

FRAMTIDENS ENERGINÆRING PÅ NORSK SOKKEL

KLIMASTRATEGI
MOT
OG
2030
2050



OM KONKRAFT

KonKraft er en samarbeidsarena for Norsk olje og gass, Norsk Industri, Norges Rederiforbund og Landsorganisasjonen i Norge (LO), med LO-forbundene Fellesforbundet og Industri Energi.

KonKraft skal være en premissleverandør for nasjonale strategier for petroleumssektoren, og arbeide for å opprettholde norsk sokkels konkurranseevne, slik at Norge forblir et attraktivt investeringsområde for norsk og internasjonal olje- og gassindustri, inkludert leverandørbedrifter og maritim næring.

Rådet er KonKrafts øverste organ. I tillegg har KonKraft et arbeidsutvalg og et sekretariat som ivaretar løpende aktiviteter og daglig drift.



HOVEDMÅLSETNING

-40%
i 2030

**Nær
null**
i 2050

Olje og gassindustrien i Norge skal redusere sine absolutte klimagassutslipp med 40 prosent i 2030 sammenlignet med 2005, og redusere utslippene til nær null i 2050.

INNHold

	HOVEDMÅLSETNING	3
	SAMMENDRAG	6
1	KLIMAMÅL FOR 2030 OG 2050	11
1.1	Klimagassutslippene reduseres med 40 prosent innen 2030	12
1.2	Nær null utslipp fra olje- og gassindustrien i Norge innen 2050	13
1.3	Næringen bidrar til utslippskutt i offshore maritim aktivitet	14
1.4	Forsknings- og utviklingsarbeid for lav- og nullutslippsløsninger intensiveres	15
1.5	En fremtidsrettet energinæring på norsk sokkel som gir store utslippskutt	16
1.6	Oppfølging av klimastrategien	17
2	UTSLIPPSREDUSERENDE TEKNOLOGI	19
2.1	Utslippskilder	20
2.2	Elektrifisering	22
2.3	Energieffektivisering	24
2.4	Reduserte utslipp fra fakling, kaldventilering og diffuse utslipp	27
2.5	Utslippsreduksjoner fra offshore maritim aktivitet	28
2.6	Lav- og nullutslippsdrivstoff	30
2.7	CO ₂ -fangst og lagring	30
2.8	Forskning og utvikling	32

3	EN FREMTIDSRETTET ENERGINÆRING PÅ NORSK SOKKEL GIR GLOBALE UTSLIPPSREDUKSJONER	35
3.1	CO ₂ -fangst og -lagring	36
3.2	Hydrogen	42
3.3	Havvind	48
4	FORUTSIGBARE OG INNOVASJONSFREMMENDE RAMMER	51
4.1	Forutsigbare og innovasjonsfremmende rammebetingelser	52
4.2	Dagens virkemiddelapparat må videreføres og styrkes	52
4.3	Verdikjeder for CO ₂ -fangst og -lagring og hydrogen	54
4.4	Et CO ₂ -tiltaksfond kan bidra til ytterligere utslippsreduksjoner	54
	VEDLEGG	
	OLJE- OG GASSINDUSTRIENS ROLLE I LAVUTSLIPPSSAMFUNNET	56
	Parisavtalen og EU	56
	Naturgass fra Norge er viktig for EUs klimamål	56
	Etterspørsel etter olje og gass i 2050	58
	En økende andel av olje og gass brukes som råstoff i industriprosesser	58
	OLJE- OG GASSINDUSTRIEN I NORGE	60
	Olje og gass produsert i Norge har et lavt klimafotavtrykk.	60
	En sentral kilde til sysselsetting og inntekter til fellesskapet	60
	Det er betydelige olje- og gassressurser igjen på norsk sokkel	61

SAMMENDRAG

Verdenssamfunnet står overfor en rekke fundamentale utfordringer som må løses i det 21. århundret. FN har identifisert 17 bærekraftsmål hvorav noen av de mest sentrale er kampen mot global oppvarming, fattigdom, tap av biologisk mangfold og tilgang til pålitelig, bærekraftig energi til en overkommelig pris for alle. De ulike målene må sees i sammenheng for å sikre at oppnåelse på ett område ikke går på bekostning av et annet.

Global oppvarming er en av de største utfordringene verden står overfor i dag. Utslippene av menneskeskapte klimagasser må reduseres kraftig i løpet av de neste tiårene for å begrense oppvarmingen, og dette vil kreve en betydelig omstilling for land, næringer og hver enkelt av oss. Samtidig som utslippene må reduseres, må milliarder av mennesker sikres tilstrekkelig tilgang til energi.

OLJE- OG GASSINDUSTRIEN I NORGE SETTER SEG AMBISIØSE MÅL FOR UTSLIPPSREDUKSJONER.

Kompetansen og teknologikraften i norsk olje- og gassindustri hos operatører, leverandører og maritim industri er en del av løsningen på de globale utfordringene i det 21. århundret og vil bidra til oppnåelse av målene som er satt i Parisavtalen og FNs bærekraftsmål.

Et langsiktig arbeid for å redusere klimagassutslippene har sørget for at produksjon av olje og gass i Norge har blant de laveste karbonavtrykkene i verden.

Gitt utfordringene verden nå står ovenfor, er dette likevel ikke nok. Den norske olje- og gassindustrien ser behov for et taktskifte i arbeidet med å redusere den globale oppvarmingen og setter seg derfor følgende mål for utslippsreduksjoner fra egen virksomhet:

Olje- og gassindustrien i Norge skal redusere sine absolutte klimagassutslipp med 40 prosent innen 2030 sammenlignet med 2005, og videre redusere utslippene til nær null i 2050¹.

40 prosent lavere utslipp i 2030 innebærer en absolutt utslippsreduksjon på 5,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2030 sammenlignet med 2005. Dette tilsvarer over 10 prosent av Norges samlede utslipp i 2018². I tillegg til at norsk olje- og gassindustri skal arbeide for å realisere absolutte utslippsreduksjoner knyttet til egen aktivitet, skal næringen også redusere utslippene fra tilknyttet maritim aktivitet.

For å realisere disse målsetningene skal næringen arbeide med å dyrke en kultur der gode ideer heies fram, fanges opp og tas i bruk. Olje og gass produsert med et lavt klimafotavtrykk i Norge vil utgjøre et konkurransefortrinn fremover, og de ambisiøse klimamålene vil derfor bidra til at olje- og gassnæringen fortsatt vil skape store verdier for det norske samfunnet.

¹ Målsetningen omfatter de samlede utslippene fra olje- og gassvirksomheten på norsk sokkel samt totale utslipp fra fra olje- og gassprosesseringsanleggene på Kårstø, Kollsnes, Nyhamna, Melkøya og Sture.

² Norges samlede klimagassutslipp i 2018 var på 52 millioner tonn CO₂ (SSB, 2019).

-40% i 2030

Innen 2030 skal de absolutte klimagassutslippene fra olje- og gassindustrien i Norge reduseres med 40 prosent sammenlignet med 2005.

**Nær
null i 2050**

Innen 2050 skal olje- og gassindustrien redusere sine klimagassutslipp i Norge til nær null.



Norsk olje- og gassnæring vil sammen med rederier og riggeiere være en pådriver for at fartøyskategorier innenfor offshore maritim aktivitet bidrar aktivt til oppnåelse av målet i Regjeringens handlingsplan for grønn skipsfart om 50 prosent utslippsreduksjon innen 2030 i innenlands sjøtransport og fiske.

Rederiforbundet, Norsk Industri, Norsk olje og gass og arbeidstakerorganisasjonene vil opprette et forum for samarbeid som skal arbeide for utslippsreduksjoner innen offshore maritim aktivitet. I løpet av 2020 skal næringene i samarbeid etablere spesifikke kvantitative mål for utslippsreduksjoner innen 2030.



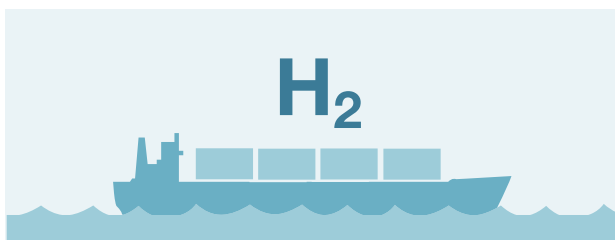
Olje- og gassindustrien i Norge vil arbeide for ytterligere økning av forskning og utvikling av lav- og nullutslippsløsninger.

Industrien vil ta initiativ til å etablere et forum som fremmer en bedre samhandling mellom olje- og gasselskapene, leverandørindustrien og academia for å stimulere utvikling av lav- og nullutslippsteknologi.

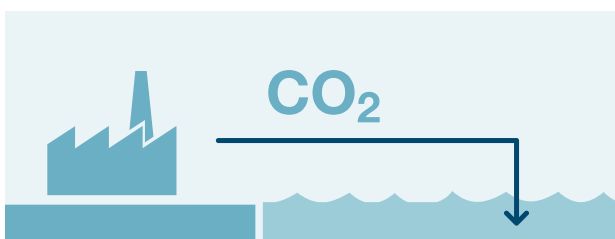
EN FREMTIDSRETTET ENERGINÆRING SOM GIR GLOBALE UTSLIPPSKUTT

I tillegg til å kutte utslippene fra egen virksomhet og tilknyttet offshore maritim aktivitet, skal olje- og gassindustrien i Norge gradvis skape en ny og fremtidsrettet energinæring på norsk sokkel som inkluderer havvind, hydrogen og CO₂-fangst og

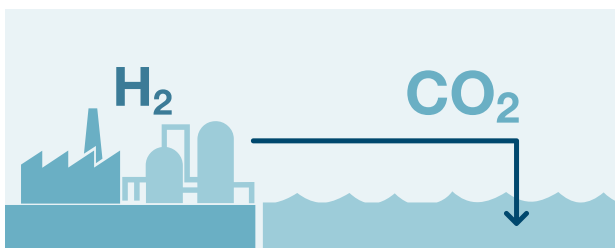
-lagringsprosjekter som tilrettelegger for store utslippskutt i Norge, Europa og resten av verden. Dette legger grunnlaget for videre verdiskaping og arbeidsplasser i en næring med høy kompetanse og teknologikraft på vei mot et framtidig nullutslippssamfunn. Næringen vil arbeide for å realisere følgende ambisjoner:



Hydrogen som drivstoff i offshore skipsfart demonstreres innen 2025.

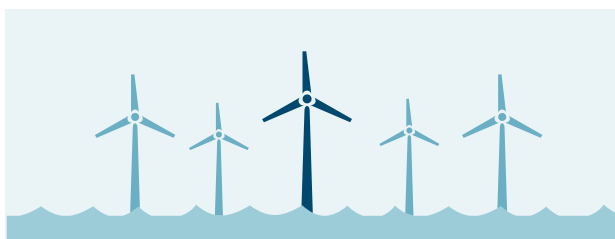


Minst fem europeiske industribedrifter benytter hydrogen fra norsk naturgass med CO₂-fangst og -lagring i sin produksjon innen 2030. Minst to gasskraftverk benytter hydrogen som brensel i Europa innen 2030.



To CO₂-fangstanlegg i Norge, Norcem Heidelberg sement i Brevik og Fortum energigjenvinningsanlegg på Klemetsrud, transportinfrastruktur for CO₂ og CO₂-lager på norsk sokkel, Northern Lights er i drift innen 2024.

CO₂ sendes til lagring på norsk sokkel fra minst fem europeiske industribedrifter innen 2030.



Olje- og gassnæringen vil arbeide for at Norges sterke posisjon innen fornybar energi fra havvind videreutvikles.

OPPFØLGING AV KLIMAMÅLENE

For å nå målene og ambisjonene som settes i denne klimastrategien kreves det en omfattende og langsiktig satsing på utvikling av lavutslippsteknologi knyttet til blant annet elektrifisering, energieffektivisering, lav- og nullutslippsdrivstoff, CO₂-fangst og -lagring og havvind. Norske lav- og nullutslippsløsninger som eksporteres til resten av verden vil i tillegg være viktige bidrag for å nå globale klimamål.

Forutsigbare og innovasjonsfremmende rammevilkår vil være avgjørende for gjennomføringen av denne omstillingen og næringens langsiktige satsinger på lav- og nullutslippsteknologi.

Klimastrategien og målene er utarbeidet av KonKraft gjennom en arbeidsgruppe med bred representasjon fra Norsk olje og gass, Norsk Industri og Norges Rederiforbund sine medlemsbedrifter og representanter fra LO, Industri Energi og Fellesforbundet. Formålet med klimastrategien er å gi et tydelig signal om den veien næringen har staket ut i en verden der målene i Parisavtalen må oppnås.

KonKraft-partnerne vil følge arbeidet for realisering av målsetningene i klimastrategien tett. Utviklingen går fort, og strategi og målsetninger vil regelmessig vurderes for å ta høyde for utvikling i teknologi, politikk og markedsforhold. En oppdatert klimastrategi hvor ambisjonen er ytterligere utslippsreduksjoner vil derfor senest bli lagt fram i 2025.



Olje- og gassnæringen vil arbeide for at Norges sterke posisjon innen fornybar energi fra havvind videreutvikles.



Formålet med klimastrategien er å gi et tydelig signal om den veien næringen har staket ut i en verden der målene i Parisavtalen må oppnås.



KLIMAMÅL FOR 2030 OG 2050

Kompetansen og teknologikraften i norsk olje- og gassindustri skal være en del av løsningen på de globale utfordringene i det 21. århundret og bidra til oppnåelse av målene som er satt i Parisavtalen og FNs bærekraftsmål. I 2030 skal de absolutte klimagassutslippene fra olje- og gassindustrien i Norge være 40 prosent lavere sammenlignet med 2005 og innen 2050 skal de være redusert til nær null. Næringen skal også bidra til å sikre at klimagassutslippene fra tilknyttet maritim aktivitet reduseres. I løpet av 2020 skal det etableres spesifikke kvantitative mål for utslippsreduksjoner innen 2030.

I tillegg til å kutte utslippene fra egen virksomhet og maritim sektor, skal olje- og gassnæringen i Norge gradvis skape en ny og fremtidsrettet energinæring i havet som inkluderer havvind, hydrogen og CO₂-fangst og -lagringsprosjekter som vil muliggjøre store utslippskutt i Europa og resten av verden. Arbeidet for å realisere målsetningene i klimastrategien skal følges tett. Utviklingen går raskt, og en oppdatert klimastrategi for olje- og gassindustrien i Norge vil legges frem senest i 2025.

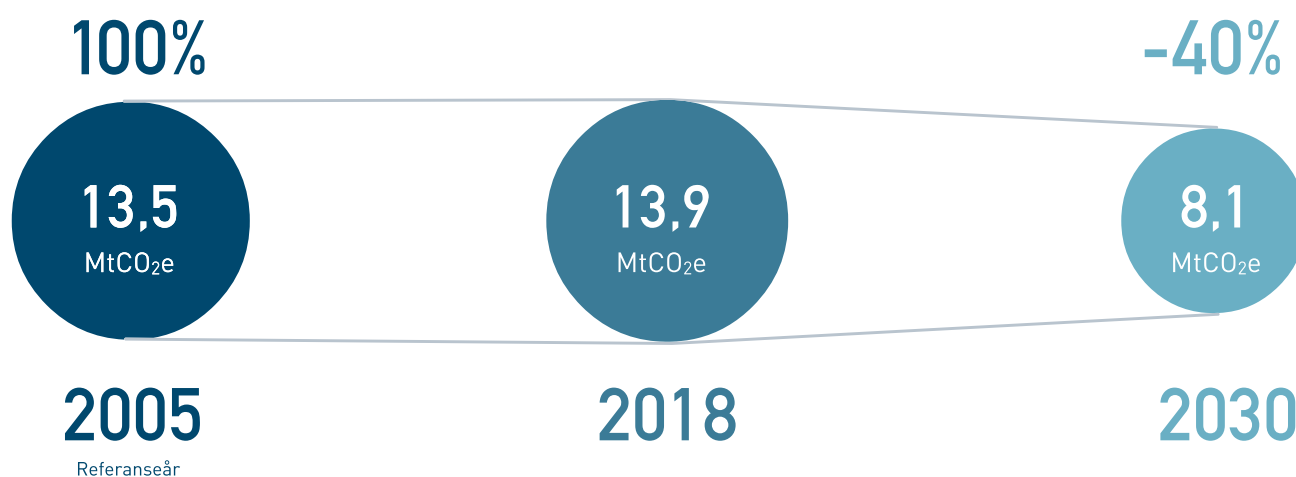
1.1 Klimagassutslippene reduseres med 40 prosent innen 2030

Over de neste ti årene skal olje- og gassnæringen i Norge arbeide for å oppnå en absolutt utslippsreduksjon på 40 prosent sammenlignet med 2005, som er basisåret for utslippsreduksjoner i EUs kvotesystem, EU ETS³. Det vil si at bransjen skal redusere sine klimautslipp slik at de ikke er høyere enn 8,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2030. Målsetningen omfatter de samlede utslippene fra olje- og gassvirksomheten på norsk sokkel samt totale utslipp fra olje- og gassprosesseringsanleggene på Kårstø, Kollsnes, Nyhamna, Melkøya og Sture. Dette vil være et betydelig bidrag for å redusere Norges nasjonale klimautslipp.

