Verden og oss

Næringslivets perspektivmelding 2018

NHO

10.

Energi og klima

256 **Innledning**

259 **Energibehov, vekst og klimaeffekt – energiutfordringen**

261 **Klimautfordringen**

266 **Den tosidige energinasjonen Norge**

270 **Klimavurderinger i all politikk**

276 **Oppsummering**

278 **Om å gripe mulighetene i overgangen til en lavkarbonframtid**
Eirik Wærness, sjeføkonom i Equinor

280 **Norges lavutslippsmuligheter**
Alexandra Bech Gjørv, konsernsjef SINTEF

Foto: Svein Wik/ Scanpix Norway

Innledning

Energitilgang er en forutsetning for vekst og velstand i hele verden og er nøkkelen til industriell og økonomisk utvikling. Jobbskaping, matproduksjon og velferdsutvikling er alle avhengige av tilgangen på energi.

Norge er en energinasjon. En vesentlig del av verdiskapingen og eksporten er knyttet til vår rolle som energileverandør.

Samtidig er klimautfordringene et av de viktigste problemene verden må løse, konkretisert gjennom Parisavtalens ambisjoner. Den globale årlige gjennomsnittstemperaturen har økt med nesten én grad siden 1880. Det er en vesentlig endring på relativt kort tid. Parisavtalen har en ambisjon om å holde økningen i den globale gjennomsnittstemperaturen godt under 2°C sammenlignet med førindustrielt nivå i dette århundret, og samtidig jobbe for å begrense temperaturøkningen til 1,5°C. Dette fordrer en dramatisk reduksjon i globale klimagassutslipp innen midten av århundret.

Utslippsintensiteten vil avta som følge av økt innslag av tjenesteproduksjon, energi-

Verden står derfor overfor en dobbel utfordring: Vi må forsyne markedet med den energien som vil bli etterspurt, samtidig som vi må redusere de globale utslippene i tråd med ambisjonene i Paris-avtalen.

effektivisering og overgang til fornybare energikilder. Likevel tilsier befolkningsvekst og forbruksvekst, særlig i vekstøkonomiene, fortsatt vekst i energietterspørselen og utslipp fremover. Fortsatt mangler om lag 1 milliard mennesker tilgang til elektrisitet. Dette vil ha betydelige konsekvenser for næringslivet.

Verden står derfor overfor en dobbel utfordring: Vi må forsyne markedet med den energien som vil bli etterspurt, samtidig som vi må redusere de globale utslippene i tråd med ambisjonene i Paris-avtalen. Alternativet — fortsatt vekst i klimagassutslippene — fører til økt konsentrasjon av klimagasser i atmosfæren og varmere klima. Dette kan bety redusert tilgang på mat og vann, endret livsgrunnlag i berørte områder, høyere havnivå og flere skader på infrastruktur og annen realkapital som følge av mer ekstremvær. Dette vil få direkte konsekvenser for næringslivet.

Det grønne skiftet med realisering av lavutslippssamfunnet, betyr en enorm omstilling og energiomlegging. Paris-avtalen er svært ambisiøs, men helt nødvendig. Sammen med FNs bærekraftsmål danner klimaavtalen et normativt kompass som legger føringer for både myndigheter og næringsliv. Dette gir næringslivet både utfordringer og muligheter. Fremover må verdens voksende energibehov dekkes, samtidig som klimagassutslippene blir betydelig redusert.

Som en stor energinasjon må Norge forholde seg til disse problemstillingene. Norge har mange bedrifter som ønsker å ligge i forkant av utviklingen og de fleste næringer har engasjert seg i å forberede seg for grønn konkurransekraft, med ambisjoner om å kutte sine klimagassutslipp, øke verdiskapingen og sikre høy sysselsetting. Norge har naturgitte fortrinn og ressurser, kompetanse og bedrifter som gjør at vi er godt posisjonert til å bidra til både at fremtidige energibehov dekkes og at klimagassutslippene reduseres.

I dette kapittelet vil vi beskrive de globale energibehovene og klimautfordringen, og hva det betyr for Norge og norsk næringsliv. Til slutt ser vi nærmere på hvilke muligheter dette gir for vekst og verdiskaping.

Energibehov, vekst og klimaeffekt - energiutfordringen

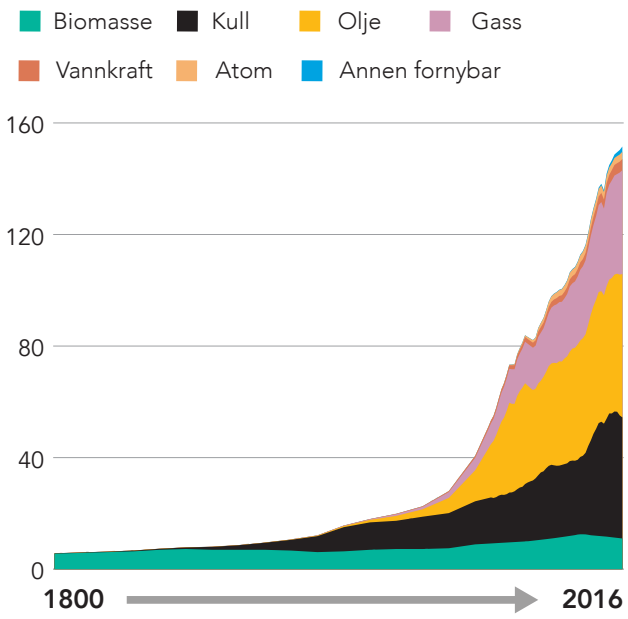
Helt siden den industrielle revolusjon har fossil energi dominert som innsatsfaktor i både industriell produksjon, kraftproduksjon (elektrisitet) og til transportformål. Energiforbruket har vokst i takt med befolkningsutviklingen og verdiskapingen.

Fossile energikilder som kull, olje og gass dekker mer enn 75 prosent av dagens energibehov, mens sol og vind som vokser raskest dekker rundt 2 prosent. Skal verden møte de globale klimautfordringene og nå målet i Parisavtalen, må den fossile andelen reduseres eller gjøres utslippsfri og fornybarandelen økes kraftig fremover.

Hvordan fremtidens energisammensetning ser ut og hvordan energibruken ventes å påvirke klimagassutslippene, er avhengig av hvilke virkemidler myndighetene vil sette inn for å redusere utslippene, og av forventet teknologi-, kostnads- og markedsutvikling. Usikkerhet i endringstakten gjør at spennvidden er stor og alternativene mange. Ulike scenarier tar utgangspunkt i ulike forutsetninger om endringstakten i energiomleggingen. Fremskrivningene endres også etter hvert som landene strammer til i klimapolitikken.

Foto: Denys Nevozha/Unsplash

Global energibruk
1000 TWh



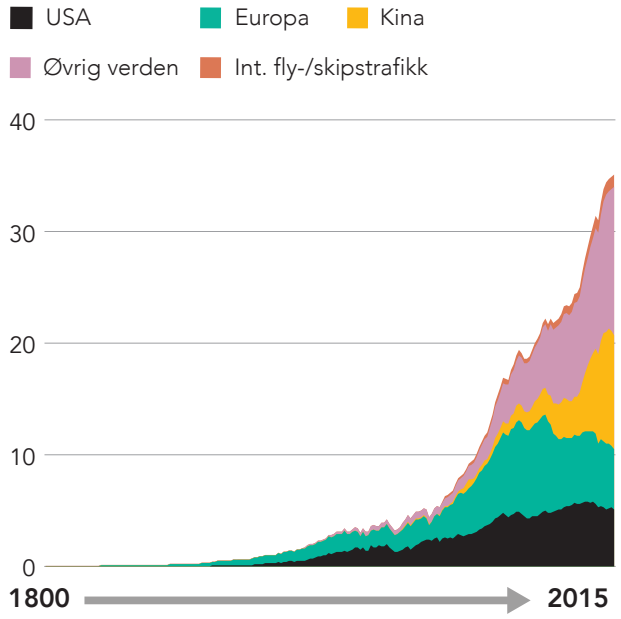
*Lineær interpolering mellom manglende datapunkter

Kilde: Our World in Data/Smil 2017/BP/NHO

Industrilandene har bidratt mest til den økte konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren, men utviklingsland og fremvoksende økonomier står nå for ⅔ av de årlige globale utslippene.

Utslippsintensiteten er ventet å falle mest markant i OECD/EU som følge av større innslag av tjenesteproduksjon, energieffektivisering og overgang til fornybare energikilder.

Globale CO_2-utslipp fordelt på region
Årlige utslipp i milliarder tonn



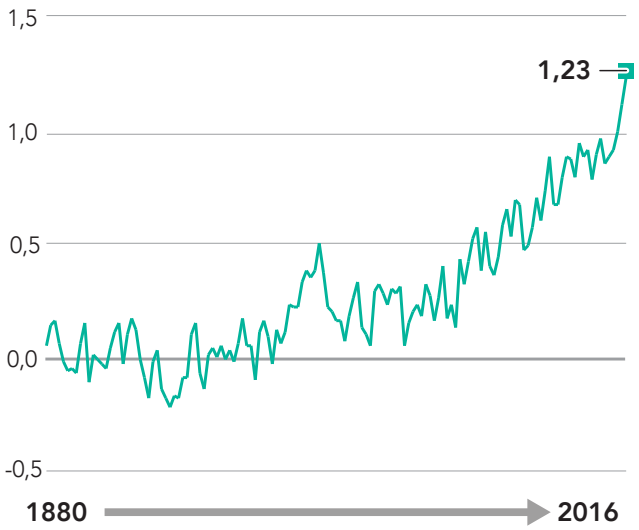
Kilde: Our World in Data/CDIAC/NHO

Siden ⅔ av de globale klimagassutslippene skyldes energibruk, vil vurderingen av fremtidige energikilder, energieffektivisering, CO_2-håndtering og fremveksten av fornybar energi være viktige parametre. Det er bred enighet om at en mye større del av verdens energibehov må dekkes av fornybar energi. Samtidig legger de fleste scenarioene til grunn en vesentlig andel fossil energi i den globale energimiksen frem mot 2050. Flere scenarioer viser at dette også er forenlig med en utvikling der togradersmålet nås.

Klimautfordringen

Det er bred faglig enighet om at temperaturøkningen skyldes menneskelig aktivitet og større konsentrasjon av klimagasser i atmosfæren.

Økning i global gjennomsnittstemperatur
Avvik fra snitt 1880-1910. Celcius.



Kilde: IMF/NHO

At det fortsatt er en sterk økning i fossil energibruk og klimagassutslipp skaper derfor bekymring for global oppvarming, fremtidige klimaendringer og konsekvensene av disse: redusert tilgang på vann, mat og andre råvarer, endring av livsgrunnlaget i særlig berørte områder, fare for at høyere havnivå gjør områder ubeboelige, og flere skader på infrastruktur og annen realkapital som følge av mer ekstremvær.

