksempel hybridbiler, høyhastighetstog og integrerte buss-systemer), 4) Bevaring av økosystemer ("økologisk infrastruktur") som skog, vassdrag, matjord og korallrev, 5) Bærekraftig landbruk inkl. økologisk matproduksjon.

I 2009 anslo banken HSBC (Robins 2009) at betydelige deler av de økonomiske stimuluspakken som hadde blitt lansert globalt i 2008 hadde fokus på tiltak som kunne karakteriseres som en del av en grønn økonomi (se figur under), hvor Kina, USA og Sør Korea utmerket seg med særlig stort fokus på forskjellige former for grønne tiltak.<sup>3</sup> USA markerte seg også sterkt i 2008 og hvor den nyvalgte president Barack Obama lovet at han skulle investere 15 milliarder dollar i året i fornybar energi for å sikre energisikkerhet og skape 5 millioner grønne jobber (The Independent 2008).

Figur 1.2 *Andelen investeringer til grønne næringer i økonomiske stimuluspakker internasjonalt 2008-2009*



Source: Robins, Clover, and Singh 2009.

Siden 2008 har mange tunge institusjoner analysert politikkområder og anbefalt tiltak som kan sies å bidra til en grønn økonomi, særlig i forkant av klimatoppmøtet i København i desember 2009. Analysene er som regel knyttet til omlegging av energistrukturen i en mer lavkarbon retning for å motvirke klimaendringer. Her ser vi for eksempel at Verdensbanken (World Bank 2010), det Internasjonale Energibyrådet (IEA 2010) og Verdens Økonomiske Forum (WEF 2010) anbefaler en omlegging i retning av en mer grønn (lavkarbon) økonomi, med tiltak som å fjerne subsidier av fossil energi, *feed-in* tariffen for bruk av fornybar energi og økt fokus på forskning og utvikling innen ren energi. Grønn økonomi og den økonomiske verdien av økosystemer og biodiversitet var i hovedfokus på det siste partsmøtet i FNs Konvensjon om Biologisk Mangfold i Nagoya, Japan i 2010.

OECD fikk i 2009 mandat av sine medlemmer til å øke fokuset på grønn vekst i årene som kommer, som en del av OECDs arbeid opp mot FN-konferansen Rio+20 om bærekraftig

<sup>2</sup> Rapporten "Working towards a Balanced and Inclusive Green Economy" ble utgitt 14. desember 2011, etter at innholdsproduksjonen til denne rapporten var avsluttet.

<sup>3</sup> Disse anslagene avspeiler imidlertid ikke nødvendigvis hva midlene endte opp med faktisk å bli brukt til og om midlene har blitt utbetalt.

utvikling i 2012. OECDs *Green Growth Strategy* er et bredt initiativ som i perioden 2011-2013 skal utvikle indikatorer for å kunne måle utviklingstrekk knyttet til grønn økonomi, utvikle verktøy (bl.a. sektoranalyser) som kan bistå arbeid med omlegging mot en grønn økonomi, og integrere et fokus på grønn økonomi i OECDs landvurderinger.

## 1.2 GRØNNE JOBBER OG GRØNN VEKST

De siste årene har det for øvrig også kommet en rekke rapporter som beregner potensial og tallfester utviklingen knyttet til grønn økonomi, særlig med hensyn til investeringer, verdiskaping og sysselsetting. Disse er ofte produsert på bestilling av bransjeorganisasjoner knyttet til miljøteknologisektorer og bidrar til en økende integrering av miljøhensyn i dagsaktuell politikk med fokus på økonomisk vekst og sysselsetting. 'Grønne jobber' forstås i denne sammenheng som arbeidsplasser innenfor grønne næringer, som eksemplifisert under.

Den europeiske vindkraftforeningen EWEA (EWEA 2010) anslår at vindnæringen sysselsatte 192 000 arbeidstakere i EU i 2009, og at vindnæringen i EU i femårsperioden 2002-2007 sysselsatte 29 nye arbeidstakere hver dag. Organisasjonen REN21 (REN21: 2010) anslår at det globalt i 2010 jobbet ca. 3 millioner mennesker i næringer knyttet til ren energi. Antallet og omsetningen til børsnoterte selskaper innenfor miljøteknologi er i sterk vekst i Asia, med Kina i spissen, og sysselsetter der allerede over 200 000 mennesker (Ernst & Young 2011: 7). I utviklingsland vil jobber knyttet til resirkulering og lavteknologiske grønne løsninger imidlertid ofte befinne seg utenfor de børsnoterte selskapene. Det har blitt anslått at over 600 000 personer er sysselsatte i Kina i næringsvirksomhet knyttet til solbasert vannvarming (Reinvang & Tønjum 2008). UNEP (2011:19) påpeker at Brasil har en sektor knyttet til avfallshåndtering og resirkulering som sysselsetter 500 000 mennesker som for det meste består av individuelle og selvstendige søppelsamlere, at resirkuleringen utgjør en verdi på nesten 2 milliarder og forhindrer utslipp av 10 millioner tonn klimagasser. Det har blitt anslått at implementeringen av *India's National Action Plan for Climate Change*, som bl.a. innebærer storskala utbygging av solenergi, vil skape over 10 millioner nye arbeidsplasser over det neste tiåret (Global Climate Network 2009).

En rekke anerkjente forskningsinstitusjoner fra land som Storbritannia, USA, Kina og India, samlet i gruppen Global Climate Network, har også foretatt undersøkelser som tyder på at ved en omstilling mot en lavkarbon økonomi så vil antallet nye, grønne jobber med god margin veie opp for bortfall av tradisjonelle "brune" jobber og at de nye jobbene som skapes vil ha et lønnsnivå over gjennomsnittet (Global Climate Network 2009). Den europeiske sammenslutningen av arbeidstakerforeninger (ETUC 2011) påpeker at halvparten av den globale arbeidsstyrken jobber under utrygge forhold og har som mål for toppmøtet Rio+20 at det skal vedtas en global målsetting om en 50 prosent øking av 'grønne og anstendige' arbeidsplasser i 2015.

Forhåpningene om grønne jobber og grønn vekst står imidlertid ikke alltid i forhold til resultatene, noe som naturligvis kan ha mange årsaker. I USA har for eksempel president Obama så langt hatt beskjedne konkrete resultater å vise til når det gjelder å skape nye grønne jobber og å avkarbonisere USAs økonomi (Financial Times 2011). Det overordnede bildet er imidlertid allikevel at globale markeder knyttet til grønne næringer har fortsatt å vokse sterkt, til tross for finanskrisen og mangelen på fremskritt i internasjonale klimaforhandlinger. I 2010 hadde sektorer som kan sies å høre til en grønn økonomi høyere vekst enn gjennomsnittet i verdensøkonomien (Ernst & Young 2011). Det forventes også fortsatt betydelig vekst i denne typen næringer. HSBC (HSBC 2010) anslår for eksempel at markedet for lavkarbon energiløsninger kommer til å tredoble seg fra 2010 til 2020 og nå 2200 milliarder amerikanske dollar. Mange analytikere har de siste årene pekt på at innfasing av miljøhensyn i alle næringer er en megatrend som ligger an til å gjennomgripende forandre økonomien over de neste tiårene.

### 1.3 SATSING PÅ GRØNN ØKONOMI I NORGE

Norske myndigheter har uttrykt store ambisjoner for grønn økonomi. Ifølge Soria Moria-erklæringen skal Norge være "en miljøvennlig og verdensledende energinasjon" og "Grønne arbeidsplasser innenfor energiproduksjon og miljøteknologi skal bli en ny vekstnæring i Norge" (Regjeringen 2005: 56).

I 2009 vedtok Stortinget Naturmangfoldloven, som skal sikre et mer helhetlig lovverk for å sikre vern og bærekraftig bruk av natur i Norge. Norske myndigheter har vært aktive i forhold til i økende grad å trekke inn økosystemvurderinger i nasjonale og internasjonale prosesser. I de marine forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet har for eksempel økosystemperspektivet fått en sentral plass. Norge har også engasjert seg i arbeid med å verdsette naturkapital og økosystemtjenester på nordisk nivå og i Verdensbanken. Norske myndigheter planlegger en offentlig utredning som vil kartlegge den økonomiske verdien av tjenestene naturen gir oss, som en norsk nasjonal oppfølging av det internasjonale TEEB-arbeidet i UNEP (TEEB 2010).

Utslipp av klimagasser er i dag blant de aller viktigste former for negativ menneskelig påvirkning av naturen, fordi konsekvensen av klimaendringer er så store og gjennomgripende på globalt nivå. I et tverrpolitisk forlik på Stortinget i 2008 ble det fastsatt ambisiøse mål for betydelig reduksjon av klimagassutslipp i Norge innen 2020, men hvordan overgangen til et slikt lavutslippssamfunn skal arte seg er fortsatt uklart. En stortingsmelding (Klimameldingen) skal sette rammene for betydelige kutt av klimagasser nasjonalt, men lar fortsatt vente på seg og i mellomtiden avventer sektorer og enkeltaktører i stor grad å innføre tiltak.

Regjeringen lanserte sommeren 2011 en ny strategi for miljøteknologi. Tittelen "Næringsutvikling og grønn vekst" illustrerer hovedtanken bak strategien, nemlig at en satsning på miljøteknologi vil bidra til nasjonal verdiskapning og næringsutvikling, samtidig som det bidrar til at vi kan nå nasjonale miljømål. Sommeren 2011 lanserte Regjeringen også en Petroleumsmelding, som fikk langt mer oppmerksomhet, og som fastslo regjeringens politikk for fortsatt satsing på petroleumsutvinning i Norskehavet og Barentshavet. Store petroleumsfunn i Barentshavet og Nordsjøen i 2011 har medført en stor optimisme innen petroleumsnæringen og et økt fokus på videre utvikling og ekspansjon i petroleumsbransjen.

Flere grønne initiativer har vært lansert eller flagget av den rødgrønne regjeringen, med en lovet milliardersatsing på kommersialisering av teknologi knyttet til karbonfangst og lagring (CO<sub>2</sub> Technology Centre Mongstad) som det mest markante. Denne satsingen har imidlertid så langt vært plaget av store utsettelse, finansieringsbeslutningen med hensyn til faktisk å bygge et anlegg har blitt utsatt til 2014, og fremtidige resultater er usikre. En satsing på Norge som havvindnasjon har også vært ført frem av medlemmer av regjeringen, men fokus på dette har det siste året avtatt og Norge har fortsatt ingen havvindparker i motsetning til naboland som Danmark, Sverige og Storbritannia.

Regjeringen har lansert Miljøteknologiprogrammet for å støtte kommersialisering av miljøteknologi. Programmet har en ramme på 500 millioner kroner i perioden 2011-2013. Statkraft er et statseid kraftselskap og Europas største leverandør av fornybar energi. Høsten 2010 styrket regjeringen egenkapitalen i Statkraft med 14 milliarder kroner, noe som medfører at Statkraft kan realisere en investeringsplan på om lag 82 milliarder kroner. Planen for de nye investeringene er i sin helhet knyttet til satsing på miljøvennlig fornybar energi i Norge og internasjonalt, særlig i form av vann- og vindkraft og fjernvarme.

Ansvaret for og finansieringen av de ulike grønne initiativene de siste årene er spredt på en lang rekke aktører, og det er vanskelig å få en total oversikt over satsningen. Innenfor transportsektoren er det Transnova som har hovedansvaret for regjeringens arbeid med å få ned utslippene fra transport. Transnova støtter ulike prosjekter som erstatter fossilt

drivstoff med mer miljøvennlige alternativer, fremmer miljøvennlige transportformer eller reduserer transportomfanget. Tilsvarende har Enova fått ansvaret for arbeidet med å dreie energibruk i Norge i en mer miljøvennlig retning, og forvalter støtteordninger for energi-effektivisering, fornybar energi og teknologiutvikling. Gassnova er ansvarlig for å forvalte statens interesser knyttet til CO<sub>2</sub>-håndtering. Videre har både Forskningsrådet og Innovasjon Norge programmer som støtter utvikling av miljøvennlige løsninger og bedrifter som ønsker å satse på grønn næringsutvikling. I tillegg til de ulike programmene og ordningene som har en uttalt miljøagenda finnes det ordninger hvis hovedfokus er å fremme vekst og næringsutvikling, men der fokus eller kriterier for tildeling av støtte allikevel kan bidra til å fremme grønn økonomi. Eksempler på slike aktører er SIVA, som har som hovedformål å bidra til vekst og utvikling av næringslivet i distriktene, og GIEK som stiller garantier i forbindelse med norsk eksport og investeringer i utlandet.

Det meste av forskningen og teknologiutviklingen innenfor energiproduksjon og energibruk er organisert i ett stort program kalt RENERGI – Fremtidens rene energisystem. Temamessig dekker programmet storparten av den energirelaterte forskningen, med unntak av forskning relatert til miljøvennlig gasskraftteknologi. Programmet har stor faglig spennvidde og omfatter både strategisk grunnleggende forskning og kompetanseutvikling, anvendt forskning og teknologiutvikling, og samfunnsfaglig forskning som underlag for politikkutforming. I 2010 fikk 40 forskningsprosjekter støtte på til sammen 208 millioner kroner og OED har bevilget 226 millioner til RENERGI i 2011.

Innen petroleum og energi har industrien og forskningsmiljøene utarbeidet en nasjonal strategi for forskning på olje og gass, den såkalte OG21-strategien. Strategien fremhever blant annet miljøvennlig teknologi for olje- og gassproduksjon som et prioritert område. OED har valgt å legge OG21-strategien til grunn for sine forskningsprioriteringer knyttet til midler forvaltet av Forskningsrådet. Energi21, nasjonal strategi for energiforskning, ble etablert i 2008 etter samme modell som OG21. Strategien peker ut områder som er av spesiell interesse for Norge ut fra et premiss om at Norge både skal være en energieksporterende nasjon og teknologileverandør i fremtiden.

Etter initiativ fra nærings- og handelsministerens *Strategiske råd for maritim utvikling* (MARUT) har de maritime næringene utarbeidet forslag til en helhetlig miljø- og innovasjonsstrategi frem mot 2020, kalt Maritim21. Ambisjonen er at Norge skal bli det mest attraktive lokaliseringslandet for globalt, kunnskapsbasert og miljørobust maritimt næringsliv og strategien prioriterer nødvendige teknologi- og innovasjonsområder. Maritim21 legger grunnlaget for det videre arbeidet på feltet maritim miljøteknologi.

Fremtidens Byer er et samarbeid mellom staten og de 13 største byene i Norge om å redusere klimagassutslipp og virkeliggjøre mer miljøvennlige byer, som skal løpe fra 2008 til 2014. Framtidens Byer er først og fremst en samarbeidsplattform for utveksling av erfaringer og ideer.

Norske myndigheter har uttrykt store ambisjoner for grønn økonomi. Det er imidlertid uklart hvordan regjeringen i praksis skal få gjort noe med et økende press på naturverdier, sikre en bedre verdsetting og integrering av naturkapital i planlegging, og gjennomføre en overgang til et lavutslippssamfunn. Oppfølgingen av klimaforliket i 2008 lar fortsatt vente på seg og i mellomtiden lanserte regjeringen sommeren 2011 en Petroleumsmelding (NHD 2011), som fastslo regjeringens politikk for fortsatt satsing på petroleumsutvinning i Norskehavet og Barentshavet. Norge mangler i dag overordnede politiske planer som ser petroleumpolitikk, energipolitikk og klimapolitikk i sammenheng. Den makroøkonomiske utviklingen i Norge per høsten 2011 peker i hovedsak i retning av økende forbruk og utslipp av klimagasser.

På tross av store ambisjoner og en lang rekke ulike tiltak og støtteordninger har det vært lite fokus på å innføre og gjennomføre politiske programmer med fokus på *strukturendringer* i retning av en grønn økonomi i Norge.

Tabell 1.1 *Eksempler på norske planer og initiativer med en "grønn" merkelapp*

Initiativ	Beskrivelse/formål	Finansiering
Klimameldingen	Stortingsmeldingen om klimapolitikken skal presentere regjeringens planer for oppfyllelse av klimaforliket (fra 2008) om Norges klimagassreduksjonsmål for 2020. Melding har blitt sterkt forsinket og forventes først i 2012.	n.a.
Energiutvalget og Energimeldingen	Et utvalg er satt ned som skal gjøre forberedende undersøkelser til utarbeidelse av en stortingsmelding som skal presentere en helhetlig energipolitikk (og altså skal se både petroleums- og klimapolitikk i sammenheng). Dato for Energimeldingen er tidligst 2013.	n.a.
Økosystemtjenester	Offentlig utredning som skal vurdere verdien av økosystemtjenester i Norge.	n.a.
Norsk økoturisme	Nettverk for sertifiserte økoturisme-bedrifter, administrert av Innovasjon Norge.	n.a.
Fremtidens byer	Et samarbeid mellom staten og de 13 største byene i Norge om å redusere klimagassutslipp og virkeliggjøre mer miljøvennlige byer.	n.a.
Miljøteknologi-programmet	Regjeringens støtte til miljøteknologi.	500 mill. 2011-12
RENENERGI	Forskningsprogram med fokus på ren energi og teknologiutvikling.	226 mill. i 2011.
Gassnova	Etablert for å forvalte statens interesser knyttet til CO <sub>2</sub> -håndtering (fangning, transport, injeksjon, lagring). Er sammen med Forskningsrådet ansvarlig for forskningsprogrammet CLIMT.	Midler 2010: CO <sub>2</sub> -håndtering 91 mill. CLIMT = 81,8 mill.
Enova	Etablert av Olje- og energidepartementet for å styrke arbeidet med en klimavennlig energiomlegging i Norge. Har programmer for å støtte energieffektivisering, fornybar energi og teknologiutvikling.	Fordeling av midler 2010: Vindkraft 1068 mill. Fornybar varme 782 mill. Energieffektivisering i industri 580 mill. Energi i Bygg 538 mill. Klima/energi plan i kommuner 19 mill. Teknologistøtte til større enkeltprosjekter 88 mill.
Transnova	Etablert av Samferdselsdepartementet for å redusere CO <sub>2</sub> -utslipp fra transportsektoren. Støtter prosjekter som bidrar til å erstatte fossil drivstoff med alternative drivstoff, fremmer miljøvennlig transportformer eller bidrar til å redusere transportomfanget.	Ca. 50 mill i året 2009-11.

Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn økonomi i Norge

## 1.4 RAMMEVERK FOR Å VURDERE GRØNN ØKONOMI I NORGE

### Grønn økonomi

Begrepet 'grønn økonomi' er vanskelig å definere presist og det finnes ingen allment anerkjent definisjon av begrepet. UNEPs (2011: 2) arbeidsdefinisjon er som følger:

*For the purposes of the Green Economy Initiative, UNEP has developed a working definition of a green economy as one that results in **improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities**. In its simplest expression, a green economy can be thought of as one which is **low carbon, resource efficient and socially inclusive**.*

OECDs arbeid med å definere indikatorer for grønn økonomi er fortsatt under utvikling. I rapporten *Towards Green Growth* (OECD 2011) beskriver OECD følgende foreløpige indikatorgrupper og relaterte temaer:

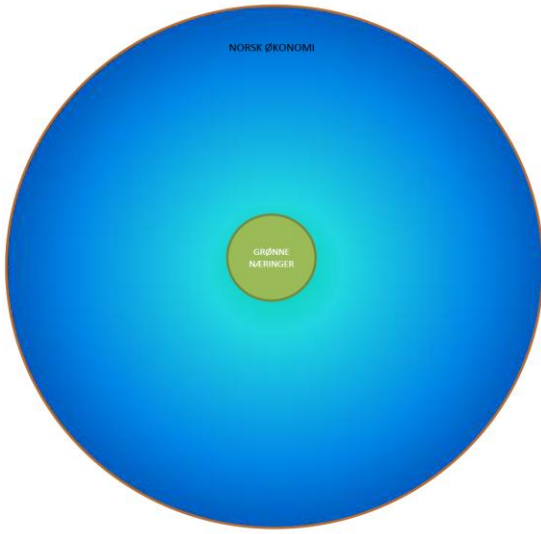
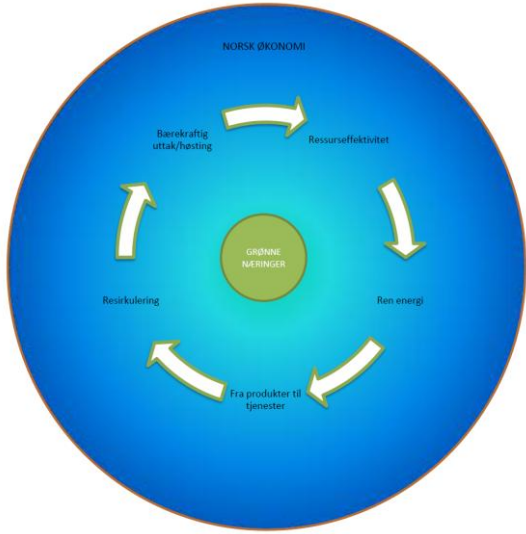
1. Produktivitet knyttet til miljø og ressurser; effektivitet i bruken av ressurser; energi, hydrokarboner, materialer, næringsstoffer, vann, multifaktor effektivitet
2. Kvalitet og tilstand til naturressursbasen; vannressurser, skog, fisk, mineraler, biodiversitet, økosystemer
3. Miljødimensjonen knyttet til livskvalitet; helse, risiko, tjenester, velvære/rekreasjon
4. Økonomiske muligheter og politikk; teknologi og innovasjon, miljøvarer og tjenester, internasjonale finansstrømmer, *prices and transfers*, kvalifikasjoner og trening, lovverk og forvaltning

I tillegg kommer en tverrgående kategori med fokus på sosio-økonomisk kontekst og vekstkarakteristika; økonomisk vekst og struktur, produktivitet og handel, arbeidsmarkeder, utdanning og inntektsnivå, og sosio-demografiske mønstre.