Et mål for absolutte utslippsreduksjoner er vesentlig forskjellig fra målsetningene som er satt i næringens tidligere veikart om utslippsreduserende tiltak. En absolutt utslippsreduksjon på 40 prosent krever en stor omstilling av næringen over en tiårsperiode, og arbeidet med å utvikle og implementere lav- og nullutslippsløsninger gjennom energieffektivisering, elektrifisering, lav- og nullutslippsdrivstoff som hydrogen, ammoniakk og biodrivstoff samt CO₂-fangst og -lagring må intensiveres.

Et tett samarbeid mellom operatører, leverandører, rederier, forskningsinstitutter, academia og myndigheter vil være avgjørende for å lykkes.

3 EC (2019) – [EU Emissions Trading System](#)



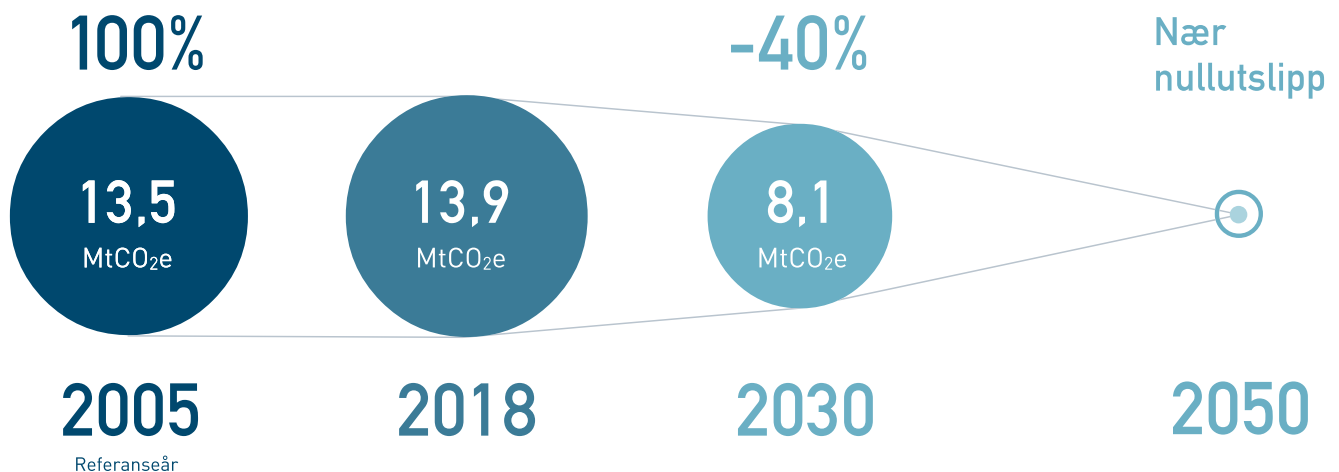
FIGUR 1: NORSK OLJE- OG GASSNÆRINGS MÅLSETNING FOR UTSLIPPSREDUKSJONER INNEN 2030

1.2 Nær null utslipp fra olje- og gassindustrien i Norge innen 2050

Innen 2050 skal den olje- og gassnæringen i Norge ha nær null utslipp av klimagasser. Flere land, bransjer og selskaper har satt seg mål om å oppnå netto nullutslipp, og i mars 2020 er det ventet at

Europakommisjonen legger frem et forslag om å lovfeste et mål om netto nullutslipp for EU innen 2050⁴. Næringen vil sette seg et mål som er i tråd med dette som illustrert i Figur 2.

4 EC (2019) – [Communication on the European Green Deal](#)

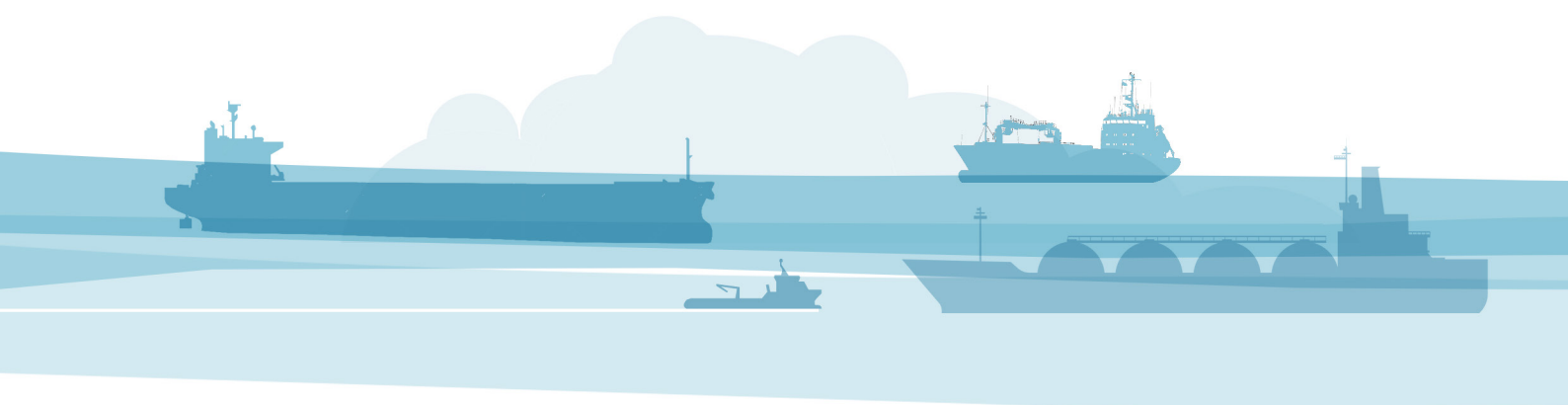


FIGUR 2: OLJE- OG GASSNÆRINGS MÅLSETNING FOR UTSLIPPSREDUKSJONER I NORGE INNEN 2050

1.3 Næringen bidrar til utslippskutt i offshore maritim aktivitet

I tillegg til at olje- og gassindustrien i Norge skal arbeide for å realisere absolutte utslippsreduksjoner knyttet til egen aktivitet, skal næringen bidra til å sikre at klimagassutslippene fra tilknyttet maritim aktivitet reduseres. Operatørselskapene har betydelige muligheter til å påvirke utslipp og teknologivalg gjennom innkjøp av maritime tjenester, og næringen setter seg derfor følgende mål:

- Norsk olje- og gassnæring vil sammen med redere og riggeiere være en pådriver for at fartøyskategorier innenfor offshore maritim aktivitet bidrar aktivt til oppnåelse av målet i Regjeringens handlingsplan for grønn skipsfart om 50 prosent utslippsreduksjoner innen 2030 i innenlands sjøtransport og fiske.
- Rederiforbundet, Norsk Industri, Norsk olje og gass og arbeidstagerorganisasjonene vil opprette et forum for samarbeid som skal arbeide for utslippsreduksjoner innen offshore maritim aktivitet. I løpet av 2020 skal næringene i samarbeid etablere spesifikke kvantitative mål for utslippsreduksjoner innen 2030.

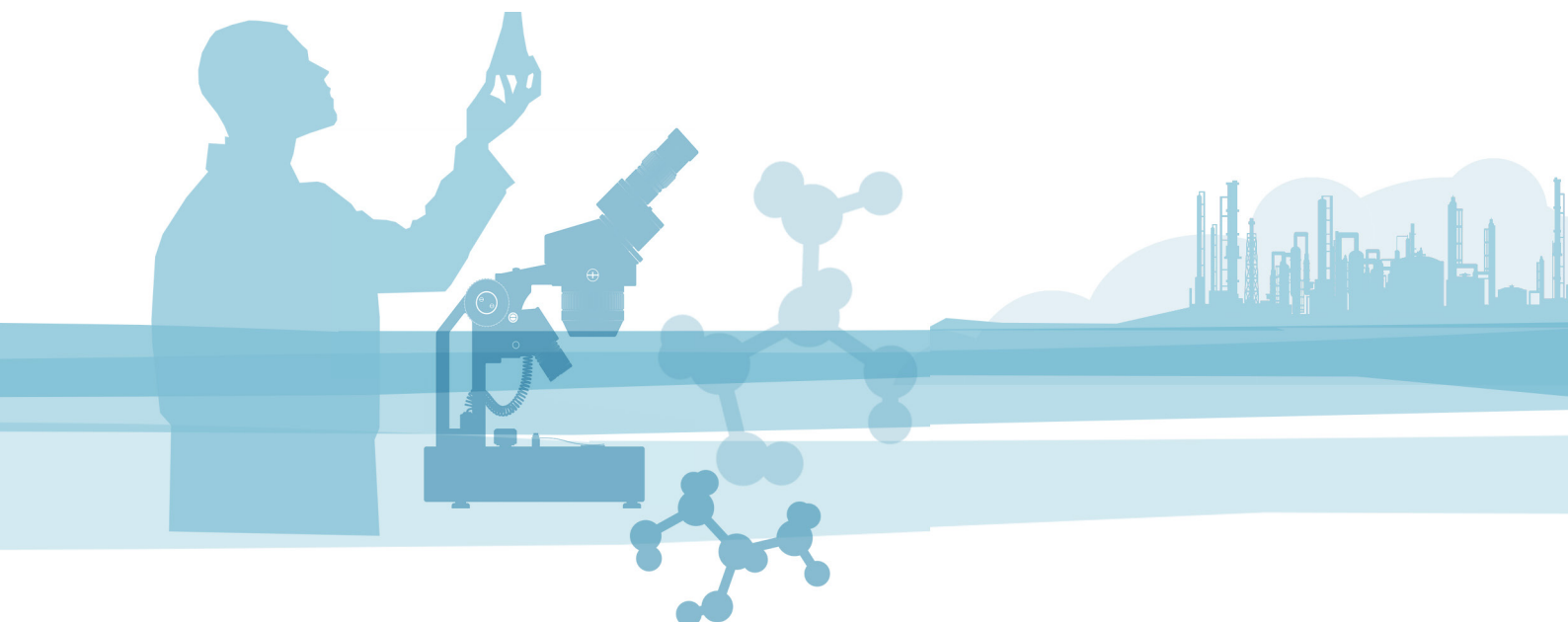


1.4 Forsknings- og utviklingsarbeid for lav- og nullutslippsløsninger intensiveres

Olje- og gassindustrien i Norge vil arbeide for en ytterligere økning av forskning og utvikling av lav- og nullutslippsløsninger. Næringen bidrar i dag til å styrke satsningen på forsknings- og utviklingsarbeid for lav- og nullutslippsløsninger gjennom etablering, støtte og deltagelse i initiativer som Lavutslippsenteret, Norwegian CCS Research Center og COMPACTS2. Svært viktig arbeid gjøres også gjennom forskningsprogrammer som Petromaks 2, DEMO 2000, EnergiX, CLIMIT og øvrige forskningssentre for miljøvennlig energi. Mange av selskapene i næringen har også fastsatt interne mål for forskning og utvikling av utslippsreducerende løsninger.

For å oppnå næringens klimamål for 2030 og 2050 er det avgjørende at utvikling og implementering av nye løsninger som reduserer utslipp av klimagasser får høy prioritet. Olje- og gassnæringen i Norge vil derfor arbeide for at bruken av næringens FoU-midler på utvikling av lav- og nullutslippsløsninger økes ytterligere framover.

Gode resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid oppnås best gjennom et samarbeid mellom næringen, akademia og det offentlige. Næringen vil ta initiativ til å etablere et forum som fremmer en bedre samhandling mellom olje- og gasselskapene, leverandørindustrien og akademia for å stimulere utvikling av lav- og nullutslippsteknologi.



1.5 En fremtidsrettet energinæring på norsk sokkel som gir store utslippskutt

Olje- og gasselskaper, leverandører og rederier skal gradvis skape en ny og fremtidsrettet energinæring på norsk sokkel som inkluderer hydrogen, prosjekter for CO₂-fangst og -lagring og fornybar energi fra havvind som vil muliggjøre store utslippskutt i Europa og resten av verden.

Det neste tiåret vil næringen arbeide for realisering av prosjekter for CO₂-fangst- og -lagringsanlegg i Norge, demonstrasjon av hydrogen som drivstoff i offshore skipsfart og bruk av hydrogen som brensel til kraftproduksjon.

De gode vindressursene på norsk sokkel kombinert med Norges sterke posisjon innen maritim, offshore og landbasert industri gjør at en satsing på en havvindnæring i Norge har alle forutsetninger for å bli en stor og viktig ny, norsk industri. Olje- og gassnæringen vil arbeide for at denne sterke posisjonen videreutvikles og at Norge skal ta en lederrolle i utviklingen av flytende havvind og ta større markedsandeler innen bunnfast havvind.



Det neste tiåret vil næringen arbeide for realisering av prosjekter for CO₂-fangst og -lagring og hydrogen fra naturgass

1.6 Oppfølging av klimastrategien

De overordnede målene i denne klima-strategien er satt for 2030 og 2050. Konkraft-partnerne i Norsk olje og gass, Norsk Industri, Norges Rederiforbund og LO med Fellesforbundet og Industri Energi vil derfor følge arbeidet for mål-oppnåelse tett. Det skal nedsettes et utvalg som møtes regelmessig for å gjøre opp status for utviklingen i forhold til målsetningene.

Utvalget vil hvert år publisere en rapport hvor det gjøres opp status når det gjelder utslippsreduserende tiltak, status for teknologiløp for lav- og

nullutslippsløsninger og eksport av lav- og nullutslippsløsninger fra Norge til resten av verden.

Utviklingen går fort, og strategi og målsetninger vil framover justeres for å ta høyde for utvikling i teknologi, politikk og markedsforhold. En revidert klimastrategi vil derfor senest bli lagt fram i 2025.

I tiden frem til neste oppdatering vil Konkraft-partnerne arbeide med å konkretisere tiltak og målsetninger ytterligere.



Klimastrategi og målsetninger vil framover justeres for å ta høyde for utvikling i teknologi, politikk og markedsforhold



2

UTSLIPPSREDUSERENDE TEKNOLOGI

Selv om olje og gass produsert i Norge har en lav utslippsintensitet sammenlignet med de fleste andre land, står olje- og gassindustrien for omkring en fjerdedel av Norges samlede klimagassutslipp. Det aller meste av utslippene stammer fra bruken av gassturbiner til produksjon av kraft og varme.

For å realisere målsetningene om 40 prosent utslippskutt innen 2030 og videre til nær null i 2050, må det arbeides med å implementere og videreutvikle løsninger for utslippskutt på en rekke områder.

Elektrifisering gjennom tilknytning til kraftnettet eller ny fornybar kraftproduksjon offshore vil være særlig viktig, men utslippskutt ved energieffektivisering, tiltak for å redusere utslipp fra fakling og kaldventilering, ved å ta i bruk lav- og nullutslippsdrivstoff som hydrogen, ammoniakk og biodrivstoff og CO₂-fangst og -lagring vil også være sentralt for å nå målene i klimastrategien.

I tett samarbeid med leverandørindustrien arbeider olje- og gasselskapene med å utvikle, teste og ta i bruk en rekke teknologier og løsninger som vil bidra til å redusere utslippene fra olje- og gassproduksjon både i Norge og internasjonalt.

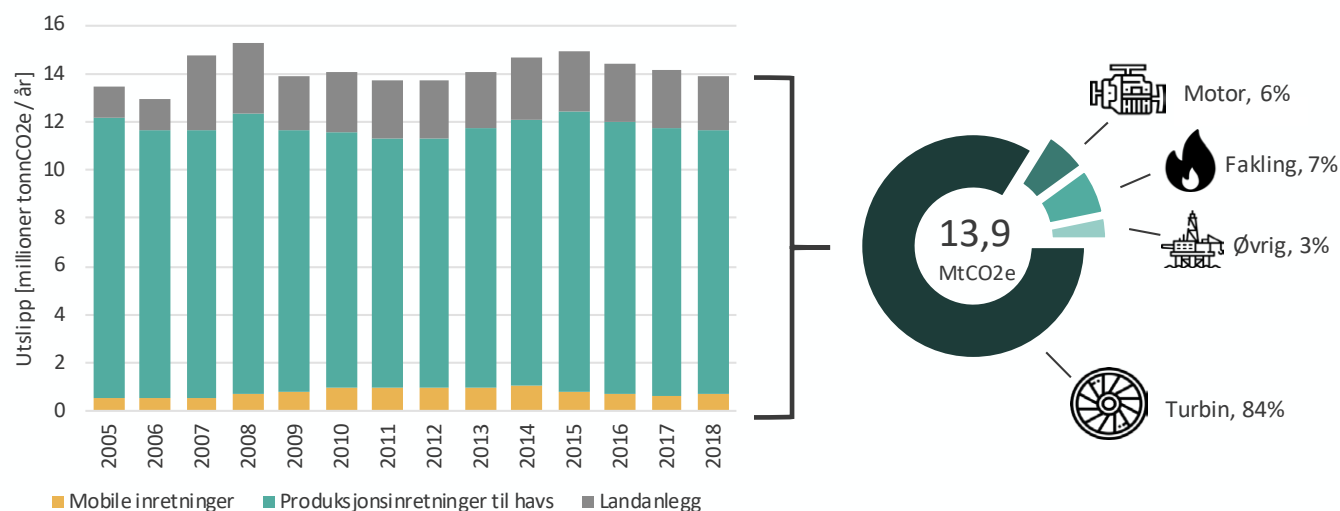
2.1 Utslippskilder

I 2018 utgjorde utslippene fra olje- og gassnæringen over en fjerdedel av de samlede norske utslippene⁵. Figur 3 viser en oversikt over utviklingen for 2005 til 2018. Tallene omfatter de samlede utslippene fra virksomheten på norsk sokkel samt totale utslipp fra olje- og gassprosesseringsanleggene på Kårstø, Kollsnes, Nyhamna, Melkøya og Sture. Utslipp fra maritim virksomhet kommer i tillegg.