I Parisavtalen fra 2015 samlet verdenssamfunnet seg om en ambisjon om å holde økningen i den globale gjennomsnittstemperaturen godt under 2°C sammenlignet med førindustrielt nivå, og samtidig tilstrebe å begrense temperaturøkningen til 1,5°C.

Ulike utslippsbaner gir ulik sannsynlighet for hvilke oppvarmingsscenarier som inntreffer. Selv om landene overholder sine innrapporterte nasjonale målsettinger for 2030, vil ikke dette være tilstrekkelige for å nå togradersmålet. Togradersmålet krever derfor radikale endringer i verdens energiforsyning med storstilt innfasing av lav- og nullutslippsløsninger, samt smart og effektivt energibruk.

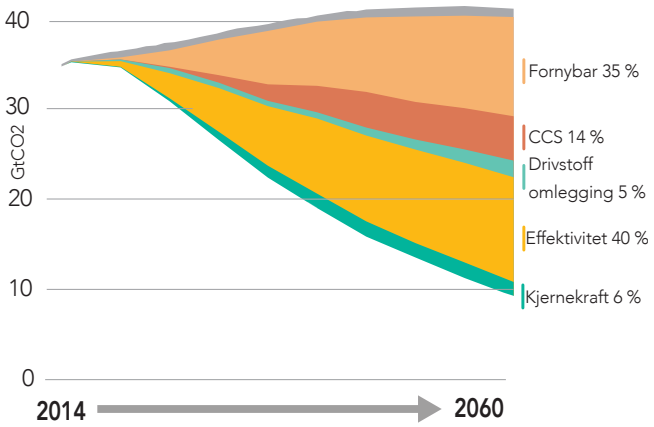
Behovet for å begrense klimaendringene fører med seg økt interesse og behov for alternative energiformer, nye forretningsmodeller og mer bærekraftig verdiskaping. Dette skaper igjen grunnlag for ny næringsutvikling. På veien mot lavutslippssamfunnet vil vi møte en konkurransesituasjon for norsk næringsliv der klima og bærekraft vektlegges mer.

Strammere internasjonale klimaforpliktelser medfører krav til reduserte utslipp i alle verdikjeder. I global sammenheng er det tre tydelige drivkrefter som bedrifter i alle bransjer må forholde seg til, og som setter rammer for markedsmuligheter:

- strammere klimaforpliktelser og politiske reguleringer
- raskere teknologi- og markedsskift
- klimarisiko blir viktigere for investeringsbeslutninger

Globale CO_2-utslippsreduksjoner

Fordelt på ulike teknologier i togradersscenariet



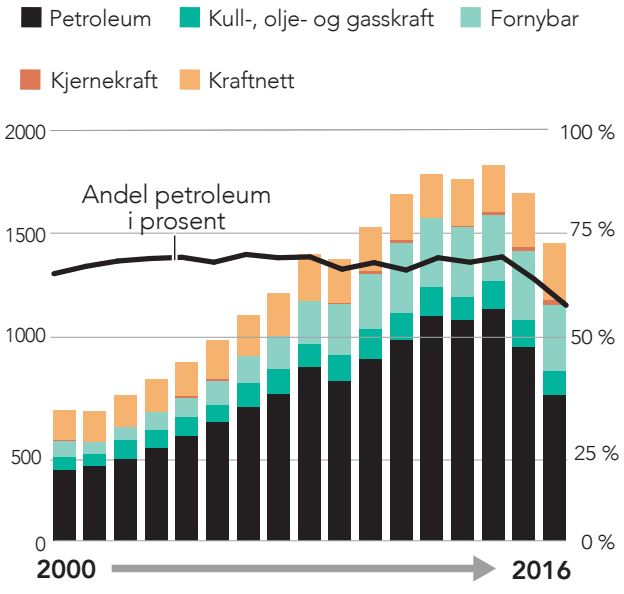
Kilde: IEA/NHO

Fornybarrevolusjon med raske teknologi- og markedsskift

Fornybarrevolusjonen er tett forbundet med teknologiske innovasjoner som har gitt fallende utviklings- og produksjonskostnader for de nye energikildene (som sol og vind), forbedrede lagringsmuligheter (batterier), samt desentrale produksjonsmuligheter. Sol- og vindenergi er nå tilnærmet konkurransedyktig med fossil energi. Gunstige rammevilkår har også bidratt til en betydelig vekst i fornybar-investeringer globalt. I 2016 utgjorde investeringer i fornybar energi, energieffektivisering og kraftnett om lag 40 prosent av de globale energiinvesteringene på cirka 1 450 milliarder USD (IEA 2017).

Investeringer i global kapasitet

Milliarder USD



Kilde: IEA/NHO

Den digitale revolusjonen er ventet å gi nye store fremskritt på mange områder som gir grunnlag for smarte hjem og smarte byer. Bedre analysemetoder for stordata og bruk av sensorer gjør det mulig å effektivisere produksjons- og beslutningsprosesser for både energi og produkter. Den samme teknologien kan brukes til å overvåke og styre trafikkflyt, omdirigere køer og gi bedre energisystemer. Det kan bidra til lavere energietterspørsel og lavere klimautslipp. Strategiene for digitalisering og automatisering som er koblet til å skape ny vekst og mer industrivirksomhet, vil derfor også bidra til grønn konkurransekraft.

Foreløpig er markedsintroduksjonen av lavutslippsløsninger først og fremst å finne i de rikeste landene. Der har fornybar energiproduksjon blitt subsidiert blant annet med fortrinn og fri tilgang til kraftnettet. Selv om Kina fortsatt investerer mest i kull, har landet også blitt verdensledende på sol og vind, ikke minst ved sine investeringer i utlandet. Det er likevel Europa som leder an i fornybar energibruk, med Norge og Norden i toppen.

En mer dekarbonisert kraftproduksjon med større innslag av variabel produksjon fra vind og sol krever vesentlige forbedringer i nettkapasiteten og backup-løsninger som sikrer tilgjengelig kraft når kundene trenger det. Gass, hydrogen og vannmagasiner er gode backup-løsninger sammen med bruk av batterier. Naturgass fordi den er kostnadseffektiv, ikke minst i samspill med biogass. Hydrogen fordi den er utslippsfri og kan lages av fornybart kraftoverskudd, som biprodukt i industrielle prosesser eller storskala produksjon fra naturgass med karbonfangst og -lagring. Vannkraften fordi den er ren, fornybar energi.

Politikkutforming og politiske prioriteringer vil på-virke markedsintroduksjonen av nye lavutslippsløsninger, blant annet gjennom utbygging av nødvendig infrastruktur eller gjennom insentiver for etterspørsel etter lavutslippsløsninger. Eksempler er innfasing av lav- og nullutslippskjøretøy og energiproduksjon og -bruksstyring av sluttbrukere. Samtidig vil kundepreferanser og forbrukeratferd avgjøre om nye løsninger kan skaleres. I fremtiden er det ventet at forbrukerne vil stille høyere krav til bærekraften i løsningene og ta en mer aktiv rolle i energisystemet, og de vil i tillegg være opptatt av pålitelighet og forsyningssikkerhet.

Samtidig som det arbeides aktivt med å finne løsninger som avkarboniserer kraftproduksjon er det områder – for eksempel petrokjemisk industri – der det er mer krevende å finne gode alternativer til olje og gass.

Energiscenarier mot 2050

Verden har bestemt seg for å realisere lavutslippssamfunnet. Det vil ha store konsekvenser for energietterspørsel og markedsutvikling. Likevel er usikkerheten stor når det gjelder hvor raskt, hvor sterkt og i hvilken form endringene kommer. Det beror bl.a. på utviklingen i den globale økonomien, teknologi- og politikkutvikling, ressurstilgjengelighet, kostnader og forbrukerpreferanser.

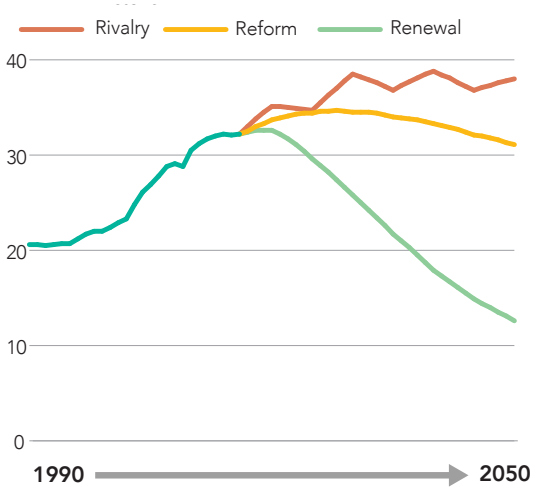
Flere selskaper og institusjoner prøver å utarbeide ulike scenarier for å fremskrive utviklingsbaner, forstå utfallsrommet eller prognostisere nødvendig utvikling for å komme i havn med Paris-avtalen. Små endringer i forutsetningene som legges til grunn, kan gi store utfall i et lengre perspektiv. Noen scenarier tar utgangspunkt i 2-graders-målet og analyserer seg bakover for å se 'hva som vil kreves' for å nå det, mens andre er framskrivninger med ulike forutsetninger.

Equinor (2018) utarbeider scenarier – de siste fra 2018 – som fanger tre ulike forløp som hver gir ulik energisammensetning og klimagassutslipp i 2050:

- Rivalry: Geopolitisk volatilitet, manglende samarbeid internasjonalt, svekket markedsdynamikk
- Renewal: Sterkt politisk samarbeid internasjonalt, rask teknologiinnfasing og omstilling, 2-graders målet nås
- Reform: Dagens trendbilde innen markeds- og teknologiutvikling fortsette

Verdens utslipp av klimagasser

Ved energibruk. I milliarder tonn CO_2-ekvivalenter

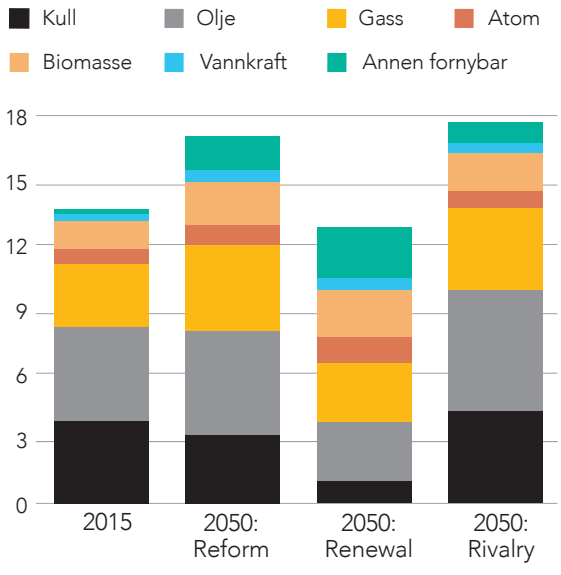


Kilde: Equinor/NHO

Statkrafts lavutslippsscenario fra 2018 er et scenario som forutsetter at stadig lavere fornybar- og batterikostnader gjør at den voldsomme økningen innen fornybar energi fortsetter å skyte fart fremover, og at ren og rimelig kraft driver en elektrifisering av transport-, bygnings- og industrisektorene. Scenariet tar utgangspunkt i kjente teknologier. Med den globale endringstakten innen teknologi og marked som legges til grunn i scenariet vil de energirelaterte klimagassutslippene følge en bane som er i tråd med 2-gradersmålet.