Vi opererer i denne rapporten med følgende definisjon av grønn økonomi: *En grønn økonomi er en økonomi hvor sektorer er orientert mot å sikre effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme*. Grønn økonomi er således ikke en statisk tilstand, men en dynamisk prosess hvor et land eller en sektor ut fra sine forutsetninger fokuserer på effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme. I hvilken grad man kan sies å lykkes med dette ut fra mulighetene som finnes, vil avgjøre hvor grønn økonomien kan sies å være. Grønne næringer er på sin side næringer som har som hovedmål å bidra til a) mer effektiv bruk av knappe naturressurser, b) reduserte utslipp eller c) bedre rensing og utslipps-/avfallshåndtering. Grønne næringer utgjør generelt en mindre del av totaløkonomien, i dag typisk 2-4 prosent i vestlige land.

Vi bruker i denne rapporten begrepet 'grønn vekst' om økonomisk vekst som innebærer en avkobling av vekst fra miljøbelastning. Grønn vekst brukes ofte i betydningen 'vekst i grønne næringer', noe vi anser som for snevert. Det foreligger imidlertid ikke noen direkte motsetning mellom vår definisjon her og den mer gjengse, ettersom vekst i grønne næringer jo som regel vil være nødvendig for å få til en generell avkobling mellom økonomisk vekst og miljøbelastning.

Tabell 1.2 Grønne næringer og grønn økonomi

Grønne næringer	Grønn økonomi
	
<p>Grønne næringer utgjør en mindre del (typisk 2-4 %) av totaløkonomien.</p>	<p>En grønn økonomi er en økonomi hvor alle sektorer er orientert mot å sikre effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme.</p>

Kilde: Econ Pöyry 2011: Grønn økonomi i Norge.

I tråd med vår definisjon av grønn økonomi anser vi i denne studien en 'grønn arbeidsplass' som en arbeidsplass hvor det er fokus på effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme. Et slikt fokus vil vise seg gjennom interne retningslinjer for at ressurser som må innhentes hentes fra bærekraftig høstede/produerte kilder, fokus på og kontinuerlig forbedring med hensyn til å sikre en ressurseffektiv og miljøvennlig produksjonsprosess, og at produktet samt avfall fra produksjonsprosessen i størst mulig grad skal være gjenanvendbart og håndteres på en forsvarlig måte.

Det finnes ingen internasjonal, omforent definisjon av en 'grønn arbeidsplass'/'grønn jobb'. 'Grønne arbeidsplasser' brukes ofte i betydningen 'arbeidsplasser i grønne næringer'. Vi gir her begrepet en videre og dypere definisjon. Dette er hensiktsmessig, siden en arbeidsplass i en grønn næring ikke nødvendigvis behøver å være spesielt miljøvennlig. Avfallshåndtering har for eksempel historisk sett vært en sektor med store utfordringer knyttet til helse, miljø og sikkerhet – noe som fortsatt er tilfelle mange steder i verden. Med vår ordbruk er en grønn arbeidsplass først og fremst en arbeidsplass hvor man gjør mest mulig ut fra sine forutsetninger for å sikre effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme. En grønn arbeidsplass er slik sett en dynamisk arbeidsplass med kontinuerlig fokus på forbedringer. En slik grønn arbeidsplass kan forekomme i en hvilken som helst sektor og "hvor grønn" den enkelte arbeidsplass er må vurderes ut fra relevante interne og eksterne forhold i hvert tilfelle.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> For eksempel har en bussjåfør som har mottatt opplæring i og kjører etter prinsipper om miljøvennlig kjøreatferd, en mer grønn jobb enn en bussjåfør som ikke har en arbeidsplass med fokus på dette. Hvis sjåføren i tillegg kjører for et selskap med busser som går på biogass, så er arbeidsplassen mer grønn enn hvis selskapet har busser som går på vanlig diesel.

### Våre definisjoner

Grønn økonomi - En grønn økonomi er en økonomi hvor sektorer er orientert mot å sikre effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme.

Grønne næringer – Grønne næringer er næringer som har som hovedmål å bidra til a) mer effektiv bruk av knappe naturressurser, b) reduserte utslipp eller c) bedre rensing.

Grønn vekst – Økonomisk vekst som innebærer avkobling av vekst fra miljøbelastning.

Grønne arbeidsplasser – En grønn arbeidsplass er en arbeidsplass hvor det er fokus på effektiv verdiskaping innenfor en økologisk bærekraftig ramme, gjennom fokus på innhenting av bærekraftig høstede/produerte ressurser, en ressurseffektiv og miljøvennlig produksjonsprosess, og at produktet samt avfall fra produksjonsprosessen i størst mulig grad er gjenanvendbart.

### Grønne næringer – en nyansering

En del av økonomien består av virksomhet som åpenbart kan sies å bidra til miljøvennlig og dermed grønn økonomisk aktivitet. Disse refereres det generelt til som 'grønne næringer'. Ulike analyser deler grønne næringer opp i forskjellige underkategorier av virksomhet, men i sum er de i stor grad sammenfallende. Hos *Michican Bureau of Labor Market Information and Strategic Initiatives* (2009) omfatter grønne næringer for eksempel (a) fornybar energi, (b) energieffektivisering, (c) ren transport, (d) landbruk og naturkonservering og (e) utslippshåndtering og rensing.

I Norge har bl.a. Econ Pöyry (2009, 2010b) og Menon (2010) diskutert og forsøkt å definere grønn økonomi. Econ Pöyry (2010b) har tidligere definert grønne næringer som *økonomiske aktiviteter som bidrar til a) mer effektiv bruk av knappe naturressurser, b) reduserte utslipp eller c) bedre rensing*. Denne definisjonen er vid og omfatter både tjenester og produkter som bidrar positivt i klima- eller ressursregnskapet. Menon (2010) avgrensner grønne virksomheter til bedrifter som *fokuserer på forretningsmuligheter som ligger i utviklingen av tjenester og produkter som frembringer ren energi og miljøvennlige løsninger*. Menon kategoriserer videre bedriftene i elleve forretningssegmenter fordelt på fire hovedkategorier:

- Fornybar energi; bedrifter som leverer teknologi og energi for å utnytte fornybare rene energiformer (vannkraft, solenergi, vindkraft, bioenergi etc.)
- Distribusjon av og handel med kraft; disse bedriftene omfattes i utgangspunktet ikke av definisjonen over, men hører naturlig med i næringsklyngen knyttet til fornybar energi
- Miljøteknologi og tjenester; bedrifter som gjennom produkter og tjenester bidrar til å minimere utslipp (CCS, rensing av avgasser fra industri og transport, energieffektivisering, miljøovervåking, rådgiving, FoU)
- Tradisjonell miljørelatert virksomhet; selskaper som leverer tjenester og teknologi knyttet til avfallshåndtering, rensing og resirkulering.

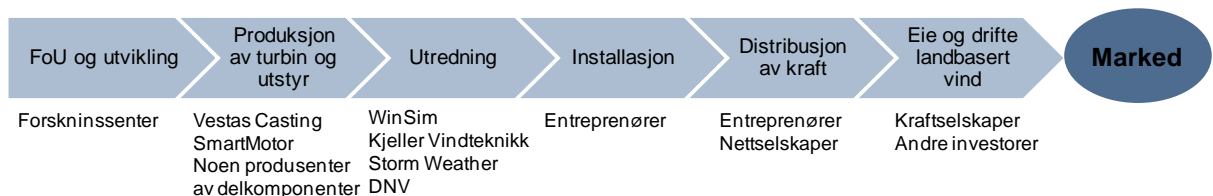
Definisjonene fra Econ Pöyry (2010b) og Menon (2010) inkluderer ikke primærnæringer, som er viktige næringer med henblikk på å sikre en økologisk bærekraftig utnyttelse av naturressursbasen. Slike næringer kan være grønne, men de kan også være det motsatte hvis miljøhensyn i stor grad tilsettes. Formålet med næringene er da heller ikke å frembringe miljøvennlige løsninger. Vi har valgt ikke å inkludere slike næringer i vår videre omtale av grønne næringer her.



I praksis er det vanskelig å avgrense grønne næringer presist, også når det gjelder næringene med et tydelig hovedfokus på å frembringe miljøvennlige løsninger. Grønne næringer består ofte av verdikjeder som går på tvers av tradisjonelle næringer i alle ledd, og derfor er praktiske analyser som følger definisjonene over utfordrende. Noen av de viktigste utfordringene man møter på hvis man ønsker å beregne andelen av en økonomi som kan defineres som grønn er listet opp under:

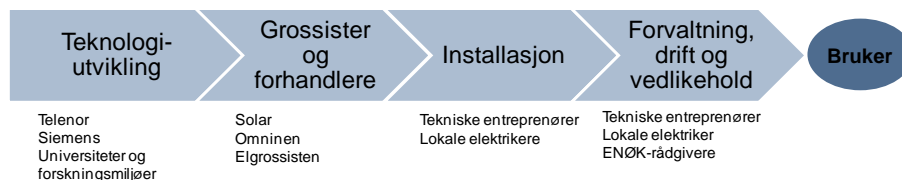
- Mange produksjonsbedrifter leverer blant annet grønne produkter og tjenester som en del av en større portefølje.
- Selv næringer som synes åpenbart grønne, kan ha negative miljø- og klimaeffekter. Er naturressursene som næringen benytter seg av høstet på en bærekraftig måte? Hvilke utslipp må påregnes i produksjonen av en vindmølle? Og hvilket avtrykk setter IT-bransjen, som samtidig muliggjør en rekke effektiviserende løsninger som reduserer både transport og andre energibehov?
- Næringer som fremstår som lite klimavennlige kan være relativt renere enn alternativet. Fra norske industribedrifter argumenteres det ofte med at utslippene vil være langt høyere globalt dersom disse aktivitetene legges ned i Norge og produksjonen flyttes utenlands, der utslippene for samme produserte enhet er langt høyere.
- Næringer som i seg selv ikke er grønne kan ha betydning i en grønn økonomi gjennom å levere inn i grønnere verdikjeder. Et eksempel kan være aluminium som ved å erstatte stål gir lettere karosserier som trenger mindre energi for bevegelse og dermed gir en miljøgevinst.
- En rekke næringer kan ha økt betydning i en grønn økonomi relativt til andre næringer uten i seg selv å være grønne. Dette gjelder for eksempel tjenestenæringene.
- Hva som kan sies å utgjøre grønne næringer vil endre seg over tid ettersom nye teknologier utvikles innenfor og på tvers av eksisterende sektorer.

Figur 1.3 Verdikjeden for landbasert vind



Kilde: Econ Pöyry (2010): Grønne forretningsmuligheter

Figur 1.4 Verdikjeden for måle- og styringssystemer



Kilde: Econ Pöyry (2010): Grønne forretningsmuligheter

Figur 1.3 og Figur 1.4 over illustrerer en næringskjede innenfor fornybar energi (landbasert vind) og en innen energieffektivisering (måle- og styringssystemer) med eksempler på aktører innenfor hvert ledd i kjeden. Som figurene viser vil de fleste av

aktørene som er listet opp ha økonomisk aktiviteter både innenfor og utenfor grønne verdikjeder.

Næringsvirksomhet innenfor sektorer med potensial til å bidra til realiseringen av en grønn økonomi er spennende å se på i en grønn økonomi-kontekst. Her kan vi for eksempel plassere en del IKT-bedrifter som er med på å utvikle verktøy som intelligente transportsystemer (ITS), videokonferanseutstyr og andre typer produkter som bidrar til at andre deler av økonomien utvikler seg i en mer grønn retning. Innenfor denne kategorien finner vi også kompetanse om i dag kanskje benyttes innenfor olje- og gassutvinning offshore og dermed ikke kan sies å være spesielt grønn, men som har potensial til å omdannes til verdifull kompetanse inn mot utvikling av havvind. Uavhengig av hvor vi trekker grensen for hvilke næringer eller økonomiske aktiviteter som kategoriseres som grønne og/eller har potensial til å bidra til en grønn økonomi, vil det alltid være igjen en stor del som ikke har grønn virksomhet som sitt hovedfokus.

## 1.5 ET ANALYTISK RAMMEVERK MED INDIKATORER

Tabellen under skisserer et analytisk rammeverk for å vurdere hvor grønn økonomien er i Norge, med utgangspunkt i OECDs kategorier. Den første kolonnen gjengir de fem kategoriene eller områdene som OECD har identifisert som betydningsfulle i forhold til å vurdere i hvilken grad en økonomi er grønn eller beveger seg i en grønn retning. Spørsmålene som er listet opp i neste kolonne gir eksempler på spørsmål vi mener det er viktig å stille seg, og som vi ser oss at parametre eller kriterier innenfor de forskjellige kategoriene skal bidra til å besvare.

Tabell 1.3 *Et analytisk rammeverk for å vurdere hvor grønn norsk økonomi er*

OECD kategorier for grønn økonomi	Problemstilling	Aktuelle parametre	Kvalitative kriterier (eksempler)
<b>Vekst-karakteristiska og sosio-økonomisk kontekst</b>	<p><i>Hvordan er strukturen i økonomien; i hvilken grad er verdiskaping knyttet til grønn økonomi?</i></p> <p><i>Hvordan er utdannelsesnivået; i hvilken grad forekommer kompetanser som er relevant for en grønn økonomi?</i></p>	<p>Verdiskapning fordelt på ulike sektorer</p> <p>Andel med høyere utdanning og utdanninge spesifikt knyttet til miljøspørsmål</p>	<p><i>Bra: stor andel av verdiskapningen foregår i sektorer som tradisjonelt er grønne</i></p> <p><i>Dårlig: stor andel av verdiskapningen knyttet til fossile ressurser</i></p> <p><i>Bra: stor andel av befolkningen med høyere utdanning og kompetanse som kan bidra til en grønn vridning i økonomien</i></p>
<b>Kvalitet og tilstand til naturressursbasen</b>	<p><i>Hvilken type innsatsressurser er viktige og i hvilken grad er uttaket av ressurser bærekraftig?</i></p>	<p>Biologisk mangfold</p> <p>Fiskebestander</p> <p>Vannkvalitet</p> <p>Nedbygget areal</p> <p>Uttakstakt for mineraler og fossile energiresurser</p>	<p><i>Bra: naturressursbasen forvaltes bærekraftig</i></p> <p><i>Dårlig: degradering av naturressursbasen</i></p>
<b>Produktivitet knyttet til miljø og naturressurser</b>	<p><i>I hvilken grad er produksjon effektiv?</i></p>	<p>Energiintensitet</p> <p>Karbonintensitet</p> <p>Materialintensitet</p> <p>Virkningsgrad i energikrevende industriprosesser</p>	<p><i>Bra: høy verdiskapning per anvendt energienhet</i></p> <p><i>Bra: Høy andel av fornybar energi</i></p>
<b>Miljødimensjonen knyttet til livskvalitet</b>	<p><i>I hvilken grad forekommer et rent miljø og har befolkningen adgang til naturlige miljøer for rekreasjon?</i></p>	<p>Klimagassutslipp</p> <p>Miljøgifter i naturen og husholdninger</p> <p>Adgang til naturlige miljøer</p>	<p><i>Bra: Lave utslipp, rent miljø, adgang til naturlige miljøer</i></p>
<b>Økonomiske muligheter og politikk</b>	<p><i>I hvilken grad fokuserer insentivstrukturer og politiske mål på muligheter knyttet til grønn økonomi?</i></p>	<p>Tiltak/ordninger og mål rettet mot grønn økonomi sett i forhold til tiltak/ordninger og mål knyttet til ikke-grønn økonomi</p>	<p><i>Bra: Gode systemer for å fremme grønne næringer og en grønn økonomi</i></p>

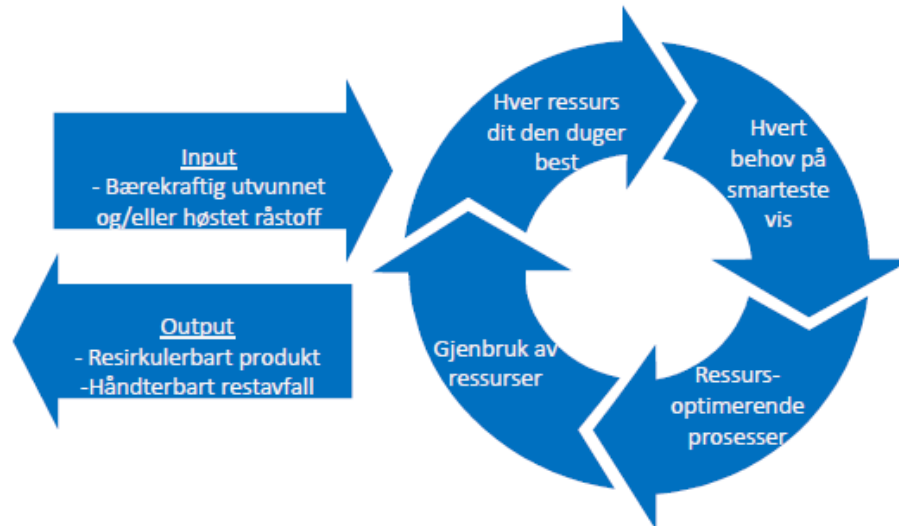
Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn Økonomi i Norge

Parameterkolonnen illustrerer hvilken type data som vil kunne bidra til å besvare spørsmålene i kolonnen ved siden av. For noen av disse parameterne/kriteriene finnes det tilgjengelig statistikk, målinger eller analyser som vi benytter oss av når vi i neste kapittel tar rammeverket i bruk for å gi en overordnet vurdering av hvor grønn økonomien er i Norge, mens andre parametre er inkludert uten at det per i dag nødvendigvis finnes gode datakilder.

### Et verktøy for vurdering av sektorer og institusjoner

Grunnstrukturen i grønn økonomisk aktivitet kan illustreres på følgende måte:

Figur 1.5 Grunnstrukturen i grønn verdiskaping



Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn Økonomi i Norge.<sup>5</sup>

Økonomisk aktivitet som passer inn i denne modellen kan karakteriseres ved følgende særlige kjennetegn:

- Fornybare ressurser erstatter fossilt brensel og andre ressurser som er spesielt knappe eller gir utslipp av klimagasser.
- Naturressurser anvendes der de kommer best til sin rett, med minst mulig konverterings-tap og annet svinn.
- Behov og formål møtes på smarteste vis gjennom tjenester og kollektive løsninger fremfor gjennom produkter i individuelt eie, og stadig flere produkter leveres som bits i stedet for atomer.
- Hver enkelt installasjon, maskin og apparat som er i bruk er høyeffektiv i sin omgang med energi og ressurser takket være måling og styring og annen effektiviserende teknologi.
- Produksjon finner sted i nettverk og kretsløp der overskytende ressurser fra en prosess tas i bruk i en annen og produkter gjenbrukes eller resirkuleres.

Enhver institusjon eller næring i et bestemt land vil ha forskjellige forutsetninger og muligheter for å operere på en måte som kan sies å være i samsvar med en grønn økonomi. Når vi skal utvikle et verktøy for å kunne vurdere i hvilken grad forskjellige institusjoner og næringer er "grønne", må vi derfor ha en dynamisk modell som er basert på prinsipper og som kan understøttes av forskjellige indikatorer. Vi har her valgt å ta utgangspunkt i en forenklet versjon av vår grønne verdiskapingsmodell over, med sikte på å skape et intuitivt og lett forståelig verktøy som vil være brukbart for alle typer institusjoner og næringer. Kort oppsummert stilles vi ovenfor spørsmålene: Hva går inn? Hvordan brukes ressursene? Hva kommer ut igjen?

<sup>5</sup> Denne modellen er en tilpasning av en modell utviklet i rapporten *Smart Grønn Vekst: IKT skaper muligheter* (Econ Pöyry 2009).

Tabell 1.4 *Et Grønn Økonomi-verktøy for vurdering av sektorer, næringer og institusjoner*

Fase	Komponenter	Kriterier som kan brukes	Score
Input	Arealbruk Råvare	Arealbruk <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsekvenser for biologisk mangfold og rekreasjonsverdier</li> </ul> Råvare <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grad av ressursknapphet</li> <li>- Utvunnet/høstet på en bærekraftig måte; arealbruk, konsekvenser for naturmangfold og lokalbefolkning, energibruk</li> <li>- Transportmessig belastning</li> </ul>	Rød/Gul/Grønn
Prosess	Effektivitet Energikilde Råstoff Infrastruktur Produksjonsprosess Forskning og utvikling	Effektivitet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energibruk og -intensitet</li> <li>- Materialbruk og -intensitet</li> </ul> Råstoff <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karbonintensitet</li> <li>- Råstoffintensitet</li> <li>- Fotavtrykk av materialvalg, materialtekniske kriterier</li> </ul> Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byggtekniske kriterier</li> <li>- Krav til miljøsertifiserte materialer</li> </ul> Prosess <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengde og type utslipp</li> <li>- Miljøeffektiv produksjonsstyring</li> <li>- Kretsløpstankegang</li> <li>- Transportmessig belastning</li> <li>- Arbeidsorganisering</li> <li>- Innovativ bruk av tjenester og kollektive løsninger</li> </ul> Forskning og utvikling <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grad av satsing og type</li> </ul>	Rød/Gul/Grønn
Output	Produkt / tjeneste Rest/avfall	Produkt og tjeneste <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forurensing i løpet av levetid</li> <li>- Energibruk i løpet av levetid</li> <li>- Resirkulerbarhet</li> </ul> Rest/avfall <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengde og type</li> <li>- Resirkulerbarhet</li> </ul>	Rød/Gul/Grønn

Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn økonomi i Norge.