Sammen med energieffektivisering og faklingstiltak, har elektrifisering vært den viktigste kilden til utslippskutt fra olje- og gassnæringen i Norge frem til nå.

I 2018 var de samlede klimagassutslippene i fra olje- og gassindustrien i Norge på 13,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Hovedandelen av utslippene kommer fra gassturbiner som produserer elektrisk og mekanisk kraft og varme offshore og ved prosesseringsanleggene på land. Energiproduksjon fra gassturbiner offshore og ved landanleggene utgjorde over 84 prosent av de samlede utslippene fra olje- og gassproduksjon i Norge i 2018. Forbrenningsmotorer på plattformer og mobile innretninger sto for ytterligere seks prosent av utslippene fra næringen.

⁵ Miljødirektoratet (2019) – [Norske utslipp av klimagasser](#)



FIGUR 3: KLIMAGASSUTSLIPP FRA NORSK OLJE- OG GASSNÆRING I PERIODEN 2005-2018

Kilde: EEH, SSB, Endrava

Foruten kraft- og varmforsyning utgjør fakling den største kilden til klimagassutslipp med omkring syv prosent av de samlede utslippene.

Siden 1990-tallet har næringen arbeidet målrettet for å redusere utslippene fra fakling gjennom bedre drift, vedlikehold og tekniske løsninger som for eksempel lukket fakkel. Fakling foregår i begrenset omfang etter bestemmelser i petroleumsloven og er kun tillatt av sikkerhetsmessige årsaker, noe som gjør det krevende å eliminere utslippene fra denne kilden helt.

Andre typer utslipp, for eksempel kaldventilering og diffuse utslipp, representerer en mindre del av klimagassutslippene på sokkelen. Utslippene består i hovedsak av metan, som er en langt kraftigere klimagass enn CO₂, og næringen vil derfor fortsatt ha et sterkt fokus på å redusere disse utslippene ytterligere.



Gassturbiner offshore og på landanleggene utgjorde over 84 prosent av de samlede utslippene fra olje- og gassproduksjon i Norge i 2018

2.2 Elektrifisering

Elektrifisering vil være et helt sentralt tiltak for å kutte utslipp og nå de ambisiøse klimamålene næringen har satt for 2030 og 2050. Kraftforsyning med kabel fra land vurderes i alle nye utbygginger og større modifikasjoner på norsk sokkel. Videreutvikling av løsningene for elektrifisering kan også muliggjøre dette for flere felt og anlegg, og dette studeres for tiden både av myndigheter og selskap.

Det er viktig at vurderinger knyttet til elektrifisering av anlegg på norsk sokkel og utbygging av offshore vindkraft gjøres ut fra et helhetsspektiv, der den landbaserte- og offshoreindustriens behov for konkurransedyktige kraftkostnader er ivare tatt.

En positiv kraftbalanse i Norge er viktig for industrien og nasjonen. Statnett estimerer at en omfattende elektrifisering av sektorer som i dag bruker fossil energi i Norge, kan gi en forbruksøkning på 30-50 TWh. Dersom det tilrettelegges for slik elektrifisering, kan store deler av denne forbruksøkningen finne sted før 2040⁶. Det blir svært viktig å sørge for tilstrekkelig ny kraftproduksjon i lys av økt etterspørsel gitt hensyn til nasjonal forsyningssikkerhet samt industriens kraftkostnader og verdiskapning.

Innovative løsninger, for eksempel lokal produksjon av fornybar energi fra havvind, kan bidra både til utslippsreduksjoner offshore og spennende, ny industriutvikling i Norge. Et viktig eksempel på slik lokal, fornybar energiproduksjon er Equinors satsning på flytende havvind ved Tampen (se Boks 1). Teknologiutviklingen i dette prosjektet kan bidra til positive læringseffekter for havvind på norsk sokkel og utvikling av en leverandørkjede innenfor flytende havvind som har et stort internasjonalt potensial.

Det er store synergier mellom olje- og gassnæringen og flytende og bunnfast havvind. For eksempel har Kværners kompetanse fra betongkonstruksjoner bidratt til at de har vunnet kontrakt for 11 flytende betongskrog for turbiner til Hywind Tampen, og Aibel og ABB har sammen utviklet konkurransedyktige løsninger for konverteringsplattformer som brukes i stadig større grad i den europeiske havvindindustrien.

6 Statnett (2019) – [Et elektrisk Norge – fra fossilt til strøm](#)

HYWIND TAMPEN – FLYTENDE HAVVIND KUTTER UTSLIPP OFFSHORE

Hywind Tampen er en flytende vindkraftpark som skal bygges ut på norsk sokkel for å forsyne to oljefelt - Gullfaks og Snorre – med fornybar kraft. Prosjektet utføres av Equinor, med støtte fra Enova og NOx-fondet. Ved at fornybar kraftproduksjon erstatter kraft produsert med gassturbiner, oppnås det reduserte klimagassutslipp på cirka 200 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig. Prosjektet er det første i sitt slag i verden og vil være viktig for videre utvikling av teknologi og løsninger for flytende havvind og fornybar kraftforsyning til olje- og gassinstallasjoner til havs.



Illustrasjon fra Equinor

2.3 Energieffektivisering

Bransjen jobber kontinuerlig med energi-effektiviserings- og faklingstiltak kontinuerlig, og effekten av disse tiltakene summerer til unngåtte utslipp på rundt 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter per år i 2018 sammenlignet med 2007. Faklingstiltak og energieffektivisering bidro til at KonKrafts 2020-mål ble overoppfyllt fire år før målåret. Ytterligere tiltak innen energi-effektivisering vil også være viktige i oppnåelse av utslippsmålene i den nye klimastrategien. Gjennom levetiden endres energibehovet på installasjoner og felt. Kontinuerlig arbeid for å identifisere mulige tiltak som gir energieffektiv produksjon er viktig for å redusere utslipp. To spesielt viktige satsingsområder for forskning innen energieffektivisering framover er energieffektiv prosessering og mer effektiv reservoarstyring.

Det er også et betydelig potensial for energi-effektivisering ved forbedret effektivitet av gassturbiner. En aktuell teknologi er kombinerte gass- og dampkraftverk (kombikraftverk), som gjør det mulig å oppnå like høy virkningsgrad som på landbaserte kraftanlegg. En slik effektivisering kan gi over 20 prosent utslippsreduksjon fra turbiner der teknologien implementeres i forbindelse med kraftproduksjon offshore. Teknologien ble tatt i bruk på slutten av 90-tallet, men med utvikling av mer kompakte kombikraft-anlegg med redusert størrelse og vekt vil den være teknisk mulig å implementere på flere offshore anlegg (se Boks 2).



Kontinuerlig arbeid for å finne tiltak som gir mer effektiv produksjon er viktig for å redusere utslipp

Batteri-hybridløsninger som ligner de vi ser i hybridbiler tas i dag i økende grad i bruk på service- og forsyningsfartøy og borerigger, noe som kan gi betydelige energibesparelser og utslippskutt innenfor den maritime delen av virksomheten. En elektrifisert borerigg er allerede i drift på

Valhall-feltet og i november 2019 ble den hybride boreriggen West Mira satt i drift for Wintershall Dea på letebrønnen Bergknapp⁷. Implementering og videre utvikling av disse teknologiene vil bidra til ytterligere utslippskutt.

7 Petro (2019) – [West Mira](#)

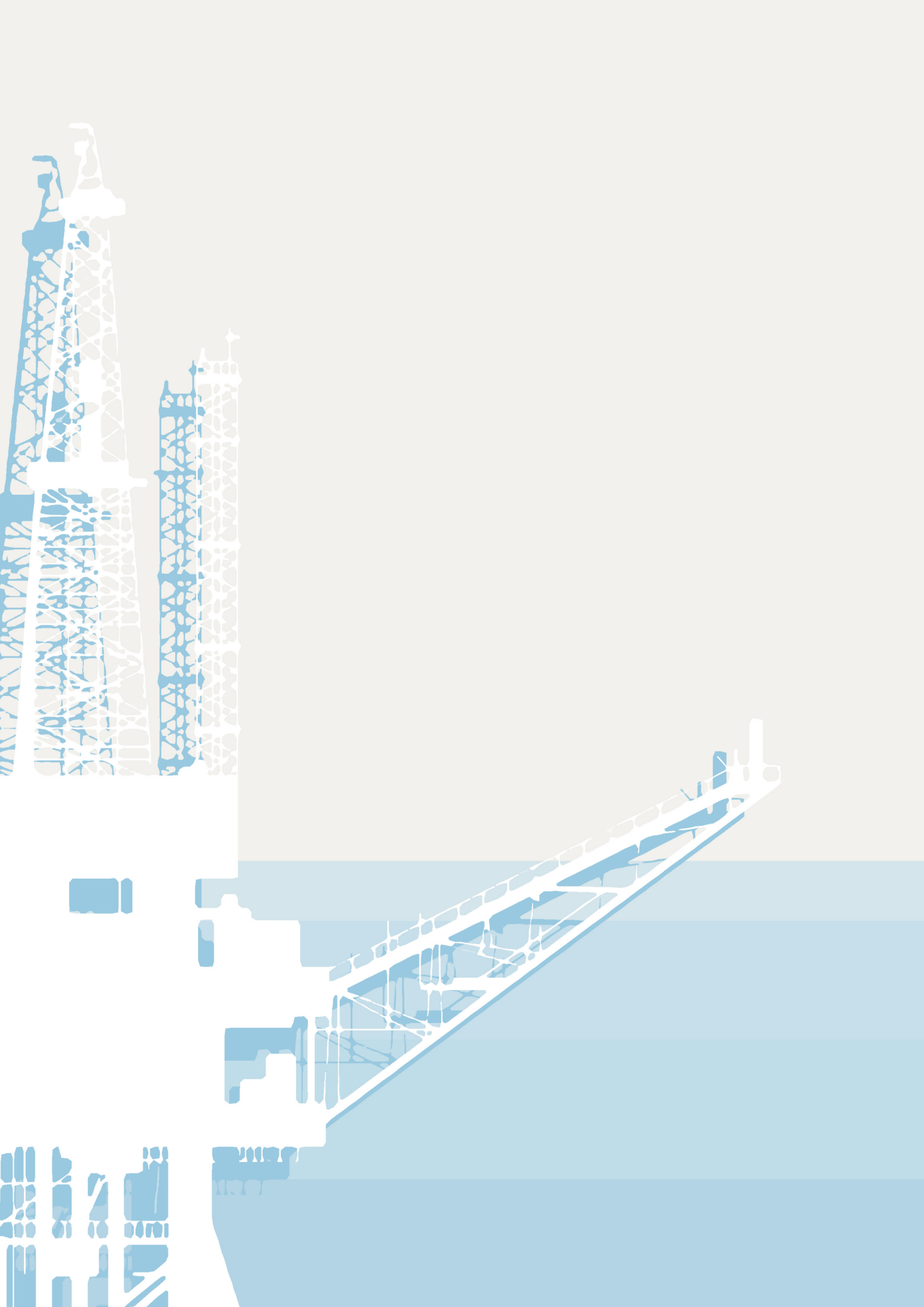
KOMPAKTE KOMBIKRAFTVERK FOR EFFEKTIVISERING AV GASSTURBINER OFFSHORE

Dampsyklussystemer i kombikraftverk utnytter spillvarme fra gassturbiners eksos for å produsere kraft. På den måten kan kraftforsyning på plattformer gjøres mer effektiv. Systemet er nå i bruk på de fleste nyere gasskraftverk på land, og er per i dag tatt i bruk på tre felt på norsk sokkel. Løsninger som har vært tilgjengelige er tunge og krever stor plass, noe som begrenser hvor mange offshore installasjoner som kan ta de i bruk.

I COMPACTS2-prosjektet⁸ utvikler forskere ved SINTEF lettere og mer kompakte systemer for implementering på eksisterende og nye produksjonsanlegg. I prosjektet bygger man på erfaringer fra tidligere, konvensjonelle kombikraftverk. Teknologien vil kunne øke virkningsgraden på kraftforsyningen og dermed kutte klimagassutslipp fra bruk av gassturbiner med mer enn 20 prosent.



8 SINTEF (2019) – [COMPACTS2](#)



2.4 Reduserte utslipp fra fakling, kaldventilering og diffuse utslipp

Fakling, kaldventilering og diffuse utslipp står for omkring 10 prosent av de samlede klimagassutslippene. Bedre vedlikehold og mer stabil produksjon som følge av økende bruk av elektriske subsea-løsninger bidrar til å redusere utslippene knyttet til fakling ved nødstengning og -oppstart av offshore anlegg. Utslippene fra fakling vil ytterligere kunne reduseres ved at flere plattformer tar i bruk teknologiske løsninger som gjenvinning av fakkalgass uten pilotflamme. En del av utslippene fra fakling vil likevel være krevende å eliminere av sikkerhetshensyn.

I 2016 kartla bransjen nmVOC og metanutslipp fra kaldventilering. Kartleggingen viste at utslippene var lavere enn man opprinnelig hadde beregnet, og bidro til en bedre og mer detaljert oversikt over utslippskildene og mulige tiltak for å kutte dem.

Noen av de mindre utslippskildene er mer krevende å eliminere, for eksempel diffuse utslipp fra små lekkasjer i koblinger eller ventiler på prosessanlegg. Bedre deteksjon av diffuse utslipp og bedre vedlikeholdspraksis kan bidra til at disse utslippene reduseres ytterligere.



Utslippene fra fakling vil ytterligere kunne reduseres ved at flere plattformer tar i bruk nye teknologiske løsninger.

2.5 Utslippsreduksjoner fra offshore maritim aktivitet

Offshore maritim aktivitet hadde utslipp i Norge på rundt 1,9 millioner tonn CO₂ i 2017 knyttet til borerigger, forsyningsskip, floteller, ankerhåndteringsskip, bøyelastere mm.

En rekke tiltak har blitt iverksatt for å redusere utslippene fra offshore maritim aktivitet. Utslippene fra offshore forsyningsskip har falt mer enn 10 prosent de siste årene takket være en moderne, energieffektiv flåte, operasjonelle tiltak og oppgraderinger. En rekke skip bruker i dag naturgass (LNG) som drivstoff i stedet for mer utslippsintensive, konvensjonelle drivstoff og har installert batterier for å optimalisere motorbelastningen. Økt bevissthet, kunnskap, værretting og planlegging har også bidratt til å kutte utslipp gjennom såkalte «grønne operasjoner» eller «fuel race».

Bøyelastere er spesialtankskip som frakter olje fra felt offshore til raffinerier i Norge og utlandet. De fleste seiler til utlandet og regnes da som internasjonal skipsfart. Bøyelastere med LNG-drift og VOC-fangst er under bygging i 2020.

Borerigger i aktivitet på norsk sokkel består av oppankrede og dynamisk posisjonerte (DP) halvt nedsenkbare plattformer og oppjekkbare plattformer. Det er betydelige muligheter for å oppgradere riggene for å redusere utslipp.

Det er fokus på at den positive utviklingen innenfor fartøyskategoriene knyttet til offshore maritim aktivitet fortsetter og intensiveres. Norsk offshore skipsfart kjennetegnes av stor vilje til nyskaping og forbedring.