Verdens etterspørsel etter energi

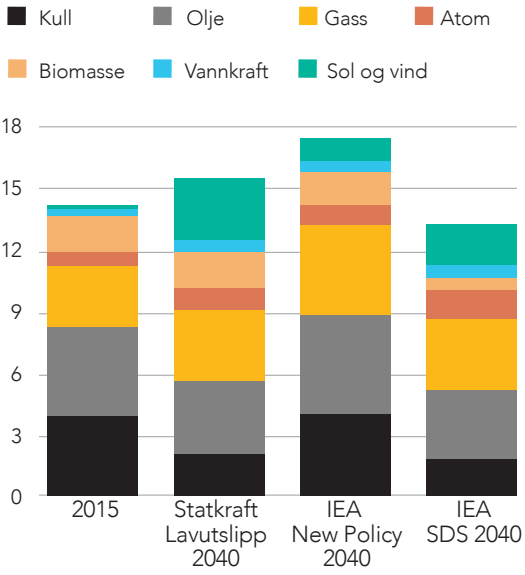
Etter type i milliarder tonn oljeekvivalenter



Kilde: Equinor/NHO

Grønnere energiproduksjon og forbruk

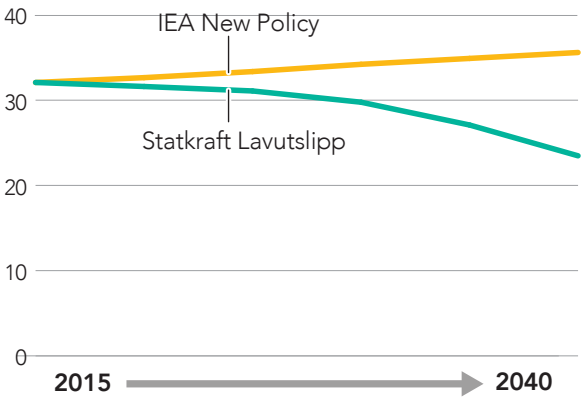
Global primær energietterspørsel (Mrd toe)



Kilde: Statkraft/NHO

Globale energirelaterte klimagassutslipp

$GtCO_2e$

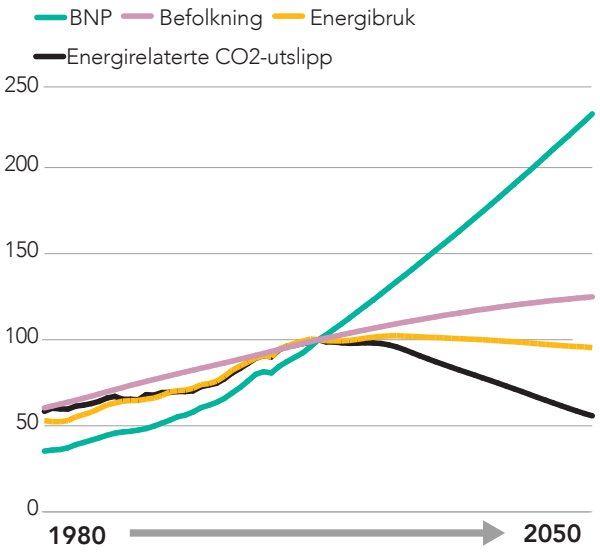


Kilde: Statkraft/NHO

DNV GL Energy Transition Outlook fra 2017 er ikke et scenario, men en framskrivning av en rask omstillingstakt der det er lagt til grunn flere større teknologigjennombrudd som befester seg i markedet for lav- og nullutslippsløsninger og energietterspørsel. Framskrivningene er basert på DNV GLs egen modell av verdens energisystem, fra kilde til sluttbruk, og modellen simulerer samvirket mellom komponentene. Framover vil fornybar energi øke betydelig, og i 2050 vil energitilgangen være likt fordelt mellom fornybare og fossile kilder.

Frakobling av energibruk

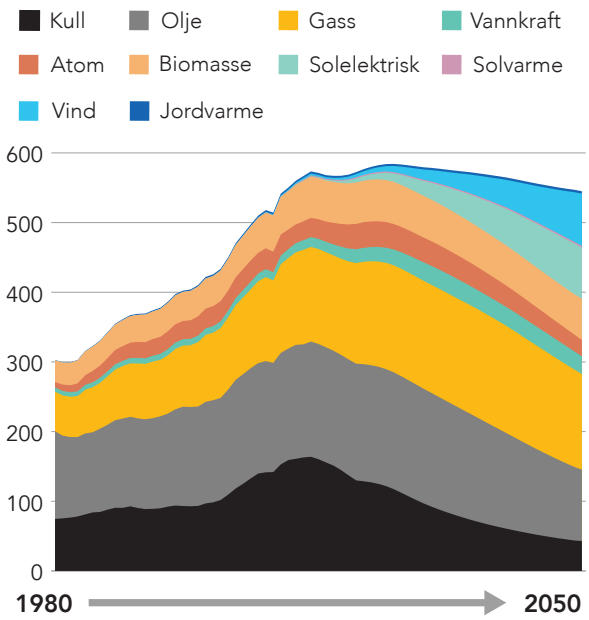
Til sosioøkonomiske parametre. Prosent av 2015-nivå.



Kilde: DNV-GL/NHO

Fremskrivning av primærenergiforbruk

Verden. Etter kilde. ExaJoul/år.



Kilde: DNV-GL/NHO

Oppsummert viser alle de tre selskapenes analyser av det globale utfallsrommet fram mot 2050 noen felles trekk:

- Lavutslippssamfunnet krever en stor og rask omstilling av energisystemene
- Sterk økning i bruk av elektrisitet som utslippsfri energibærer
- Nye fornybare energikilder, spesielt sol og vind, vil vokse raskt, men fra et lavt nivå
- Bruk av fossil energi vil avta i lavutslippsscenariene, men vil fortsatt dekke opp mot halvparten av energibehovet. Spesielt bruk av kull, men også av olje, reduseres.

Framskrivingene skiller seg noe på utviklingen av det totale energibehovet, dvs. energieffektivisering og forholdet mellom økonomisk utvikling og energibruk. Det er også forskjell på hvor rask økningen i bruk av energikilder som sol og vind blir.

Bedriftene må i større grad ta hensyn til hvordan klimaspørsmål og lavutslippssamfunnet påvirker markedets betalingsvilje for selskapets produkter og løsninger.

Klimarisiko blir viktigere for investeringsbeslutninger

I finansielle miljøer er det økende oppmerksomhet både om kostnadene knyttet til de fysiske konsekvensene av klimaendringene og om brå endringer i verdien av eiendeler, som følge av raske gjennombrudd i teknologi eller endrede rammevilkår.

I rapporten «Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD, 2016)» deles næringslivets klimarisiko i to hovedkategorier: Overgangsrisiko og fysisk risiko.

Overgangen til et lavutslippssamfunn innebærer overgangsrisiko:

- *Politisk og regulatorisk risiko* innebærer innføring av karbonbudsjetter, prising av klimagassutslipp, nye finansielle rapporteringskrav, markeds- og produktregulering, klimalov og juridisk ansvar for fremtidige klimakonsekvenser.
- *Teknologisk risiko* innebærer desentralisert fornybar energi, batteriteknologi, elektriske og selvkjørende kjøretøy som endrer basisen for fossil energi. Det skapes tapere og vinnere, avhengig av hastigheten i omstillingen, gitt kostnader og etterspørsel
- *Markedsrisiko* innebærer at holdninger endres, og etterspørselen etter eksisterende produkter kan fortrenges av nye løsninger. Nye krav kan skape usikkerhet og gi høyere kostnader for råstoff og produkter.
- *Omdømmerisiko* innebærer at bedriftene legger vekt på å gjøre seg fortjent til «license to operate», altså å tilfredsstille omgivelsenes forventninger utover lovpålagte krav. Endrede forventninger kan påvirke både etterspørsel og muligheter for ekspansjon.

Fysiske virkninger av klimaendringer medfører fysisk risiko:

- Akutt: Skadeomfanget fra kortsiktige ekstreme hendelser som uvær, oversvømmelser, ras, bølger og tørke kan øke og få store økonomiske konsekvenser.
- Kronisk: Langsiktige endringer i værsystemene endrer geografiske nedbørsmønster og nedbørsmengder. Den global gjennomsnittstemperaturen øker og havnivået stiger.

Fremover er det ventet at investorer og eiere i større grad vil etterspørre bedriftenes lønnsomhetsstrategier opp mot et togradersscenario. Det betyr at bedriftene i større grad må ta hensyn til hvordan klimaspørsmål og lavutslippssamfunnet påvirker markedets betalingsvilje for selskapets produkter og løsninger. Det innebærer en gjennomgang av både klimarelaterte kostnader og muligheter, og hvordan dette påvirker selskapets fremtidige økonomi, herunder hvordan det påvirker eiendeler, forpliktelser og kapital. Bedriftene blir slik «tvunget» til å ta aktiv styring og tilpasse sine forretningsstrategier.

Den tosidige energinasjonen Norge

For Norges del har rikelig tilgang på energi vært avgjørende for økonomisk vekst, og lagt grunnlaget for arbeidsplasser og høyere levestandard. Det har også gitt oss en solid offentlig økonomi.

Som energinasjon har Norge et tosidig utgangspunkt og er et annerledesland i internasjonal sammenheng. Utbyggingen av vannkraften kom samtidig med industriutbygging og velstandsutvikling i Norge. Vi gikk derfor ikke fossilveien i kraftproduksjon, og oppvarming og matlaging har skjedd med utslippsfrie energibærere.

Eksportnasjonen Norge

- Vi er verdens åttende største oljeeksportør. Oljeeksporten utgjorde 25 prosent av samlet eksportverdi i 2016. Likevel dekker Norge kun 2 prosent av verdens oljeforbruk.
- Vi er verdens tredje største gasseksportør. Gasseksporten utgjorde 22 prosent av samlet eksportverdi i 2016. Norsk gass dekker rundt 25 prosent av EUs gassforbruk.
- Verdens største offentlige fond, Statens pensjonsfond utland (SPU) er bygget opp av overskuddet av petroleumsvirksomheten og eier blant annet 1,4 prosent av verdens børsnoterte aksjer.
- Vi er Europas største og mest klimavennlige aluminiumsprodusent.
- Vi er verdensledende innen maritim teknologi. Leverandørindustrien eksporterer for om lag 40 prosent av omsetningen.