Dette verktøyet tar opp i seg både hovedaspektene i vår modell for grunntrekk i grønn verdiskaping og hovedaspektene i OECDs rammeverk for å beskrive en grønn økonomi.

Verktøyet kan utgjøre et godt grunnlag for videre prosesser knyttet til kartlegging og iverksetting av tiltak som kan gjøre sektorene mer grønne. Ved å kombinere verktøyet med kvantitative og målbare indikatorer kan man på en relativ enkel måte følge utviklingen i en sektor eller en organisasjon over tid for å se om denne utvikler seg i en grønn retning. Samtidig bør verktøyet i hvert tilfelle tilpasses de særlige forutsetninger som gjør seg gjeldene i den enkelte sektor, næring eller institusjon. Vi har i kapittel 2 prøvd å bruke verktøyet i en kort analyse av seks sektorer.

## 2 STATUS FOR GRØNN ØKONOMI I NORGE

### 2.1 I HVILKEN GRAD HAR NORGE I DAG EN GRØNN ØKONOMI?

Vi har på et overordnet nivå vurdert hvor grønn Norges økonomi som helhet er (se Tabell 2.1 under). Her har vi tatt utgangspunkt i OECDs fem kategorier over hva som bør vurderes når man skal se på grønn økonomi. Vi har også gitt Norge en tentativ karakter for hver kategori etter "trafikklys-prinsippet" (grønt, gult, rødt).

Overordnet sett er vurderingen at Norge i dag snarere har en "gul økonomi", siden et høyt utdannelsesnivå, et rikt naturressursgrunnlag, generelt høye miljøstandarder, ressurs-effektiv produksjon og en rekke enkelttiltak for å fremme miljøteknologi oppveies av et stort fokus inn mot petroleumsnæringen, et ikke-bærekraftig press på naturressurser, et økende økologisk fotavtrykk og en mangel på en politisk plan (først og fremst Klimameldingen og Energimeldingen) for en overgang til et økologisk bærekraftig lavutslippssamfunn.

Tabell 2.1 *Hvor grønn er Norges økonomi i dag?*

2011	Problemstilling	Status Norge	Foreløpig vurdering
<i>Vekstkarakteristika og sosio-økonomisk kontekst</i>	<i>Hvordan er strukturen i økonomien; i hvilken grad er verdiskaping knyttet til grønn økonomi? Hvordan er utdannelsesnivået; i hvilken grad forekommer kompetanser som er relevant for en grønn økonomi?</i>	Ulike former for tjenesteyting står for omkring halvparten av verdiskapningen. Olje- og gassvirksomhet er den største enkeltsektoren og utgjør omkring 1/5 av verdiskapningen. Høyt utdannet befolkning og høy andel med kompetanse relevant for grønn økonomi	GUL
<i>Kvalitet og tilstand naturressursbasen</i>	<i>Hva slags naturressursgrunnlag er tilgjengelig og i hvilken grad er uttaket av ressurser bærekraftig?</i>	Rik naturressursbase, men petroleumsressursene tappes raskt og det er et økende press og en nedadgående trend ift biologisk mangfold, fisk og areal pga utvidelse av infrastruktur.	GUL
<i>Produktivitet knyttet til miljø og naturressurser</i>	<i>I hvilken grad er produksjon ressurseffektiv?</i>	Kraftmarkedet består hovedsakelig av fornybar vannkraft, men det har ikke vært noen økning i fornybarandelen de siste 30 årene. CO <sub>2</sub> -intensiteten stiger på norsk sokkel. Energiintensiteten synker både for økonomien som en helhet og innenfor kraftintensiv industri. Total mengde produsert avfall og økologisk fotavtrykk er økende.	GUL
<i>Miljødimensjonen knyttet til livskvalitet</i>	<i>I hvilken grad forekommer et rent miljø og har befolkningen adgang til naturlige miljøer for rekreasjon?</i>	Generelt god tilgang til naturlige miljøer for befolkningen. Fortsatt problemer med luftforurensing i byer og sur nedbør. Klimagassutslipp er økende. Redusert forbruk av kjemikalier med helseskadelige egenskaper, men økt forbruk av kjemikalier med miljøskadelige egenskaper.	GUL

2011	Problemstilling	Status Norge	Foreløpig vurdering
Økonomiske muligheter og politikk	<i>I hvilken grad fokuserer insentivstrukturer og politiske mål på muligheter knyttet til grønn økonomi?</i>	Petroleumsnæringen er den primære motoren i norsk økonomi, vil være det i mange år fremover og beslaglegger i stor grad finansielle og humane ressurser på bekostning av utvikling av andre (grønne) næringer. Fokus på ressurseffektiv og miljøvennlig produksjon klarer foreløpig ikke å forhindre økende CO <sub>2</sub> -utslipp. Norges økologiske fotavtrykk ligger an til å vokse. Mangel på plan for overgang til et miljøvennlig lavutslippssamfunn.	RØD

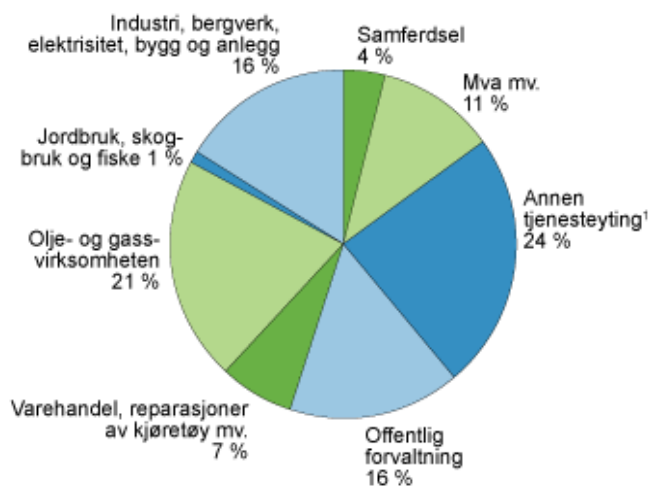
Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn økonomi i Norge.

I det følgende begrunnes vurderingene som er reflektert i tabellen over nærmere.

### 2.1.1 Vekstkarakteristika og sosio-økonomisk kontekst

Fordelingen av BNP på hovednæringer i Figur 2.1 gir et bilde av strukturen i norsk økonomi. Som vi har vært inne på tidligere er tradisjonell næringsinndeling dårlig egnet til å trekke ut grønn aktivitet siden aktuelle verdikjeder ofte inkluderer aktører fra flere ulike næringer og fordi aktørene som leverer inn i grønne verdikjeder også har annen aktivitet som faller utenfor det vi karakteriserer som grønn økonomi. Figur 2.1 viser at det er olje- og gassvirksomheten samt tjenesteyting som utgjør de to største hovednæringene i økonomien. Dersom vi legger sammen tjenesteyting, offentlig forvaltning og varehandel mv. som alle er kategorier med overvekt av tjenesteleveranser ser vi at dette utgjør omkring halvparten av økonomien. Olje- og gassvirksomheten er naturlig nok noe av det første mange trekker frem når norsk økonomi skal beskrives. Dette er en næring som produserer fossil energi og slipper ut store mengder klimagasser. Dette bidrar til å gjøre norsk økonomi som helhet mindre grønn. Samtidig kan det trekkes frem at norsk olje- og gassvirksomhet ofte beskrives som "best i klassen" når det gjelder å ta miljøhensyn innenfor rammene av den aktiviteten de utfører, noe som blant annet illustreres av at det er lave utslipp av CO<sub>2</sub> per fat produsert olje fra Nordsjøen sammenlignet med internasjonalt (KonKraft 2008).

Figur 2.1 Norges BNP fordelt på hovednæringer i 2010

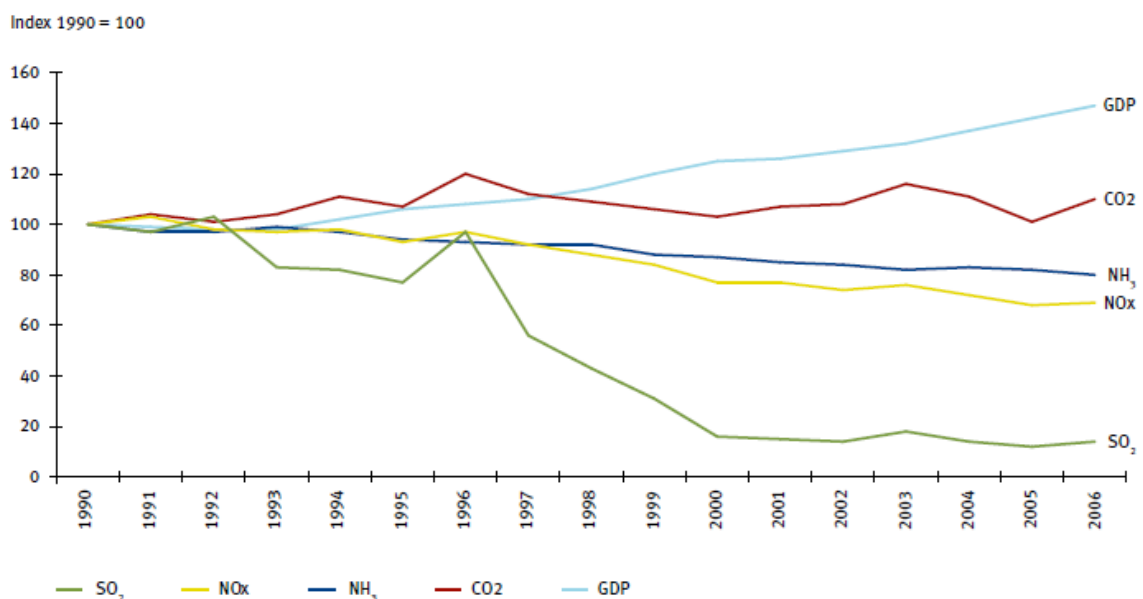


<sup>1</sup> Annen tjenesteyting består av: Forretningsmessig tjenesteyting, bolig-tjenester, finansielle tjenester, hotell- og restaurantvirksomhet, private helse-tjenester, private undervisningstjenester og annen personlig tjenesteyting.

Kilde: Statistisk Sentralbyrå

Nordiske tall (se figur under) peker på at det har skjedd en viss avkobling mellom økonomisk vekst og miljøutslipp i Norden de siste tjue årene. Mye tyder imidlertid tid på at Norge skiller seg negativt ut i forhold til de andre nordiske landene. For eksempel stiger CO<sub>2</sub>-utslippene i Norge, mens de faller i Sverige. Samtidig er det klart at den avkobling som illustreres av grafen under ikke tar høyde for den globalisering i produksjon av forbruksvarer som har skjedd siden 1990. Siden 1990 har produksjon av forbruksvarer til Norge og de andre nordiske landene i stor grad blitt flyttet ut til lavkostland, med den følge at forurensing knyttet til produksjonen av de varene vi konsumerer i Norge også har blitt flyttet til andre land. Studier har vist at dette kan medføre at miljøbelastningen per enhet faktisk øker, siden produksjonen da kan havne i land med lavere miljøstandarder enn de norske (Reinvang & Peters 2008). Generelt sett synes det klart at velstands- og forbruksøkningen i Norge fører med seg et stadig større forbruk og økologisk fotavtrykk (Global Footprint Network 2010).

Figur 2.2 Norden: Forholdet mellom vekst i BNP og miljøutslipp 1990-2007



Kilde: Skjelvik, J. M. (et al.) (2011).

Sammenlignet med andre OECD-land ligger Norge over gjennomsnittet når vi ser på andel av befolkningen med høyere utdannelse, og andelen er økende. Nesten 28 prosent av befolkningen over 16 år har utdannelse på universitets- eller høyskolenivå. Nesten 7 prosent har høyere utdanning på fire år eller lengre (SSB 2011). Samtidig som andelen av befolkningen som tar høyere utdanning stiger, er det også en tendens til at stadig flere læresteder tilbyr utdanningsløp som har et eksplisitt fokus på miljø og bærekraftig næringsutvikling.

### 2.1.2 Kvalitet og tilstand til naturressursbasen

Indikatorer for å vurdere tilstanden på naturressursbasen og i hvilken grad ressurser forvaltes bærekraftig, vil naturlig nok være knyttet til kvaliteten av norske fornybare og ikke-fornybare ressurser. Fra Statistisk Sentralbyrås (SSB) årlige rapportering på indikatorene for bærekraftig utvikling ser vi for eksempel at fuglebestander i fjellet og i kulturlandskap har gått tilbake de siste årene (indikator 5), vannkvaliteten er gjennomsnittlig bedre enn i mange andre land i Europa selv om det er store lokale forskjeller (indikator 6 og 7), viktige fiskebestander i våre farvann er for tiden på meget gode nivåer og beskattes på en bærekraftig måte (indikator 10), og selv om Norge i forhold til befolkningen har et stort areal, er arealressurser i tettbebygde områder presset særlig på



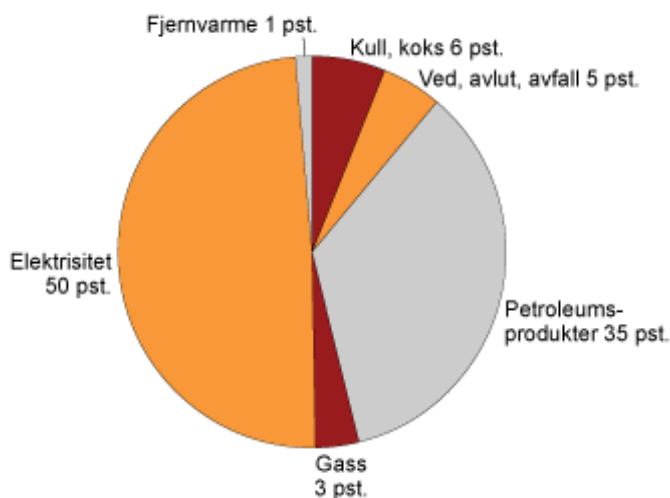
grunn av byggevirkosomhet, anlegg av veier og annen infrastruktur (indikator 11) (Brunvoll og Kolshus, 2011).

Per i dag er litt over halvparten av de ca. 40 000 flercellede artene som naturlig forekommer i Norge vurdert med hensyn til utdøing. Av disse er over 20 prosent (4 599) rødlistet, noe som betyr at de er truet (2 398) eller nær truet (1 284) med hensyn til å bli utryddet i Norge (Artsdatabanken 2010). Artsdatabanken vurderer at 40 norske naturtyper i dag må anses som truet og risikerer å forsvinne helt med tiden om ikke tiltak settes inn (Artsdatabanken 2011). Over 16 prosent av Norges fastlandsareal er vernet. Dette er i imidlertid i hovedsak relativt artsfattige fjellområder, og det er et behov særlig for å verne mer skog, kyst og havområder for å sikre truede naturtyper og biologisk mangfold. Med hensyn til ikke-fornybare ressurser som olje og gass, er utvinningstakten høy og det er et spørsmål om relativt kort tid før disse ressursene er oppbrukt.

### 2.1.3 Produktivitet knyttet til miljø og naturressurser

Energiforbruket per krone som skapes i verdi (målt som BNP i faste priser) er synkende i Norge, men samtidig øker totalt energiforbruk. Som Figur 2.3 viser, står elektrisitet for halvparten av energiforbruket og petroleumsprodukter som er den andre store energikilden utgjør 35 prosent. Andelen fornybar energi har ikke økt vesentlig de siste tretti årene, men det nasjonale kraftmarkedet består i hovedsak av vannkraft. Samtidig som energiforbruket per produsert energimengde på sokkelen er stigende, har energiintensiteten innenfor kraftintensiv industri vist en betydelig nedgang (indikator 9) (Brunvoll og Kolshus, 2011).

Figur 2.3 Totalt sluttforbruk av energi fordelt på ulike energityper i 2008 i prosent



Kilde: Statistisk Sentralbyrå.

Mengden avfall som genereres og hvordan avfallet sluttbehandles sier også noe om hvor effektivt økonomien utnytter ressursbasen. I 2008 ble det i Norge generert totalt 10,9 millioner tonn avfall, og avfallsmengden har økt med mer enn 30 prosent i året siden 1995. I overkant av en tredjedel av avfallet materialgjenvinnes og om lag 20 prosent energigjenvinnes (SSB 2011).

### 2.1.4 Miljødimensjonen knyttet til livskvalitet

Norge har fortsatt betydelige utfordringer knyttet til forurensing. Sur nedbør er fremdeles et problem i Norge på tross av store utslippsreduksjoner. NO<sub>x</sub>-utslippene i Norge gikk opp i 2010 og ligger fremdeles et godt stykke over utslippsmålet fra Gøteborg-protokollen,

samtidig som SO<sub>2</sub>-utslippene er kraftig redusert og innfrir målet i Gøteborg-protokollen med god margin (indikator 4). Utslippene av helsefarlige stoffer gikk ned i 2009 og ligger på et nivå lavere enn i 2002, mens utslippene av stoffer med miljøfarlige egenskaper var i 2009 noe høyere enn i 2002 (indikator 12) (Brunvoll og Kolshus, 2011). Etter to år med nedgang (hovedsakelig på grunn av finanskrisen) økte norske klimagassutslipp igjen i 2010. Totale utslipp var på 53,7 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, noe som er 3,6 millioner tonn over Norges årlige utslippskvote tildelt gjennom Kyoto-avtalen for perioden 2008-2012. Samtidig som klimagassutslippene totalt har økt med omkring 8 prosent siden 1990, har CO<sub>2</sub>-utslippene økt med drøyt 30 prosent. Det er for tiden små endringer i utslippene av klimagasser som metan, lystgass og fluorholdige gasser (indikator 3).

Når det gjelder tilgang til natur som rekreasjon er Norge i en særstilling i verdenssammenheng. Vi har lav befolkningstetthet, og store områder med skog og fjell. Selv i de største byene trenger man sjelden å reise langt for naturopplevelse. Hvis vi tar Oslo som eksempel er det godt tilrettelagt med kollektivtransport fra sentrum og ut til marka i de fleste retninger. Samtidig ser vi en tendens til at bevaring/etablering av grøntområder i de største byene ofte blir nedprioritert i nye byggeprosjekter.

### 2.1.5 Økonomiske muligheter og politikk

Norske myndigheter har uttrykt store ambisjoner for grønn økonomi. Det er imidlertid uklart hvordan regjeringen i praksis skal få gjort noe med et økende press på naturverdier, sikre en bedre verdsetting og integrering av naturkapital i planlegging, og gjennomføre en overgang til et lavutslippssamfunn. Stortinget har vedtatt ambisiøse klimamål (Klimaforliket 2008) for 2020, men hvordan disse målene skal nås er fortsatt uklart. En stortingsmelding (Klimameldingen) som skal sette rammene for betydelige kutt av klimagasser nasjonalt, lar fortsatt vente på seg og i mellomtiden avventer sektorer og enkeltaktører i stor grad å innføre tiltak. Regjeringen lanserte sommeren 2011 en Petroleumsmelding (NHD 2011), som fastslo regjeringens politikk for fortsatt satsing på petroleumsutvinning i Norskehavet og Barentshavet. Norge mangler i dag overordnede politiske planer som ser petroleumpolitikk, energipolitikk og klimapolitikk i sammenheng.

Det har blitt bevilget betydelige støtte til programmer som skal fremme utvikling av miljøvennlig teknologi de siste årene, men det er tatt få grep med hensyn til å få til strukturendringer i retning av en økonomi som i mindre grad enn i dag belaster jordas naturressursgrunnlag og evne til å absorbere forurensing. Den makroøkonomiske utviklingen i Norge per høsten 2011 peker i retning av økende forbruk og utslipp av klimagasser, noe som særlig grad skyldes dynamikken i petroleumsnæringen og usikkerheten knyttet til om avbøtende tiltak som karbonfangst og lagring lar seg realisere.