En rekke tekniske og operasjonelle tiltak kan bidra til ytterligere utslippsreduksjoner knyttet til offshore maritim aktivitet framover:



Flere ulike tiltak for et mer effektivt samarbeid vil kunne bidra til utslippsreduksjoner fra maritim aktivitet

- **Operasjonelle tiltak:** Værruting, optimalisert logistikk, utnyttelsesgrad, god planlegging, redusert seilingshastighet og dialog mellom skip og plattform.
- **Standardisering og samarbeid:** Utarbeidelse av felles standarder for utstyr og løsninger knyttet til utslippsreduksjoner, for eksempel for infrastruktur for strøm fra land, gir lavere tiltakskostnader i bransjen. Det samme kan oppnås gjennom deling av beste praksis for energieffektivisering og utslippsreduksjoner mellom operatører, rederier og riggeiere.
- **Batteri:** Reservekraft fra batterier muliggjør mer optimal belastning av generatorer om bord. Siden 2011 er batterier installert på 47 forsyningsskip og 13 andre offshorefartøy.
- **Landstrøm:** Strøm fra land gir bedre lokal luftkvalitet og reduserer klimautslippene, forutsatt tilgang på ren strøm.
- **Optimaliserte nybygg:** Potensialet er størst for nye skip der miljøvennlig maskineri og utstyr kan tas i bruk i utstrakt grad. Hoveddimensjoner og skrogform som er optimalisert for de dominerende sjø- og vindforholdene kan redusere energiforbruk og utslipp i betydelig grad.
- **Naturgass (LNG):** Til sammen 25 offshoreskip bruker i dag LNG som drivstoff. Klimaeffekten av å benytte LNG i stedet for konvensjonelle drivstoff er positiv og kan styrkes ytterligere ved at fossil LNG gradvis erstattes av klimanøytral eller klimanegativ biogass.
- **Lav- og nullutslippsdrivstoff:** Nye drivstoff som hydrogen og ammoniakk gir null utslipp ved bruk, men kan gi store utslipp i produksjonsfasen. Slike drivstoff må kun benyttes dersom de fremstilles uten utslipp ved å produsere fra ren strøm eller med CO₂-fangst og -lagringsløsninger. Etablering av et tilstrekkelig forsyningsnett for lav- og nullutslippsdrivstoff på havner og baser vil være nødvendig og vil kunne gi muligheter for utslippsreduksjoner også for andre skipstyper.

Operatørselskapene i olje- og gassnæringen har betydelige muligheter til å påvirke utslipp og teknologivalg innenfor offshore maritim aktivitet gjennom innkjøp av maritime tjenester, og et godt samarbeid mellom operatørselskaper, riggeiere, rederier og leverandørindustri vil være viktig for å oppnå økt energieffektivitet og reduserte klimagassutslipp.

Flere ulike tiltak for et mer effektivt samarbeid kan bidra til utslippsreduksjoner:

- **Kontraktsutforming:** Langsiktige kontrakter styrker incentivene til å investere i klimatiltak på skip som har lang tilbakebetalingstid. Nye mekanismer for risikofordeling mellom operatørselskapene og rederiene vil også kunne bidra til utslippskutt.
- **Felles bransjekrav:** Felles klima- og miljøstandarder i bransjen kan redusere rederienes risiko knyttet til investeringer i langsiktige klimatiltak. Utvidelse av kravene til andre nasjonale markeder kan bidra til ytterligere redusert risiko for skipssegmenter som opererer internasjonalt.
- **Synliggjøring av utslipp:** Ved å sette krav til at klimagassutslipp synliggjøres per oppdrag eller per fartøy kan gjøre det lettere for aktørene å se utslippseffekten av ulike valg. Et annet alternativ er en sertifiseringsordning for fartøy eller rederier som kan brukes av operatørselskapene når de skal sette oppdrag ut på anbud.

Gjennom oppretting av forumet for samarbeid vil Rederiforbundet, Norsk Industri, Norsk olje og gass og arbeidstagerorganisasjonene arbeide for måloppnåelse innenfor offshore maritim aktivitet og i løpet av 2020 skal næringene etablere spesifikke kvantitative mål for 2030.

2.6 Lav- og nullutslippsdrivstoff

Lav- og nullutslippsdrivstoff kan også brukes for å kutte utslippene fra kraftforsyning offshore. Hydrogen, ammoniakk og biodrivstoff er de mest aktuelle alternativene til dagens drivstoff.

Hydrogen og ammoniakk kan brukes som brensel ved konvertering av gassturbiner eller ved å benytte brenselceller. Brenselceller er per i dag for tunge og tar for mye plass til å kunne brukes offshore, men gjennom videre teknologiutvikling kan de bli en viktig teknologi for å redusere utslipp, spesielt der kraft fra land ikke er mulig. Hydrogen kan enten produseres på land og transporteres ut til plattformene, eller produseres lokalt. Hydrogen og ammoniakk produsert fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring, eller fra elektrolyse ved bruk av fornybar strøm kan være en kilde til energiforsyning offshore med svært lave utslipp. Biodrivstoff kan brukes i eksisterende gassturbiner og -motorer nesten uten modifikasjoner.

Utslippsreduksjonene knyttet til biodrivstoff avhenger av drivstoffets opprinnelse, men de fleste typer gir en betydelig utslippsreduksjon når de erstatter fossilt drivstoff.

Lav- og nullutslippsdrivstoff er særlig viktig for å oppnå store utslippsreduksjoner i maritim sektor, hvor det kun er energitette drivstoff som biogass, hydrogen og ammoniakk som kan levere de energimengdene et skip krever. Hydrogendrevne offshore supply-fartøy er allerede under utvikling.

Equinor har inngått en avtale med rederiet Eidesvik Offshore om å bygge om forsyningsfartøyet Viking Energy slik at det kan gå lange distanser på ren ammoniakk, uten utslipp av klimagasser. Fartøyet skal forsyne installasjoner på norsk sokkel og prosjektet vil undersøke om teknologien kan stå for 100 prosent utslippsfri drift.

2.7 CO₂-fangst og -lagring

Hovedandelen av olje- og gassnæringens klimagassutslipp i Norge er i form av CO₂-utslipp. Potensialet for utslippsreduksjoner knyttet til implementering av CO₂-fangst og -lagring er stort, siden all eksisterende og planlagt CO₂-lagringskapasitet i Norge er lokalisert på

norsk sokkel. Implementering av CO₂-fangst på plattformer er krevende å gjennomføre, fordi fangstanlegg tar stor plass, men pågående arbeid med å utvikle konsepter for kompakte CO₂-fangst og -lagringsanlegg representerer en mulighet for at slik teknologi på sikt også kan tas i bruk offshore.

AKER SOLUTIONS OG COMPACT CARBON CAPTURE MED KOMPAKT ANLEGG FOR CO₂-FANGST

Systemer for CO₂-fangst har blitt utviklet for bruk på landanlegg hvor optimalisering av vekt og volum ikke har vært et begrensende kriterie. Systemene har derfor vært for store og tunge til å kunne tas i bruk på plattformer, hvor areal- og vektrestriksjoner er betydelige.

Både Aker Solutions og Compact Carbon Capture utvikler nå standardiserte, kompakte CO₂-fangstanlegg med betydelig størrelse- og vektreduksjon sammenlignet med eksisterende anlegg.

Dette kan i fremtiden muliggjøre implementering av teknologien på offshoreanlegg, hvor den kan brukes til å fange CO₂ fra gassturbiner. De nye anleggene gjør det ifølge leverandørene mulig å kutte utslipp fra kraftforsyning med over 80 prosent. Siden gassturbiner er en vanlig løsning i den globale olje- og gassnæringen, kan tilsvarende teknologi også implementeres i andre land, med potensielt betydelige utslippskutt både i olje- og gassproduksjon, på gasskraftverk på land og i industrien.



2.8 Forskning og utvikling

Noen av tiltakene for utslippsreduksjoner i olje- og gassnæringen er basert på moden teknologi og utprøvde konsepter. For en stor andel av de gjenstående utslippskuttene vil derimot nye teknologiske løsninger måtte tas i bruk. Forsknings- og utviklingsarbeid er derfor et viktig satsingsområde for videreutvikling av null- og lavutslippsteknologier for olje- og gassproduksjon.

I programmene Petromaks 2 og DEMO 2000 vektlegges og prioriteres energieffektivisering og lavutslippsløsninger. Etableringen av Lavutslippsenteret (LowEmission Research Centre) 2019 var et svært viktig steg for ytterligere nødvendig samarbeid for å forsere utviklingen av lav- og nullutslippsteknologi.



Etableringen av Lavutslippsenteret i 2019 var et svært viktig steg for ytterligere nødvendig samarbeid for å forsere utviklingen av lav- og nullutslippsteknologi

LAVUTSLIPPSENTERET

I juni 2019 ble «Lavutslippsenteret» (LowEmission Research Centre) opprettet av Norges Forskningsråd. Senteret skal koordinere utviklingen av nye teknologier og konsepter for offshore energisystemer, energieffektivisering og integrasjon av fornybar kraftproduksjonsteknologi for implementering på norsk kontinentalsokkel. Senteret har satt seg som mål å bidra til oppnåelse av 40 prosent utslippsreduksjon for petroleumsutvinning innen 2030 og netto nullutslipp innen 2050.

Senteret finansieres via Forskningsrådets program PETROSENTER, med bidrag fra industrien. Partnerne i Lavutslippsenteret inkluderer et stort antall representanter for operatørselskap, leverandørindustri, SINTEF og NTNU, myndigheter, og assosierte forskningsinstitusjoner i utlandet (se oversikt under). Senteret skal utdanne 19 PhDer/postdoktorer og 30 masterstudenter, og har som mål å generere totalt 26 spin-off forskningsprosjekter og over 70 vitenskapelige artikler. Lavutslippsenteret vil dele sin kunnskap med forskere, industri, samfunn, politikere og offentligheten og på den måten hjelpe beslutningstaking og utforming av utslippspolitikker for norsk olje- og gassnæring.





3

EN FRAMTIDSRETTET ENERGINÆRING PÅ NORSK SOKKEL GIR GLOBALE UTSLIPPSREDUKSJONER

Kompetansen og erfaringen fra operatører, leverandører og rederinæringen i Norge skal brukes til å gradvis skape en ny og framtidsrettet energinæring i Norge som vil tilrettelegge for store utslippskutt i Norge, Europa og resten av verden. Utvikling av nye verdikjeder innen havvind, hydrogen og CO₂-fangst og -lagring gjør at norsk sokkel og norske landanlegg kan spille en viktig rolle for reduksjon av klimagassutslipp. Dette vil sammen med mål for reduserte utslipp i Norge legge grunnlaget for videre verdiskaping og arbeidsplasser på vei mot et framtidig nullutslippssamfunn.

3.1 CO₂-fangst og -lagring

Norske myndigheter har lenge vært en global pådriver for utvikling av løsninger for CO₂-fangst og -lagring og støtter opp om teknologiutvikling og internasjonalt samarbeid på en rekke arenaer. Norske forskningsinstitusjoner og brede lag av norsk næringsliv og industri har over mange år bygget seg opp verdensledende kompetanse på CO₂-fangst og -lagring.

Teknologisenter Mongstad (TCM) har siden åpning i 2012 hatt en sentral rolle nasjonalt og globalt for utviklingen av teknologier for CO₂-fangst. På senteret kan selskaper teste og verifisere ulike metoder for fangst og rensing av CO₂. I tillegg til kommersiell testing, brukes TCM også til forskningsformål, noe som bidrar til å bygge opp en verdensledende kompetanse på CO₂-fangst i Norge.

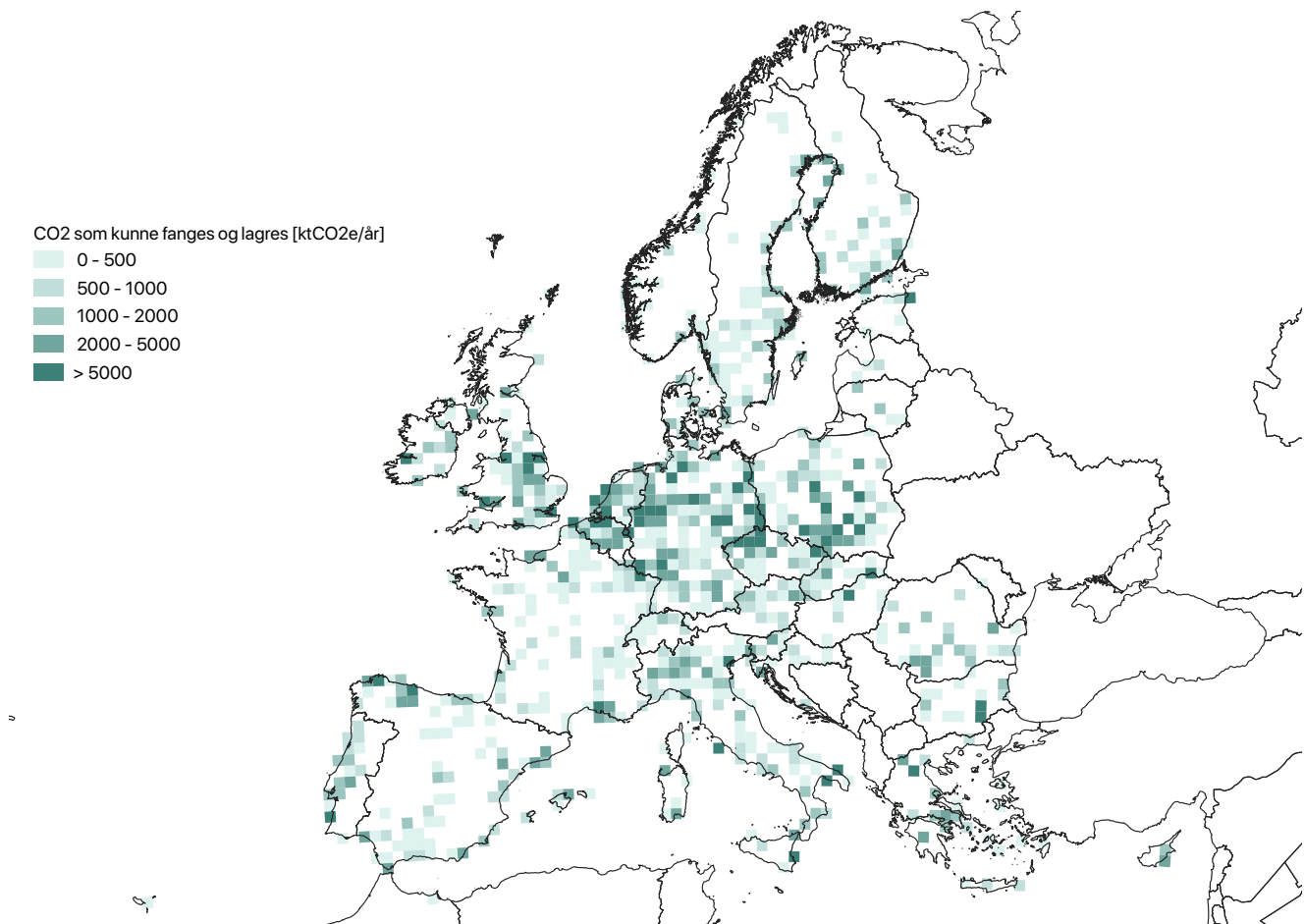
Innenfor CO₂-lagring har norsk olje- og gassindustri særlig sterk kompetanse og erfaring. Teknologien har vært i bruk i full skala på både Sleipner- og Snøhvit-feltene, hvor totalt 25 millioner tonn CO₂ har blitt injisert for trygg lagring i undersjøiske reservoarer siden henholdsvis 1996 og 2007.

CO₂-FANGST OG -LAGRING SPILLER EN BETYDELIG ROLLE FOR Å NÅ GLOBALE KLIMAMÅL

Utvikling av løsninger for CO₂-fangst og -lagring vil være viktig for å nå ambisiøse mål i Norge, Europa og globalt. Verdens etterspørsel etter energi øker og CO₂-fangst og -lagring blir helt sentralt for å redusere utslipp fra energiproduksjon og industrielle prosesser basert på fossile energikilder.

Industrien har også CO₂-utslipp som en følge av selve prosessen og varmebehov som vanskelig kan erstattes av fornybar energi. CO₂-fangst og -lagring kan i tillegg brukes til å realisere såkalte negative utslipp, for eksempel ved at den kombineres med bioenergi (BioCCS).

Betydningen av CO₂-fangst og -lagring for å nå globale klimamål understrekes av blant annet IEA⁹.

FIGUR 4: KART OVER «CAPTURABLE» CO₂-UTSLIPP I EUROPA.

Kilde: Endrava

Potensialet i Europa er betydelig. CO₂- utslippene fra kraft og varme, industri og avfallsforbrenning representerer omtrent halvparten av alle europeiske klimagassutslipp. Av dette anslår en studie gjennomført av selskapene Endrava og Carbon Limits at 50-60 prosent kan fanges med teknologi for CO₂-fangst og -lagring som snart blir tilgjengelig.

CO₂-fangst og -lagring representerer derfor en stor mulighet for utslippsreduksjoner i Europa dersom nødvendig rammeverk og virkemidler utvikles, og Norge bør være en pådriver for å få det til. Mange av utslippene er lokalisert i Sentral- og Nord-Europa og vil være aktuelle for lagring i Nordsjøen, som vist i Figur 4.

INDUSTRIEN I NORGE UTVIKLER STORSKALA CO₂-FANGST OG -LAGRINGSPROSJEKTER

Industrien i Norge er sterkt involvert i den pågående utviklingen av verdens første fullskala verdikjede for CO₂-fangst og -lagring fra industriprosesser og avfallshåndtering.

CO₂-fangstprosjektet ved Norcem Heidelbergs sementfabrikk i Brevik vil være verdens første i sitt slag. Prosjektet tar sikte på å fange omkring 400 000 tonn CO₂ årlig, noe som tilsvarer omkring halvparten av anleggets samlede utslipp. Sementindustrien står for omkring fem prosent av de samlede, globale utslippene av CO₂. Omkring to tredjedeler av disse utslippene er knyttet til spaltingen av råstoffet kalkstein til kalk og karbondioksid, mens de resterende utslippene kommer fra forbrenning av brensel til oppvarming av prosessen. Løsningene som utvikles og implementeres i Brevik, vil være et viktig steg på veien mot å realisere store, globale kutt i klimagassutslippene fra sementproduksjon som verden er avhengig av.