Fornybarnasjonen Norge

- Vi er verdens syvende største og Europas største vannkraftprodusent. Norge har 50 prosent av Europas magasinkapasitet.
- Norge har en fornybarandel på 70 prosent, mens EUs samlede målsetning er 20 prosent i 2020.
- Rundt 1600 vannkraftanlegg står for 96 prosent av kraftproduksjonen i Norge. Vindkraft står for 2 prosent av produksjonen.
- Vi er først ute med å utvikle lav- og nullutslippsløsninger i maritim sektor.
    - o verdens første helelektriske ferge i ordinær drift (Ampere)
    - o verdens første helelektriske fergestrekning (Lote-Anda)
    - o verdens første hydrogenferge under utvikling
    - o verdens første autonome nullutslippskontainerskip (Yara Birkeland under utvikling)
    - o verdens første elektriske havbruksbåt til oppdrettsnæringen bestilt (Salmar)
- Vi er verdensledende i innfasingen av elektriske biler som følge av kraftige elbilfordeler. El- og hybridbiler utgjorde om lag 60 prosent av nybilsalget i 2017.

Senere kom utviklingen av olje- og gassressursene som bidro i vesentlig grad til velstandsreisen vi har de siste 50 årene. Norge er en stormakt innenfor produksjon og eksport av olje og gass. Energitilgangen fra vannkraftressursene har vært avgjørende for utviklingen av norsk prosess- og leverandørindustri.

I energi- og klimasammenheng skiller vi oss også fra andre europeiske land på to områder: For det første er boliger og næringsbygg i all hovedsak utslippsfrie fordi tilnærmet 100 prosent av energibruken er fornybar vannkraft. For det andre er vi et langstrakt land med spredt bosetting, med mye verdiskaping i distriktene. Som følge av dette, står transportsektoren for 60 prosent av utslippene i såkalt ikke-kvotepliktig sektor. Dette er vesentlig høyere enn i andre land og innebærer at vi må ta en større andel av utslippskuttene våre i transportsektoren. Det betyr mer kostnadskrevende tiltak enn andre land, men kan også skape muligheter innen lav- og nullutslippsløsninger, for eksempel i maritim sektor der Norge rår over hele verdikjeden.

Vi ser også resultatene av ansvarlige bedrifter og en streng miljøpolitikk knyttet til industri- og petroleumsutvinning. CO_2-utslippene fra norsk sokkel er for eksempel gjennomgående betydelig lavere enn gjennomsnittet per produsert enhet fra andre områder i verden.

EU blir førende for Norges klimaforpliktelser

FNs bærekraftsmål og Paris-avtalen utgjør et normativt kompass for myndigheter og næringsliv. Innen 2030 skal EU og Norge redusere sine klimautslipp med 40 prosent sammenlignet med 1990. Det er en ambisiøs klimaforpliktelse. Innen 2050 skal lavutslippssamfunnet realiseres.

Forpliktelsene er lovfestet i klimaloven som trådte i kraft i 2018. Loven fastsetter at Norge skal redusere klimagassutslippene med 80—95 prosent innen 2050 sammenlignet med 1990. Stortinget har gitt føringer om at dette skal skje i samarbeid med EU og at Norge skal være klimanøytralt allerede fra 2030.[1]

[1] Dvs. at norske utslipp av klimagasser kan gjøres i Norge eller motsvares av klimatiltak i andre land gjennom EUs kvotemarked, internasjonalt samarbeid om utslippsreduksjoner, kvotehandel, osv.

De viktigste EU-initiativene

- *EUs kvotesystem (ETS)*: EU var i 2005 først i verden med å lansere et internasjonalt klimakvotesystem som regulerer CO2-utslipp på bedriftsnivå fra industri, kraftproduksjon, petroleumsvirksomhet og luftfart. Norge sluttet seg til dette i 2008. Formålet er å stimulere til at de mest effektive tiltakene realiseres på tvers av landegrenser med en gradvis innstramming av antallet tilgjengelige kvoter. Selv om prisen per kvote har vært lav, har EU nådd sine mål for 2020. EU har nylig vedtatt ytterligere innstramminger i kvotesystemet for å realisere 2030-målene (43 prosent kutt sammenliknet med 2005). Europeisk industri er samtidig opptatt av at kvotetildelingen tar hensyn til konkurranseutsatt industri for å unngå karbon- og investeringslekkasje.

- Innsatsfordelingsforordningen (EU Effort Sharing Regulation): Dette er et initiativ som omfatter utslippene fra sektorer som ikke er en del av kvotemarkedet, det vil si transport, jordbruk, bygg og avfall, samt mindre ikke-kvotepliktige utslipp fra industrien. Målsettingen er å kutte utslippene med 30 prosent i 2030 sammenliknet med 2005, der den nødvendige innsatsen fordeles mellom EU-landene basert på BNP per innbygger. Hvert land får i praksis et utslippsmål mellom 0 og 40 prosent. Samtidig er det ulike former for fleksibilitet for å sikre en mer kostnadseffektiv gjennomføring av de nasjonale utslippsmålene.

- *Energimarkedspakkene:* EU har gjennom flere større tiltakspakker skapt felles regler for energimarkedet. «Clean Energy for All Europeans»-pakken er den fjerde energimarkedspakken og er for tiden oppe til behandling i EU. Formålet er bidra til et indre energimarked som vektlegger blant annet behovet for bedre energiinfrastruktur og et fleksibelt, ikke-diskriminerende, konkurransebasert og sluttbrukerbasert energimarked. Sentralt er også høyere målsettinger om fornybarandeler og energi-effektivisering i 2030, samt føringer for bærekraftig biodrivstoff og tettere samarbeid blant energiregulatorene.

- *Skog og annen arealbruk:* EU har også vedtatt eget regelverk for arealbruk, arealbruksendringer og skog (LULUCF) som innebærer en forpliktelse for landene til å sikre at CO_2-utslippene fra sektoren ikke overstiger opptaket som kan telle med etter forslagets regneregler. Det er likevel opptil medlemslandene å fastsette referansebanen, det vil si det beregnede opptaket og utslippet fra skog for en definert periode.

- *Sirkulær økonomi:* Ressurseffektivitet blir stadig viktigere i en ressurs- og klimabegrenset verden. EU-kommisjonen lanserte i 2015 en politikkpakke om sirkulær økonomi med forslag til endret avfallsregelverk og handlingsplaner for å sikre større gjenvinningsgrad. I 2018 kom en ny minipakke om sirkulær økonomi med blant annet en plaststrategi med mål om en mer bærekraftig produksjon, bruk og gjenvinning av plast.

De ulike EU-landenes posisjonering gir Norge muligheter til å tilby energi- og klimavennlige løsninger.

EU har ambisjoner om å etablere en energiunion for å fremme energisikkerhet, bærekraft og konkurranseevne, og bidra til effektiv avkarbonisering av økonomien. EU har dermed tatt en førende rolle i å utvikle en helhetlig energipolitikk med et velfungerende indre energimarked likt kraftmarkedet vi har i Norden. For Norge og norsk nærings-liv er EUs initiativer vesentlig:

- Norge er en stor energileverandør, og Europa er vårt viktigste marked. Energieksporten er primært olje og gass, men Norge utveksler også kraft med Europa.
- Gjennom EØS-avtalen opererer norsk næringsliv i stor grad innenfor de samme regulatoriske rammene som øvrig europeisk næringsliv.
- Klimautfordringene løses best gjennom samarbeid på tvers av landegrenser. For et høykostland som Norge, med en allerede utslippsfri kraftsektor, er et slikt samarbeid også mer kostnadseffektivt.

Samarbeid med EU forutsetter fortløpende tilpasninger i regelverk, endrede forretningsstrategier og mer tett myndighetsdialog fra norsk side.[2] Likevel er det fortsatt et betydelig nasjonalt handlingsrom for å iverksette egne klima- og næringspolitiske strategier og tiltak for å realisere målene og slik skape grønn konkurranse-kraft og næringsutvikling. Det har sammenheng med at de ulike landene har svært forskjellig energimiks, at de har ulike naturgitte fortrinn, og at klima- og energispørsmål blir vektet ulikt i den nasjonale politiske debatten. De ulike EU-landenes posisjonering gir Norge muligheter til å tilby energi- og klimavennlige løsninger.

2 De ulike initiativene bygger på politiske kompromisser og øker kompleksiteten energi- og klimapolitikken. På noen områder griper også initiativene inn i hverandre med dobbel virkemiddelbruk. For eksempel kan målene om økte fornybarandeler og energieffektivisering bidra til å undergrave CO_2-prisen i kvotesystemet fordi det uthules av nasjonale støtteordninger for fornybarsatsing og tekniske krav som gjør at etterspørselen etter kvoter går ned og kvoteprisen forblir lav.

Klimavurderinger i all politikk

Klimaendringer angår alle nasjoner og de fleste bedrifter. Det understrekes av dynamikken som kommer til syne i politikkutforming, teknologiutvikling og markedspreferanser.

Klimavurderinger blir en viktigere del av beslutningsgrunnlaget for bedrifter, investorer og myndigheter. For energinasjonen Norge blir dette avgjørende. Nedenfor vurderer vi noen momenter som kan få betydning.

Konsekvenser for næringslivets konkurranseevne

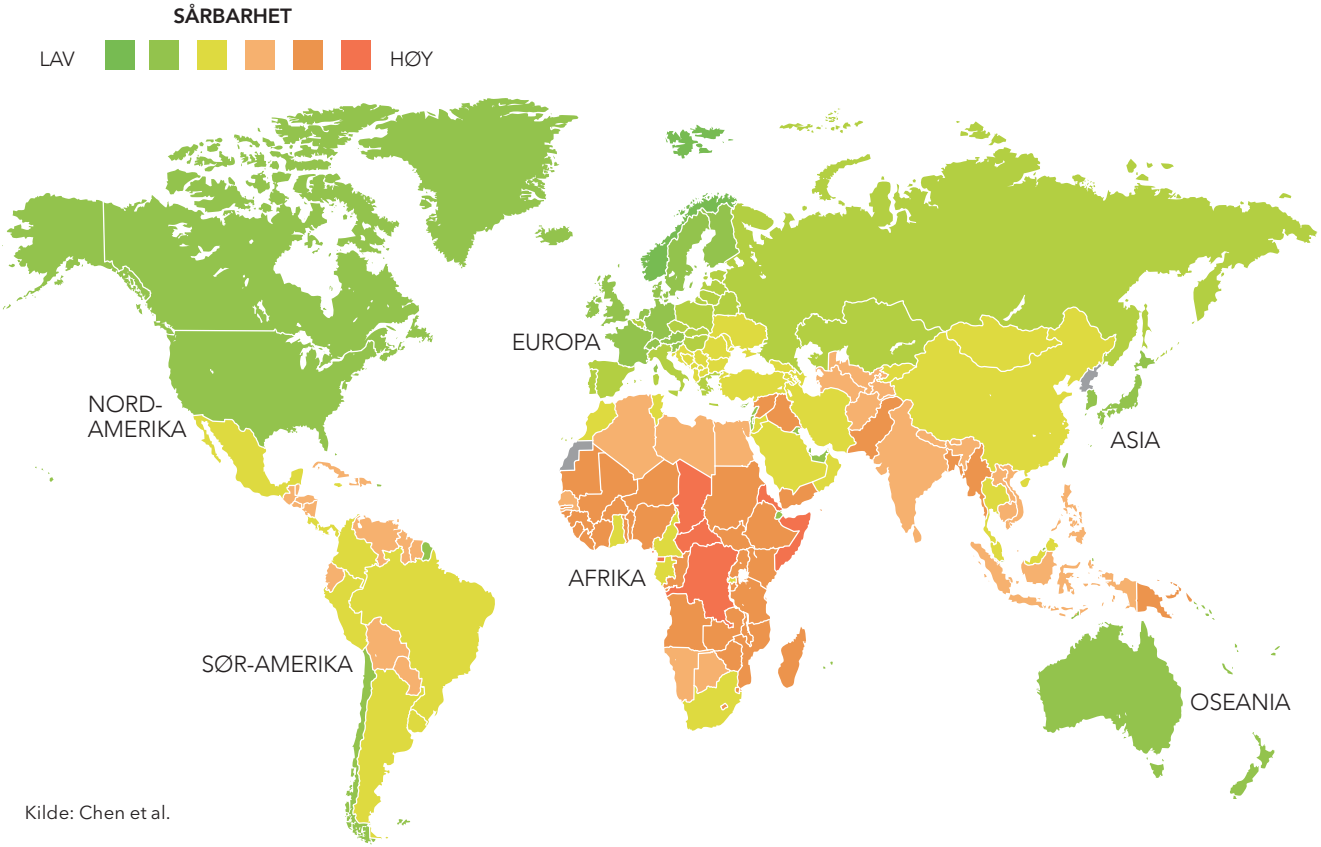
Næringslivets konkurranseevne kan i hovedsak påvirkes på tre måter:

- direkte virkninger i Norge av global oppvarming
- konsekvenser for Norges rolle som energinasjon
- indirekte konsekvenser av global oppvarming andre steder

Direkte virkninger av global oppvarming:
De fysiske konsekvensene av klimaendringene kan globalt bli dramatiske. Sårbarhet og utsatthet handler ikke bare om fysiske forhold, men også om tilpasningsevnen som ligger i institusjonelle forhold (politiske, økonomiske og kulturelle). Norge er et land med høy tilpasningsevne, og høy politisk, økonomisk og sosial robusthet (se figur om ND-GAIN landindeksen). Norge vil derfor antakeligvis være et av de landene som er minst utsatt, selv om virkningene av villere, våtere og varmere værtyper også vil merkes godt her.

Fysisk sårbarhet for kllimaendringer

ND-GAIN indeksen



Kilde: Chen et al.

Virkningene av klimautslipp, varmere klima og mer ekstremvær er fortsatt usikre, men endringene vil påvirke næringslivets konkurranseevne dersom de blir dramatiske:

- Forsikringskostnadene i forbindelse med flom og ekstremvær vil kunne øke. Det vil også kostnadene knyttet til tilpasning og flytting av sårbar infrastruktur og industrilokaliteter kunne gjøre.
- Mer dyrkbart/fruktbart jordsmonn og lengre vekstsesonger lenger nord enn i dag kan gi bedre grunnlag for biobaserte næringer og lokale leveranser til næringsmiddelindustrien, men kan også skape utfordringer for områder som i dag er klimatisk gunstige.
- De gunstige forholdene for næringsvirksomhet basert på biologiske ressurser i havet kan forventes å bli flyttet lenger nordover (eksempelvis havbruk og fiske).
- Norge kan bli mindre attraktiv som reiselivsdestinasjon (særlig for vinterturisme).
- Etterspørsel etter tjenester og løsninger som enten overvåker, forebygger, forutser (meteorologi) eller mestrer klimaendringene, vil øke (stort mangfold i tenkelige løsninger).

Konsekvenser for Norges rolle som energinasjon

Som energinasjon er de største klimakonsekvensene knyttet til vår fremtidige rolle som en eksportrettet energileverandør. Norge har over en periode på hundre år bygget opp en betydelig energisektor (vannkraft, olje og gass) med tilhørende leverandørindustri og kraftintensiv industri. Som fremtidig energinasjon er vi godt posisjonert, men usikkerheten har økt.

Norske bedrifter har over lang tid blitt stilt overfor strenge klima- og miljømessige krav. Vi har blant verdens høyeste utslippspris (kvotepris og CO_2-avgift for de fleste sektorer). De bedriftene som er mest sensitive for endringer i energimarkeder som følge teknologiutvikling og klimapolitikk er godt i gang med både å rapportere på sine klimaspor og vurdere klimarisiko i forbindelse med nye investeringer og industrielle prosjekter. Innenfor ulike områder finner vi ledende bedrifter innen bruk og utvikling av ny lav- og nullutslippsteknologi. Samtidig utgjør vår fornybare kraftproduksjon og ren elektrisitet et fortrinn.

Store deler av vår energibaserte produksjon, både energi og energiintensive produkter, er knyttet til global og europeisk etterspørsel. Det innebærer at vi særlig blir påvirket av politikk og beslutninger i landene rundt oss, spesielt i Europa. EU har ambisiøse mål for energi- og klimapolitikken. Kravene om utslippsfri energi vil gradvis stramme seg til, og mer bærekraftige løsninger vil bli mer etterspurte i sluttbrukermarkeder. Hvor raskt og hvordan dette gjennomføres er avhengig av mange usikre forhold, blant annet farten i den digitale revolusjonen med tilhørende teknologiutvikling og oppslutningen om samarbeid og felles globale løsninger.

Olje og Gass

- Den globale etterspørselen etter energi forventes å holde seg høy frem mot 2050, der olje og gass i de fleste energiscenarioene fortsatt vil utgjøre en vesentlig andel av energimiksen. For våre viktigste markeder i Europa legges det til grunn lavere energietterspørsel, utfasing av kull og en langt høyere andel fornybar energi.
- Samtidig vil store mengder olje og gass måtte erstattes med ny produksjonskapasitet for å dekke etterspørselen i takt med produksjonsnedgangen fra eksisterende felt i drift, som ventes å falle raskere enn nedgangen i etterspørselen i årene frem mot 2040 (IEA).
- Foreløpig legges det til grunn at EUs samlede gassbehov de neste tiårene vil være relativt stabilt (IEA). Når kullet (og kjernekraft i enkelte land) fases ut, kan det forsterke etterspørselen etter gass, da kraftsektoren får større innslag av uregulerbare fornybare kilder, samtidig som gasskraftverk på kort og mellomlang sikt vil måtte dekke inn produksjonstapet som følge av utfasingen av kull (eks UK). På lengre sikt kan avkarboniseringen også bety økt behov for gass med større innslag av hydrogen.
- Det er ventet at EUs egenproduksjon av gass (hovedsakelig NL og UK) vil avta og gi et økende importbehov av gass fremover. Om EU må øke sin import for å dekke sitt gassbehov vil det handle om priser, tilgjengelighet og mengde, forutsigbarhet og geopolitikk.
- Norge er godt posisjonert i det europeiske gassmarkedet med et effektivt og omfattende rørsystem, men Norges produksjon av gass er også forventet å falle om det ikke gjøres nye funn. Oljedirektoratet anslår at en firedel av ressursene på norsk sokkel ennå ikke er påvist og at om lag halvparten av disse er gass. Fortsatt leting på norsk sokkel er derfor avgjørende for at Norge skal forbli en stabil gassleverandør til Europa.
- Behovet for olje til transportformål i Europa er ventet å avta på grunn av energieffektivisering og ikke minst elektrifisering av transportsektoren. Det er allerede en sterk vekst av elektriske personbiler. Samtidig er personbilparken globalt ventet å vokse i takt med velstandsutviklingen. Forbrukerpreferanser, tilgang til elektrisitet og politiske virkemidler særlig knyttet til lokal forurensing vil ha stor betydning for hvordan personbilparken vil utvikle seg i de ulike landene.
- Samtidig ventes tungtransport, maritim sektor og lufttransport å vokse i takt med økt handel og global velstandsøkning. På kort- og mellomlang sikt finnes få alternativer til olje i dette markedet. Petroleumsprodukter vil være helt nødvendig for videre vekst her. På lengre sikt kan hydrogen være et alternativ som tar ned utslippene.
- Petrokjemi er et markedssegment hvor olje og gass er en avgjørende innsatsfaktor. Grunnet forventet velstandsøkning forventes det også en vekst i dette markedet. Det forventes også økt olje- og gassetterspørsel fra denne sektoren for å lage produkter som plast, medisiner, rengjøringsmidler, asfalt, klær og kunstgjødsel.
- Hydrogen som energiform er svært komplementær med store andeler variabel fornybar energi og er en nullutslippsløsning for sektorer og segmenter i energimarkedet hvor det så langt ikke finnes andre alternativer. Det utvikles løsninger for å kunne bruke hydrogen produsert fra naturgass med CO_2-lagring til husholdninger og næringsbygg, i gasskraftverk og i maritim sektor.
- Avkarboniseringen av energisektoren vil vedvare og forsterkes. Elektrifisering og effektivisering vil imidlertid kreve stor utvikling av nett-infrastrukturen og/eller nye lokale lagringsløsninger. Det kan føre til at endringene tar tid og at fossile energikilder vil dominere energimiksen lenge. En bærekraftig bruk av fossile energikilder vil i så fall kreve effektiv karbonfangst og -lagring.

Fornybarnæringen

- Mer nedbør og utbygging av mer ny fornybar energi innebærer økt tilgang på utslippsfri, fornybar kraft. Uten et større nasjonalt marked eller tilgang til nye markeder utenfor Norge gir dette fallende priser.
- Elektrifisering av transportsektoren i Norge gir noe økt kraftbehov, men relativt lite i forhold til totalproduksjonen (ca. 15 prosent av årlig produksjon i dag). Utviklingen i prosessindustrien, som forbruker cirka ¼ av kraftproduksjonen, er derfor avgjørende for kraftprodusentene. Også nye, kraftintensive nær-

Store deler av vår energibaserte produksjon, både energi og energiintensive produkter, er knyttet til global og europeisk etterspørsel. Det innebærer at vi særlig blir påvirket av politikk og beslutninger i landene rundt oss, spesielt i Europa.

inger – som datasentre og batterifabrikker – vil ha stor betydning her.
- Elektrifisering innen petroleumssektoren kan for enkelte offshore installasjoner være en fornuftig måte å bruke fornybar kraft på (f.eks. havvind) og redusere utslippene på norsk sokkel fremover.
- Når ikke-regulerbar fornybar energi (sol og vind) erstatter kull i Europa, vil etterspørselen etter regulerbar norsk vannkraft kunne øke. Det forutsetter tilgang til markedene rundt gjennom kabler og god markedsintegrasjon gjennom felles regelverk. Flere kabelforbindelser til utlandet gir muligheter for mer handel og å tilby forsterkede balanseringstjenester for uregulert produksjon.
- Dynamikken i fornybarnæringen endrer karakter: Digitalisering, mer desentrale produksjonsløsninger og større forbrukermakt utfordrer eksisterende forretningsmodeller. Nye, smarte løsninger utjevner behov og energibruk. Nye bedrifter fra nye bransjer kommer inn.
- Dynamikken gir også rom for fremvekst av flere industrielle fornybare løsninger og tjenester innen sol, vind og biodrivstoff. Norge har blant Europas beste vindressurser både på land og i havet. I dag gjør markedsforhold og manglende overføringskapasitet for strøm det lite lønnsomt å bygge ut. Dette kan endre seg når landene rundt oss etterspør mer fornybar energi enn de selv kan produsere.