## 2.2 GRØNNE NÆRINGER I NORGE

Det mest omfattende forsøket som er gjort inntil nå på å tallfeste grønne næringer i Norge er gjort av Menon (2010). Menon-rapporten *Statistikk for energinæringen i Norge* anslår at det i 2008 fantes 2015 bedrifter i Norge innenfor segmentet 'ren energi og miljøteknologi'. Disse omsatte for 167 milliarder kroner i 2008 og eksporterte for 23 milliarder. Bedriftene sysselsatte 40 824 mennesker i Norge og 7 143 mennesker i utlandet. Verdiskapingen til bedriftene var på 62 milliarder kroner, det meste knyttet til vannkraftproduksjon og distribusjon og handel med kraft. Menon sin studie tok utgangspunkt i en gjennomgang av bedrifter som sorterte inn under en liste med NACE-koder<sup>6</sup> som etter en gjennomgang var

<sup>6</sup> Norsk standard for næringsgruppering (SN2007) bygger på EUs tilsvarende standard (NACE Rev.2) som er regulert i en egen rådsforordning. Standarden er først og fremst beregnet for bruk i offisiell norsk statistikk. Hovedformålet er å gi regler og retningslinjer for næringsklassifisering og entydige definisjoner av statistiske enheter. Næringsklassifiseringen blir på den måten ensartet, noe som er nødvendig for å sammenlikne og analysere statistikk for avgrensede næringer over tid, og på tvers av kilder og type undersøkelser (Kilde: SSB).

vurdert til å inkludere bedrifter hvis hovedaktivitet kan defineres som grønn. Videre ble listen med bedrifter utvidet med relevante bedrifter som var identifisert gjennom tidligere kartlegging av energinæringen, gjennomgang av medlemslister i relevante bransjeorganisasjoner, bransjenettverk, klyngeorganisasjoner etc. og ved å se på de største bedriftene i Norge, som ikke nødvendigvis er rene miljøteknologibedrifter, men som allikevel deltar i dette markedet.

**Tabell 2.2** Grønne næringer i Norge - nøkkeltall i 2008 (i 1000 NOK)

Bransje	Omsetning	Verdiskaping	Lønnsutgifter	Ansatte*
Fornybar energi	93 500 605	41 243 467	7 424 343	16 499
Miljøteknologi og tjenester	10 195 655	4 547 002	3 644 322	8 098
Miljøvennlig transport	106 836 633	33 897 896	21 702 930	48 229
Tradisjonell miljørelatert virksomhet	21 173 018	5 908 681	3 818 683	8 486
Distribusjon og handel med (vann)kraft	42 321 475	10 827 586	3 483 624	7 741
SUM	274 054 386	96 424 632	40 073 902	89 053

Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn økonomi i Norge / \* Antall ansatte er Lønnsutgifter/450 000 kr

Vi har utvidet analysen til Menon ved å inkludere miljøvennlig transport, slik at vi dermed gir et mer omfattende bilde av bransjer og selskaper som tilbyr miljøvennlige løsninger i det norske samfunnet og således bidrar til en grønn økonomi. Vi har gjort dette ved hjelp av regnskapsinformasjon fra regnskapspliktige selskaper som sorterer inn under ytterligere seks NACE-koder listet opp under.<sup>7</sup> For å kunne sammenligne og legge sammen denne informasjonen med Menons data har vi også benyttet oss av regnskapsdata fra 2008. Vårt anslag er at verdiskapingen knyttet til klassisk grønn økonomi i Norge i 2008 var på 96 milliarder, nesten 4 prosent av Norges BNP i 2008, og at 89 000 mennesker var sysselsatt innenfor grønne næringer.

## 2.3 EN VURDERING AV GRØNNE KRITERIER I ULIKE SEKTORER

Vi skal i det følgende bruke vårt vurderingsverktøy for grønn økonomi til å se på seks ulike sektorer. Dette vil gi et innblikk i i hvilken grad de forskjellige sektorene er grønne og peke på utfordringer for sektorene. Som følge av dette prosjektets begrensede omfang må vurderingene anses som et foreløpig utgangspunkt for dypere og mer funderte analyser som kan utgjøre et startpunkt for vurderinger av tiltak. Analysene i det følgende er i hovedsak kvalitative med bruk av kvantitative indikatorer der hvor de er lett tilgjengelige.

Sektorene vi skal se på er: reiseliv, transport, helse, havbruk, petroleum og fornybar energi. Med dette får vi eksempler som både dekker produksjonsrettet og tjenesteytende virksomhet samt offentlig og privat sektor. Det skal her bemerkes at vi vurderer hver sektor for seg med det utgangspunkt at sektoren finnes og vil gjøre det i overskuelig fremtid. Vi har ikke her anledning til å anlegge et metaperspektiv i analysene, hvor vi

<sup>7</sup> De seks NACE-kodene er: 49100 Passasjertransport med jernbane, 29200 Godstransport med jernbane, 49311 Rutebiltransport i by- og forstadsområder, 49312 Transport med sporveis- og forstadsbane, 50201 Utenriks sjøfart med gods, 50202 Innenriks sjøfart med gods.

vurderer enkeltsektors legitimitet i en grønn økonomi sett opp mot alternativer.<sup>8</sup> Det er verd å merke seg at CO<sub>2</sub>-utslipp har stor effekt og ofte derfor vil utgjøre en stor andel av det samlede økologiske fotavtrykket når dette beregnes for land eller sektorer (se Global Footprint Network 2011). Det er videre mulig å bruke modellen på litt forskjellige måter, alt etter hvor snevert man definerer innsatsfaktorer.

### 2.3.1 Hvor grønn er norsk reiselivssektor?

#### Reiseliv – input

De viktigste inputene i norsk reiseliv er den norske naturen, transportmidler og menneskene som arbeider med å tilby tjenester til turistene. Tjenestene er i hovedsak knyttet enten til overnatting, matserving eller tilrettelegging av aktiviteter.

SSB så i 2000 på energikilder innen hotell- og restaurantvirksomhet og varehandel og fant at elektrisitet sto for 83 prosent av energien. Av andre energivarer som ble brukt til stasjonære formål var fyringsolje den nest største med 4 prosent av energiforbruket.

#### Reiseliv – prosess

Våre reisevaner har endret seg, vi reiser oftere og lengre vekk på ferie. Antall passasjerer på norske flyplasser har hatt en eksponentiell vekst. I 1981 ble det registrert om lag 9,6 millioner passasjerer og i 2007 ble det registrert om lag 40 millioner (Avinor). I 1980 ble det registrert om lag 2,4 millioner reiser med fly mellom Norge og utlandet, i 2009 ble det registrert omtrent 14,4 millioner (Avinor). Våre reisevaner er den største bærekraftighetsutfordringen knyttet til turisme. Økt velstand og billige flybilletter har gjort det mulig å reise oftere på ferie og lengre vekk.

De fleste turistene i Norge har ikke reist langt for å komme til sitt overnattingssted, Tall fra SSB viser at de fleste turistene er norske (65 prosent) og av de gjenværende utenlandske turistene er 16 prosent fra Nord Europa (Tyskland, Sverige, Danmark, Nederland). Mange turister reiser i midlertidig en del når de er i Norge. Norge er et langstrakt land og mange ønsker å oppleve fjordene, midnattssol og Nordkapp når de er her. Som vist i del om transport er energikildene her i hovedsak fossile. Bærekraftsutfordringer knyttet til transport er nærmere diskutert i kapittelet om norsk transportsektor og holdes derfor utenfor i denne delen.

Aktiviteter knyttet til turisme varierer fra fornøylesparker, spa og velvære til fjellvandring og utendørs aktiviteter. Spa og velvære har høyt energiforbruk. Fjellvandring og utendørs aktiviteter er på motsatt side av skalaen, og har svært lavt energiforbruk. Norsk turisme markedsfører i utlandet hovedsakelig norsk natur og bruk av denne. Tendensen er imidlertid et økende fokus på luksus og velvære for denne gruppe, og et mindre fokus på mer tradisjonell og spartansk norsk rekreasjonsturisme. Mer tilrettelegging og høyere forventninger om tilgjengelighet og økt standard på stadig flere turistmål fører til økte inngrep og "slitasje" på naturlige miljøer.

Økoturisme er natur- og kulturopplevelser som er tilrettelagt av ansvarlige reiselivsbedrifter med spesiell tanke på å minimere negativ påvirkning på miljøet og det lokalsamfunnet de er en del av. Globalt er veksten innenfor økoturisme seks ganger høyere enn i resten av sektoren (UNEP 2011). I Norge finnes det 18 sertifiserte økoturismebedrifter som tilbyr naturopplevelser og/eller overnatting.

Innenfor overnatting er det meste av energiforbruk knyttet til vask av sengeklær, håndklær og rom. Mengde energi som brukes avhenger av type overnattingssted. Campingvogner

<sup>8</sup> Eksempel: Med en økende global befolkning er det en viktig og utfordrende oppgave å sikre proteiner (mat) til verdens befolkning. Norsk havbruk kan spille en rolle her. I et globalt perspektiv er det imidlertid ikke nødvendigvis gitt at en oppskalering av havbruk er den mest effektive måten å dekke verdens voksende proteinbehov på.

og campinghytter bruker mindre energi til dette enn hotell, hvor håndklær og rom ofte vaskes daglig. Ettersom nordmenn blir rikere øker vår forventninger til standard når vi reiser. Dette øker trolig energiforbruket ettersom vi i økende grad bor på hotell.

Energiforbruket innenfor restaurantbransjen avhenger i stor grad av hvor kortreist maten er. I utgangspunktet spiser vi ikke mer mat når vi er på ferie enn ellers, men andelen mat som spises ute øker. I utgangspunktet kan mat som lages av restauranter og kafeer bli lagd mer energieffektivt enn mat som lages hjemme, på grunn av stordriftsfordeler, men det er trolig også mer mat som kastes. Økt fokus på kortreist mat og lokale råvarer i restaurantbransjen kan også gjøre at energiforbruket av mat i restaurantbransjen er lavere enn energiforbruket av mat ellers.

### Reiseliv – output

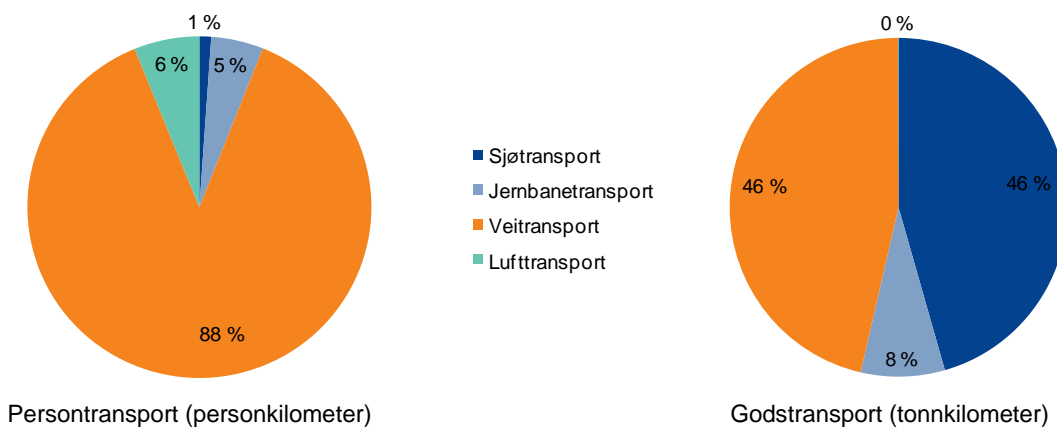
Turisme er i stor grad opplevelsesbasert og har lite restprodukter. Rester av matproduksjon i restauranter gjenvinnes i stor grad som energi. Utfordringer er hovedsakelig knyttet til transport, som beskrevet i del om dette.

Tabell 2.3 Reiseliv – status med hensyn til utvalgte kriterier

Reiseliv	Status for utvalgte kriterier	Karakter
Input	<u>Arealbruk</u> : Utbygging av fasiliteter og tilrettelegging for rekreasjon kan ha negative effekter på biologisk mangfold, men dette er i forholdsvis liten grad problematisk i Norge.	Grønn
Prosess	<u>Infrastruktur</u> : I liten grad bruk av miljøsertifiserte materialer til utbygging av infrastruktur.	Gul
	<u>Materialintensitet</u> : Lav, som følge av fokus på opplevelse.	Grønn
	<u>Transportmessig belastning</u> : Betydelig fotavtrykk knyttet til transport, hvor det er stor vekst i flytransport som er meget karbonintensivt.	Rød
Output	<u>Produkt</u> : Som regel en opplevelse, derfor et lavt fotavtrykk.	Grønn
	<u>Rest/avfall</u> : Matrester og annet personlig avfall, som håndteres lokalt.	Grønn

### 2.3.2 Hvor grønn er norsk transportsektor?

Figur 2.4 Andel innenlandsk transport som foregår med ulike transportmidler (2009-tall)



Kilde: Statistisk Sentralbyrå.

#### Transport – input

I transportsektoren er ressursinnsatsfaktorene i hovedsak materialer til transportmidler samt areal og materialer til transportinfrastruktur. Transportmidler som biler, tog og fly produseres i all hovedsak utenfor Norge, og som et lite marked i global sammenheng er det lite norske transportaktører kan gjøre for å påvirke valg av materialer, utvikling av motorteknologi etc. bortsett fra å velge de mest miljøvennlige alternativene på markedet. Veianlegg, jernbane og flyplasser har også et stort fotavtrykk, men ressursinnsatsfaktoren har her en langt lengre levetid som begrenser fotavtrykk per enhet. Valg av trasé eller plassering av transportinfrastruktur har også stor betydning for miljøeffektene av en utbygging. Konsekvensutredninger skal bidra til å sikre at en utbygging skjer med færrest mulig negative effekter, men i avveining med en rekke andre samfunnsøkonomiske hensyn er det ikke alltid at miljøhensyn tillegges avgjørende betydning. Ved lokalisering av nye enheter som vil generere trafikk (som sykehus), overtrumfer lokaliseringspolitiske hensyn ofte hensyn til å benytte en lokalisering som genererer minst fossil drevet trafikk (Econ Pöyry 2010a).

#### Transport – prosess

I hvilken grad transporttjenester produseres på en miljøvennlig måte kan måles ved å se på energiforbruk og CO<sub>2</sub>-intensitet. Energibruk til transportformål steg med rundt 5,5 prosent fra 2009 til 2010, og rundt 24 prosent av energibruken innenlands gikk i 2010 til transportformål (SSB 2011). Mesteparten av den energien som brukes til transport er fossil energi i form av petroleumsprodukter. For persontrafikk foregikk 8 prosent av transporten med elektrisitetsdrevet transport (jernbane) i 2009, og for godstrafikk var andelen 5 prosent. Biodiesel utgjorde i 2008 ca. 4 prosent av totalt dieselforbruk til transportformål. Det blir hevdet fra flere hold at økt global produksjon av biodrivstoff er med på å presse matvareprisene oppover globalt.

I transportsektoren kan vi rangere forskjellige typer transport (fra verst til bedre) med hensyn til energikilder; fly, lastebil, bil, sjøtransport, buss, jernbane, sykkel. Med samme energimengde transporterer jernbanen 2,3 ganger så mange personer som bensindrevne personbiler, 3,7 ganger så mange som drosjer og 4,4 ganger så mange som fly (Econ Pöyry 2010b). Overordnet sett kan vi si at jo lenger transport flyttes fra venstre mot høyre på denne akse, jo grønnere er den. I transportsektoren er det videre hensiktsmessig å skille mellom godstransport og persontransport.

I 2009 summerte norsk godstransport (eksklusivt transport tilknyttet petroleumsvirksomhet på kontinentalsokkelen) seg til 34 768 tonnkilometer (SSB). Diagrammet til høyre i figur 2.4 over, viser at sjøtransport og veitransport tar hoveddelen av mengden med 46 prosent hver. Jernbaneandelen er lav (8 prosent) og til tross for politiske målsettinger om å doble andelen gods på jernbane så er tendensen snarere at gods på jernbane i dag mister konkurransekraft mot alternativer som følge av foreldet infrastruktur og kapasitetsproblemer på foretrukne tidspunkt. Intelligente transportsystemer (ITS) brukes i dag av store transportører som bl.a. Posten for å utnytte kjøretøyflåten mest mulig optimalt. Slike systemer kan for eksempel brukes til å utnytte kapasitet på best mulig måte, optimalisere kjøreruter og følge opp drivstofforbruk.

### **2.3.3 *Når det gjelder persontransport viser statistikk at vi reiser både mer og gjorde tidligere. Det er særlig mer kjøring med privatbil som forklarer i overkant av 10 prosent av befolkningens reiser foregikk i 2009 med Omtrent to tredjedeler av disse reisene var bussreiser mens omtrent en med skinnegående transportmiddel (SSB 2011). Av***

Figur 2.4 over ser vi at 88 prosent av persontransporten foregår på vei, målt i andel personkilometer. Andel persontransport med jernbane og luftfart utgjør henholdsvis 5 og 6 prosent hver, og lufttrafikk øker stadig. Antall registrerte elbiler var i 2010 2068. Dette utgjør under 0,1 prosent av personbilparken i Norge, og en forsvinnende liten andel av energiforbruket til transport. Personbilparken øker med omkring 2-3 prosent i året og var i 2010 på over 2,3 millioner. I storbyene har det de siste ti årene oppstått bilkollektivløsninger som drives på kommersiell basis og har en viss utbredelse, men dette har ikke et omfang som reduserer bilparken og kjøring i Norge.

#### *Transport – output*

Energibruk til transportformål steg igjen etter en nedgang i 2008 og 2009 som følge av finanskrisen. Det medfører at klimagassutslippene fra transportsektoren øker. Energibruk til transportformål utgjør nesten en fjerdedel av energibruken innenlands og transport er dermed en av de viktigste kildene til klimagassutslipp i Norge. I perioden 1990 til 2010 økte utslippene fra transport med om lag 30 prosent, mens de samlede norske utslippene økte med rundt 8 prosent (SSB 2011). I tillegg til CO<sub>2</sub>-utslipp som følger av forbruket av fossilt drivstoff, bidrar transportsektoren også til lokal forurensing særlig i form av NO<sub>x</sub>-utslipp, partikler og svevestøv. I flere norske storbyer (for eksempel Oslo og Bergen) bidrar dette til at grenseverdier for forurensing brytes på bestemte dager med økt helserisiko for befolkning i tettbebygde områder til følge. Med hensyn til gjenvinning er det lite fokus på gjenbruk og resirkulering knyttet til transportmidler. Jernbanen ser imidlertid ut til (igjen) å peke seg ut i positiv retning. NSB har som ett av sine innkjøpskriterier at alle nye tog skal leveres med en avhendingsmanual, og at det skal være enkle løsninger for å bytte elementer og demontere når togene til slutt er utrangerte.

Tabell 2.4      *Transport – status med hensyn til utvalgte kriterier*

Transport	Status for utvalgte kriterier	Karakter
Input	<u>Arealbruk</u> : Miljøhensyn veies opp mot og taper ofte mot andre samfunnsøkonomiske interesser ved bygging av transportinfrastruktur.	Gul
	<u>Råvare</u> : n/a (i Norge produseres det i liten grad transportmidler).	n/a
Prosess	<u>Karbonintensitet</u> : Sterkt avhengig av fossile energikilder og økende forbruk.	Rød
	<u>Innovasjon</u> : En viss innovasjon knyttet til bruk av intelligente transportsystemer, elbiler og bilkollektiver, men foreløpig uten betydelig innvirkning på det store bildet mht. miljøbelastning.	Gul
Output	<u>Forurensing og energibruk i løpet av levetid</u> : Høy. Bruk av transportmidler er som følge av bruken av fossile energikilder en stor kilde til utslipp av klimagasser, som øker mer enn andre utslippskilder, og som for øvrig er kilde til utslipp som innebærer helseisiko i flere norske storbyer.	Rød

### 2.3.4      *Hvor grønn er norsk helsesektor?*

#### *Helse – input*

De viktigste ressursinnsatsfaktorene i helsesektoren er knyttet til bygging og drift av bygningene samt til pasienttransport. Mat til pasienter og ansatte er også en viktig ressurs. En måte å redusere transportbehov i helsesektoren ville være å lokalisere nye sykehus i nærheten av kollektivknutepunkt. En studie av lokaliseringsbeslutningen for Østfold Sykehus viste imidlertid at den samfunnsøkonomiske veilederen som ligger til grunn for beslutninger i helsesektoren ikke omtaler klimagassutslipp som en viktig variabel (Econ Pöyry 2010a).

#### *Helse – prosess*

Foretaksprotokollene til de regionale helseforetakene for 2009 stiller krav til miljøledelse. En prosjektgruppe nedsatt for å vurdere tiltak anbefalte i 2010 at samtlige av landets helseforetak implementerer standardisert miljøstyring, og at det fastsettes en målsetting om at systemene sertifiseres etter ISO 14001-standarden innen utgangen av 2014. Samlet setter spesialisthelsetjenesten et stort "miljøfotspor". Det samlede energiforbruket var i 2008 ca. 1600GWh, noe som tilsvarer 75 000 husstander. I tillegg medfører virksomheten betydelig transport av ansatte, pasienter, pårørende og leverandører av varer og tjenester (Helse Vest 2011). Mye arbeid er igangsatt for å sikre bærekraftig ressursinnsats, effektivisere ressursbruk og minimere avfall i helsesektoren i et fellesprosjekt for alle sykehusene i Norge, men få tiltak er på plass. Dersom dette arbeidet gir resultater vil sektoren fremstå langt grønnere om ti år enn i dag.

Det er særlig to måter å anvende ressurser effektivt på i helsesektoren: energieffektivisering og redusert transport.