CO₂-fangst og -lagring utvikles også for Fortums energigjenvinningsanlegg på Klemetsrud i Oslo. CO₂-fangstanlegget på Klemetsrud har som mål å gi reduserte utslipp på 400 000 tonn CO₂ årlig. Løsningene som planlegges benyttet på anlegget vurderes også for en rekke andre avfallsforbrenningsanlegg i Norge. I EU finnes det over 400 slike anlegg, og utslipp fra avfallsforbrenning utgjør rundt 2 prosent av EUs utslipp i dag¹⁰. På grunn av strengere regelverk for deponering av avfall forventes disse utslippene å øke framover. Velfungerende systemer for CO₂-fangst og -lagring for avfallsforbrenningsanlegg vil derfor kunne gi betydelige utslippsreduksjoner i EU framover.

Transport- og lagringsløsningen for CO₂ fanget på Norcem Brevik og Fortum Klemetsrud utvikles i Northern Lights, et samarbeidsprosjekt mellom energiselskapene Equinor, Shell og Total. Prosjektet omfatter transport, håndtering og permanent lagring av CO₂ i et geologisk reservoar i den nordlige delen av Nordsjøen. Dette inkluderer et landanlegg for mottak, mellomlagring og eksport i Øygarden kommune i Hordaland, en rørledning og kontrollkabel til en injeksjonsbrønn, samt et geologisk reservoar for injeksjon og permanent lagring av CO₂.

De norske fullskala CO₂-fangst og lagringsprosjektene vil ha stor betydning for om CO₂-utslipp fra andre store punktutslipp på land også kan fanges og lagres. Det pågår et arbeid i regi av Prosess21¹¹ for å evaluere potensialet for CO₂-fangst og -lagring i landbasert industri i Norge.

Northern Lights planlegger for en årlig lagringskapasitet på 1,5 millioner tonn CO₂ i den første fasen og en økning til 5 millioner tonn CO₂ i den andre fasen. Den norske satsingen er det første av sitt slag internasjonalt, der verdikjeden inkluderer fangst av CO₂ fra prosess- og avfallsindustri, skips-transport av CO₂ og lagring i en egnet geologisk formasjon i Nordsjøen. Muligheten for å frakte fanget CO₂ med skip er en fleksibel løsning for både norsk og europeisk industri som ønsker å lagre CO₂ på norsk sokkel, og er det første steget mot et internasjonalt sentrallager for CO₂ på norsk sokkel.

¹⁰ Endrava (2019) basert på data fra CEWEP (2019)

¹¹ Mer om Prosess21 kan leses [her](#).

PREEM SVERIGE VIL OPPNÅ NEGATIVE UTSLIPP VED BRUK AV CO₂-FANGST OG -LAGRING.

Preem er en av de største raffineriaktørene i Norden og leverer halvparten av Sveriges behov for raffinerte petroleumsprodukter. Selskapet har ambisjoner om å kutte en betydelig del av egne utslipp innen 2040 og er et av selskapene som har signert intensjonsavtale med Northern Lights-prosjektet.

I februar 2019 startet Preem på et prosjekt hvor muligheten for CO₂-fangst på Lysekil ble utredet i samarbeid med SINTEF, Equinor, Aker Solutions og Chalmers Tekniska Högskola. Prosjektet tar sikte på å bygge et fullskala CO₂-fangstanlegg innen 2025.

Anlegget skal da kunne fange opp til 500 000 tonn CO₂ per år, tilsvarende 30 prosent av de samlede utslippene, som deretter skal fraktes og lagres i Norge.

CO₂-fangst og -lagringsprosjektet er første steg for Preem mot netto nullutslipp. Over tid har Preem et mål om å raffinere en større andel bioprodukter, der anlegg og infrastruktur for CO₂-fangst og -lagring vil gjøre det mulig å oppnå negative utslipp.



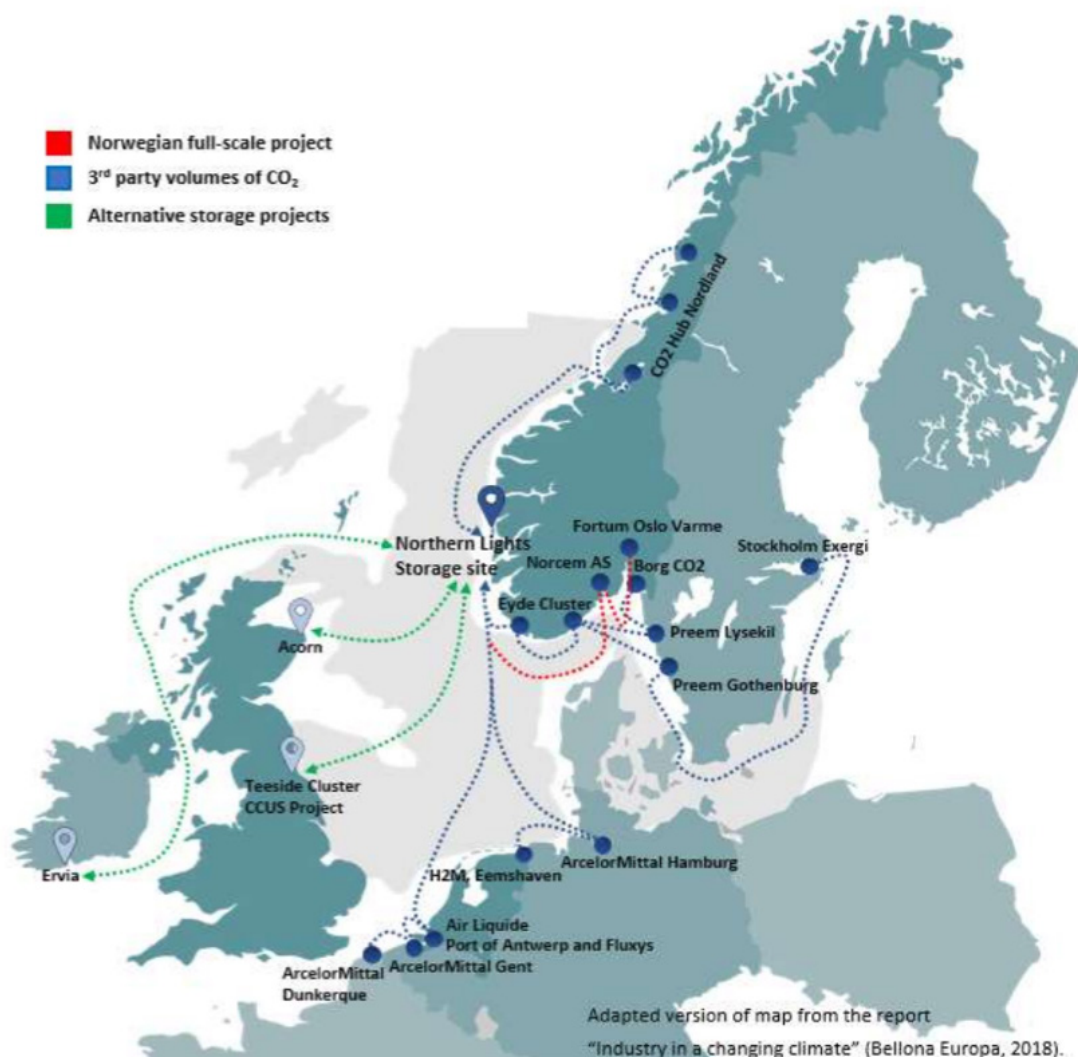
Lysekil, Sverige

I september 2019 signerte Equinor, på vegne av Northern Lights, intensjonsavtaler med sju internasjonale industriselskaper, med potensial for fangst og lagring av omtrent 4 millioner tonn CO₂ i året. Et av disse er Preem, en av de største raffineriaktørene i Norden (se Boks 5). I tillegg er Northern Lights i diskusjon med mer enn 20 andre interesserte industriselskaper. En oversikt over disse selskapene kan sees i Figur 8. I desember 2019 begynte boringen av en brønn i lagringsreservoaret, og planen er å begynne injisering av CO₂ fanget ved Norcem Brevik og Fortum på Klemetsrud innen 2024.

En SINTEF-studie¹² fra 2018 anslår at slike verdikjeder kan ha et potensial for å skape 30 000 – 40 000 nye arbeidsplasser i Norge innen 2050, samt sikre eksisterende arbeidsplasser i industrien når EU sikter mot netto nullutslipp i 2050.

Internasjonalt samarbeid er viktig for å utvikle og implementere ny teknologi for å redusere utslipp. En rekke energi- og olje og gass-selskaper har etablert et initiativ for nettopp å forene teknologikrefter og kunnskap i Oil and Gas Climate Initiative (OGCI), se Boks 6.

12 SINTEF (2018) - [Industrielle muligheter og arbeidsplasser ved storskala CO₂-håndtering i Norge](#)



FIGUR 5: KART OVER PARTNERE I DET EUROPEISKE «PROJECT OF COMMON INTEREST» SØKNAD FOR NORTHERN LIGHTS-PROSJEKTET

Kilde: Northern Lights

OIL AND GAS CLIMATE INITIATIVE



OGCI (Oil and Gas Climate Initiative) er olje- og gassbransjens initiativ for å få fart på lavutslippsløsninger i forbindelse med målene fra Paris-avtalen. Initiativet har fått tilslutning av Equinor, Shell, ENI, Repsol og ni andre olje- og gasselskaper. OGCI investerer i forskning og utvikling av lavutslippsløsninger, deriblant CO₂-fangst, -lagring og bruk (CCUS) og har blant annet investert i følgende prosjekter.

Net Zero Teesside: Et prosjekt for CO₂-fangst, -lagring og -bruk (CCUS) basert i Teesside, nordøst i England. Prosjektet omfatter en klynge av karbonintensive selskaper og har til hensikt å redusere klimagassutslippene knyttet til hele verdikjeden fra produksjon til forbruk av olje og gass mot 2030. Prosjektet har mål om å fange 6 millioner tonn CO₂ hvert år, noe som tilsvarer utslippene knyttet til energiforbruket til 2 millioner husholdninger i Storbritannia.

Wabash Valley Resources: Et prosjekt for lavutslipps hydrogen- og ammoniakkproduksjon i USA for bruk i transport, industri og jordbruk. Prosjektet inkluderer CO₂-fangst og -lagring av 1,65 millioner tonn CO₂ per år.

Svante Inc: En leverandør av annengenerasjons CO₂-fangst og -lagringsteknologi som har samarbeidsprosjekter med energi og sementanlegg i Nord-Amerika og Europa.

BOKS 6: OIL AND GAS CLIMATE INITIATIVE

DET MÅ SATSES PÅ VERDIKJEDER FOR CO₂-FANGST OG -LAGRING I NORGE

En videre satsning på å utvikle verdikjeder for CO₂-fangst og -lagring i Norge kan bidra til å utvikle en ny, viktig industri på norsk sokkel. En investeringsbeslutning for de norske fullskala CO₂-fangst og -lagringsprosjektene er planlagt innen utgangen av 2020. Olje- og gassnæringen i Norge vil arbeide for at:

- To CO₂-fangstanlegg i Norge, Norcem Heidelberg sement i Brevik og Fortum energigjenvinningsanlegg på Klemetsrud, transportinfrastruktur for CO₂ og CO₂-lager på norsk sokkel, Northern Lights, er i drift innen 2024.
- CO₂ sendes til lagring på norsk sokkel fra minst fem industribedrifter i flere land innen 2030.

Det vurderes at det fremtidige markedet for CO₂-fangstanlegg er betydelig i Europa og resten av verden, og leverandørindustrien anslår å kunne levere flere ti-talls fangstanlegg innen 2030.

3.2 Hydrogen

HYDROGEN FRA NATURGASS MED CO₂-FANGST OG -LAGRING VIL GI STORE UTSLIPPSREDUKSJONER

På litt lengre sikt vil forbruket av naturgass uten CO₂-fangst og -lagring i EU falle vesentlig fra dagens nivå, ettersom EU har et mål om netto nullutslipp i 2050. Samtidig vil det være et stort behov for å finne alternative energibærere med lave utslipp for å erstatte dagens forbruk av naturgass i industri, oppvarming og i transportsektorene, samt fleksibel balansekraft i en skala som møter behovet i kraftsektoren.

Hydrogen fremstilt fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring kan bli sentral for å dekke dette behovet. Mellom 90 og 95 prosent av CO₂-innholdet i naturgassen kan fanges og lagres, noe som gir forbrenning av hydrogen med svært lavt karbonfotavtrykk. I EUs rapport «A Clean Planet for All»¹³ er hydrogen omtalt som en potensielt viktig løsning for å nå netto nullutslipp.

Fremstilling av hydrogen fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring representerer et stort potensial for å sikre avsetning for de norske naturgassressursene på lengre sikt og samtidig bidra til å forenkle EUs omstilling til lavutslippssamfunnet ved å tilby en energibærer med svært lave utslipp som kan brukes til å erstatte fossile energibærere på tvers av flere sektorer. Dersom dagens eksportvolum for naturgass hadde blitt omformet til hydrogen med CO₂-fangst og -lagring, ville det gitt ca. 22,5 millioner tonn hydrogen¹⁴ per år.

Norge har kompetansemiljøer innen både industri og forskning for rørtransport, CO₂-fangst og -lagring, og dampreforming av naturgass i industrien.

Olje- og gassnæringen i Norge er allerede engasjert i ulike prosjekter med muligheter for å ta i bruk hydrogen fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring. Equinor er engasjert i store prosjekter der hydrogen fra naturgass vurderes brukt både innen kraftproduksjon, industri, transport og varmeproduksjon (se Boks 7-10).

Også europeisk industri ser på mulighetene for å bruke hydrogen for å kutte klimagassutslippene sine. Et eksempel er ThyssenKrupp Steel Europe som driver Tysklands største stålproduksjonsanlegg i Duisburg. Det tyske anlegget slipper ut ca. 4,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter hvert år, tilsvarende 9 prosent av Norges samlede klimagassutslipp. Stålintustrien bruker kull for å produsere stål gjennom en reduksjonsprosess. Det er derfor krevende å redusere utslippene fra stålproduksjon uten store endringer av produksjonsprosessene eller ved bruk av CO₂-fangst og -lagring.

Equinor samarbeider nå med ThyssenKrupp for å finne en løsning for å bruke hydrogen som reduksjonsmiddel i stålproduksjonen i stedet for kull. Hydrogenet planlegges produsert fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring. CO₂ som fanges vurderes lagret i Northern Lights sitt fremtidige lager på norsk sokkel. Det finnes mer enn 60 andre store stålproduksjonsanlegg i Europa der CO₂-fangst

13 EC (2018) A Clean Planet for All

14 THEMA Consulting Group (2019) - Systemvirkninger og næringsperspektiver ved hydrogen

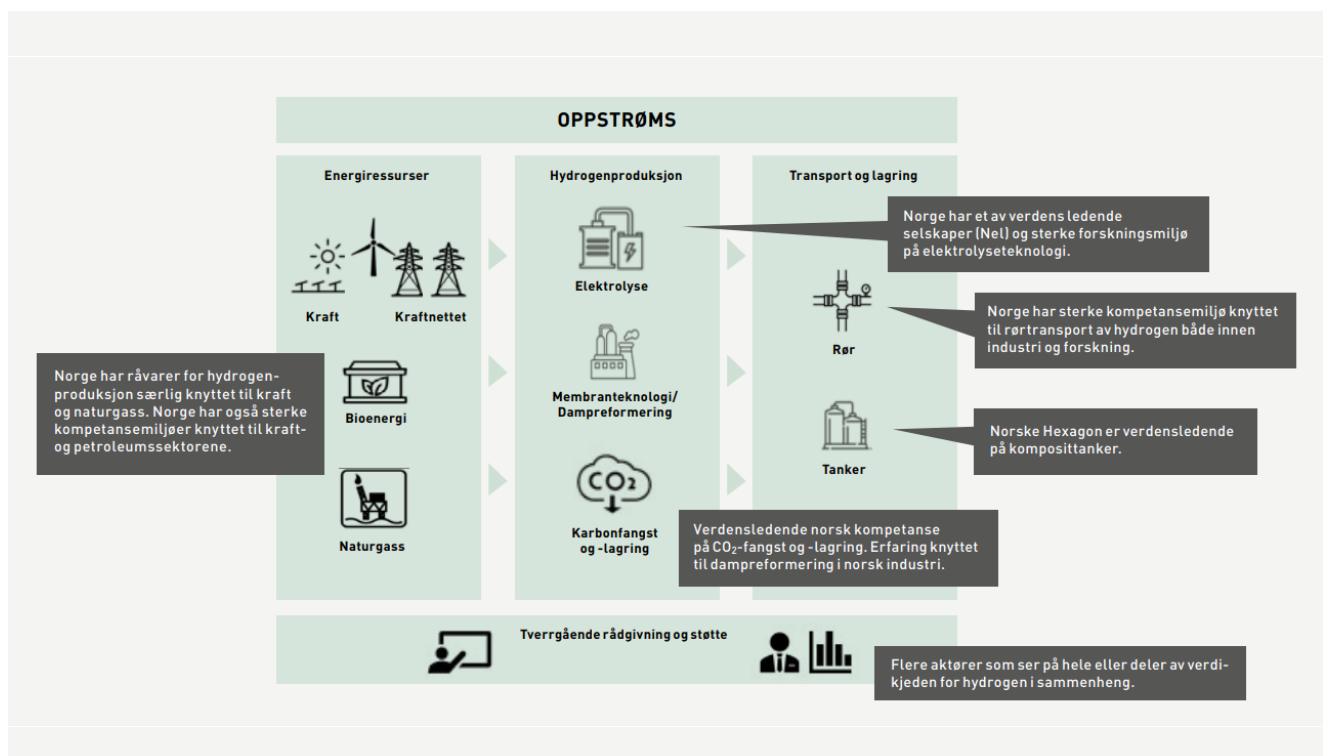
og -lagring kan bidra til betydelige fremtidige utslippskutt på europeisk nivå.