Energiintensive produkter
- Norsk prosessindustri er verdensledende teknologisk og basert på tilgang til konkurransedyktig kraft.
- Det miljøvennlige fortrinnet til norsk industri utfordres etter hvert som resten av Europa legger om til mer fornybare energiformer. Pris og stabilitet i energiforsyningen blir fortsatt avgjørende.
- Mange prosesser i industrien er basert på bruk av fossilt karbon som reduksjonsmateriale. Reduksjon av klimagassutslippene krever derfor nye produksjonsprosesser eller bruk av biokarbon, fundamentalt ny teknologi eller karbonfangst og –lagring.

Leverandørindustrien
- Energiløsningene, både de etablerte og de nye innen sol, vind, hydrogen og bio, samt karbonfangst og -lagring gir muligheter for leverandørindustrien.
- Smart nett-teknologi, energilagring og utviklingen av mer desentraliserte systemer og nye teknologier i husholdningene skaper nye markeder for teknologibedrifter, byggenæring og leverandørindustri.

Indirekte virkninger av global oppvarming andre steder

Ringvirkningene av klimaendringer i andre land og regioner kan ha konsekvenser for norsk samfunn og økonomi. En analyse av EY (2018) viser at de mest akutte risikoene på dette feltet:
- Mat- og vannsikkerhet undergraves og medfører de-

stabilisering og sosial uro mange steder i verden. Dette øker forekomsten av humanitære katastrofer og kan gi flere klimaflyktninger. Dette kan igjen øke presset på grensene våre fra mennesker som søker tilflukt hos mindre utsatte land og områder som Norge.

- Den globale veksten kan bli lavere og mer uforutsigbar med økt volatilitet og høyere priser på en rekke handelsvarer. For en åpen økonomi og et eksportorientert næringsliv kan det gi høyere importpriser på innsatsfaktorer og lavere etterspørsel etter norske eksportvarer.

Konsekvenser for arbeidsmarkedet

Konsekvensene for arbeidsmarkedet er her langt på vei et resultat av hvordan vi evner å videreutvikle våre posisjoner og bygge grønn konkurransekraft. Det er viktig å understreke at vi på flere områder har utviklet verdensledende kompetansekapital som gjør oss omstillingsdyktig. Like fullt vil det grønne skiftet også bringe frem nye næringer og nye kompetansebehov.

Grønn konkurransekraft innebærer dermed både omstillingsevne når det gjelder å kombinere reduksjon av utslipp fra eksisterende virksomhet med vekst og verdiskaping, og utvikling av nye virksomhetsområder innen lav- og nullutslippsløsninger.

For et lokalsamfunn eller en bedrift er det også en overgangsrisiko i seg selv å gjennomføre store omlegginger på kort tid. Risikoen er ikke bare knyttet til «stranded assets», men også «stranded communities». I noen tilfeller kan risikoen også innebære «stranded opportunities» ved at bedrifter ikke får rom for å utvikle bærekraftige løsninger basert på eksisterende ressursgrunnlag.

Omstillingsevnen vår påvirkes av hvordan vi lykkes med kompetanseoverføring og mobilitet på tvers av sektorer, bransjer og geografi og til utvikling av nye næringer. Teknologi fra olje- og gassvirksomheten til medisinske fagområder er eksempel på dette. Likeledes gir kompetansen fra prosess- og materialteknologi, olje- og gassutvinning og offshore leverandørindustri grunnlag for arbeid med fornybare energikilder og ny næringsvirksomhet som vindmøller til havs, boreteknologi for jordvarme, karbonhåndtering, bioraffinering og mineralutvinning på store havdyp. Behovene i store industriselskaper har også vært drivende for utvikling av norsk IT-industri.

Utover selve energieksporten kan denne kompetansen, bygget opp over 100 år med investeringer og stadig innovasjon knyttet til vann-, olje og gassressursene våre skape nye industrielle muligheter for eksport av norsk kompetanse, løsninger og teknologi. Dette kan bidra til reduserte klimagassutslipp og mer effektive produksjonsprosesser i land som ligger langt bak oss i utviklingen av denne type løsninger.

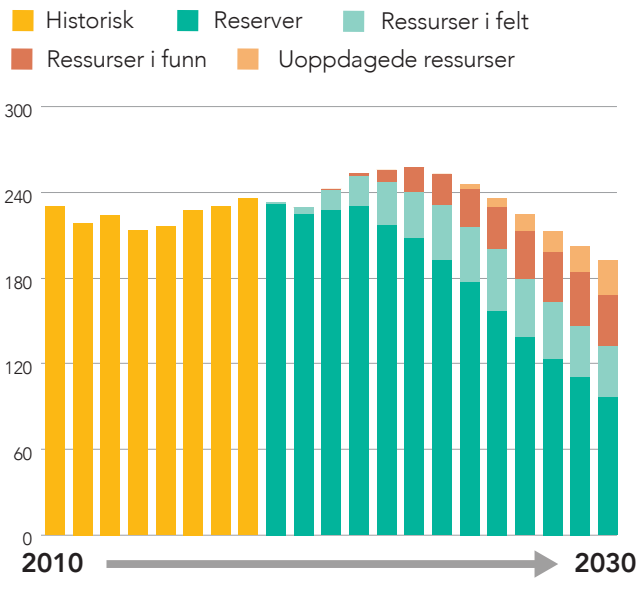
Konsekvenser for offentlig økonomi og forvaltning

Petroleumsnæringen er med sine store skatteinntekter en vesentlig bidragsyter til offentlig økonomi og utviklingen av velferdsstaten. Det er ventet at petroleumsnæringen i mange år ennå vil stå for en stor del av aktiviteten i norsk økonomi, men næringens bidrag vil avta. Hvor mye av fremtidens olje- og gassproduksjonen som kommer fra norsk sokkel, vil være avhengig av norsk sokkels konkurranseevne og hvordan det legges til rette for videre utvikling av næringen.

Som stor energi- og klimanasjon følges norsk politikk på området med stor interesse. Det skjedde blant annet da Norges Bank varslet at den vurderer å trekke fondet ut av olje- og gassaksjer for å unngå at norsk økonomi blir for sårbar i eierskapet og investeringer i olje og gass. Samtidig øker presset på å bruke fondet som politisk instrument i det grønne skiftet. Et grunnleggende premiss er at fondet først og fremst skal forvalte sin kapital i evighetens perspektiv, og ikke være et politisk virkemiddel. Samtidig må kapitalen forvaltes på en måte som er akseptabel for det norske folk og hensynta nettopp det faktum at eierskapet er svært langsiktig.

Produksjon fra norsk sokkel

Historisk og fremtidig forventet prod. i mill. Sm3 o.e.



Kilde: Oljedirektoratet/NHO

Norsk økonomi må forberede seg på at klimakostnadene vil øke av flere årsaker:

- Kostnadene globalt for å realisere lavutslippssamfunnet vil være betydelige. IEA anslår at investeringene i energieffektivitet, fornybar energi og lavutslippsløsninger for å realisere ambisjonene for 2030 vil summere seg til 13 500 milliarder, ifølge IEA. Frem mot 2050 kreves ytterligere investeringer. I rapporten «The New Climate Economy» (2016) anslås det at verden vil investere rundt 90 000 milliarder dollar i ulike typer infrastruktur de neste 15 årene. Det er avgjørende at investeringene utnyttes til å utvikle klimasmarte infrastrukturløsninger som er forenlig med arbeidet frem mot lavutslippssamfunnet.
- Kostnadene vil også øke betraktelig dersom verden ikke greier å innfri ambisjonene i Parisavtalen. Tilpasningskostnader av ulik karakter som følge av et varmere, våtere og villere vær, og andre konsekvenser vil merkes. Innsatsen for forebygging og tilpasning, ikke bare reparering, vil derfor forventes å måtte trappes opp.
- Dynamikken i den nasjonale klimapolitikken illustrerer også en politisk utålmodighet som kan påføre et eksportorientert norsk næringsliv større kostnader og tapte muligheter:
- Begrensninger i tilgang til nytt leteareal reduserer mulighetene for verdiskapingspotensialet som ligger i uoppdagede petroleumsressurser. En streng grensesetting av modne og drivverdige felt på sokkelen devaluerer eksisterende ressurser.
- Opptrapping av CO_2-priser øker risikoen for investerings- og karbonlekkasje til andre land med mindre strenge reguleringer og lavere klimapriser.
- Særnorske krav knyttet til rapportering av klimarisiko og klimaspor og andre driftsspørsmål vil gi økte administrative kostnader, men kan også representere en oppside dersom norsk næringsliv er god til å tilpasse seg klimautfordringene.

Bedrifter kan vokse og øke lønnsomheten i en grønn økonomi ved å gjennomføre følgende seks steg (BCG 2017):

1. Integrer bærekraft i bedriftens kjernevirksomhet
2. Søk nye samarbeidspartnere, også innenfor andre næringer
3. Redusér avfall og utslipp – sett deg klare mål
4. Redesign produkter og tjenester – tenk på gjenvinning og reduksjon av ressursbruk
5. Forny bedriften – de mest innovative bedriftene har ledere som tør å tenke radikalt nytt om det de driver med
6. Invester i ulike ideer og eksperimenter, og styr dem med en porteføljetilnærming

BCG (2017) *Green Leadership*, http://image-src.bcg.com/Images/Green%20Leadership%20Report_tcm9-143188.pdf (sist besøkt 17.juli 2018)

Oppsummering

Det grønne skiftet der lavutslippssamfunnet realiseres representerer en enorm omstilling og energiomlegging. Parisavtalen er et svært ambisiøst, men nødvendig, globalt business-case som skal innfris i løpet av noen få tiår. Sammen med FNs bærekraftsmål utgjør klimaavtalen et normativt kompass som legger føringer for både myndigheter og næringsliv.

For norsk næringsliv gir konsekvensene av de fysiske klimaendringene og selve overgangen til et lavutslippssamfunn både utfordringer og muligheter. I Norge er det mange bedrifter som ønsker å ligge i forkant av utviklingen. De fleste næringer har engasjert seg i å forberede seg for grønn konkurransekraft – blant annet gjennom veikartinnspillene til regjeringens eget ekspertutvalg. Å bygge grønn konkurransekraft betyr å kutte klimagassutslipp, øke verdiskapingen og sikre høy sysselsetting (regjeringens strategi 2017).