Helsesektoren rår over en betydelig bygningsmasse med et høyt energiforbruk og det er lite som tyder på at helsesektoren er ledende når det gjelder energieffektivisering (vi har ikke kunnet finne tall som måler dette). Mye av energiforbruket i bygg kan reduseres gjennom måling og styring, bedre isolasjon og mer effektive prosesser. Energiflyten i bygg er avhengig av byggets energimessige yteevne, som bestemmes av byggtipe, kvalitet på utførelsen, valg av tekniske løsninger, type virksomhet, drift og bruken av bygget, samt beliggenhet. Elektrisitet er i hovedsak basert på vannkraft og står dermed ikke i seg selv for utslipp av klimagasser eller andre miljøskadelige stoffer. I den grad oppvarming med oljekjel brukes, har dette en negativ effekt. Vi har ikke funnet tilgjengelig informasjon på



energikilder ved sykehusene og kan dermed ikke tallfeste denne effekten. Det er imidlertid lite som tyder på at helsesektoren ligger foran offentlig sektor og tjenestenæringene.

Transporten i helsesektoren er i all hovedsak basert på fossilt drivstoff. Ved Sørlandet sykehus kjører ansatte ca 1,5 millioner kilometer, og i tillegg kommer nærmere 60 000 pasientturer med taxi, frem og tilbake til behandling. Tilsvarende tall vil gjelde for andre sykehus i landet. Pasienttransport kan i noen grad reduseres for eksempel dersom fjernløsninger ikke svekker kvaliteten på helsetilbudet. I noen tilfeller kan slike løsninger til og med gi pasientene en bedre tjeneste, ved at eldre eller kronisk syke slipper å reise lange avstander men kan få konsultasjoner, medisiner og enkle behandlinger som for eksempel dialyse utenfor sykehusene ved hjelp av kommunikasjonsteknologi. E-helse er et voksende felt, men er ennå ikke særlig utbredt i Norge. Også i sykehusenes administrasjon kan transportomfang reduseres gjennom økt bruk av videokonferanser.

Enkelte norske sykehus har gjort en innsats for å servere økologisk mat, men dette er ennå ikke særlig systematisk eller utbredt.

### *Helse - output*

Legetjenester og omsorg.

Samlet avfallsmengde i 2008 var 35.000 tonn. Beregninger fra Sørlandet Sykehus viser at det genereres ca 4,2 kilo avfall per pasientkonsultasjon (Sørlandet Sykehus 2011). Avfall fra helseinstitusjoner og fra veterinærinstitusjoner er potensielt helsefarlig ved at det kan være smittefarlig. Det kan også inneholde medisinrester, andre kjemikalier og radioaktivitet som medfører at det kan komme inn under kategorien farlig avfall. En undersøkelse fra 2001 viste at det i 2000 ble generert rundt 3727 tonn smittefarlig avfall fra humanmedisinsk forskning og behandling. Sykehusene sto for 87 prosent av den totale mengden (SFT 2001). Det synes å være lite innovasjon knyttet til å redusere avfallsmengder og sikre muligheter for gjenbruk.

Flere av kjemikaliene i avfall fra helsesektoren regnes som farlig avfall og skal sorteres ut og behandles som dette. Imidlertid vil stoffene vanligvis være blandet med andre komponenter som ikke utelukkende er farlig avfall. Dette fører lett til at det blir store volumer som må leveres til godkjent mottak. En omhyggelig kildesortering blir derfor meget viktig. Avfall gjennom avløpsvann er vanskelig å spore men kan påvirke miljøforholdene i vassdrag, fjorder og kystfarvann ifølge Folkehelseinstituttet. I 2005 ble for eksempel legemiddelprodusenten Alparma AS i Oslo ilagt et forelegg på 2,5 millioner kroner og inndragning av ytterligere 2 millioner for en rekke overtredelser av forurensningsloven, blant annet utslipp av antibiotika og ammoniakopløsning.

Tabell 2.5 Helsesektoren – status med hensyn til utvalgte kriterier

Helse	Status for utvalgte kriterier	Karakter
Input	<u>Arealbruk</u> : Ved lokalisering av institusjoner kan det være konflikter i forhold til lokale natur- og rekreasjonsverdier.	Gul
	<u>Råvare</u> : I liten grad krav til bruk av miljøsertifiserte materialer ved anlegg av bygg.	Gul
Prosess	<u>Effektivitet</u> : Tiltak for å effektivisere ressursbruk er igangsatt men ikke implementert i stor grad.	Gul
	<u>Råstoff</u> : Sporadiske tiltak for å prioritere økologisk mat	Gul
	<u>Transportmessig belastning</u> : Redusert transportomfang er et viktig forbedringsområde.	Gul
Output	<u>Produkt/tjeneste</u> : Legetjenester og omsorg, som har lite fotavtrykk.	Grønn
	<u>Avfall</u> : Betydelig kilde til utslipp av farlig avfall som i hovedsak sorteres men utslipp til vann og luft kan forekomme. Lite innovasjon for å redusere avfall.	Rød

### 2.3.5 Hvor grønn er norsk havbruksnæring?

#### Havbruk – input

De viktigste ressursinnsatsfaktorene i norsk havbruk er arealbruk og fiskeyngel. Arealbeslaget utgjorde i 2010 0,5 prosent av det samlede sjøarealet innenfor grunnlinjen. Med Norges lange kystlinje, stort sett begrensede befolkningsgrunnlag langs store deler av kysten og begrenset konkurranse med andre bruksmåter, er næringens arealbruk overordnet sett ikke et betydelig problem. På lokalt nivå kan arealbruk til fiskeoppdrett imidlertid konkurrere med annen bruk og også ha betydelig negativ innvirkning på miljøet.

Fiskeyngel blir fremprodusert av oppdretterne selv fra stamfisk med egnede egenskaper, som bl.a. motstandsdyktighet i forhold til sykdommer, vekst, farge og lignende. Prosessen fra befruktning til utsetting av smolt tar mellom 10-16 måneder (Marine Harvest 2011), og gjøres i landbaserte ferskvannsanlegg hvor smoltbestanden blir vaksinerert og sortert etter bl.a. størrelse. Denne prosessen er nokså generell fra oppdretter til oppdretter, men vil variere noe mht. utstyr og metoder. Prosessen er teknisk basert, og er i hovedsak basert på innsatsfaktorer som elektrisitet, genetisk materialet og fiskefôr (som det knytter seg en rekke problemstillinger til, se under). Mesteparten av næringens utslipp av klimagasser kommer fra produksjonen av fiskefôr.

#### Havbruk – prosess

Den norske havbruksnæringen produserer årlig over én million tonn med sjømat, og i 2010 ble det eksportert laks og ørret for over 33 milliarder kroner. Næringen har opplevd en eksplosiv vekst de siste årene, og bidrar med rundt 4 000 arbeidsplasser i kyst-Norge. Havbruksnæringen er relativt ny som næring i industriell skala og har erfart en rekke problemer som kan tilskrives at næringen som helhet enda ikke er fullmoden med hensyn til å håndtere alle faser i produksjonen på en fullt ut bærekraftig måte. Vi vil i det følgende fokusere på lakseoppdrett, som utgjør den største delen av norsk havbruksnæring.

Det forekommer problemer med sykdommer i de store oppdrettsanleggene. Lakselus er den vanligste parasitten på oppdrettslaks og er det største sykdomsproblemet i næringen,

som følge av smitteoverføring til vill-laksbestander. Det er også betydelige problemer med rømming. Når oppdrettsfisk rømmer fra merdene kan de blande seg med villfisken, og truer bestandene blant annet grunnet sykdomsspredning og genetiske endringer av villfiskens egenskaper gjennom parring med oppdrettsfisk. Tallet på rømt oppdrettsfisk i 2010 var 406 000 mot 189 000 ved utgangen av juni 2011 (Fiskeridirektoratet 2011).

Næringen benytter hovedsakelig fossile brennstoffer som energikilde, men kan uten store hindringer benytte mindre forurensende energikilder når denne teknologien videreutvikles og blir mer tilgjengelig i distriktene hvor anleggene er lokalisert. Havbruksanlegg er ofte lokalisert utenfor allfarvei og mange er i dag derfor avhengig av dieselanlegg.

Med hensyn til proteineffektivitet, så er det klart at havbruk knyttet til spiselige organismer lenger ned i næringskjeden er mer proteineffektivt enn oppdrett av fiskeslag som er høyt oppe i næringskjeden.

Havbruk er en relativt fôrintensiv næring. Fotavtrykket til fôret avhenger av hvilke fôrkilder som brukes og næringen har vært kritisert for å bidra til overfiske av enkelte fiskearter (typisk småfisk, som tobis) for bruk til fôrstoff. Det er i dag en økende andel av fôret som består av vegetabiliske materialer og restråstoff (hos Lerøy kommer for eksempel mer enn 50 prosent av oljen som benyttes fra vegetabiliske oljer). Det kan imidlertid også være miljø- og bærekraftproblemstillinger knyttet til vegetabiliske oljer, som for eksempel kan komme fra soyaplantasjer i Amazonas. Næringen bruker i dag i liten grad miljøsertifisert råstoff.

I produksjonsprosessen generer havbruksnæringen utslipp av klimagasser fra dieselanlegg og transport. Transporten er i stor grad basert på lastebil og fly (som ofte er viktig for å sikre ferskhet for eksportvarer). Næringen generer også utslipp av næringssalter, organisk materiale, kjemikalier og antibakterielle midler som kan ha betydelige negative virkninger lokalt. Bruk av kobberholdige impregneringsmidler for nøter bidrar også til utslipp av kobber.

Andelen økologisk oppdrettsfisk er svært lav.

### *Havbruk – output*

Biprodukter og restråstoff fra havbruk har potensial til å utnyttes i sin helhet til produksjon av bioenergi, lakseolje og laksemel. Det er også potensial for økt verdiskaping basert på full utnyttelse av restråstoff til produkter til humant konsum. Nofima anslår at næringens avfallsmengde kan reduseres til 10 prosent av produksjonsvolumet dersom avfallet blir omdannet til fiskemel til fôrproduksjon (Nofima 2011).

Tabell 2.6 Havbruk - status med hensyn til utvalgte kriterier

Havbruk	Status med hensyn til utvalgte kriterier	Karakter
Input	<u>Arealbruk</u> : Oppdrettsanlegg er ikke alltid heldig plassert lokalt i forhold til lokal miljøpåvirkning og konsekvenser for biologisk mangfold.	Gul
	<u>Råvare</u> : Produksjon av smolt krever fiskefôr, som igjen har et betydelig fotavtrykk. Fôrråstoff er i liten grad miljøsertifisert. Mesteparten av næringens klimagassutslipp kommer fra produksjon av fiskefôr.	Gul
Prosess	<u>Råstoffintensitet</u> : Fôrfaktoren per kg oppdrettsfisk er synkende, men fortsatt relativt høy.	Gul
	<u>Miljøeffektiv produksjonsstyring</u> : Betydelige problemer med rømming og overføring av lakselus til vill-laks.	Rød
	<u>Utslipp</u> : Betydelig forurensingskilde til lokalt vannmiljø.	Gul
	<u>Innovativ bruk av tjenester og kollektive løsninger</u> : I liten grad.	Gul
	<u>Produkt</u> : Fisk til konsumering. Lite fotavtrykk, bortsett fra transport til kjøper.	Grønn
Output	<u>Rest/avfall</u> : Biprodukter og restråstoff fra havbruk utnyttes i økende grad til produksjon av bioenergi, lakseolje og laksemel. Stort potensial for ytterligere utnyttelse av restråstoff, bl.a. til produkter til humant konsum.	Gul

### 2.3.6 Hvor grønn er norsk petroleumssektor?

#### Petroleum – input

De viktigste ressursfaktorene i norsk petroleumsvirksomhet<sup>9</sup> er petroleumssressursene, teknisk kompetanse (menneskelige ressurser) og kapital. Siden fossile petroleumssressurser er en ikke-fornybar naturressurs som har blitt til over milliarder av år, bidrar dagens utvinningstakt og forbruk av ressursene til at det høyst sannsynlig vil oppstå knapphet på petroleum produkter i fremtiden. Per i dag er 70 felt i produksjon på den norske kontinentalsokkelen. Fotavtrykket fra infrastruktur som behøves for å utvinne petroleum produkter er betydelig. Samtidig bør anleggenes fotavtrykk ses i forhold til anleggenes levetid og effektivitet, som kan måles i fotavtrykk per produserte energienhet.

#### Petroleum – prosess

Petroleumproduksjon krever store mengder energi som i dag blir dekket av naturgass, diesel og elektrisk kraft. Energibruken i petroleumssektoren var i 2009 anslått til å være rundt 66 TWh, fordelt mellom diesel (1,6 TWh) elektrisk kraft (4,7 TWh) og naturgass (60,4 TWh). Bruttoproduksjonen av naturgass fra sokkelen var til sammenligning rundt 1000 TWh samme år.

Det er ventet at energiforbruket i petroleumssektoren vil øke kraftig i tiåret som kommer. Dette skyldes blant annet at produksjonen av olje er ventet å synke, mens produksjonen

<sup>9</sup> Data knyttet til petroleumindustrien er hentet fra SSBs energistatistikk for 2009, OED (2011): *En næring for fremtiden – om petroleumsvirksomheten* (Meld. St. 2010-2011) og OED: Fakta, Norsk Petroleumsvirksomhet 2011.

av gass vil øke. Behandling og transport av gass er mer energikrevende enn produksjon og transport av væske. Tidligere ble det ikke ansett som realistisk å bruke kraft fra land til olje- og gassfelt, men siden 1997 har kraft fra land blitt vurdert for alle nye utbygginger og større ombygginger på kontinentalsokkelen. Per i dag får Troll A-plattformen, Gjøa, Ormen Lange og Snøhvit kraftforsyninger fra land. Flere nye felt vil få kraft fra land i årene som kommer, i tillegg får flere landanlegg kraft helt eller delvis fra nettet. Elektrifisering av norsk sokkel forutsetter imidlertid at det er sikret utbygging av tilstrekkelig kraft eller at det framføres tilstrekkelig nytt nett. Elektrifisering av sokkelen vil også kreve store økonomiske investeringer.

Petroleumsproduksjonen i Norge blir ansett som en av de "reneste" i verden og den norske petroleumsindustrien ligger langt framme når det gjelder å utvikle og ta i bruk miljøvennlige løsninger. Dette har bidratt til at norsk petroleumsvirksomhet er blant de mest CO<sub>2</sub>-effektive i verden med et utslipp på omkring 8 kilo CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per produsert fat oljeekvivalent i 2006, mens verdensgjennomsnittet ligger på rundt 60 kilo (KonKraft 2008). Gjennomsnittlig levealder for norske petroleumsfelt er imidlertid økende og reservoartrykket i feltene minker utover deres levetid, når det kommer mer vann i brønnstrømmen. Dette gjør at energibehovet i prosessanlegget og i gasskompresjon øker. Konsekvensen blir økt energibehov – som igjen fører til større utslipp per produsert enhet.

Petroleumsvirksomheten stod for rundt 30 prosent av de norske CO<sub>2</sub>-utslippene i 2010. Årsakene til den store andelen av totale utslipp er først og fremst at sektoren er stor, at aktiviteten er energiintensiv og at fossil brensel i liten grad brukes til stasjonær forbrenning på fastlandet. CO<sub>2</sub>-utslippene fra innretninger på den norske kontinentalsokkelen kommer først og fremst fra forbrenning av gass og diesel i turbiner og brenning av gass i fakkell. Fakling står for rundt 11 prosent av CO<sub>2</sub>-utslippene fra petroleumsvirksomheten og i tillegg kommer utslipp av NO<sub>x</sub>, VOC, metan (CH<sub>4</sub>) og svoveldioksid (SO<sub>2</sub>). Dersom det blir benyttet mer kraft fra land og/eller karbonfangst og lagring vil CO<sub>2</sub>-utslippene fra norsk sokkel bli redusert.

Når det gjelder utslipp til sjø skiller man mellom regulære og akutte utslipp. Regulære utslipp er tillatte utslipp regulert gjennom utslippstillatelser, mens akutte utslipp ikke er verken planlagte eller omfattet av tillatelser. I 2010 var det 139 akutte utslipp av olje på norsk kontinentalsokkel, hvorav 132 av utslippene var mindre enn én kubikkmeter. Det totale volumet for alle utslippene var 105 M<sup>3</sup>. Regulære utslipp til sjø kan for eksempel være borkaks og produsert vann med rester av tilsatte kjemikalier, olje, tungmetaller og andre stoffer som forekommer naturlig i berggrunnen. Utslippene av miljøfarlige kjemikalier i norsk petroleumsvirksomhet har blitt dramatisk redusert siden målet om nullutslipp kom i 1997. Forskjellige typer utslipp må imidlertid veies opp mot hverandre. For eksempel kan strengere krav til utslipp i sjø føre til økt behov for rensing eller injeksjon – som gir økte utslipp til luft.

### *Petroleum – output*

I 2010 produserte feltene på norsk kontinentalsokkel mer enn 2,1 millioner fat olje per dag, og til sammen 106 milliarder standardkubikkmeter (SM<sup>3</sup>) gass. Internasjonalt er Norge rangert som verdens sjuende største oljeeksportør og den nest største gasseksportøren i verden.

Tabell 2.7 *Petroleum - status med hensyn til utvalgte kriterier*

Petroleum	Status for utvalgte kriterier	Karakter
Input	<u>Arealbruk</u> : En viss konkurranse med alternativ bruk (særlig fiskeri).	Grønn
	<u>Ressursknapphet</u> : Olje er en forholdsvis knapp og begrenset ressurs; raskt uttak av en knapp og begrenset ressurs er i liten grad bærekraftig.	Rød
Prosess	<u>Energibruk</u> : Stort og økende energibehov.	Gul
	<u>Energiintensitet</u> : Energieffektiv per enhet produsert.	Grønn
	<u>Karbonintensitet</u> : Avhengig av fossile energikilder, men gradvis en viss overgang fra naturgass til kraft fra land (elektrifisering).	Rød
	<u>Mengde og type utslipp</u> : Betydelige utslipp, ca. 30 % av Norges totale CO <sub>2</sub> utslipp kommer fra petroleumssektoren. Strengt miljøkrav har imidlertid redusert utslipp til sjø av blant annet kjemikalier.	Rød
	<u>Produksjonsstyring</u> : God, høyt teknisk nivå.	Grønn
Output	<u>Produkt</u> : Olje og gass, slipper ut CO <sub>2</sub> ved bruk.	Rød

### 2.3.7 *Hvor grønn er norsk fornybar energi-sektor?*

Fornybar energi omfatter en lang rekke energikilder som blant annet inkluderer bioenergi, termisk energi, bølgeenergi, solenergi, vind- og vannkraft. I norsk økonomi er det vannkraft som dominerer i fornybarsektoren ved å stå for opp mot 99 prosent av elektrisitetsproduksjonen i landet (SSB), men også vind og solenergi er områder som på forskjellige måter har en viktig plass i Norsk økonomi. VI har i det følgende fokusert på vannkraft, vind- og solenergi.

#### *Fornybar energi – input*

Ressursinnsatsen innenfor ulike segmenter av sektoren "fornybar energi" varierer mye, og kan grovt sett deles i tre deler; ressursene som behøves for selve kraftproduksjon (som for eksempel vann som faller, vind, og sol), areal, og ressurser som går med for å produsere utstyr til kraftproduksjon.

Når det gjelder vannkraft i Norge er infrastrukturen i hovedsak bygget for flere år siden slik at dagens vannkraftsektor kan levere fornybar kraft med minimal ny input av andre ressurser enn vann som faller og det (betydelige) arealet som er beslaglagt og som påvirkes av anleggene (for eksempel ved endret vannstand i vassdrag nedstrøms og stor innvirkning på lokal natur). Gamle vannkraftverk i Norge har imidlertid betydelig lavere miljøkrav enn de nyere. Vi har i tillegg en del utbygging av små vannkraftverk i Norge. Små vannkraftverk (effekt opp til 10 MW) bygges ofte i bekker og mindre elver og legger derfor ikke beslag på areal i samme utstrekning som større vannkraftverk. Til gjengjeld er totalsummen av ringvirkningene til mange små vannkraftverk svært stor for bestemte naturtyper og lokale rekreasjonsverdier.

Når det gjelder solenergi er situasjonen en helt annen. På tross av et begrenset hjemmemarked har norske bedrifter utviklet kompetanse på utvikling og produksjon av solceller som i hovedsak benyttes til produksjon av ren energi andre steder i verden. Sektorens forbruk av naturressurser er derfor knyttet til innsatsfaktorene som brukes i produksjonen, med silisium og kraft som hovedinnsatsfaktor. I tillegg er høy kompetanse hos menneskene som jobber i bransjen og rikelig med kjølevann viktige innsatsfaktorer i produksjonen.

Vindkraftbransjen i Norge kombinerer på en måte situasjonen innenfor vann og sol ved at vi har en leverandørindustri som produserer komponenter til turbiner og annen infrastruktur samtidig som kraftbransjen bygger ut vindparker for å kunne øke produksjonen av fornybar energi. Innsatsressursene i produksjon av vindkraftparkene er i hovedsak stål, aluminium, betong og energi. I tillegg til de fysiske vindmøllene krever denne utbyggingen ressursinnsats i form av store arealer (enten på land eller til havs) før energien som finnes i vind kan utnyttes til å produsere ren energi. Bygging av vindkraftparker kan medføre negative inngrep i sårbar natur samtidig som det kan ha negative effekter knyttet til støy, vibrasjoner og landskapsestetikk.