AMBISJONER FOR HYDROGEN FRA NATURGASS MED CO₂-FANGST OG -LAGRING

Olje- og gassnæringen i Norge vil arbeide for at:

- Hydrogen som drivstoff blir demonstrert i offshore skipsfart innen 2025.

- Minst to gasskraftverk benytter hydrogen som brensel i Europa innen 2030.
- Minst fem europeiske industribedrifter benytter hydrogen fra norsk naturgass med CO₂-fangst og -lagring i sin produksjon innen 2030.

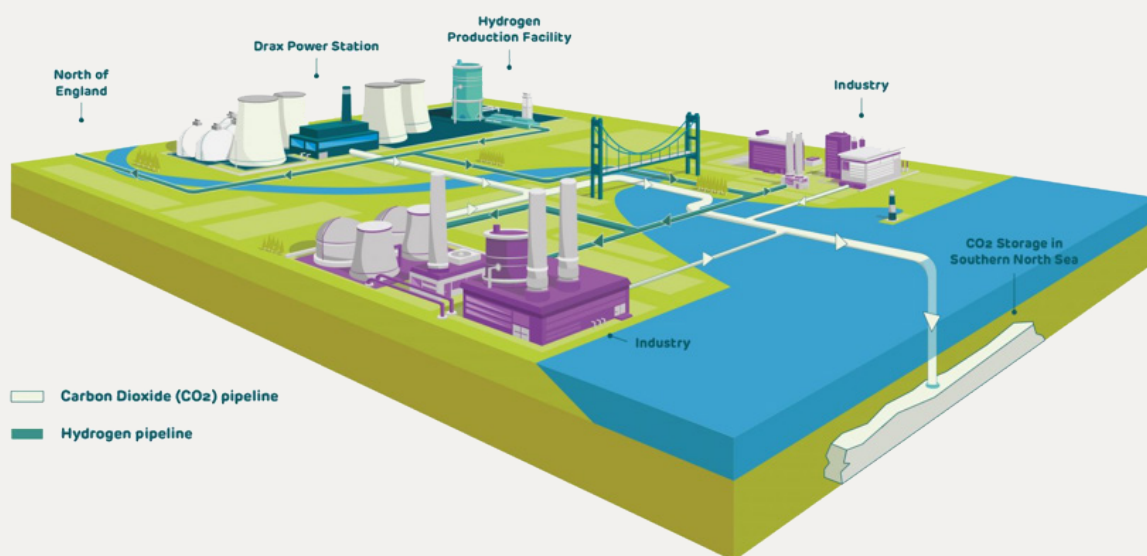


FIGUR 6: NORGE HAR GODE FORUTSETNINGER FOR Å TA ET INTERNASJONALT LEDERSKAP NÅR DET GJELDER PRODUKSJON AV HYDROGEN FRA NATURGASS MED CO₂-FANGST OG -LAGRING OG FRA KRAFT MED ELEKTROLYSE

HYDROGEN TIL INDUSTRIPROSESSER

Storbritannia arbeider for å opprette verdens første nullutslipps industriklynge. Drax Group, National Grid Ventures og Equinor har inngått et samarbeid om å bidra til at dette målet realiseres i den industriintensive Humber-regionen. Målet skal nås ved bruk av hydrogen som en energikilde til industri, kraft, varme og transport i regionen og et storskala anlegg for CO₂-fangst, -lagring og -bruk (CCUS).

Som en del av prosjektet er planer om å bygge et storskala demonstrasjonsanlegg for hydrogenproduksjon ved Drax-anlegget innen midten av 2020-tallet. Selskapene planlegger også utbyggingen av verdens første karbonnegative kraftverk som produserer energi fra forbrenning av biomasse kombinert med bruk av CO₂-fangst og -lagring.



Illustrasjon av Zerocarbon Humbers planer for Humber Region industriklynge med netto nullutslipp, www.zerocarbonhumber.co.uk

HYDROGEN TIL KRAFTPRODUKSJON

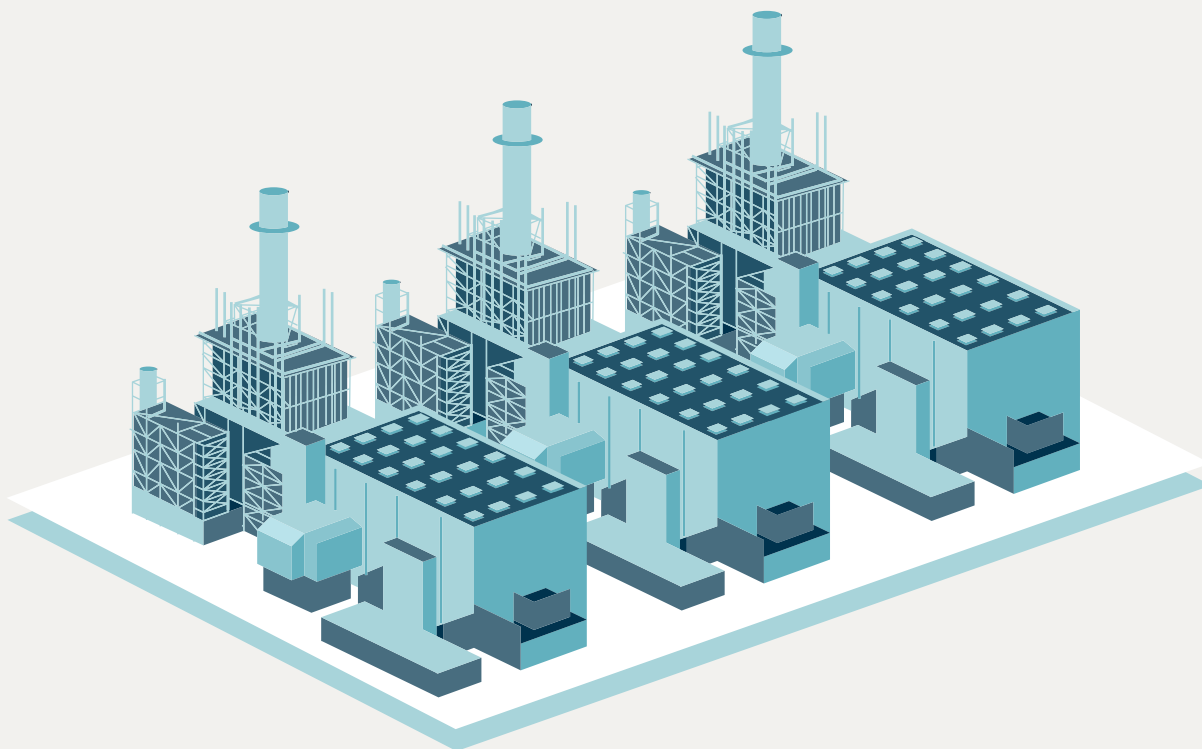
I Nederland utreder deltagerne i konsortiet H2M, Vattenfall, Equinor og Gasunie muligheten for å konvertere et gasskraftverk til hydrogendrift. Intensjonsavtalen innebærer også å undersøke utformingen av en verdikjede i stor skala for produksjon av hydrogen kombinert med fangst, transport og permanent lagring av CO₂. I tillegg skal det ses på mulige forretningsmodeller for slike løsninger.

Magnum gass-kraftverk har tre kombinerte gass-/damppturbiner som hver har en kapasitet på 440 MW. Hver enhet slipper ut om lag 1,3 millioner tonn CO₂ per år. Prosjektet planlegger i første omgang å konvertere en av disse enhetene til hydrogendrift. Dette kan på sikt resultere i årlige reduksjoner i CO₂-utslipp på fire millioner tonn dersom prosjektet realiseres for alle de tre enhetene.



VATTENFALL

gasunie



Vattenfall sitt gasskraftverk Magnum i Nederland vurderes konvertert til hydrogenbruk

HYDROGEN TIL VARMEPRODUKSJON

I H21-studien har Cadent, Equinor og Northern Gas Networks utredet muligheten for å bygge om Storbritannias eksisterende distribusjonsnett for naturgass slik at det kan brukes til å levere hydrogen. Selskapene ser på muligheten for å oppnå store utslippsreduksjoner ved å erstatte naturgass som i dag brukes til oppvarming og matlaging i husholdningene med hydrogen produsert ved dampreforming av naturgass med CO₂ fangst og lagring.

Utredningens første fase er rettet mot avkarboniseringen av oppvarming hos 3,7 millioner husstander og 40 000 bedrifter i Nord-England innen 2034, med ambisjoner om å utvide med ytterligere 12 millioner husstander innen 2050. Utredningen tar utgangspunkt i produksjon av lavutslippshydrogen fra naturgass og CO₂-fangst og lagring. Produksjonen planlegges med et anlegg som har en kapasitet på 12 GW.



Konsept for fullskala verdikjede for hydrogen fra naturgass med CO₂ fangst og lagring

HYDROGEN I MARITIM TRANSPORT

Det arbeides mye med å utvikle konsepter for bruk av hydrogen i maritim sektor i Norge. Et konsortium bestående av BKK, Equinor, Air Liquide, Norled, Wilhelmsen, Viking Cruises, NorSea Group, Norce og NCE Maritime Cleantech er tildelt støtte til et Pilot-E-prosjekt med fokus på å utvikle verdikjeder for hydrogen til bruk i maritim sektor.



Hydrogenferge

3.3 Havvind

HAVVIND VIL VÆRE SENTRALT FOR Å FORSYNE VERDEN MED FORNYBAR ENERGI

Bunnfast og flytende havvind vil være en viktig del av fremtidens energisystem. Europa har gått foran i teknologiutviklingen med store utbygginger i Storbritannia, Tyskland og Danmark, samtidig som det er en kraftig opptrapping i utbygging av havvind også i Asia og i USA¹⁵. I Det internasjonale energibyrået (IEA) sitt bærekraftscenario (Sustainable Development Scenario) anslås det at det globale havvindmarkedet vil vokse med over 13 prosent per år, noe som kan resultere i en samlet installert kapasitet på 560 GW i 2040. Dette vil dekke fem prosent av verdens elektrisitetsforbruk og kan gi investeringer i størrelsesorden 1 000 milliarder USD i havvind. IRENA mener også at markedet for havvind vil øke betydelig de neste tre tiårene, til totalt installert vindkapasitet på 228 GW i 2030 og nær 1000 GW i 2050¹⁶.

Hvor mye som faktisk vil bygges ut vil avhenge av blant annet kostnadsnivå, teknologiutvikling og konkurransesituasjonen for offshore havvind mot andre energikilder, men også muligheter for arbeidsplasser, konfliktnivå og miljøpåvirkning.

EU-kommisjonen har presentert sitt forslag til en «European Green Deal» med mål om å gjøre EU klimanøytral i 2050¹⁷. Et viktig element er å utvikle det fulle potensialet til havvind i Europa. Flere hundre GW havvind inngår i EU-kommisjonens scenarier for oppnåelse av netto nullutslipp i 2050¹⁸. Strømproduksjon fra havvind har også et potensial knyttet til elektrifisering av offshore olje- og gassinstallasjoner, produksjon av hydrogen offshore, som energiforsyning til skip, fartøy og rigger og flere anvendelser som eksempelvis i havbasert oppdrett.

Havvind sysselsatte i 2017 over 1600 personer i Norge, og hadde en verdiskaping på 3,9 milliarder kroner¹⁹, og dette forventes å øke fremover. Rene olje- og gasselskaper blir brede energiselskaper, mens leverandørbedrifter innen olje og gass øker sin andel innen fornybar. For eksempel har Equinor en ambisjon om å investere i størrelsesorden 100 milliarder kroner i ny fornybar energi frem mot 2030²⁰. Kværners strategi er å vokse innen fornybar virksomhet, i tillegg til eksisterende virksomhet innen olje og gass²¹, mens Aker Solutions har varslet en plan om at nær halve omsetningen skal komme

15 IEA (2019) - [World Energy Outlook 2019](#) og NORWEP (2018) - [Global Offshore Wind Market Report 2018](#).

16 IRENA (2019) - [FUTURE OF WIND Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects. A Global Energy Transformation paper. October 2019.](#)

17 EC (2019) - [European Green Deal](#)

18 EC (2018) - [A Clean Planet for All](#)

19 Menon (2018) - [Kartlegging av omsetning, sysselsetting, eksport og utenlandsomsetning i fornybarnæringen i Norge 2017.](#)

20 Equinor (2017) - [Fra oljeselskap til bredt energiselskap](#) og E24 (2019) - [Equinor foran skjema om fornybar energi](#)

21 Kværner (2019) - [Kværners kontrakt for Hywind Tampen er et viktig strategisk gjennombrudd](#)

fra fornybar energi og det selskapet regner som «lavkarbonløsninger» innen 2030²². Aibel har nå en ordresreserve hvor 40 prosent er fornybar mot under fem prosent for ett år siden.

Det er et stort verdiskapingspotensial i Norge knyttet til flytende havvind. I rapporten «Verdiskapingspotensialet knyttet til utviklingen av en norskbasert industri innen flytende havvind» legger Menon Economics til grunn et basisscenario for flytende havvind med en global kapasitet på 60-140 GW i 2050. Ifølge deres beregninger kan norskbasert industri ta opp mot 20 prosent av det globale markedet, noe som med et globalt marked på 140 GW i 2050 tilsvarer en verdiskaping på 117 milliarder kroner og en sysselsettingseffekt på 128 400 årsverk i Norge akkumulert over en periode på 30 år²³.

Lokal produksjon av fornybar energi fra havvind kan bidra til utslippsreduksjoner og spennende, ny industriutvikling i Norge. Et viktig eksempel på slik lokal, fornybar energiproduksjon er Equinors satsing på flytende havvind ved Tampen. Teknologiutviklingen i dette prosjektet kan bidra til positive læringseffekter for offshore vind på norsk sokkel og utvikling av en verdikjede innenfor flytende havvind som kan ha et stort potensial internasjonalt.

DET MÅ SATSES VIDERE PÅ FORNYBAR ENERGI FRA HAVVIND I NORGE

De gode vindressursene på norsk sokkel kombinert med Norges sterke posisjon innen maritim, offshore og landbasert industri gjør at havvindnæringen i Norge har alle forutsetninger for å bli en stor og viktig ny, norsk industri.

I fremtiden kan Norge potensielt eksportere store mengder fornybar energi produsert på norsk sokkel til Europa og olje- og gassnæringen vil arbeide for at Norges sterke posisjon når det gjelder fornybar energi fra havvind videreutvikles.

22 Aker Solutions (2019) – [Aker Solutions targets growth in low carbon and renewable energy](#)

23 Menon (2019) – [Verdiskapingspotensialet knyttet til utviklingen av en norskbasert industri innen flytende havvind.](#)



4

FORUTSIGBARE OG INNOVASJONS- FREMMENDE RAMMER

Oppnåelse av målsetningene som er satt i denne klimastrategien krever en storstilt omstilling av olje- og gassnæringen i Norge.

Forutsigbare rammebetingelser som muliggjør et langsiktig perspektiv på investeringer i Norge og et virkemiddelapparat som stimulerer til gjennomføring av effektive klimatiltak vil være svært viktige bidrag i denne omstillingen.

4.1 Forutsigbare og innovasjonsfremmende rammebetingelser

Oppnåelse av klimamålene krever at selskapene har et langsiktig perspektiv på virksomheten i Norge. Stabile og forutsigbare rammebetingelser som stimulerer til innovasjon og en videreføring av dagens skatteregime sikrer konkurransekraft for næringen framover.

Dette er svært viktig for å gi trygghet til å foreta langsiktige klima- og teknologiinvesteringer knyttet til produksjon av olje og gass, CO₂-fangst og lagring og hydrogen fra naturgass og havvind.

4.2 Dagens virkemiddelapparat må videreføres og styrkes

Det offentlige virkemiddelapparatet er en viktig støtte når bransjen skal nå ambisiøse mål om 40 prosent utslippskutt innen 2030 og nær null innen 2050. Næringen vil trekke frem ordningene under som særlig viktige for videre utvikling av lav- og nullutslippsløsninger.