Norge er en energinasjon der en vesentlig del av verdiskapingen og eksporten er knyttet til vår rolle som energileverandør. Norge har naturgitte fortrinn og ressurser, kompetanse og bedrifter som gjør at vi er godt posisjonert til å bidra til at både fremtidige energibehov dekkes og at klimagassutslipp reduseres. Oppsiden kan derfor bli større enn nedsiden.

For det første er klimautfordringen global. Selv om alle må gjøre mer for å sikre bærekraftig ressursbruk, betyr det at tiltak hjemme ikke kan ses isolert fra virkningene globalt. Dette understøttes også av at Norge er en stor energileverandør med et eksportorientert næringsliv — særlig til Europa — og at utslipp må vurderes i en slik sammenheng. Det betyr også at lavutslippsteknologi utviklet i Norge kan ha et betydelig eksportpotensial.

For det andre vil endringsbehovet kreve et mangfold av løsninger der Norge allerede er førende:

- Mindre fossil energi — særlig den karbonintensive som slipper ut mye CO_2 per produsert energienhet og langt mer fornybar energi, samt bedre ressursutnyttelse.
- Styrke våre naturgitte fortrinn for å sikre at Norge fortsatt kan være en energipartner for å realisere Europas energibehov og klimamål.
- Være i front når det gjelder utvikling av nye energibærere (hydrogen) og teknologiløsninger som karbonfangst- og lagring.
- Øke vertskapsattraktiviteten for de løsningene som verden etterspør, slik at nye løsninger kan skaleres opp fra hjemmemarked til globale løsninger, f.eks. innen grønne transportløsninger.

For det tredje er prisen på CO_2-utslipp forventet å øke, og klimavurderinger blir en viktig del av beslutningsgrunnlaget for bedrifter, investorer og myndigheter. Dette merkes allerede i flere næringer, der konkurransen om å utvikle og ta i bruk nye løsninger som svar på bærekraftsutfordringene tiltar. Hvor raskt og hvordan omstillingene gjennomføres er avhengig av mange usikre forhold, blant annet farten i den digitale revolusjonen med tilhørende teknologiutvikling og oppslutning om samarbeid og felles globale løsninger.

For det fjerde: Selv om Norge trolig ikke blir av de landene som blir mest berørt av de fysiske virkningene av klimaendringene, vil norsk næringsliv også bli berørt — kanskje først og fremst ved at internasjonale råvarepriser og internasjonal handel blir mer uforutsigbar, men også fordi det vil kreve tilpasninger av aktiviteter og lokaliteter her hjemme for enkelte.

For det femte ligger utfordringene og løsningene i det grønne skiftet i skjæringsfeltet mellom den offentlige, langsiktige agendaen og den mer kortsiktige utviklingen og implementeringen av praktiske løsninger som næringslivet står for. Det er derfor behov for et offentlig-privat samarbeid i en skala vi tidligere ikke har sett. Det er også et tydelig budskap i flere av veikartene som ulike næringer har utarbeidet, der behovet for både storstilt teknologiutvikling og markedsstimulering står sentralt.

For det sjette handler det om å være aktiv på den internasjonale arenaen – og særlig i EU. Dette må ligge i vårt DNA som energinasjon. Skal verdenssamfunnet lykkes med oppfølgingen av Parisavtalens ambisjoner, betinger det mer internasjonalt samarbeid. Her er EU i førersetet med sin ambisjon om å etablere en energiunion for å fremme energisikkerhet, bærekraft og konkurranseevne, og bidra til en effektiv avkarbonisering av økonomien.

For bedriftsledere blir evnen til å forstå og handle uten å ha full oversikt over fremtiden avgjørende. Mange bedrifter endrer nå sin strategi fra å unngå negative konsekvenser til å bygge konkurransefortrinn knyttet til energi- og ressurseffektivitet og grønn, bærekraftig vekst. Det kan inkludere innovasjoner som etablerer en ny og utvidet produktportefølje og nytt tjenestetilbud, og som introduserer nye forretningsmodeller. «Business as usual» alene vil ikke være nok.

Det handler også om å bli vurdert som en attraktiv arbeidsplass. Særlig svarer unge at de vektlegger bedriftenes bærekraftsansvar og miljøfokus når de velger arbeidsgiver. Det handler dermed også om å rekruttere de beste hodene.

Om å gripe mulighetene i overgangen til en lavkarbonframtid

Klimautfordringen og tiltak for å gjøre noe med den, vil påvirke alle deler av næringslivet og forbrukere.

Av Eirik Wærness, sjeføkonom i Equinor

I det ligger det både muligheter for å skape ny forretning og mer bærekraftige forbruksmønstre, men også utfordringer i forhold til å iverksette endringer som tar høyde for at fremtidige forretningsmodeller er annerledes enn dagens. For energisektoren er stikkordene usikkerhet og kontinuerlig endring, og selskaper bør legge strategier som tar høyde for dette og som bidrar til verdiskaping, selv om utviklingen ikke blir eksakt slik en trodde eller håpet på.

Usikkerhet

Å ha et entydig svar på hvordan energifremtiden blir er ikke mulig. Det er mange signaler i det globale energimarkedet som trekker i forskjellig retning. Vi blir stadig overrasket, i både positiv og negativ retning. På den ene siden ser vi rekordhøyt salg av elbiler (over 1 million ble satt på veiene i 2017), rekordlave kostnader for sol- og vindkraft, rekordøkning i investert kapital i ny fornybar elektrisitet, og fortsatt politisk vilje til å sette ambisiøse klimamål. På den andre siden øker etterspørselen etter kull og olje, 79 millioner biler som ikke er elektriske ble satt på veiene, CO_2-utslippene økte igjen etter tre flate år, og geopolitiske konflikter og spenninger brer om seg og bidrar til å svekke den politiske evnen til å iverksette tiltak for å nå klimamål.

Felles oppfatninger

Midt oppi denne usikkerheten om vår energifremtid finnes det likevel noen oppfatninger som de fleste kan enes om. For det første synes det å være enighet om at etterspørselen etter varer, tjenester og aktiviteter som krever energi i sin fremstilling eller bruk, vil øke, drevet av global befolknings- og velstandsvekst. For det andre er det enighet om at vi opplever en omstilling i verdens energimarkeder og -systemer. Til slutt synes det klart at det er behov for massive investeringer i verdens energisystemer for å dekke etterspørselen og bidra til den nødvendige omstillingen.

Hva må til for å bevege verdens energisystemer i riktig retning?

En nøkkel til et fremtidig bærekraftig energisystem med CO_2-utslipp i tråd med 2-gradersscenariet, er energieffektivisering. Det voksende globale energisystemet må gjennomgå en transformasjon i forhold til forholdet mellom BNP og energietterspørsel som man ikke tidligere har sett maken til. Det betyr i realiteten en total dekobling av økonomisk vekst og energietterspørsel, slik at vi i 2050 kan se en verden som er 2 ½ gang rikere, men etterspør mindre energi enn i dag. Tenk hvilke teknologiske fremskritt som kreves for å sørge for at en verden som består av 2,½ milliarder flere

mennesker, som er langt rikere og etterspør mer varer og tjenester, samtidig skal redusere sitt energibruk.

Den andre nøkkelen er at energimiksen må endres dramatisk, drevet av vekst i ny fornybar elektrisitet og redusert etterspørsel etter kull og olje. I et slikt scenario vil global kulletterspørsel i 2050 kun være på 25 prosent av dagens nivå, og så godt som ute av energimiksen i Nord-Amerika og EU. Elektrisitet fra sol er 35 ganger nivået i 2015 og vind 13 ganger mer. Olje og gass vil fremdeles være over 40% av primærenergien, men oljeetterspørselen er redusert til under 60 millioner fat pr dag. Mesteparten av reduksjonen fra dagens nivå på i underkant av 100 millioner fat pr dag kommer som følge av elektrifisering av transportsektoren, primært personbiler, lette lastebiler og busser. Energiomstillingen innebærer en vesentlig vekst i elektrisitetsforbruket, muliggjort av veksten i ny fornybar. Et viktig poeng er, i motsetning til hva man skulle tro når energiomstillingen debatteres, at andelen elektrisitet i sluttforbruket av energi er på kun om lag 35 prosent i 2050. Det innebærer likevel en betydelig økt grad av elektrifisering fra dagens 20 prosent, men synliggjør tydelig at det meste av energietterspørselen fremdeles vil være i form av noe annet enn elektrisitet.

Behov for investeringer

For å nå en 2-graders utviklingsbane kreves innsats og tiltak i alle deler av energisektoren. Omstillingen som kreves for en bærekraftig utvikling av CO_2-utslipp betyr at en stadig økende andel av investeringer må rettes mot sol og vind, mot lagringsteknologier som f.eks. batterier, i infrastruktur som skal ta hånd om en global elektrisitetsproduksjon som er opp mot 65 prosent større enn i 2015, i CO_2-fangst og lagring, samt i olje- og gassressurser som må modnes til produksjonsklare reserver.

Selv om den globale oljeetterspørselen i 2050 kan gå ned til under 60 millioner fat pr dag, vil naturlig fall i produksjon fra eksisterende felt bety at det likevel er betydelig behov for investeringer i å modne nye ressurser. Faktisk kan man de neste 35 årene komme til å trenge 480 milliarder fat olje fra noe som ikke produserer i dag. Det tilsvarer 30 prosent mer enn samlet OPEC-tilbud de siste 35 årene. Historien er den samme for gass, selv om global gassetterspørsel varierer mindre mellom ulike fremtidsscenarier. Vi kan frem mot 2050, i et scenario konsistent med 2-gradersmålet, trenge 71 tusen milliarder kubikkmeter ny gass. Satt i perspektiv så tilsvarer det nesten 60 prosent mer enn de samlede leveransene fra USA, Russland og Midtøsten de siste 35 årene.

Equinors strategi

Bærekraft er fullt ut innarbeidet i Equinors strategi, og vi gjør tiltak for å utvikle virksomheten vår for å understøtte FNs bærekraftmål og Paris-avtalen. Vår strategi for sikker drift, høy verdiskaping og lave karbonutslipp er utformet for å håndtere usikkerhet i tillegg til å bidra til en bærekraftig utvikling, slik at Equinor kan bidra til å forme energifremtiden. Vi ser attraktive forretningsmuligheter i overgangen til en lavkarbonøkonomi. Uansett hvilket fremtidsbilde man måtte tro på så er en fornuftig strategi å investere i og produsere olje- og gassressurser så kostnads- og klimaeffektivt som mulig. En annen robust strategi er å investere i lønnsomme fornybarprosjekter og utvide den delen av selskapets virksomhet.

Gitt klimautfordringen er det ikke uten betydning hvilke typer ressurser som utvikles. Norsk sokkel har med sine relativt sett lave CO_2-intensitet pr produsert fat, et godt utgangspunkt for å være vel posisjonert i den omstillingen de globale energisystemene må gjennom. CO_2-avgiften som norsk sokkel har hatt i en årrekke har drevet operasjonell og teknologisk utvikling i riktig retning, samtidig som verdiskapingen har vært høy. Det er grunn til å tro at en bakgrunn fra norsk sokkel og evnen til å bruke kompetansen selskapet har på nye områder, vil bidra som en positiv konkurransefaktor i den energiomstillingen verden skal gjennom dersom globale klimamål skal nås.