### *Fornybar energi – prosess*

De fleste norske vannkraftverk er bygget i perioden 1965-1985, og teknologien har utviklet seg siden den gang. For eksempel har toppvirkningsgraden (andel av vannets potensielle energi som omvandles til elektrisitet) i turbiner økt med et par prosent de siste 20 årene og kan i dag ligge opp mot 97 prosent. Det finnes derfor et potensial for å effektivisere norsk vannkraftproduksjon. Målt i TWh er dette potensialet på omkring 6 TWh årlig. Dette anslaget inkluderer både opprusting og utvidelse av eksisterende kraftverk. Opprusting innebærer at man moderniserer kraftverk for å utnytte mer av energien i vannet, og kan utføres uten vesentlige inngrep i naturen, mens utvidelser inkluderer større tiltak som overføring av vann fra andre felter og økt regulering. Denne typen inngrep vil ofte kunne føre til nye miljøproblemer knyttet til endring av vannveier og utvidelse eller nyetablering av dammer. Erfaringer viser at økt regulering og overføringer er det som utløser ombygging av gamle kraftverk. Bare opprusting er ofte ikke lønnsomt (Enova 2011). Siden små kraftverk sjelden magasinerer vann er en av hovedutfordringene knyttet til effektiv utnyttelse av ressursene i denne typen kraftverk å finne turbiner som har god virkningsgrad ved varierende vannføring.

Det at norske produksjonsbedrifter fortsatt til en viss grad kan konkurrere med bedrifter som produserer silisium og solceller i lavkostnadsland indikerer at produksjonen er ressurseffektiv og/eller at energien er billig, men marginene er små. Siden kraften som benyttes til produksjon i Norge i all hovedsak kan sies å være basert på ren vannkraft kan ressursinnsatsen sies å være grønnere i Norge enn i mange konkurrerende land. Og hvis vi ser på energiregnskapet for solceller vil en gjennomsnittlig solcelle i løpet av to år produsere like mye energi som det går med i produksjonen (Enova 2011). Dagens solceller har en virkningsgrad på rundt 15 prosent, men det forskes stadig på hvordan solceller kan gjøres mer effektive.

Dersom vi fokuserer på energiregnskapet til en vindmølle i et livssyklusperspektiv vil den energien som går med til å bygge, drifte og demontere en typisk turbin produsere tilsvarende mengde energi i løpet av de ni første månedene i drift (World Steel Association 2011). Utviklingen av vindturbiner pågår stadig for å få mer kraft ut av hver turbin, men fremdeles er vindkraftproduksjon en arealkrevende måte å produsere energi på. Samtidig utløser utbygging av vindkraftverk bygging av nye kraftlinjer. Interessekonflikter knyttet til vindkraftutbygging på land, samt det faktum at vind til havs utgjør bedre og mer stabile vindressurser, gjør at det satses stadig mer på utvikling av offshore vindkraft. Målet er at vindenergi på den måten kan produseres mer ressurseffektivt sett i forhold til negativ påvirkning på lokalt miljø rundt vindparken.

### Fornybar energi – output

Bortsett fra restprodukter knyttet til vedlikehold og utbygging av små kraftverk er det ingen vesentlige avfallsprodukter i vannkraftsektoren. Vannkraftutbygginger resulterer imidlertid ofte i at natur forringes i stor skala.

Når vindmøllene en gang i fremtiden må tas ned eller erstattes er store deler av materialet resirkulerbart, hovedsakelig i form av stål. Stål utgjør i gjennomsnitt 80 prosent av materiale i en vindmølle, og 90 prosent av dette kan resirkuleres etter endt levetid (World Steel Association 2011). Til forskjell fra for eksempel vannkraftutbygging er bygging av vindkraftparker til en viss grad et reversibelt naturinngrep på den måten at landskapet ofte i stor grad kan tilbakestilles slik det var før utbyggingen. Sjeldne og sårbare økosystemer vil, hvis de først har blitt ødelagt, imidlertid sjelden kunne gjenopprettes.

Silisium er en ressurs som det er energikrevende å foredle og det er derfor etablert systemer for å gjenvinne silisiumstøv og avskjær som er et restprodukt fra produksjonsprosessen.

Tabell 2.8 Fornybar energi – status med hensyn til utvalgte indikatorer

Fornybar energi	Status for utvalgte kriterier	Karakter
Input	<u>Ressursknapphet</u> : Nei	Grønn
	<u>Arealbruk</u> : Betydelig arealbruk særlig for vannkraft og også til dels for vindkraft. Gamle vannkraftanlegg med lave miljøstandarder medfører uforholdsmessig negativ påvirkning på naturverdier. Små kraftanlegg kan ha betydelig negativ innvirkning på lokale miljø og rekreasjonsverdier.	Gul
Prosess	<u>Energi- og materialintensitet</u> : Generelt effektiv produksjon av produkter til vannkraft og solpaneler.	Grønn
	<u>Mengde og type utslipp</u> : Minimalt med utslipp knyttet til energiproduksjon, noe utslipp tilknyttet leverandørindustri og til drift.	Grønn
	<u>Miljøeffektiv prosessstyring</u> : Norsk vannkraft har generelt høy standard, men mange gamle anlegg trekker ned.	Gul
	<u>Satsing på FoU</u> : Ja, særlig innen vind- og solenergi.	Grønn
Output	<u>Produkt/tjeneste</u> : Ren energi.	Grønn
	<u>Rest/avfall</u> : Stål til vindmøller er 90 % resirkulerbart (eksempel).	Grønn



### 3 OM BARRIERER, STRATEGIER OG TILTAK

Det er i dag dokumentert fra vitenskapelig hold at verden står overfor en bærekraftskrise og at en voksende global befolkning, sterk økonomisk vekst i utviklingsland, tiltagende klimaendringer og begrenset tilgang til sentrale ressurser som olje, ferskvann, skog- og jordbruksområder nødvendiggjør betydelige endringer i eksisterende produksjonsmåter og dagens næringsstruktur. En utvikling av økonomien i grønnere retning er uløselig knyttet til politikk og reguleringer, på globalt nivå (for eksempel klimaforhandlingene), regionalt nivå (for eksempel EU) og nasjonalt nivå. Vi skal her se nærmere på det nasjonale nivået.

Som utgangspunkt for politikktutforming som kan fremme en grønn økonomi på nasjonalt nivå, er det nyttig å se nærmere på grunnforhold som står i veien for en slik endring. Vi drøfter først hvilke generelle barrierer som kan stå i veien for strukturelle endringer i økonomien og hvilken type strategiske grep som kan utløse endringer. Deretter presenterer vi eksempler på tiltak. Vi har ikke her forsøkt systematisk å kartlegge hvilke tiltak som allerede finnes og vurdere i hvilken grad disse er dekkende og effektive, da det vil kreve en mer omfattende utredning enn det er plass til her.

#### 3.1 HVA STÅR I VEIEN FOR EN GRØNNERE ØKONOMI?

Miljø- og klimautfordringene fordrer en stor omstilling globalt i retning av mer bærekraftige måter å sikre økonomisk verdiskaping. Norge har på mange områder ledende miljøstandarder og har også en høyt utdannet befolkning, noe som gir Norge en god posisjon i forhold til å bidra til og profitere på en slik omstilling i grønnretning. Miljø og klimautfordringene innebærer en stor mulighet for Norge til å fremme overgangen fra en råvareøkonomi til en langsiktig og bærekraftig kunnskapsøkonomi. Samtidig er en slik overgang kanskje spesielt vanskelig for Norge, som har en økonomi som i stor grad bæres av fossil vekst gjennom store petroleumsinntekter og petroleumsrelatert sysselsetting og verdiskaping. Når naturressursbasen i tillegg er så sterk som den er, blir miljø- og klimakrisen mindre påfallende og behovet for omstilling mindre tydelig.<sup>10</sup>

Det er særlig fem barrierer som står i veien for restrukturering av økonomien i retning av lavere miljøbelastning og grønnere næringer: risiko for sporavhengighet og innelåsing, sterke interesser i bestående strukturer, omstillingskostnader, markedssvikt og sterke sektorinndelinger.

- **Sporavhengighet og innelåsing:** Vårt ståsted preger vår forståelse, og mye av fremtidens innovasjon ligger kanskje utenfor de sektorene og næringsområdene som tradisjonelt er sterke. I Norge er særlig næringsklyngene knyttet til petroleum og maritim sektor sterke og Norge har sterke innovasjonsmiljøer knyttet til disse. Dynamiske og selvforsterkende innovasjonsprosesser i allerede sterke klynger vil kunne forsterke denne retningen på utviklingen, og man risikerer å bli "låst fast" i en utviklingsbane, eller bli sporavhengig. I en slik situasjon kan det være svært kostnadskrevenende å skifte til en alternativ teknologisk bane jo lenger man har beveget seg i sporet. Det store teknologiutviklingsprosjektet i Norge er karbonfangst og lagring, som ligger i forlengelse av petroleums-klyngen. Flytende havvindmøller og andre alternativer har ikke nådd opp i samme grad i teknologiutviklingskampen. Det er en risiko for at teknologimiljøer i Norge som er knyttet til ren energi og har potensial til oppskalering vil forvitte over tid i skyggen av petroleumsnæringsen.
- **Sterke interesser i bestående teknologi:** En omlegging til en grønnere økonomi innebærer radikale endringer i en del løsninger og til en viss grad erstatning av

<sup>10</sup> For en nærmere beskrivelse av det underliggende konkurranseforhold som gjør seg gjeldende mellom petroleumsdrevet vekst og grønn vekst i Norge, se Econ Pöyry (2011a): *Norge 2050: Et paradigme fremsyn*.

tradisjonelle teknologier. Analyser av innovasjonsprosesser peker på risikoen for at nye aktører i markedet vil kunne motarbeides av eksisterende dominerende aktører som kan ha interesse av å skape inngangsbarrierer. I en brytningstid vil nye løsninger ofte måtte konkurrere med det etablerte, slik den nye løsningen norsk vannkraft som balansekraft til Europa konkurrerer mot løsningen norsk gass til kraft (og balansekraft) i Europa. I sin analyse av teknologispesifikke innovasjonssystemer peker Negro m.fl. (2008) på at nye aktører i markedet ofte vil motarbeides av eksisterende dominerende aktører som har et større nettverk og markedsposisjon og som kan ha interesse av å skape inngangsbarrierer for nye aktører. Lobbyvirksomhet og interessepolitikk er av stor betydning når nye løsninger skal kunne vokse frem og opptas i markedet. Store gevinster på samfunnsnivå kan lett forhindres eller forsinkes av interessekonflikter mellom store aktører som har mye å forsvare, og ofte (foreløpig) små aktører som har mye å bevise. Etter hvert som alternative løsninger blir mer utbredt, vil nettverks-effekter og stordriftsfordeler senke økonomiske barrierer.

- **Omstillingskostnader:** I analysen over peker vi på at Norge har et høyt utdanningsnivå, og kompetanse som med stor sannsynlighet kan være relevant inn mot typiske grønne næringer. Norsk næringsliv og forskningsmiljø har for eksempel høy kompetanse innen ulike sider av offshore teknologi, marine operasjoner og andre tema som er viktige ved utbygging og drift av fornybare energikilder og infrastruktur til havs. Slik teknologiutvikling er imidlertid svært kostnadskrevende. Så lenge leverandørindustrien i Norge har bedre marginer på å levere til petroleumsnæringen vil store investeringer for en usikker fremtidig inntekt for mange sitte langt inne. Et annet eksempel er norsk kraftsektor, som har anlegg og kompetanse til å levere balansekraft til et stadig mer avkarbonisert energimarked i Europa gitt at kabler etableres som integrerer markedene. Men noen må i så fall ta den betydelige investeringskostnaden det er å kjøpe og få lagt kablene.
- **Markedssvikt:** Kostnader forbundet med natur/miljøskader og klimaeffekter er i liten grad internalisert i markedet. Hverken dagens CO<sub>2</sub>-avgifter, forventninger om fremtidig utvikling i CO<sub>2</sub>-avgiftene og kvotepriser, eller regulering av miljøgifter er i dag på et nivå tilstrekkelig for å utløse ønsket FoU-innsats på klima- og miljøvennlige teknologier. Kvote markedet er et forsøk på å sette en pris på de eksterne effektene av klimagassutslipp, men markedet er ufullstendig og karbonprisen i kvotemarkedet er lavere enn det som er nødvendig dersom globale klimamål skal kunne oppnås. Studier viser at dersom målet om at innholdet av klimagasser i atmosfæren skal begrenses til 450ppm CO<sub>2</sub>-ekvivalenter skal nås, må karbonprisen ligge på 28 euro (\$40) per tonn i dag og det dobbelte innen 2050 (The Economist 2009). Ved utgangen av 2010 lå prisen i underkant av 13 euro. Det betyr at verdien av grønne klimaløsninger på tvers av økonomien ikke blir reflektert i dagens marked og priser. Generelt for FoU og teknologiutvikling er det også slik at det typisk underinvesteres i FoU. Bedriftene som investerer i ny teknologi og kunnskap, får ikke den fulle nytten av den kunnskapsspredningen som innsatsen gir opphav til og dermed vil den samfunnsmessige verdien av kunnskapsproduksjon overstige gevinsten i den enkelte virksomhet. Uten offentlig støtte blir derfor investeringer i teknologiutvikling typisk for lav.
- **Sektorinndeling.** I politikken er det slik at hver sektor har egne sektorspesifikke mål og kjemper for gode vilkår for sin sektor. Når det gjelder overordnede problemstillinger for samfunnet som helhet og som krever store endringer, oppstår ofte en situasjon hvor hver sektor kjemper for å unngå at deres sektor skal få en for stor del av regningen. Med en overordnet mangel på helhetlige strategier for bærekraftig utnyttelse av ressurser og areal blir resultatet ofte at summen av alle sektorinitiativene og sektorforpliktelsene ikke matcher de totale nivåer som er nødvendig. Sektortankegang og -strukturer forhindrer dessuten ofte utvikling og gjennomføring av tverrsektorielle tilnærminger som ofte er nødvendige. Mer miljøvennlig transport

krever for eksempel samspill mellom transportformer, infrastruktur, byplanlegging, arealpolitikk, naturvern hensyn og næringsvirksomhet. Nye løsninger for energibruk i konstruksjon og drifting av bygg krever helhetlige perspektiver og samspill mellom ulike aktører. Et eksempel er byggsektoren hvor ansvaret er spredt mellom utbyggere av store offentlige bygg, reguleringer, planer og byggeforskrifter, politikk knyttet til energikilder og energieffektivitet, og mellom sentralt og lokalt nivå. På samme måte er transport, byplanlegging, naturvern og drivstoffteknologi ikke nødvendigvis koordinerte områder. Et annet tydelig eksempel på betydningen av helhetlige målsettinger finner vi innen fornybar energi. Et renere og mer effektivt energisystem innebærer utfordringer som må tas høyde for i offentlige beslutningsprosesser knyttet til blant annet nett og konsesjoner. Mange offentlige beslutninger med store konsekvenser for klimagassutslipp blir tatt av aktører og innenfor prosesser som ikke har klimamålene som sitt primære mandat (se også Econ Pöyry 2010a). Med en overordnet mangel på helhetlige strategier for bærekraftig utnyttelse av ressurser og areal, viser erfaringen at etater og departementer ved kryssende hensyn ofte ikke vil velge det grønneste alternativet overordnet sett dersom det kan gå på bekostning av sektormål.

### 3.2 STRATEGIER OG TILTAK

En strategi som skal fremme og underbygge en grønn økonomi må ta høyde for slike barrierer og forsøke å redusere dem. I tillegg kan det være nødvendig med spesifikke tiltak.

Tabell 3.1 oppsummerer eksempler på strategier som kan bidra til å redusere generelle barrierer presentert ovenfor.

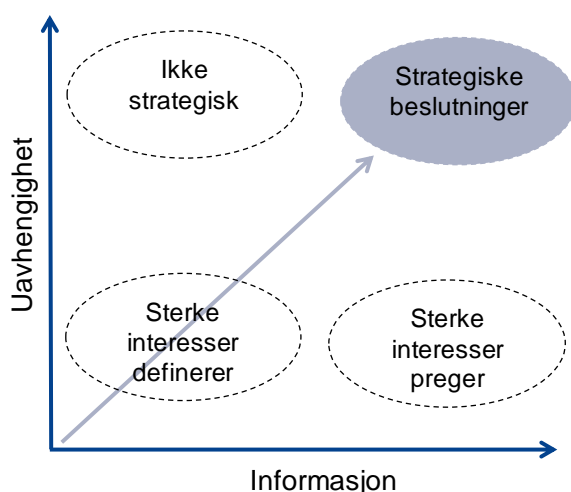
Tabell 3.1 Strategier for å overkomme forskjellige typer barrierer for grønn økonomi

Status vekstkarakteristika og sosio-økonomisk kontekst	Barriere	Strategi (eksempler)
<p><i>Sterk naturressursbase, ledende miljøstandarder og høyt utdannelsesnivå, men økonomisk aktivitet og kompetanse er i stor og økende grad rettet inn mot petroleumsrelatert virksomhet.</i></p>	Sporavhengighet	Demonstrasjonsprosjekter og piloter for ny teknologi koblet med langsiktige rammevilkår for gradvis kommersialisering
	Interessemotsetninger	Tydelige kriterier for nærings- og FoU-støtte for å unngå at etablerte interesser får definere
	Omstillingskostnader	Tydelige målsetninger og forutsigbare virkemidler for å redusere usikkerhet hos bedrifter og investorer
	Markedssvikt	Offentlig støtte Skyggepriser på karbon Verdsetting av naturkapital og økosystemtjenester Grønne skatter og avgifter
	Sektorinndeling	Klima og miljø som forpliktende og overordnede målsetninger i større grad enn i dag. Integrering av hensyn til den økonomiske verdien av naturkapital og økosystemtjenester i planleggingsprosesser.

Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn økonomi i Norge

For at nye løsninger skal kunne vokse frem og erstatte mer etablerte handlemønstre og teknologier, kan det være behov for særskilt prioritering av disse. Dette kan for det første begrunnes i **markedssvikten** drøftet over. For det andre kan offentlig støtte til pilot- og demonstrasjonsprosjekter hjelpe frem nye løsninger som utfordrer det bestående og slik sett redusere risikoen for **innelåsing** i eksisterende teknologi. Det er i så fall viktig at slik støtte fordeles på bakgrunn av tydelige og transparente kriterier, nettopp for å hindre at sterke **interesser** får definere, eller at rammebetingelsene oppleves som usikre og uforutsigbare av potensielle forretningsutviklere. Dette bør skje på bakgrunn av mest mulig informasjon og mest mulig løsrevet fra spesifikke teknologiske løsninger og særinteresser. Dette forholdet illustreres i Figur 3.1 under.

Figur 3.1 Grønne strategier krever informerte og uavhengige beslutninger



Kilde: Econ Pöyry (2010): Rammeverk for prioritering av miljøteknologi

Forutsigbare rammebetingelser kan muliggjøre langtidsplanlegging og investering i **omstilling** for innovative næringsaktører og dessuten gi dem et fortrinn i internasjonal konkurranse ettersom endringene blir utbredt. Land som er først ute med fremtidens regler og standarder, får gjerne nærings- og kompetanseutvikling på kjøpet. Et eksempel er sammenhengen mellom norsk pantelovgivning og Tomras sterke posisjon innen resirkulering internasjonalt. Dette er ikke det samme som at politikk og virkemidler er statiske. Tvert imot må reguleringer og virkemiddelbruk tilpasses en verden i rask endring. Det sentrale er at hovedretningen ligger fast og at eventuelle endringer annonseres i god tid slik at næringsaktører får anledning til å tilpasse seg.

For å korrigere for **markedssvikt** i prisen på klimagassutslipp, bør det også vurderes om det er relevant å legge til grunn en markedspris for CO<sub>2</sub> i offentlige beslutningsprosesser når vi vet at markedet gjenspeiler fraværet av en global klimaavtale med de klimamål Norge selv har forpliktet seg til. Det har, basert på erfaringer fra andre land, tidligere vært drøftet å innføre såkalte skyggepriser for verdsetting av CO<sub>2</sub> utslipp (se blant annet NOU 2009:16 *Globale miljøutfordringer - norsk politikk*). Skyggepriser representerer den reelle kostnaden av etablerte klimamål i stedet for prisen i markedet.

Det ligger store utfordringer i å muliggjøre innovasjon og grønne beslutninger **på tvers av sektorer** og utenfor det som er grønne næringer i dag.

- For det første er det behov for virkemidler for innovasjon som går på tvers av sektorer. Studier viser at å utvikle helt nye produkter og tjenester, ofte kalt radikal innovasjon, ofte forekommer i samarbeid på tvers av verdikjeder, mellom bedrifter med svært ulik kjernekompetanse (Åsheim, Cooke og Martin, 2006). Klynger og nettverk på tvers av bransjer kan være utløsende for innovasjon. I Trondheim har klyngesamarbeid mellom ulike bedrifter blant annet resultert i utvikling av løsninger for "Sub-Sea Miljøovervåkning". Samtidig er dagens virkemiddelapparat og eksisterende klynger og nettverk i stor grad bransjeorientert og dette kan utgjøre en barriere for utvikling og innovasjon (se Menon 2009). Klynge- og nettverksprogrammer har i noen grad denne funksjonen, men ingen av Innovasjon Norges tjenester er spesielt rettet mot innovasjon og tverrsektorielt samarbeid
- For det andre er det behov for bedre integrering av beslutningsprosesser. Sektorovergripende mål og nasjonale mål står ofte i kontrast til sektorbestemte og lokale beslutninger når det gjelder bevaring av naturmangfold og klimagassutslipp. Integrering av store investeringer på tvers av fagdepartement og samkjøring av verktøy kan også med fordel forbedres. En mulighet kunne være å pålegge

sektordepartementene kvoteplikt for egen sektor, eller å la staten kjøpe kvoter fra kommunene, slik KS har foreslått (KS 2009). Studier av erfaringer fra andre land ville kunne belyse effekten av desentralisert kvotekjøp, herunder hvilken grad av kompleksitet og byråkrati en slik mekanisme eventuelt vil medføre. En studie av barrierer for bedre integrering av beslutninger på tvers av sektorer, fagdepartement og administrative nivåer kunne også være nyttig. Lokal forvaltning av naturressurser krever også at det finnes relevant kompetanse lokalt, for eksempel med hensyn til å sikre biologisk mangfold. Dette er ofte ikke tilfelle.