ENOVA

Det er viktig at Enova styrkes og gis mulighet til å støtte teknologiutvikling som reduserer klimagassutslipp og energibruk.

Det knytter seg betydelig risiko og tilleggskostnader i forbindelse med tilpasninger som gjøres offshore, ofte høyere enn for landbasert industri. Det gjør at det er behov for at ny teknologi eller

løsninger blir demonstrert flere ganger før den ansees som kvalifisert til å tas i bruk offshore. Kostnadsreduksjoner gjennom læring er essensielt og risikoavlastning til tilstrekkelig mange prosjekter for å redusere kostnader vil være nødvendig.

NOx-FONDET

NOx-fondet ble opprettet innenfor rammene av Miljøavtalen om NOx som ble inngått i 2008 og er en frivillig avtale mellom en rekke næringslivsorganisasjoner og myndighetene, ved Klima- og miljødepartementet (KLD). Fondet fungerer som et virkemiddel for å redusere utslippene av nitrogenoksidgasser (NOx) for å sikre oppfyllelse av Norges forpliktelser under Gøteborgprotokollen²⁴ og EUs takdirektiv²⁵.

24 Miljødirektoratet - [Nitrogenoksid](#)

25 Denne forkortelsen brukes om Europaparlaments- og rådsdirektiv om nasjonale utslippstak for visse forurensende stoffer til luft.

Gjennom sine tildelinger av støtte til utslippsreducerende teknologier og ombygginger har NOx-fondet bidratt til en betydelig reduksjon av NOx-utslipp siden det ble etablert i 2008. NOx-tiltak i offshore petroleumsvirksomhet har ofte en positiv effekt ved at CO₂-utslippene også reduseres. Nåværende miljøavtale med myndighetene gjelder fram til 2025. For å sikre fortsatt reduksjon av NOx-utslipp i tråd med Norges internasjonale forpliktelser anbefaler næringen at Miljøavtalen videreføres til 2030. Arbeidet for å videreføre Miljøavtalen bør startes umiddelbart for å sikre forutsigbarhet i planlegging av tiltak i perioden.

FORSKNINGS- OG UTVIKLINGSPROGRAMMER

Oppsettet på strategi og forskning innenfor petroleum har fungert meget bra. Den nasjonale OG21-strategien legger retning og føringer, og så tildeles midlene i programmene (PETROMAKS 2 og DEMO 2000). Disse programmene bør sammen med CLIMIT-programmet tilbakeføres til tildelingsnivået fra 2019 og styrkes ytterligere mot 2030. SkatteFUNN-ordningen er viktig for mange bedrifter. Lavutslippsenteret bør videreføres og EnergiX bør fortsatt gi støtte til hydrogenrettet forskning.

TILRETTELEGGING FOR ELEKTRIFISERING DER DETTE ER FORNUFTIG FRA ET HELHETSPERSPEKTIV

Det er viktig at vurderinger knyttet til elektrifisering av olje- og gassinstallasjoner i Norge og utbygging av offshore vindkraft gjøres ut fra et helhetsperspektiv der den landbaserte og offshore industriens behov for konkurransedyktige kraftkostnader er ivaretatt.

NORWEGIAN ENERGY PARTNERS (NORWEP) OG INTERNASJONALT SALG OG MARKEDSFØRING

NORWEP er etablert for å bistå norske leverandører til energiområdene fornybar og petroleum i å finne relevante prosjekter og markeder globalt for norske leveranser. NORWEP er velfungerende, og er en del av det norske virkemiddelapparatet, men skiller seg ut ved at industrien deltar aktivt i finansieringen og styringen av organisasjonen. NORWEP skal gjennom sitt arbeid bidra til verdiskapning og sysselsetting i Norge og ved det styrke den norske leverandørindustrien. NORWEP melder om at den internasjonale interessen for utslippsreducerende teknologi og løsninger for første gang registreres i flere markeder.

GIEK og Eksportkreditt er sentrale når det gjelder henholdsvis garantier og kreditt for satsing internasjonalt, og har vært viktig for å bidra til suksess internasjonalt for norske bedrifter.

4.3 Verdikjeder for CO₂-fangst og -lagring og hydrogen

Utvikling og implementering av teknologi og løsninger for hydrogen og CO₂-fangst og -lagring krever innsats både fra olje- og gassnæringen og myndighetene. Følgende beslutninger og aktiviteter er svært viktige for å sikre måloppnåelse:

- Fatte investeringsbeslutning i 2020 for de to CO₂-fangstanleggene på Klemetsrud og i Brevik samt Northern Lights-prosjektet for CO₂-transport og lager.
- Fortsette satsingen på å utvikle nye generasjoner teknologi og prosjekter for CO₂-fangst og -lagring med lavere kostnader, både for større og mindre anlegg.

- Satse på forskning, utvikling og demonstrasjonsprosjekter for hydrogen fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring.
- Sikre at pilot- og demoprojekter knyttet til hydrogen fra naturgass med CO₂-fangst og -lagring omfattes av petroleumsskatteregimet
- Styrke samarbeidet med europeiske aktører for å løfte CO₂-fangst og -lagring og hydrogen som energibærer.

4.4 Et CO₂- tiltaksfond kan bidra til ytterligere utslippsreduksjoner

Å etablere et CO₂-tiltaksfond som et virkemiddel vil kunne bidra til hurtigere implementering av tiltak som gir ytterligere absolutte utslippsreduksjoner utover de mål som er besluttet. Midlene i et slikt fond kan brukes til å realisere klimatiltak som det

eksisterende virkemiddelapparat ikke kan støtte. Det vises i den forbindelse til de gode erfaringene med NOx-fondet.

VEDLEGG

Olje- og gassindustriens rolle i lavutslippssamfunnet

Verdenssamfunnet står overfor en rekke fundamentale utfordringer som må løses i det 21. århundret. FN har identifisert 17 bærekraftsmål hvorav noen av de mest sentrale er kampen mot global oppvarming, fattigdom, tap av biologisk mangfold og tilgang til pålitelig og bærekraftig energi til en overkommelig pris for alle. De ulike målene må sees i sammenheng for å sikre at oppnåelse på ett område ikke går på bekostning av et annet. De globale menneskeskapte utslippene av klimagasser må reduseres, og bruken av fossile brenslers er den klart største kilden til dagens utslipp. Samtidig øker etterspørselen etter rimelig energi som følge av global befolkningsvekst samtidig som at milliarder av mennesker må løftes ut av fattigdom.

Det globale forbruket av olje og gass i 2050 er kraftig redusert fra dagens nivå i nær sagt alle scenarioene FNs klimapanel (IPCC) peker på som i tråd med et mål om å begrense den globale oppvarmingen til 1.5 grader. Samtidig er det ingen scenarioer hvor olje og gass er fullstendig fasert ut. Den resterende olje- og gassproduksjonen i 2050 må derfor produseres med lavest mulige utslipp samtidig som utslippene fra bruken av olje og gass må elimineres eller reduseres betydelig.

PARISAVTALEN OG EU

Parisavtalen er det sentrale, globale rammeverket for reduksjon av klimagassutslipp. Avtalens målsetning er å begrense den globale oppvarmingen i det 21. århundret til to grader sammenlignet med før-industriell tid, men streber også mot å begrense oppvarmingen ytterligere, til kun halvannen grad.

En rapport publisert av IPCC høsten 2018, som pekte på forskjellene og viktigheten av å begrense oppvarmingen til kun halvannen grad sammenlignet med to grader, har økt oppslutningen om en styrket innsats mot klimaendringene fra verdens land.

EU, som tar mål av seg å være verdensledende på reduksjon av klimagassutslipp, har et mål om minimum 40 prosent utslippskutt innen 2030 og 80-95 prosent innen 2050 i forhold til 1990. Økende politisk vilje til å kutte utslippene raskere gjør at EU nå utreder nye mål om utslippskutt på 50-55 prosent innen 2030 og netto nullutslipp innen 2050. Et mål om netto nullutslipp for 2050 innebærer at det fortsatt vil være noe utslipp av klimagasser, men at dette må kompenseres for gjennom biologisk eller teknisk CO₂-fangst og -lagring.

Norge samarbeider tett med EU når det gjelder å kutte klimagassutslipp og har lovfestet mål for 2030 og 2050 som speiler de målene EU har satt seg. En heving av EUs målsetninger vil derfor trolig også føre til en fremtidig økning av de norske målsetningene.

NATURGASS FRA NORGE ER VIKTIG FOR EUS KLIMAMÅL

På kort og mellomlang sikt vil utskiftning av kull med naturgass i europeisk kraftsektor være viktig for å kutte klimagassutslippene i EU. Kraftproduksjon basert på kull utgjør en betydelig del av utslippene i EU, og et skifte fra kull til gass gjør det mulig å oppnå store utslippskutt raskt. Norsk naturgass eksportert i rør har også et lavt klimafotavtrykk sammenlignet med annen importert gass til EU.

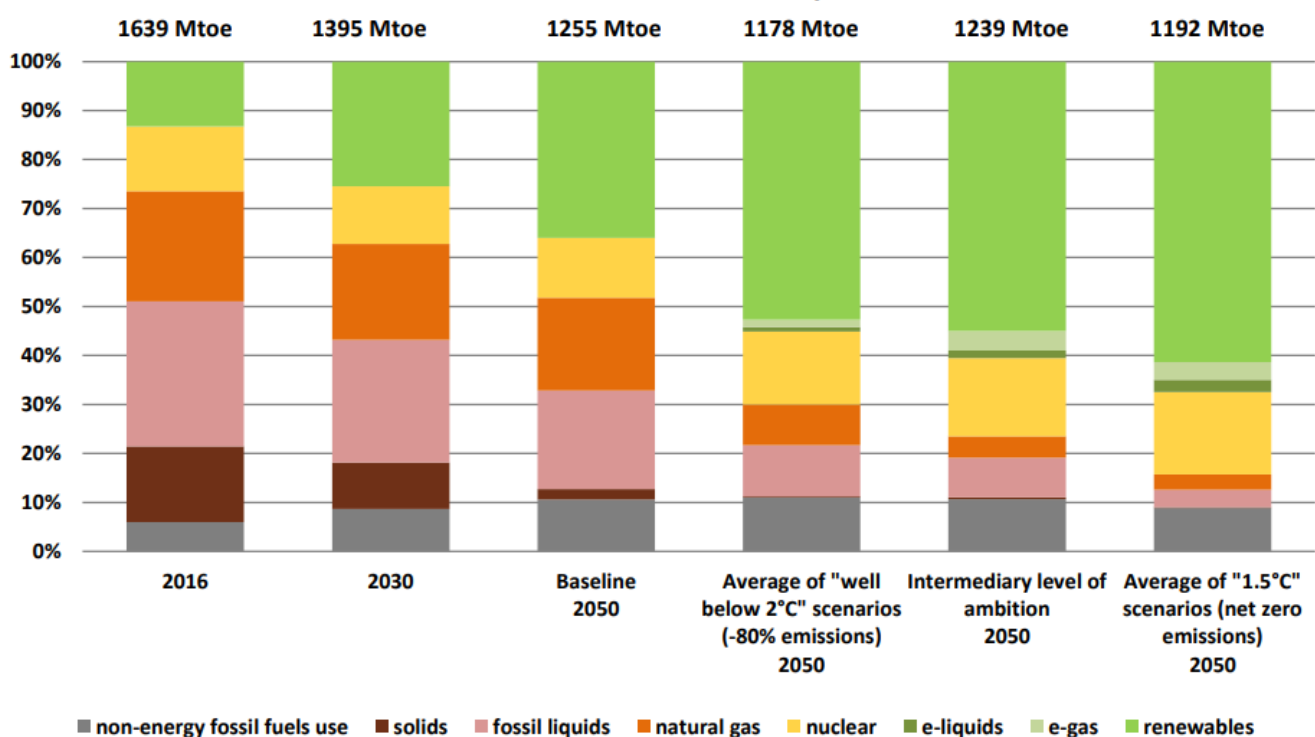
Fornybar kraftproduksjon i form av vind, sol og andre løsninger utgjør en økende del av kraftproduksjonen. Bruken av naturgass i kraftproduksjon forventes å falle, men gasskraft forventes likevel å spille en viktig rolle for å balansere den variable kraftproduksjonen fra sol og vind.

EUs klimascenarioer for 2050, som ble publisert i Europakommisjonens «A Clean Planet for All»²⁶ i 2018, gir indikasjoner på hvilke konsekvenser et mål om netto nullutslipp vil få for energimiksen i Europa. Figur 7 viser Europakommisjonens anslag for bruk av ulike energibærere i EU for flere scenarioer i 2050. Søylen lengst til høyre viser en estimert energimiks forbundet med et mål om netto nullutslipp i 2050.

Som det fremgår av figuren, faller bruken av fossile energikilder fra litt over 70 prosent i 2016 til ca. 15 prosent i 2050, hvorav det aller meste brukes som råstoff i industriprosesser eller til andre formål utenfor energisektoren. CO₂-fangst og -lagring pekes på som viktig for å kutte resterende utslipp fra industrien og for å oppnå eventuelle negative utslipp i form av bioenergi med CO₂-fangst.

Et mål om netto null utslipp i 2050 medfører at utslipp fra bruk av naturgass må reduseres betydelig, for eksempel gjennom foredling av naturgassen til utslippsfritt hydrogen kombinert med CO₂-fangst og lagring.

26 EC (2018) – [A Clean Planet for All](#)



FIGUR 7: BRUTTO ENERGIFORBRUK I EU I 2016, 2030 OG FOR ULIKE SCENARIOER FOR 2050

Kilde: EC (2018)

ETTERSPØRSEL ETTER OLJE OG GASS I 2050

Det er vanskelig å forutse hvordan etterspørselen etter ulike energikilder vil utvikle seg over de neste tretti årene. Ulike scenarioer og framskrivninger gir ulike resultater, knyttet til ulike forventninger om teknologisk utvikling samt nasjonal og internasjonal politikk.

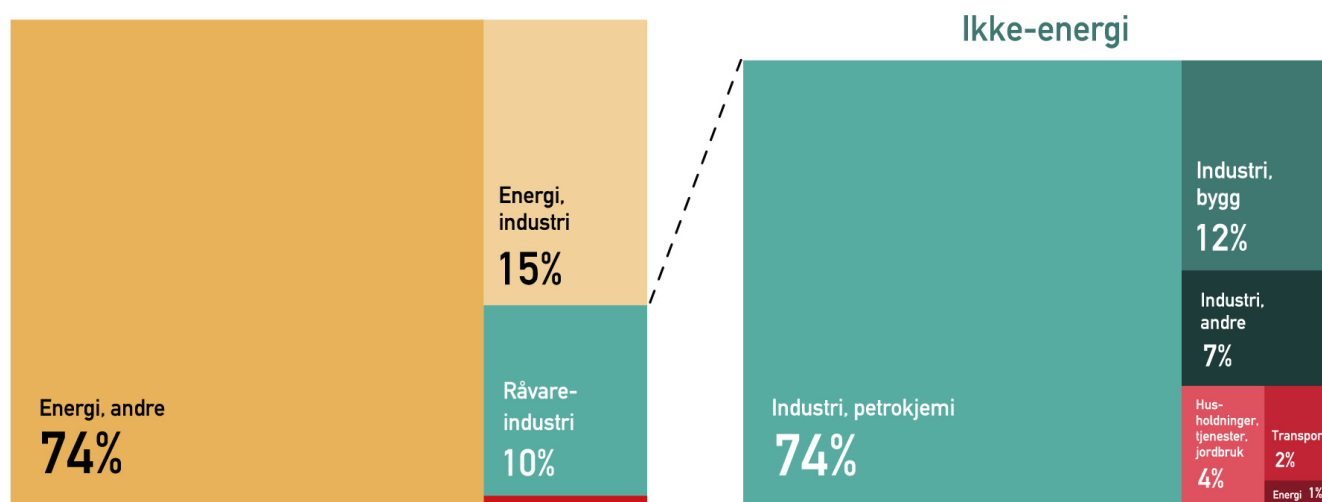
IPCCs 1,5-gradersrapport²⁷ understreker at et mål om netto nullutslipp innen 2050 innebærer en radikal omstilling av det globale energisystemet. Samtidig gis det ikke noe klart svar på hvordan en slik omstilling vil skje, og hvilken energimiks verden har om tretti år. Rapporten viser til flere forskningsbaserte scenarioer, og det globale forbruket av olje og gass forventes betydelig redusert i de fleste scenarioer for å oppnå et mål om kun 1,5 graders oppvarming. De fleste scenarioene forutsetter utstrakt CO₂-fangst og -lagring, der økt bruk av bioenergi kombinert med CO₂-fangst og -lagring vil være et potensielt viktig tiltak for å oppnå negative utslipp.