Norges lavutslippsmuligheter

Historien viser at nye forretningsmodeller, produkter og næringer gjerne oppstår ved paradigmeskifter i teknologi og rammebetingelser. Google, Amazon og Apple er moderne eksempler på dette

Av Alexandra Bech Gjørv, konsernsjef SINTEF

Omstilling til et lavutslippssamfunn – sammen med digitalisering – utgjør et nytt skifte som også gir betydelige muligheter for innovasjon og næringsutvikling.

Norge er en energinasjon, vi har en stor energiintensiv industrisektor, internasjonalt ledende havnæringer og velfungerende utdannings-, forsknings og innovasjonssystem. Tillit og samhandling mellom samfunnsaktører og mellom arbeidsgivere og arbeidstakere er stor. Dette er en viktig basis når jeg i denne artikkelen peker på områder med stort potensial for å koble aktiv nærings- og lavutslippspolitikk.

Nullutslippsmobilitet

Helt siden 1991 har Norge hatt en aktiv politikk for å fremme bruken av lav- og nullutslippskjøretøy, og disse utgjør 50 prosent av nye biler i 2018. Målet er 100 prosent i 2025. Norge har også en visjon om nullutslipp i innenriks luftfart i 2040.

Kollektivtransport vil vokse, og dominere helt i byene. Elektriske og hydrogendrevne busser, båter og ferger er viktig for mobilitet uten utslipp. Her har Norge kommet langt, blant annet på grunn av offensive offentlige anskaffelser i kollektiv- og ferjetrafikken.

Det er store muligheter; fra smarte informasjonssystemer i transport og planlegging til ny ladeteknologi og batterier. Omkring 30 prosent av klimagassutslippene i Norge er knyttet til transport, og vi må lykkes med denne omleggingen. Men forskningsinnsatsen innen samferdsel er lav. For å utløse verdiskapingspotensialet i sektoren må innsats for forskning og innovasjon øke. Gjerne i form av «Living Labs» hvor forskere og innovatører jobber tett sammen.

Smarte, energieffektive bygninger og byer

I Europa bor 78 prosent av befolkningen i byer. Både FN og EU framhever behov for samfunnsplanlegging samt smarte løsninger og god styring som sikrer attraktive bosteder, bærekraftige løsninger for transport og kommunikasjon, effektivt energi- og vannforbruk, avfallshåndtering, sikkerhet og velferdstjenester.

Energieffektivisering, sirkulær økonomi og delingsøkonomi er en del av løsningen. Smarte samfunn gir nye forretningsmuligheter på tvers av tradisjonelle bransjer, disipliner, teknologier og politiske områder. Estimert markedspotensial er ufattelige 13.000 milliarder kroner de neste fem år (Innovasjon Norge 2016). Norge og norsk næringsliv har store muligheter til å ta en rolle ved å tilby et attraktivt totalkonsept for godt byliv.

Matproduksjon

Verden vil ha behov for 60 prosent mer mat i 2050 (Norad 2014). En stor del av økningen bør komme fra havet, som i dag står for bare 2 prosent av verdens matforsyning målt på kaloribasis (Europakommisjonen 2017).

Både fiskeri- og havbruksnæringen er i kraftig utvikling, med tilhørende næringsutvikling i en høyteknologisk leverandørindustri. Nye konsepter for oppdrett er under utvikling og næringen kan få betydelig vekst (DKNVS og NTVA 2012). Det betinger at bærekraftproblemer, blant annet lus, rømming og tilgang til fôr løses. En idé som gjerne kan tas fram igjen, er å produsere bioprotein til fiskefôr fra naturgass. En annen mulighet er å utnytte arter lavt i næringskjeden i havet som viktige og energieffektive bidrag til verdens matvareforsyning.

Verdien av vannkraft

Europa øker andelen av fornybar energi gjennom vekst i sol- og vindkraft. Disse variable energikildene gjør det mer utfordrende å balansere forbruk og produksjon. Norske vannkraftanlegg utgjør rundt halvparten av Europas eksisterende lagringskapasitet for elektrisk energi. Energi kan lagres i reservoarer ved å regulere ned planlagt produksjon, eller ved hjelp av pumpekraft.

En studie utført på oppdrag av Europakommisjonen fra 2013 (Mott MacDonald og SWECO 2013) estimerer besparelser ved å samkjøre Europas balansemarkeder (fornybart scenarie) til 3 milliarder Euro. Med tilstrekkelig kapasitet for utveksling til Europa kan Norge ta store deler av dette markedet. Balansemarkedet består i å kjøpe og selge effekt basert på kortsiktige prisforskjeller. SINTEFs forskning viser at slik utveksling sannsynligvis ikke vil forandre hvor mye energi som samlet importeres eller eksporteres. Salg av balanse gir en stor ekstra verdiskaping ut over energisalg, og vil styrke norske vannkraftprodusenter slik at de fortsatt kan satse på økt fornybar energiproduksjon.

Vannkraftressursene gir også grunnlag for å lokalisere energikrevende datasentre i Norge (Nærings- og fiskeridepartementet 2018), gjerne kombinert med gjenvinning av varme.

Flytende vindkraft

I følge Eurostat (2018) er vindkraft den nest største bidragsyteren til EUs fornybare elektrisitetsproduksjon, etter vannkraft (300 mot 350TWh i 2016). Fornybarandelen i Europas elektrisitetsmiks er om lag 30 prosent, og må stige kraftig for å nå målet om nær null klimagassutslipp innen 2050.

Vindressursene offshore er svært gode. Det er inngått kontrakter på utbygging av storskala bunnfast offshore vindkraft i Tyskland og Nederland uten subsidier. På noe sikt kan industrialisering av flytende vindmøller, som i mindre grad må «skreddersys til havdypet», kanskje redusere kostnader ytterligere. Potensial for flytende vindkraft regnes som 3–4 ganger større enn det bunnfaste, dersom man lykkes med å redusere kostnadene.

Norge har unik kompetanse på området, og det er stort potensial for vekst. Det bør legges til rette for forskning, innovasjon og demonstrasjon av havvind i Norge, som vil styrke eksport og bidra til økonomisk utvikling og drift av havvindparker i et internasjonalt marked. I Norge kan havvind forsyne offshore olje og gassnæring og gi reduserte utslipp av klimagasser fra sokkelen.

En bærekraftig prosessindustri

Norsk industri har gjennom de siste 20 årene økt sin produksjon med 37 prosent mens utslippene er redusert med nær 40 prosent. Prosessindustrien har ambisjoner om å doble sin produksjon og bli karbonnegative innen 2050 (Norsk Industri 2016). Hydros Karmøy-pilot for energieffektiv produksjon av aluminium (-30 prosent) er et godt eksempel på hva man kan oppnå med langsiktig forskning og utvikling. Tilsvarende gjelder Elkems arbeid med biokarbon i produksjon av silisium og Norcems bidrag til fangst og lagring av CO_2 fra sementfabrikken i Brevik.

Slike lange løp trenger forutsigbarhet i samspillet mellom industri og det offentlige. Det offentliges bidrag til forskning er viktig, og myndighetene må gå foran og kreve lavt energi-, klima og miljøavtrykk i egne anskaffelser. Tidlig introduksjon av slike mekanismer og tidlig omlegging av produksjonsmetoder og systemer til bærekraft kan bidra til å sikre arbeidsplasser og verdiskaping på varig basis.

Hydrogen som et nytt klimavennlig produkt

Dagens bruk av kull, olje og gass kan ikke fortsette når vi skal nå målene i Paris-avtalen, men omstilling til et fornybart energisystem tar lang tid.

Hydrogen fra naturgass er en viktig mulighet. Ved å fjerne karbon fra naturgass kan man selge nullutslippsproduktet hydrogen som kan brukes innen industri, transport, kraftproduksjon og til oppvarming og kjøling. Over tid kan hydrogenet produseres fra fornybar energi i stedet, og bruke samme infrastruktur og kjøretøy som vi kan rulle ut i dag.

Norge har store muligheter til produksjon og leverandørindustri innen hydrogen både fra naturgass og elektrolyse. For å lykkes må Norge gå i dialog med EU og medlemslandene for å fremme utviklingen av hydrogensamfunnet. Det er avgjørende for markedsutvikling og en samlet gjennomføring.

Kildeliste

DKNVS og NTVA (2012) *Verdiskaping basert på produktive hav i 2050*, https://www.sintef.no/globalassets/upload/fiskeri_og_havbruk/publikasjoner/verdiskaping-basert-pa-produktive-hav-i-2050.pdf (sist besøkt 9. juli 2018).

DNV-GL (2017) *Energy Transition Outlook*, https://eto.dnvgl.com/2017#At-a-glance (sist besøkt 9. juli 2018).

Equinor (2018) *Energy Perspectives 2018*, https://www.equinor.com/content/dam/statoil/documents/energy-perspectives/energy-perspectives-2018.pdf (sist besøkt 9. juli 2018).

Europakommisjonen (2017) *Food from the Oceans. Scientific advice in the area of food and biomass from the oceans*, https://ec.europa.eu/research/sam/pdf/sam_food-from-oceans_report.pdf#view=fit&pagemode=none (sist besøkt 9. juli 2018).

Eurostat (2018) *Renewable energy statistics*, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics#30.25_of_electricity_generated_come_from_renewable_sources (sist besøkt 9. juli 2018).

IEA (2017) *World Energy Investment 2017*, https://www.iea.org/publications/wei2017/ (sist besøkt 9. juli 2018).

Innovasjon Norge (2016) *Smarte samfunn*, http://www.xn--drmmelftet-1cbe.no/wp-content/uploads/2016/09/Smarte-samfunn-rapport.pdf (sist besøkt 9. juli 2018).

Mott MacDonald og SWECO (2013) *Impact Assessment on European Electricity Balancing Market Final Report March 2013*, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130610_eu_balancing_master.pdf (sist besøkt 9. juli 2018).

Norad (2014) *Food Security in a Climate Perspective*, https://www.norad.no/globalassets/publikasjoner/publikasjoner-2015-/food-security-in-a--climate-perspective-annual-report-2014.pdf (sist besøkt 9.juli 2018).

Norsk Industri (2016) *Veikart for prosessindustrien*, https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/veikart-for-prosessindustrien_web.pdf (sist besøkt 9. juli 2018).

Nærings- og fiskeridepartementet (2018) *Norge som datasenternasjon*, https://www.regjeringen.no/contentassets/6f1eda83c8f941418a5482b138466ea3/strategi-nfd-nett.pdf (sist besøkt 9. juli 2018).

The Global Commission on the Economy and Climate (2016) *The New Climate Economy*, https://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/4/2014/08/NCE_2016Report.pdf (sist besøkt 9. juli 2018).

NHO
Næringslivets Hovedorganisasjon

Middelthuns gate 27
Majorstuen, 0303 Oslo
nho.no