- For det tredje bør det utredes nærmere om særskilt lovgivning i større grad kan sikre at miljøkostnader identifiseres, integreres i planleggingsprosesser på tvers av sektorer og at miljøhensyn prioriteres. Lovverk og retningslinjer for samfunnsplanlegging skal ivareta en rekke samfunnshensyn. Mange av disse kan i praksis være på kant med rene klimahensyn. I den grad klima og miljø er sektorovergripende målsettinger som myndighetene ønsker å prioritere også når andre hensyn peker motsatt retning, kan det argumenteres at offisielle klimamål rettferdiggjør en annen posisjon for klima enn andre samfunnshensyn der klima i større grad er et absolutt krav/ begrensning. I en slik kontekst kan særskilt lovgivning være relevant å studere nærmere. Storbritannia har innført en egen klimalov som gjør Storbritannias klimareduksjonsmål lovmessig forpliktende. Den danske regjeringen som tiltro høsten 2011 har lovet å lovfeste danske klimamål på samme måte (Regjeringen 2011). En vurdering av effektene av denne typen lovverk på faktiske beslutninger ville gi et bedre vurderingsgrunnlag for om en slik lov er hensiktsmessig. Det kunne også være hensiktsmessig å gjøre slike vurderinger i lys av parallelle erfaringer fra Norge, for eksempel likestillingsloven og røykeloven.

En overordnet tilnærming som i større grad tar høyde for de generelle barrierene vil kunne bidra til omstilling til en grønnere økonomi (se også Econ Pöyry 2010c). En rekke spesifikke tiltak vil være relevante som svar på sektorspesifikke utfordringer. Denne rapporten går ikke i detalj på spesifikke tiltak, men tabell 3.2 illustrerer noen slike eksempler.

Tabell 3.2 Noen eksempler på status og tiltak for en grønnere økonomi

	Tema/status	Barrierer	Eksempler på tiltak
Økonomi	Et voksende økologisk fotavtrykk	Miljøkostnader er i liten grad internalisert i økonomien	Økt bruk av grønne skatter og avgifter
Transport	Transportsektoren er svært avhengig av fossile energikilder	Lite utviklet alternativ teknologi	Utbygging av kollektivtransport Subsidiering av elbiler
Energi	Begrenset utbygging av ny fornybar energi	Uforutsigbarhet i politiske målsettinger og virkemidler Fornybar energi er mer ustabil og stiller større krav til balanse-tjenester og effektive kraftnett	Støtte til teknologiutvikling? Utbygging og oppgradering av kraftnett og utbygging av kabler til kontinentet
Bygg	Lav etterspørsel etter energieffektive løsninger i bygg	Lite kunnskap om muligheter Umodent marked for energieffektiviseringstjenester	Demonstrasjons-prosjekter Innføring av lovkrav
Avfall	Fortsatt store avfallsmengder inkludert farlig avfall	Manglende incentiver/ kostnader knyttet til minimering og håndtering av avfall	Strengere krav til bruk av resirkulert materiale og gjenvinnbarhet for eksempel i offentlige innkjøp Bøtelegging av utslipp/ blandet avfall

Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn økonomi i Norge



## 4 MULIGHETER FOR GRØNN ØKONOMI I NORGE

Langsiktig og økt global velstand vil kun kunne sikres gjennom en mer grønn økonomi, som UNEP påpeker. Dette gjør at store utviklingsland, og så langt særlig Kina (se Econ Pöyry 2011b), har sterkt fokus på forskjellige former for grønn økonomi og innovasjon knyttet til miljøteknologi. Et økt fokus på økologisk og sosialt bærekraftig produksjon vil med stor sannsynlighet være en global megatrend de neste tiårene, i takt med økende velstandsnivåer i den tredje verden. Innenfor alle sektorer og former for økonomisk virksomhet vil det sannsynligvis bli stadig viktigere å sikre bærekraftig uttak av innsatsressurser, stadig mer effektive og innovative måter å utnytte og minimere bruk av innsatsressurser til verdiskaping, og å sikre at produktet eller tjenesten som leveres i så liten grad som mulig forurenses og i så høy grad som mulig kan resirkuleres. Økonomiske incentivsystemer vil på forskjellige måter belønne de som lykkes med dette og straffe de som ikke evner å møte disse kravene. Sammenhengen mellom på den ene siden miljøvennlighet og ressurseffektivitet og på den andre siden innovasjon og konkurransekraft ligger an til å øke.<sup>11</sup>

Dette betyr at det for norsk økonomi som helhet vil være viktig å ha et fokus på grønn økonomi de neste tiårene, for å sikre den innovasjon og konkurransekraft som skal ligge til grunn for sysselsetting og verdiskaping i fremtiden. Norsk prosessindustri fremtidige konkurranseevne vil i stor grad være knyttet til i hvilken grad den er miljøvennlig og innsatseffektiv sammenlignet med andre land. Norsk havbruksnærings fremtidige konkurranseevne vil i stor grad være knyttet til i hvilken grad den er miljøvennlig og innsatseffektiv sammenlignet med andre land. Norsk IKT-nærings fremtidige konkurranseevne vil i stor grad være knyttet til i hvilken grad den er miljøvennlig og kan levere systemer som bidrar til maksimering av effektivitet i bruk av innsatsressurser. Norsk helsesektors fremtidige konkurranseevne innenfor et globalt marked for helsetjenester vil i stor grad være knyttet til i hvilken grad systemer, løsninger og teknologi er miljøvennlige, innovative og innsatseffektive sammenlignet med helsesektorer i andre land. Omstilling i miljøvennlig og ressurseffektiv retning er en kunnskapsintensiv prosess, noe som også gjør at et slikt fokus passer godt for Norge. Norge er et høykostland, vil etter alt å dømme være det i tiår fremover, og er avhengig av å være ledende på områder som er kunnskapsintensive for å opprettholde konkurransekraft internasjonalt.

### 4.1 NORGE HAR STORE MULIGHETER

Norge har store muligheter knyttet til å fremme **innovasjon, konkurransekraft og en kunnskapsøkonomi** knyttet til ressurseffektivitet og miljø. Dette vil innebære innovasjon og nytenking både i ressursbaserte næringer og i tjenestesektoren.

Norge har et stort verdiskapingspotensial knyttet til faktorer som står sentralt i en grønn økonomi. Norge er rikt på ressurser som vil være viktig i et grønt økonomisk paradigme, innen energi (vann med fall, vind og biomasse), mat (havbruk) og materialer (metaller, skog). Norge har dermed en god ressursbase for en fremtidig grønn økonomi hvor petroleumsnæringen eventuelt er mindre enn i dag. Sysselsettingspotensialet er dessuten godt innenfor næringer knyttet til disse ressursene. For eksempel har Sintef anslått at 100 000 arbeidsplasser i offshoresektoren som i dag i stor grad er knyttet til petroleumsproduksjon, vil kunne omstilles til å bli del av en offshore vind næringsklynge (Sintef 2009). Et sterkt fokus på en miljømessig bærekraftig utvikling av disse ressursene

<sup>11</sup> I EUs nye vekst- og sysselsettingsstrategi "EU 2020" ses innovasjon og grønn vekst som en næringsmessig nødvendighet: "The future will see high energy prices, carbon constraints and greater competition for resources and markets. All of these are risks but also present opportunities to create a "new" EU 2020 economy with a strong global competitive advantage. New greener technologies can stimulate growth, create new jobs and services and help the EU meet climate change goals. On the other hand, failure to adapt to the 21 st century would see Europe decline."

vil gjøre disse næringene mer kunnskapsintensive, noe som igjen vil være viktig for å sikre norsk konkurransedyktighet i internasjonal sammenheng og dermed også norske arbeidsplasser.

Norge har et betydelig potensial innenfor rene grønne næringer, kanskje særlig knyttet til energi, avfallssystemer og rådgivingstjenester. Rene grønne næringer vil i Norge etter alt å dømme allikevel utgjøre en begrenset del (3-5 %) av totaløkonomien i nær fremtid. Industriell produksjon av produkter knyttet til nye, grønne teknologier kan være vanskelig å få til i høykostlandet Norge, med unntak av høykvalitetsprodukter man ikke evner å produsere i lavkostland. Norge stiller sterkt innenfor grønne parametre som energi- og materialeffektivitet, og har i overskuelig fremtid god tilgang på ren og forholdsvis billig energi. Samtidig har Norge sterke teknologiske kompetansemiljøer. Det gir Norge et godt utgangspunkt som industrinasjon også i fremtiden. Norge et høykostland, noe som innebærer at fortsatt lederskap og innovasjon knyttet til miljøteknologi, energi- og materialeffektivitet, produksjonsprosesser etc. vil være viktig for å opprettholde konkurransekraft internasjonalt og dermed sikre arbeidsplasser i Norge.

Omstilling av produksjon og tjenesteyting innenfor offentlig sektor i miljøvennlig og ressurseffektiv retning er en innovativ og kunnskapsintensiv prosess, noe som også gjør at et slikt fokus passer godt for høykostlandet Norge. Med de beløp Norge investerer i offentlig helseomsorg har Norge gode forutsetninger for å kunne bli verdensledende i utviklingen av effektive og høyteknologiske helsetjenester. Et fokus på prinsipper for grønn økonomi vil være en viktig del av dette.

Et økt fokus på grønn økonomi-dimensjonen i alle sektorer og bransjer de neste tiårene vil slå ut på forskjellige måter og med forskjellig hastighet i forskjellige sektorer. Det gjør at tiltak og investeringer vil måtte times forskjellig innenfor forskjellige sektorer, alt etter hastigheten på utvikling av nye reguleringer og konkurransebildet. Generelt vil det imidlertid være en fordel å være i forkant og være proaktiv i stedet for reaktiv, slik at man får konkurransefordelene ved å være tidlig ute.

Norge er med en sterk og petroleumsorientert økonomi relativt skjermet for problemstillinger knyttet til energi- og ressursknapphet samt økende konkurranse fra særlig Asia, som får andre land til å stramme inn og satse målrettet på grønn innovasjon og utvikling av nye næringer (Econ Pöyry 2011a). For eksempel satser land som Danmark, Sverige og Tyskland målrettet på grønne næringer med utgangspunkt i mange av de samme styrkene Norge også har (ledende miljøstandarder, høyt utdanningsnivå, teknisk kompetanse). Norge har internasjonalt sett fortsatt et godt utgangspunkt for en lignende satsing, men risikerer i løpet av få år å miste denne fordelene som følge av at landene omkring oss allerede mobiliserer (Econ Pöyry 2011a).

Norge har en relativt **høyt utdannet befolkning og en kreativ arbeidskultur** hvor det ofte oppmuntres til deltagelse fra medarbeiderne i å forme sin arbeidsplass. Fokus på en grønn økonomi er ikke bare en driver for innovasjon, det kan også være en sterk og identitetskapende driver som sikrer engasjement og særpreg på den enkelte arbeidsplass. Grønn økonomi er ikke noen *one size fits all*-pakke, men handler snarere om å virkeliggjøre sentrale prinsipper i hverdagen og på alle nivåer av en arbeidsplass i henhold til de forutsetninger som gjør seg gjeldende. I mange tilfeller vil et fokus på grønn økonomi bidra til å sikre arbeidsplasser gjennom at det bidrar til effektiv ressursbruk og innovasjon. Innovasjon knyttet til grønn økonomi vil dessuten i mange tilfeller kunne legge grunnen for ekspansjon og/eller nye forretningsområder. Både ledelse og fagforeninger knyttet til bedrifter og statlige foretak har en viktig rolle å spille i å sette fokus på en utvikling i innovativ og grønn retning, og å legge til rette for å utløse og høste av arbeidstakeres engasjement og kreativitet.

En omstilling mot en mer grønn økonomi vil også ha stor betydning for **natur og miljø**, til gode for så vel mennesker og natur. For eksempel vil en bedre verdsetting og integrering av verdien av naturkapital i offentlige planleggingsprosesser i høyere grad sikre natur-

verdier og naturkapital for dagens og kommende generasjoner. En kraftig øking i elektrifisert transport vil redusere Norges klimagassutslipp betydelig og løse de luftforurensingsproblemene vi i dag opplever i en rekke norske byer. Det siste vil ha stor betydning for helse i byområder og dermed også ha en direkte og positiv samfunnsøkonomisk effekt. En stadig forbedring av miljøteknologi og miljørelaterte prosesser i transport og industri vil også ha en positiv effekt på forurensingsnivåer generelt. En gradvis flytting av verdiskaping fra petroleumssektoren og over i andre og mer grønne vekstnæringer (for eksempel fornybar energi, IKT, havbruk, biomasse, bergverk) vil redusere norske direkte og indirekte klimagassutslipp betydelig og også redusere risiko knyttet til petroleumsvirksomhet i sårbare områder. Som et ressursrikt land i en verden med økende knapphet på mange naturressurser, står Norge antagelig overfor en betydelig ekspansjon innenfor en rekke primærnæringer. Et sterkt fokus på en miljømessig bærekraftig utvikling av primærnæringer vil i dette bildet være viktig for å sikre bevaring av norske naturverdier og naturkapital, som per i dag i økende grad er utsatt for press. Det vil kreve et sterkt fokus på miljøhensyn, god planlegging og innovasjon for at ikke videre utvikling og industrialisering av ressursbaserte næringer i Norge i sum skal medføre en fortsatt forringelse av Norges naturkapital.

## 4.2 GRØNNE NÆRINGER – MULIGHETER OG MULIGGJØRERE

Grønne næringer muliggjør tjenester som er sentrale i en grønn økonomi. Mange snakker i dag om et kappløp knyttet til å utvikle de teknologier og systemer som vil bli bærende i en mer grønn økonomi, siden store deler av fremtidens verdiskaping vil være knyttet til disse (se for eksempel Reuters (2010)).

Grønne næringer utgjør kun en liten del av den totale økonomien, men produktene og tjenestene de utvikler og leverer muliggjør i stor grad en dreining av hele økonomien i en grønnere retning. Dette gjør det viktig å satse bevisst på grønne næringer samtidig som man har et overordnet fokus på å gjøre hele økonomien mer grønn. De grønne næringene og resten av økonomien er i stor grad gjensidig avhengige av hverandre samtidig som de har ulike roller på veien mot å gjøre økonomien i Norge grønnere. For eksempel er det slik at:

- Når det bygges ut mer fornybar energi og infrastruktur for transport av CO<sub>2</sub>-fri energi blir det enklere for bedrifter å velge fornybar energi som innsatsfaktor i egen produksjon.
- Når bedrifter, offentlig forvaltning eller husholdninger tar i bruk ulike måle- og styringssystemer eller annen effektiviserende teknologi reduseres utgiftene til energibruk eller andre innsatsfaktorer. Dette bedrer lønnsomheten i en virksomhet samtidig som det gagnar miljøet og de næringene som utvikler teknologien.
- Når det utvikles prosesser og systemer som gjør at avfall og utrangerte produkter fra en prosess kan benyttes som verdifulle innsatsfaktorer i andre prosesser oppstår nye forretningsmuligheter og bedrifter kan gjøre egen verdiskaping grønnere og mer bærekraftig.
- Det økende fokuset på miljø- klima- og bærekraftsspørsmål i samfunnet har ført til at det kan være et konkurransefortrinn å være tidlig ute med å ta i bruk nye grønne løsninger fordi det oppleves som positivt av bevisste kunder enten det er private forbrukere, offentlig forvaltninger eller andre bedrifter og organisasjoner.

De største mulighetene for norske aktører vil være innenfor de segmentene der norske bedrifter og kunnskapsmiljøer allerede har relevant kompetanse og erfaring som kan vris over mot grønn verdiskaping. Det ligger et betydelig verdiskapningspotensial i å fremme innovasjon og teknologiutvikling på områder der Norge har et komparativt fortrinn som kan forvente en voksende internasjonal vekst i takt med overgangen til en grønnere økonomi

globalt. Under følger noen eksempler på sentrale muligheter vi ser for norske aktører. Norge er en energinasjon og derfor er det særlig her det ligger mange muligheter.

- Det internasjonale energibyrådet anslår at kapasiteten for vannkraft må dobles internasjonalt innen 2030 som et bidrag til å begrense global oppvarmingen til 2°. Forretningsmulighetene for norske aktører som følge av dette knytter seg både til leveranser av tjenester og utstyr til internasjonale utbyggingsprosjekter, tjenester knyttet til bærekraftig utbygging, og til fremtidige inntekter til norske investorer, med hovedvekt på det siste. Investeringer i utlandet kan også bidra til å revitalisere kompetanse i alle ledd i verdikjeden ved at markedet utvides for norske aktører.
- I Norge er hovedfokus innen forskning på vindkraft lagt på offshore vind. Offshore vind representerer et nytt marked for alle aktører i verdikjeden, og basert på gjeldende utbyggingsplaner internasjonalt, vil det vokse raskt det nærmeste tiåret. Norge har en geografisk nærhet til viktige steder for etablering av offshore vindparker i Nordsjøen og norske næringsmiljøer har relevant kompetanse innen offshore-teknologi og marine operasjoner. Basert på dette kan vindkraft representere betydelige forretnings- og sysselsettingsmuligheter for norske aktører. Sintef har i en rapport for Norsk Industri pekt på at 100 000 av de eksisterende arbeidsplassene innen norsk offshore næring har potensial til å omstille seg og bli en del av en ny havvindnæring (Sintef 2009).
- En storstilt utbygging av vindkraft i Europa stiller krav til kraftsystemet ved at variasjonen i produksjonen fra vindkraftverkene (avhenger av vinden) må utjevnes ved at annen produksjon gjøres tilgjengelig og tilbyr regulerings- og balansetjenester i et helt annet omfang enn tidligere. Norsk regulerbar vannkraft er godt egnet til å balansere ut svingningene i både vindkraft og annen "tilfeldig" produksjon ved at produksjonen enkelt kan reguleres, og kostnadene er lave sammenlignet med regulering av termiske kraftverk. Forretningsmulighetene som skapes ved mer omfattende kraftutveksling og salg av balansetjenester er betydelige. Dette er knyttet dels til utbyggingsfasen for nett og produksjon, der norske bedrifter vil få en del av leveransene, dels til økt salg av balansetjenester og dels ved at økt kraftutveksling gir tilleggsvirksomheter som gir økte inntekter til netteiere og til norske kraftprodusenter.
- Til tross for et begrenset hjemmemarked, er det etablert selskaper i Norge med en betydelig omsetning innen produksjon av solceller. De norske aktørene har gjennom 15 år bygget opp kompetanse som samlet er i verdensklasse innen framstilling og klassifisering av krystallinsk silisium, nødvendig prosesseteknologi, modellering og karakterisering av nye materialer. I et voksende marked har disse selskapene en god posisjon, og fortsatt gode forretningsmuligheter. Situasjonen er imidlertid overordnet sett usikker. Solenergibransjen er globalt sett preget av overproduksjon og mange mindre aktører, og bransjen står overfor en konsolideringsfase. Det gir norske selskaper en mulighet hvis man evner å reise kapital til å kjøpe. Hvis ikke er risikoen stor for at man på sikt blir kjøpt opp (slik tilfellet var med Elkem Solar) og da er sjansene betydelige for at aktivitet etter hvert flyttes ut av høykostlandet Norge.

Norge har også betydelig verdiskapningspotensial i å fremme innovasjon og teknologiutvikling på andre områder som kan forvente en voksende internasjonal vekst i takt med overgangen til en grønnere økonomi globalt.

- Norge har høy kompetanse innenfor gjenvinningsindustri, en sektor som er i sterk vekst. I perioden 2004 til 2007 seg omsetningen i privat sektor med 39 % og antallet sysselsatte steg med 765 personer i perioden 2005 til 2008 (Norsk Industri 2007).
- Aluminium er i dag en av Norges viktigste eksportvarer. På grunn av sin lave egenvekt har aluminium fått økt oppmerksomhet i forhold til å gjøre andre produkter mer ressurseffektive. Aluminium som erstatning for ståldetaljer i transportmidler gjør for eksempel bilene, bussene og togene lettere slik at de bruker mindre drivstoff, som

igjen reduserer CO<sub>2</sub>-utslipp. Videre markedsutvikling for aluminium avhenger i stor grad av utvidelse av anvendelsesområder der aluminium erstatter tyngre metaller samt økt fokus på effektiv materialutnyttelse og resirkulering.