EN ØKENDE ANDEL AV OLJE OG GASS BRUKES SOM RÅSTOFF I INDUSTRIPROSESSER

I tillegg til at olje og gass har en sentral rolle i det globale energisystemet, utgjør hydrokarbonene viktige innsatsfaktorer i en rekke ulike industrielle prosesser. Som vist i Figur 8, forbrukes i dag omkring 11 prosent av verdens samlede, årlige olje- og gassproduksjon som råvarer. Det aller meste benyttes i industrien (10 prosent), mens en liten andel (en prosent) benyttes i andre sektorer.

Mange produkter rundt oss er helt eller delvis produsert fra olje og gass. Dette inkluderer komposittmaterialer og plastprodukter i biler, fly, tekstiler, sko og datamaskiner, samt produkter som ski, kajaker og sykler. Selv om stadig flere land begrenser bruken av engangsplast, øker den totale etterspørselen etter produkter som består av plastmaterialer globalt i tråd med velstandsutviklingen.

27 IPCC (2018) - [Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development](#)



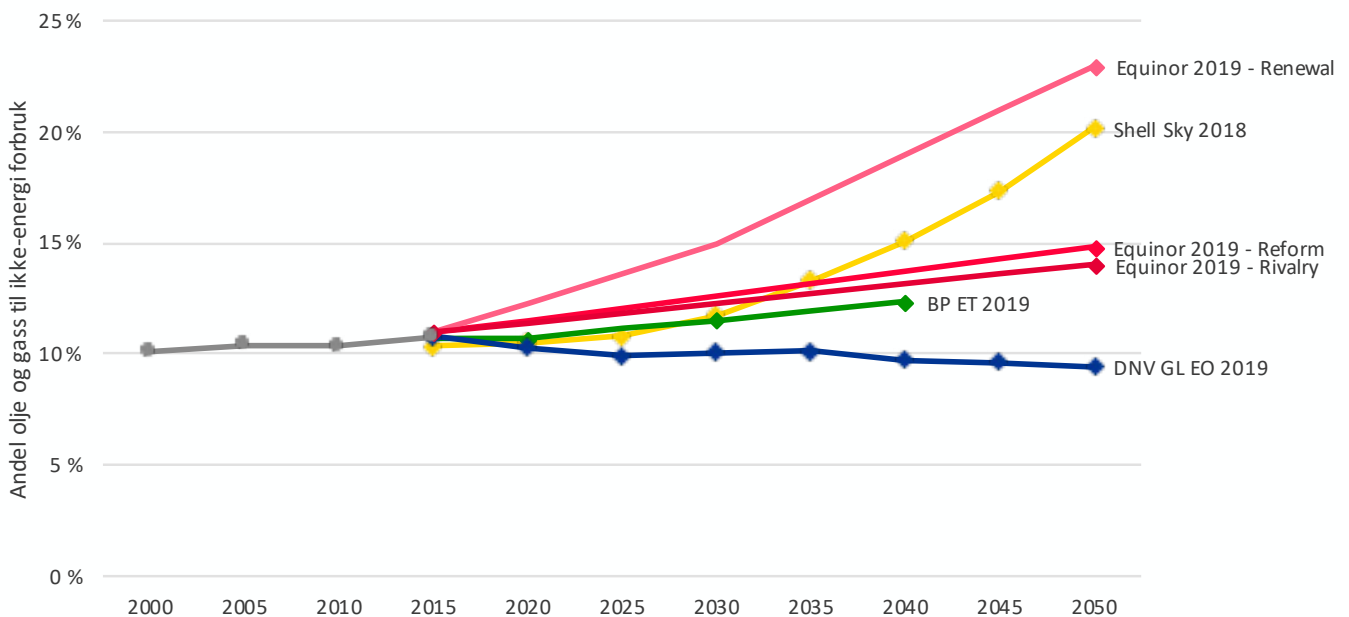
FIGUR 8: FORBRUK AV OLJE OG GASS TIL ENERGIFORMÅL OG SOM RÅVARE I INDUSTRIEN.

Kilde: Endrava (2019) basert på tall fra IEA for 2017

I tillegg til plast og komposittmaterialer, bruker petrokjemisk industri hydrokarboner fra olje og gass i mange andre hverdagsprodukter. For eksempel inneholder mange kosmetiske og farmasøytiske produkter, maling og lim hydrokarboner som stammer fra olje og gass. Naturgass brukes også i forbindelse med produksjon av kunstgjødsel, og er derfor en viktig del av den globale verdikjeden for matproduksjon.

I tillegg brukes de tyngste oljeproduktene som bitumen til å lage asfalt til veier, viktige byggematerialer og til tetting av tak. Andre

oljeprodukter brukes på tvers av sektorer, som for eksempel smøremidler til roterende maskiner og løsemidler. Med forventet fall i bruk av olje og gass til kraft og varme, og en økende global etterspørsel etter petrokjemiske produkter, er det sannsynlig at andelen av olje- og gassproduksjonen som brukes til råvarer vil fortsette å øke i fremtiden. Figur 9 viser ulike framskrivninger for andelen av samlet global olje- og gassproduksjon som brukes til ikke-energiformål. Som det fremgår ligger det an til en økning i de fleste scenarioene.



FIGUR 9: ANDEL AV SAMLET OLJE- OG GASSETTERSØRSEL SOM BRUKES TIL IKKE-ENERGIFORMÅL

Kilde: Endrava (2019), basert på tall fra Equinor (2019), Shell (2018), BP (2019) og DNV GL (2019)

Olje- og gassindustrien i Norge

Gjennom sysselsetting, verdiskaping og inntekter til fellesskapet i form av skatter, avgifter og direkte eierskap utgjør olje- og gassnæringen en svært viktig del av den norske økonomien. Det antas videre at kun om lag halvparten av de samlede petroleumsressursene på norsk sokkel er utvunnet. Takket være streng regulering og et langsiktig arbeid med å utvikle og ta i bruk utslippsreducerende teknologier har produksjon av olje og gass i Norge blant de laveste utslippene av klimagasser i verden.

OLJE OG GASS PRODUSERT I NORGE HAR ET LAVT KLIMAFOTAVTRYKK.

Norsk olje- og gassproduksjon har en av de laveste klimafotavtrykkene i verden. Som det fremgår av Figur 10 ble det i gjennomsnittsluppet ut 8 kg CO₂-ekvivalenter per produserte oljeekvivalent i Norge, noe som ligger langt under utslippsintensiteten i de

fleste andre store olje- og gassproduserende regioner. Norsk olje- og gassproduksjon er underlagt et av verdens strengeste skatte- og avgifts regimer for å stimulere til utslippsreduksjoner og teknologiutvikling. Allerede i 1991 ble CO₂-avgiften innført på norsk sokkel og industrien er også en del av det europeiske kvotesystemet (ETS).

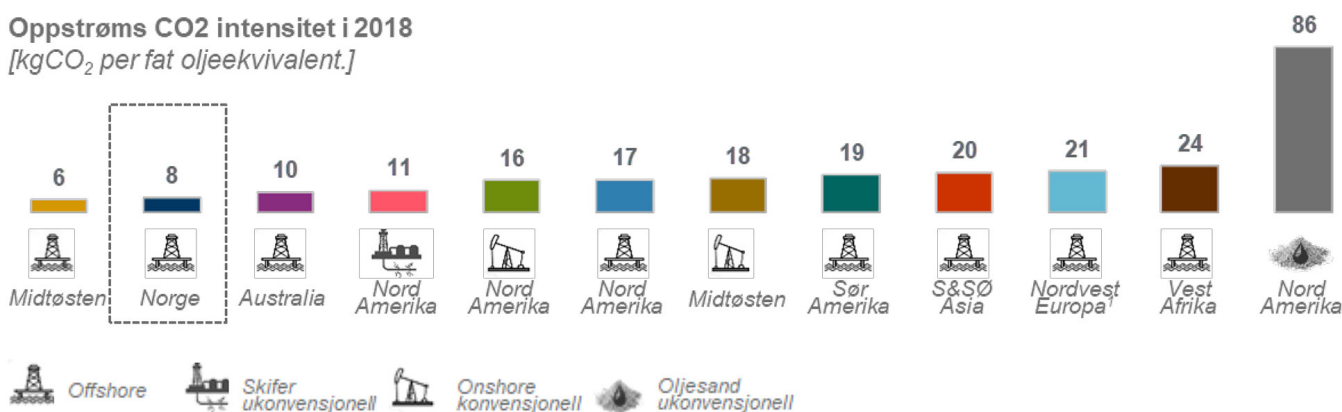
EN SENTRAL KILDE TIL SYSSELSETTING OG INNTEKTER TIL FELLESSKAPET

Olje- og gassnæringen er en av Norges største næringer, både når det kommer til sysselsetting, verdiskaping og inntekter til fellesskapet. 180 000 sysselsettes direkte eller indirekte av olje- og gassindustrien i Norge²⁸ og Statens samlede netto kontantstrøm fra petroleumsvirksomheten anslås til 251 milliarder kroner for 2018 og 263 milliarder kroner for 2019²⁹.

28 Norsk olje og gass sysselsettingstall

29 Norsk Petroleum (2019) – [Statens Inntekter](#)

Oppstrøms CO₂ intensitet i 2018
[kgCO₂ per fat oljeekvivalent.]



FIGUR 10: PPRODUKSJON OG EKSPORT INNTEKTER FRA OLJE- OG GASSVIRKSOMHET I NORGE I 2018

Kilde: Rystad Energy (2019)

Eksportverdien, som i 2018 lå på 534 milliarder kroner, utgjør om lag halvparten av samlet norsk vareeksport. Den omfattende eksporten fra leverandørindustrien er Norges nest største bidrag. Den norske leverandørindustrien hadde en omsetning internasjonalt på 100 milliarder i 2017³⁰.

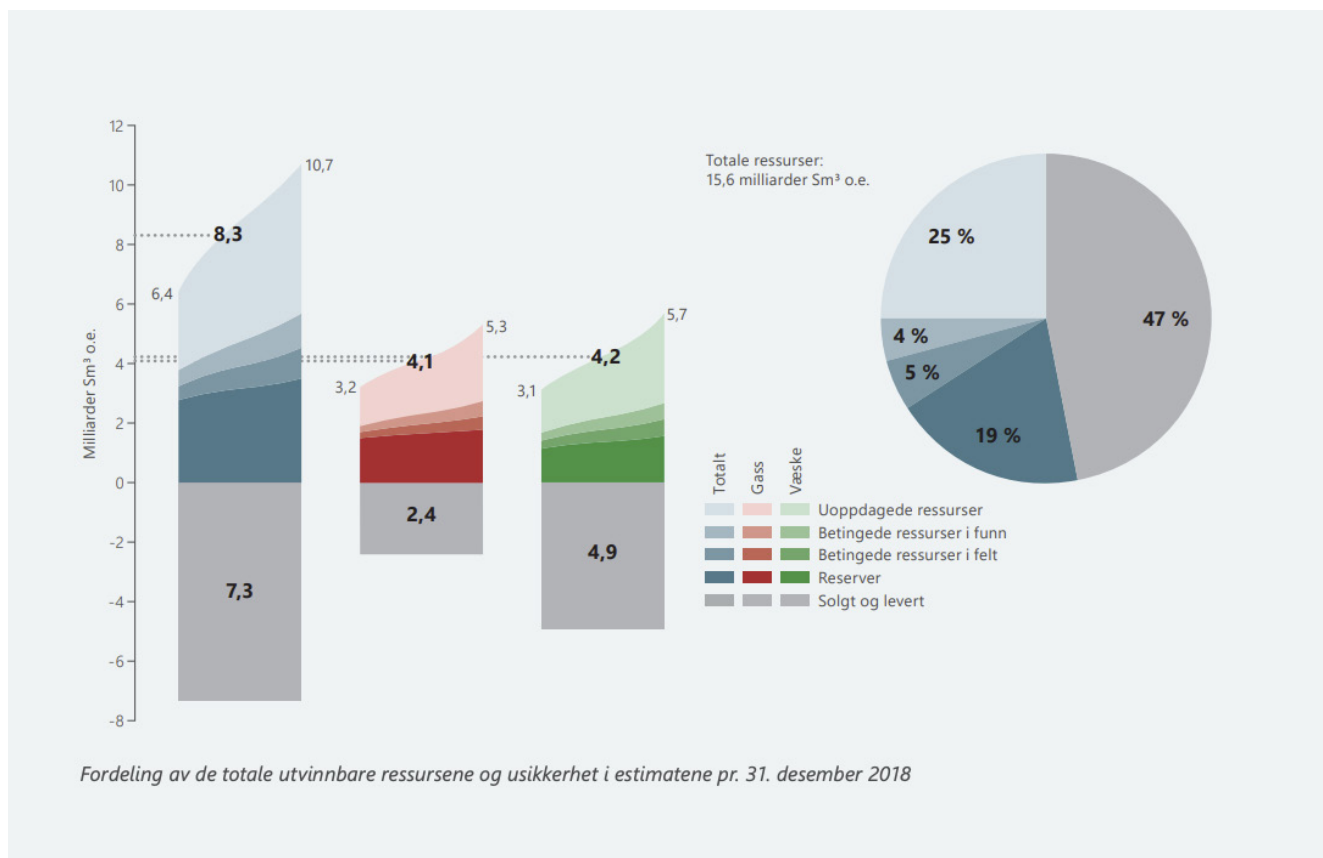
I et globalt perspektiv er Norge en relativt liten aktør i oljemarkedet og dekker kun to prosent av verdens samlede etterspørsel. Norsk naturgass dekker om lag tre prosent av verdens gassetterspørsel. I EU er norsk rørgass særlig viktig og dekker rundt 25 prosent av unionens samlede gassforbruk.

DET ER BETYDELIGE OLJE- OG GASSRESSURSER IGJEN PÅ NORSK SOKKEL

Som vist i Figur 12, var det ved utgangen av 2018 anslått at omkring halvparten av de samlede olje- og gassressursene i norsk økonomisk sone allerede er produsert. Det vil si at det fortsatt er ca. 8,3 milliarder Sm³ oljeekvivalenter igjen.³¹ Potensialet for videre produksjon er derfor fortsatt betydelig.

30 Rystad Energy (2018) – [Internasjonal omsetning fra norske oljeserviceselskaper](#)

31 Oljedirektoratet (2019) – [Ressursrapport Funn og Felt 2019](#)



FIGUR 11: OVERSIKT OVER RESSURSER

Kilde: Oljedirektoratet, 2019

DELTAGERE, TASK FORCE REVISJON AV KLIMAVEIKARTET

Hildegunn T. Blindheim, Norsk olje og gass (leder)

Trym Edvardsson, Norsk olje og gass

Lill-Heidi Bakkerud, Industri Energi

Torsten Bertelsen, Petoro

Valborg Birkenes, Wintershall

Lars Ole Bjørnsrud, TechnipFMC

Kirsten Louise Bolstad Halvorsen, Gassco

Christian Buch Hansen, Petoro

Magnus Christiansen, PGS

Espen Enge, Repsol

Eva Fagernes, Neptune Energy

Tonje Fingalsen Istad, TechnipFMC

Christian Fjell, Teekay

Christopher Friedberg, Idemitsu

Eimund Garpestad, ConocoPhillips

Marianne Hauso, DNV GL

Ingvild Hovland, INC Gruppen

Martin Jensen, Shell

Arild Jørgensen, Total

Arve Johan Kalleklev, DNV GL

Arjen Leendertse, Subsea 7

Marianne Lefdal, CGG

Hanne Lekva, Equinor

Olav Lie, Landsorganisasjonen (LO)

Gunnar Malm Gamlem, Norges Rederiforbund

Jan Vidar Markmanrud, Lundin

Halvdan Milang, MNO

Jannecke A. Moe - Neptune Energy

Dag Omre, Spirit Energy

Jørn Prangerød, Fellesforbundet

Hans Petter Rebo, Norsk Industri

Runar Rugtvedt, Norsk Industri

Thomas Saxegaard, Norges Rederiforbund

Terje Skauen, ExxonMobil

Ragnhild Stokholm, Aker Solutions

Åshild Tandberg Skjærseth, Equinor

Tor Tangvald, Vår Energi

Rhys William Temple, Subsea 7

Linda Vigdel, Schlumberger

Fredrik Vik Jørgensen, ASCO

Randi Viksund, Gassco

Reidun Elise Vold, Aker BP

Geir Vollseter, Industri Energi

KONSULENTER

Adrian Mekki, THEMA Consulting Group

Valentin Vandenbussche, Endrava AS

Eric Lyche Rambech, Endrava AS

KONKRAFT-RÅDET

Monica Th. Bjørkmann, Subsea 7
Frode Alfheim, Industri Energi
Hans-Christian Gabrielsen, Landsorganisasjonen i Norge (LO)
Karl Eirik Schjøtt Pedersen, Norsk olje og gass
Stein Lier-Hansen, Norsk Industri
Harald Solberg, Norges Rederiforbund
Jørn Eggum, Fellesforbundet
Arne Sigve Nylund, Equinor
Ståle Kyllingstad, IKM Group
Mads Andersen, Aibel
Jakob Korsgaard, Mærsk
Odd Strømsnes, TechnipFMC

KONKRAFT-SEKRETARIATET

Erling Kvadsheim, sekretariatsleder KonKraft
Inger Hoff, rådgiver KonKraft