- Norge er sammen med Sverige langt framme i internasjonal sammenheng når det gjelder bruk av CO<sub>2</sub>-frie energibærere som elektrisitet og vannbåren varme i sluttbrukermarkedet.
- Norske bedrifter har vært tidlig ute når det gjelder utvikling, produksjon og bruk av elbiler og har høstet erfaringer gjennom 15 år. I tillegg har Norge høy kompetanse på materialteknologi og prosessindustri som er en forutsetning for batteriproduksjon. Forretningsmulighetene for norske aktører vil kunne ligge i utvikling og produksjon av batterier og biler, utvikling og produksjon av ladepunkter inkludert betalingsløsninger og servicefunksjoner knyttet til bruk av elbiler som bilverksteder og utleie av biler.
- Energieffektivisering vil bli viktig i alle deler av økonomien, og markedet for måling og styring av energiforbruk er internasjonalt et modent marked i sterk vekst. I Norge er markedet mer umodent og representerer et stort potensial. Teknologier som fjernstyring, automasjon og toveiskommunikasjon (M2M) har sterke norske kompetansemiljøer i ryggen, knyttet til IKT, instrumentering og mikro/ nanoteknologi. Noe av denne teknologien er anvendt offshore. Det kan ligge et potensial i å benytte denne kompetansen også inn mot energieffektivisering – særlig i bygg.

Econ Pöyry (2010b) har estimert et kvantitativt anslag for markeds potensial og tilhørende verdiskaping knyttet til energisektoren. Tabell 5.3 viser et årlig markeds potensial innen energisegmentet for norske leverandører i Norge og i utlandet i 2020 på i underkant av 30 milliarder kroner, mens de årlige merinntektene som vil tilfalle norske kraftselskaper og nettselskaper som følge av disse investeringene ligger i underkant av 20 milliarder per år.

**Tabell 5.3** Grønne næringer (energi): Forretningsmuligheter mot 2020

	Leveranser i Norge	Eksport	Kraftomsetning
<b>Aktuelle verdikjeder</b>	Energieffektivitet Landbasert vind Vannkraft Kabler til utlandet	Offshore vind Solceller Vannkraft	Landbasert vind Vannkraft i Norge Svingproduksjon og kabler til Europa
<b>Estimert markeds potensial</b>	21 mrd kr	10 mrd kr	19 mrd kr
<b>Estimert norsk andel</b>	Energieffektivitet: 100 % Landbasert vind: 25 % Vannkraft: 100 % Kabler til utlandet: 25 %	-	
<b>Utenlandsk produksjon eller vareinnsats</b>	0 – 50 %	25 - 55 %	20 %
<b>Verdiskaping i Norge (estimert)</b>	<b>11 mrd kr</b>	<b>5,5 mrd kr</b>	<b>15 mrd</b>

Kilde: Econ Pöyry (2010b)

## REFERANSER

- Artsdatabanken (2010): *Norsk rødliste for truede arter 2010*, Artsdatabanken 2010.
- Artsdatabanken (2011): *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken 2011.
- Brunstad, B. (2008): "Å planlegge for store samfunnsomveltninger", *Plan*, nr.5 2008.
- Brunvoll, F. og Kolshus, E. (red.) (2011): *Indikatorer for bærekraftig utvikling 2011*, Statistiske analyser 123, Statistisk Sentralbyrå.
- Econ Pöyry (2011a): *Norge 2050: Et paradigme fremsyn*, Rapport 2011-056.
- Econ Pöyry (2011b): *China, India, Brazil, South Africa: Crucial for the Global Environment*, Rapport 2011-011.
- Econ Pöyry (2010a): *Hvordan møte overgangen til et overgangssamfunn?*, Rapport 2010-070.
- Econ Pöyry (2010b): *Grønne forretningsmuligheter*, Rapport 2010 - 050.
- Econ Pöyry (2010c): *Rammeverk for prioritering av miljøteknologi*, Rapport 2010 – 001.
- Econ Pöyry (2009): *Smart Grønn Vekst: IKT skaper muligheter*, Rapport 2009 – 033.
- Enova: [www.enova.no](http://www.enova.no)
- Ernst & Young (2011): *Cleantech matters. Seizing transformational opportunities. Global cleantech insights and trends report 2011*.
- ETUC (2011): *Rio+20 ETUC resolution: Strengthening the social dimension of sustainable development (draft resolution)*, European trade Union Confederation 19-20 October 2011.
- EU (2011): *EU 2020 – Europe's Growth Strategy*, <http://ec.europa.eu/europe2020>
- European Wind Energy Association (2010): *Green Jobs*. [www.ewea.org](http://www.ewea.org)
- Financial Times (2011): *Obama's green credentials tarnished*, 18 April 2011.
- Fiskeridirektoratet (2011): *Rømmingsstatistikk*. [www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no) (oppdatert 29.06.11)
- Fiskeri og havbruksnæringens landsforening (2011): *Miljørapport. Tall og fakta fra norsk havbruksnæring*.
- Fiskeri og havbruksnæringens landsforening (2010): *Helse og Kvalitet*. [www.fhl.no](http://www.fhl.no) (oppdatert 25.08.2010).
- Global Climate Network (2009): *Low-Carbon Jobs in an Inter-Connected World*.
- Global Footprint Network (2011): [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org)
- Helse Vest (2011): *Rapport fra prosjektgruppen "Miljø- og klimatiltak i spesialisthelsetjenesten"*, <http://helse-vest.no/aktuelt/prosjekter/gront-sjukehus/Sider/side.aspx>
- HSBC (2010): *Sizing the climate economy*.
- IPCC (2007): *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)*, Intergovernmental Panel for Climate Change.
- International Energy Agency (2010): *Energy Technology Perspectives – Scenarios and Strategies to 2050*.
- Konkraft (2008): *Petroleumsnæringen og klimaspørsmål*, Konkraft-rapport 5 2008.

- KS (2009): *Nasjonalt fond for lokale klimatiltak - statlig kjøp av utslippsreduksjoner basert på lokale klimaprogrammer*, KS-FoU prosjekt nr. 094004.
- Lerøy (2010): *Lerøy Corporate Responsibility 2010*.
- Marine Harvest (2011): *Bærekraftig sjømat*, Marine Harvest 2011.
- Menon (2010): *Statistikk for energinæringen i Norge*, Menonpublikasjon 10/2010.
- Michican Bureau of Labor Market Information and Strategic Initiatives (2009)
- Millenium Ecosystem Report (2005): *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. [www.maweb.org](http://www.maweb.org)
- Miljøstatus (2011): [www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no)
- Miljøverndepartementet (2011): *Fremtidens Byer*, [www.md.dep.no](http://www.md.dep.no)
- Millenium Ecosystem Assessment
- Negro, S.O., M.P. Hekkert og R.E.H.M. Smits (2008): Stimulating renewable energy technologies by innovation policy. *Science and Public Policy*, 35, 403-416.
- NOFIMA (2011): "Råvarer i fiskefôr", [www.nofima.no](http://www.nofima.no)
- NOU (2009): *NOU 2009:16 Globale miljøutfordringer- norsk politikk*.
- Nærings- og handelsdepartementet (2011): "Næringsutvikling og grønn vekst", 2011.
- OECD (2010): *Green Growth Strategy Interim Report: Implementing Our Commitment for a Sustainable Future*, OECD.
- Olje- og energidepartementet (2011a): *En næring for fremtiden – om petroleumsvirksomheten*, St. Meld. 2010-2011.
- Olje- og energidepartementet (2011b): *Fakta, Norsk Petroleumsvirksomhet 2011*. [www.oed.no](http://www.oed.no)
- Olje- og Energidepartementet (2011c): *Planning of full scale CCS at Mongstad continues*, pressemelding 1. mars 2011.
- Politico (2011): *Green jobs success eludes President Obama*, 12 June 2011. <http://www.politico.com/news/stories/0611/56759.html>
- Regeringen (2011): *Et Danmark der står sammen. Regeringsgrundlag*, Oktober 2011.
- Regjeringen (2005): *Soria Moria erklæringen. Plattform for regjerings samarbeidet mellom Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti og Senterpartiet 2005-09*.
- Regjeringen (2009): *Soria Moria II erklæringen. Politisk plattform for flertallsregjeringen utgått av Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti og Senterpartiet 2009 – 2013*.
- REN21 (2010): *Renewables 2010 – Global Status Report 2010*.
- Reinvang, R. & Peters, G. (2008): *Norwegian Consumption, Chinese Pollution*, NTNU & WWF 2008.
- Reinvang, R. & Tønjum, L.I. (2008): *Prepared to Ride the Green Dragon?*, WWF.
- Robins, N. et al (2009): *A Climate for Recovery: The Colour of Stimulus Goes Green*, London: HSBC.
- Skjelvik, J. M. (et al.) (2011): *Greening the economy: Nordic experiences and challenges*, Vista Analyse, Mars 2011.
- Statistisk Sentralbyrå: [www.ssb.no](http://www.ssb.no)
- Stern, N. (2006): *Stern Review Report on the Economics of Climate Change*.
- Sørlandet Sykehus (2011): Avfall. <http://www.sshf.no>

- TEEB (2010): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. TEEB 2010.
- The Economist (2009): Special Report on the Carbon Economy, *The Economist* 5. Desember, 2009.
- The Independent (2008): "Obama's Green Jobs Revolution", *The Independent*, 2. Nov. 2008.
- UNEP (2011): *Towards a Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. A Synthesis for Policy Makers*.
- UNEP (2009): *Rethinking the Economic Recovery: A Global Green New Deal*
- Weizsäcker, E.U. et al. (2009): *Factor 5: Transforming the Global Economy through 80% Increase in Resource Productivity*, Earthscan UK.
- World Bank (2009): *World Development Report 2010 – Development and Climate Change*.
- World Economic Forum (2009): *Green Investing – Towards a Clean Energy Infrastructure*.
- World Steel Association (2011): <http://worldsteel.org/>
- WWF (2010): *Living Planet Report 2008*, published by WWF, Zoological Society of London and Global Footprint Network.
- Åsheim, B., Cooke, P., and Martin, R. (2006): *Clusters and Regional Development*, London: Routledge, 289 pp.



## VEDLEGG: ET GRØNN ØKONOMI-VERKTØY

Enhver institusjon eller næring i et bestemt land vil ha forskjellige forutsetninger og muligheter for å operere på en måte som kan sies å være i samsvar med en grønn økonomi. Vi har i denne rapporten utviklet en prototype på en dynamisk modell som kan brukes til å vurdere i hvilken grad forskjellige institusjoner og næringer er ”grønne”.

*En Grønn Økonomi-modell for vurdering og utvikling av sektorer, næringer og institusjoner*

Fase	Komponenter	Kriterier	Score
Input	Råvare	Grad av ressursknapphet Utvunnet/høstet på en bærekraftig måte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arealbruk</li> <li>- Konsekvenser for naturmangfold og lokalbefolkning</li> <li>- Energibruk</li> </ul> Transportmessig belastning	Rød/Gul/Grønn
Prosess	Effektivitet Energikilde Råstoff Infrastruktur Produksjonsprosess Forskning og utvikling	Effektivitet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiintensitet</li> <li>- Materialintensitet</li> </ul> Miljø og råstoff <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karbonintensitet</li> <li>- Fotavtrykk av materialvalg, materialtekniske kriterier</li> </ul> Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byggetekniske kriterier</li> <li>- Krav til miljøsertifiserte materialer</li> </ul> Prosess <ul style="list-style-type: none"> <li>- Miljøeffektiv produksjonsstyring</li> <li>- Kretsløpstankegang</li> <li>- Arbeidsorganisering</li> <li>- Innovativ bruk av tjenester og kollektive løsninger</li> </ul> Forskning og utvikling	Rød/Gul/Grønn
Output	Produkt / tjeneste Rest/avfall	Produkt og tjeneste <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forurensing i løpet av levetid</li> <li>- Energibruk i løpet av levetid</li> </ul> Rest/avfall <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengde og type</li> <li>- Resirkulerbarhet</li> </ul>	Rød/Gul/Grønn

Kilde: Econ Pöyry (2011): Grønn økonomi i Norge.

Grunnleggende sett stilles man overfor grunnspørsmålene: Hva går inn? Hvor effektivt brukes ressursene? Hva kommer ut? Ved å kartlegge status med hensyn til kriteriene

listet i tabellen over og måle utvikling over tid, vil man kunne vurdere i hvilken grad utviklingen innenfor ens sektor, virksomhet eller institusjon går i en grønn retning.

En vurdering av hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive å gjennomføre og i hvilken rekkefølge det er hensiktsmessig å gjennomføre tiltak knyttet til de forskjellige kriteriene vil kreve ytterligere analyser knyttet til pågjeldende sektor, virksomhet eller institusjon.

## GREEN ECONOMY IN NORWAY: EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this report is to examine to which degree the Norwegian economy is an environmentally sustainable or 'green' economy and to identify fundamental parameters to address in order to make the Norwegian economy more green. In addition, the report analyses barriers and opportunities related to a green economy in Norway.

### *What is a 'Green Economy'?*

In recent years, there has been increased international focus on the idea of 'green economy', with discussions and policy measures aimed at a restructuring of the economy in a more environmentally friendly direction taking place in a number of countries. There is, however, no generally accepted and precise definition of the concept 'green economy' or the related terms 'green growth' and 'green jobs'. 'Green growth' is often used to describe growth in industries that deliver environment-related products and services and in such a context the term 'green jobs' is used for jobs in these industries.

In this study, we are taking a broader perspective on the concept of green economy, based on working definitions used by the UN's environmental programme UNEP and others. Green economy is in our view not a niche in the overall economy, but a type of economy in which natural capital and environmental costs are systematically valued and integrated in the economy as a whole. On this basis, we in this study define a green economy as an economy in which industries aim to ensure efficient value creation within an environmentally sustainable framework. Fundamental dimensions in a green economy can be separated into the categories 'input', 'process' and 'output'. The input dimension concerns the degree to which the resources used are sustainably exploited or harvested, the process dimension concerns the degree to which production processes are resource efficient and environmentally friendly production processes, and the output dimension is related to the degree to which the resulting product, service and/or waste has a negative impact on the environment and is recyclable. In line with our definition of 'green economy' described above, we understand 'green growth' as economic growth that has been decoupled from negative environmental impact. A 'green job' is in this context thus a job that emphasizes efficient value creation within an ecologically sustainable framework, and it can exist in any sector. Furthermore, we define 'green industries' as industries whose main goal is to contribute to a) more efficient use of limited natural resources, b) reduced emissions of pollution or c) improved cleansing or filtering (end-of-pipe).

### *Norway's status with regards to green economy*

Based on the OECD's five categories of factors that should be examined when looking at a green economy, we have made an assessment on a generic level of how green Norway's economy currently can be considered to be. Our conclusion is that Norway's current type of economy is situated somewhere between the extremities 'green' and 'red' (i.e. very environmentally unfriendly) and thus rather is a 'yellow economy'. On the one hand, a high level of education, a rich natural resource base, generally high environmental standards and resource-efficient production processes plus a number of policy initiatives to encourage a greener economy, provide Norway with strong green credentials. On the other hand, factors such as a dominating petroleum industry, an unsustainable and increasing pressure on natural resources, an unsustainable and increasingly large ecological footprint from consumption and a lack of an overall political plan for a transition to a more ecologically sustainable and low emission society, has the effect that the overall trend is that Norway's economy is on a trajectory making it increasingly less environmentally sustainable. In Norway green industries currently make up a limited share of the economy as such, about 2-4 % of GDP (a level typical for Western countries). We

estimate that green industries in Norway (incl. public transportation) in 2008 was behind value creation of NOK 96 billion and employed 89 053 people.

In this study, we have developed a tool with a number of criteria under the categories 'input', 'processes' and 'output' that can be used to assess to which degree a particular sector, industry or institution can be considered to be 'green'. We have tested this tool in brief and generic analyses of six Norwegian industries: Tourism, transport, health, aquaculture, petroleum and renewable energy.

Within the input dimension, land use is one criterion. With regards to this criterion, the tourism and petroleum industry show good results, while the renewable energy (hydropower and wind energy), aquaculture and transport industries are more problematic due to negative impacts on environmental and recreational values locally. Within the process dimension, carbon intensity is one criterion. With regards to this criterion, the transport and petroleum industries score poorly (the Norwegian petroleum sector does, however, score high on energy efficiency), while particularly the renewable energy and health industry does well as they mainly rely on hydroelectric power. Within the output dimension, environmental effect is a criterion. The renewable energy industry and suppliers of services rank highly as a consequence of the small environmental effect of their product or service, while the petroleum and transport industries score poorly as they generate products and services that generate a significant amount of pollution.

### ***Barriers and opportunities***

Five types of barriers stand in the way for restructuring the Norwegian economy in the direction of a more environmentally sustainable economy: The tendency towards being locked into a development track that is one-sidedly orientated towards the petroleum industry, strong vested interests in existing economic structures, costs of restructuring and unclarity about who should bear those costs, market failure and sectoral silos. In order to achieve a successful transition towards a more green economy in Norway, it will be especially important to counteract the tendencies towards petroleum lock-in and in addition assessments of natural capital and environmental costs should to a larger extent be integrated into economic planning.

Norway has significant opportunities to promote innovation, competitiveness and a knowledge-based economy related to resource efficiency and environment. A focus on the principles of green economy will be an important element in this process, which should involve innovation in resource-based as well as service-based industries. Norway is rich in resources that will be important within a green economic paradigm; clean energy (water, wind, and biomass), food (aquaculture) and materials (metals, forest). Norway thus has a good resource base for a future economy where the petroleum industry might play a smaller role than today. Norway also has significant potential within clean green industries, maybe especially in relation to energy, waste treatment systems and advisory services. Considering the high levels of education and technology in Norway and the substantial funds the Norwegian government invests into public healthcare, Norway is also in a position to become a world-leader in the development of efficient and high tech health services. An increased focus on the green economy dimension within all sectors and industries throughout the next decades will manifest itself in different ways and at different speeds in the different industries. For a high-cost country such as Norway, it will generally be important to be at the forefront of development, in order to retain a leading position in the knowledge economy and get the competitive advantage of being an early mover.

Norway has a highly educated population and a creative work culture where employees are often encouraged to participate in shaping their own work place. Green economy is not a *one size fits all* package; it is about realizing green principles at the work place and on all levels of a business in a manner adapted to the specific circumstances. In many cases, a focus on principles of a green economy will help to secure jobs through more

efficient use of resources and innovation. Management as well as labour unions in the public and private sector have an important role to play in directing attention towards issues of sustainability and green economy, and to create conditions and incentives at the work place that will trigger and leverage on the interest and creativity of employees.

The benefits of a transition towards a more green economy are multiple. Improving assessment and integration of the value of natural capital into planning processes will contribute to securing natural assets and natural capital for both the present and future generations. A significant increase in electrified transport would reduce Norway's greenhouse gas emissions and solve the significant air pollution problems currently experienced in a number of Norwegian cities under certain atmospheric conditions. A gradual transfer of value creation from the petroleum sector to other and more green growth industries (such as renewable energy, aquaculture, mining, ICT) would significantly reduce Norway's direct and indirect greenhouse gas emissions, reduce risks related to increasing dependence on the petroleum industry, and reduce risks related to developing petroleum extraction in vulnerable Arctic offshore areas. As a resource-rich country in a world characterized by increasing scarcity for many natural resources, it seems likely that Norway is poised for a significant expansion within a number of primary industries. A strong focus on ensuring an environmentally sustainable development of primary industries will in this context be important to secure competitiveness internationally and for the long-term conservation of Norwegian natural assets and natural capital to the benefit of present and future generations.

## ***Pöyry er et globalt konsulent- og engineering-selskap***

**Pöyry** er et globalt konsulent- og engineering-selskap som har en visjon om å bidra til balansert, bærekraftig utvikling. Vi tilbyr våre oppdragsgivere integrert forretningsrådgivning, helhetlige løsninger for komplekse prosjekter og effektiv, beste praksis design og prosjektledelse. Vår ekspertise dekker områdene industri, energi, byutvikling & mobilitet og vann & miljø. Pöyry har 7 000 eksperter lokalisert i ca. 50 land.

**Pöyrys** forretningsrådgivere veileder kundene og hjelper dem å finne løsninger på komplekse forretningsutfordringer. Gjennom årene har vi bygget opp betydelig næringsspesifikk kunnskap, tankelederskap og ekspertise. Vi setter denne kunnskapen i arbeid på vegne av våre kunder, og bidrar med ny innsikt og nye løsninger på forretnings-spesifikke utfordringer. Pöyry Management Consulting har omtrent 500 konsulenter i Europa, Nord-Amerika og det asiatiske stillehavsområdet.

**Econ Pöyry** er den norske delen av Pöyry Management Consulting, med kontorer i Oslo og Stavanger. Vi opererer i skjæringspunktet mellom marked, teknologi og politikk. Vi har bidratt til informert beslutningstaking for virksomheter, organisasjoner og offentlig sektor i mer enn 20 år. Vi tilbyr tre integrerte typer av tjenester og arbeidsmetoder: Markedsanalyse, Markedsdesign og Strategi- og forretningsrådgivning. Våre tre viktigste kompetanseområder er energi, samfunnsøkonomi og miljø og klima.

### **Econ Pöyry**

#### **Pöyry Management Consulting (Norway) AS**

Schweigaards gate 15B  
0191 Oslo  
Norway

Tel: +47 45 40 50 00  
Fax: +47 22 42 00 40  
E-mail: [oslo.econ@poyry.com](mailto:oslo.econ@poyry.com)

