

Hvordan kan vi få opp farten i energiomstillingen?

Kan energikrisen forsterke omstillingen i Europa?



Kortrapport om energiomstillingen

*Asgeir Tomasgard
Kari Aamodt Espegren
Mette H. Bjørndal
Marius Korsnes
Gunnar Eskeland
Ragnhild Freng Dale
Tomas Moe Skjølsvold*



Oppsummering og nøkkelbudskap

Denne kortrapporten er basert på innsikter fra FME NTRANS¹. Våre hovedbudskap er:

- Kriser kan være katalysatorer for positiv endring, som energi- og klimaomstilling. Samtidig kan en krise avspore, eller brukes for å legitimere løsninger som er sosialt og økologisk problematiske.
- Med dagens energimarkedsstruktur og geopolitiske situasjon må vi forvente høye energipriser i lang tid, og vi bør bygge ut mye fornybar energi.
- Den billigste og reneste energien er den vi ikke bruker. Vi bør aktivt arbeide for å bruke energi mer effektivt.
- Norske investeringer i vannkraft, solkraft, vindkraft til havs og på land vil kunne bidra til å løse krisen her hjemme og i Europa.
- Investeringer i og utbygging av fornybar energi må skje på måter som bygger opp legitimiteten til dette i samfunnet, og være basert på prinsipper om miljøbeskyttelse, energi- og klimarettferdighet.

Våre anbefalinger er:

- Energistrategiske valg bør være bredt forankret i et samfunnsvitenskapelig og naturvitenskapelig kunnskapsgrunnlag.
- Norge bør samarbeide tett med Europa om energiforsyning, investeringer og forbruk.
- Bærekraftig oppskalering av fornybar energi (f.eks. havvind) bør innebære krav til at:
 - Påvirkning på biodiversitet og økologi måles og hensyntas i beslutningsprosesser
 - Kvalitet på deltakelsesprosesser måles og hensyntas i beslutninger
 - At det gjøres solid arbeid for å identifisere relevante interesser som kan påvirkes av utviklingen både til havs og på land, inkludert et særskilt arbeid for å sikre urfolk og andre næringsinteresser med tanke på å sikre aksept.
- Norge bør arbeide aktivt for å redusere kostnadene på flytende havvind, også med tanke på norsk industris rolle.
- Utdanning og forskning må prioriteres. Kombinasjonen av teknisk, samfunnsvitenskapelig, økonomisk og naturvitenskapelig kunnskap er sentral. Energi- og klimaomstilling krever bred og variert kompetanse.

¹ Forskningsrådet og brukerpartnere, for eksempel bedrifter og offentlige organisasjoner, finansierer Forskningscentre for Miljøvennlig Energi (FME). FME

NTRANS er et slikt tverrfaglig forskningscenter med fokus på endringsprosessene i energiomstillingen.

De mange krisene og energiomstillingen

Norge og Europa er inne i en stor energi- og samfunnsomstilling. Denne handler om å avkarbonisere kontinentets energisystem og bredere samfunnsfelt som transport, industri og bygg. Arbeidet er i utgangspunktet krevende. Krigen i Ukraina har lagt sten til byrden og gitt oss en situasjon der energiforsyningen er truet. Dermed har vi en situasjon med klimakrise, energikrise og krig i Europa. For FME NTRANS er det viktig å forstå forholdet mellom disse utfordringene.

En mulig inngang til problemstillingen finnes i flere tiår med forskning på bærekraftsomstilling. Denne tverrfaglige forskningsinnsatsen har synliggjort at kriser ofte blir katalysatorer for endring. Kriser har en tendens til å gripe inn i fastlåste samfunns mønstre, og utfordre etablerte institusjoner, infrastruktur og handlemåter på tvers av samfunnsnivå og landegrensler. Oljekrisen på 1970-tallet er et godt eksempel. OPEC-landenes plutselige reduksjon i tilgangen på olje ledet til hektisk innovasjonsaktivitet i mange land og strategier for å redusere oljeavhengigheten. Krisen ble på mange måter et startskudd for viktige fornybar-næringer. Kommersiell vindkraft i Danmark, etanol i Brasil, storskala bioenergi i Sverige og satsingen på elbiler her hjemme er alle eksempler på at OPEC-krisen åpnet et mulighetsvindu for innovasjon som har vist seg viktig også på lang sikt.

En optimistisk lesning av dagens situasjon kan være at vi i dag står foran et liknende mulighetsvindu, og at kombinasjonen av krig i

Ukraina og den europeiske energisituasjonen vil kunne være startskuddet for en hurtigere omstilling og avkarbonisering av det europeiske energisystemet. Risikoen er at dagens umiddelbare kriser kan lede oss til å ta valg som på lang sikt er problematiske. I møtet med det som i dag fremstår som en altoverskyggende europeisk krise ser vi tendenser til å at vi er i ferd med å:

- Glemme diskusjonene om sosialt rettferdig omstilling, til fordel for rent teknologiske diskusjoner
- Glemme at energiomstillingen også må være økologisk bærekraftig og ta hensyn til naturen
- Ta for gitt at det er nødvendig å bygge inn forutsetninger om økonomisk og materiell vekst i alle fremtidige energisystemutbygginger.

I dette notatet belyser vi Norges rolle, både med tanke på det vi må gjøre for å komme i mål med egen omstilling og samspillet med Europa. Vi vil mane til en kreativ og faglig dugnad i krisetid, som ikke ser seg blind på å løse de umiddelbare utfordringene, men løfter blikket for å forestille seg hvordan energisystem og samfunn kan gi en bedre europeisk fremtid mot 2050. I våre diskusjoner vil vi særlig basere oss på innsikter fra forskning og andre aktiviteter i og rundt FME NTRANS.

Hvorfor har vi en energikrise?

Dagens energikrise arter seg i Norge som en priskrise. Samtidig er det på grunn av lave nivå i norske vannreservoar en økt

oppmerksomhet rundt faren for en mulig energikrise vinteren 2023, med rasjonering av strøm. Dette er lite sannsynlig, men dersom vi får et uvanlig tørt år, kombinert med at det legges begrensninger på kraftimporten via utenlandskablene, kan det likevel skje. Selv om sannsynligheten er lav, er den større enn vanlig på grunn av trusselen om at russisk gass forsvinner fra det europeiske energimarkedet. I resten av Europa er imidlertid bildet enda mer dramatisk. Her er det en reell risiko for at man vil kunne oppleve energimangel, dersom gassforsyningen fra Russland reduseres ytterligere. I det følgende vil vi kort peke på det vi mener er hovedårsakene til dagens energimarkedsproblemer:

Grunnene til de høye prisene i Europa er mange og sammensatte:

- Etterspørselen etter kraft og gass har økt som en følge av høy økonomisk aktivitet etter COVID.
- Produksjonen av fornybar energi har ikke økt. Derfor er fossilandelen i kraftmiksen høy, og dermed øker gass- og kulletterspørselen.
- CO₂-prisene har økt på grunn av økt aktivitet, fossil etterspørsel og kjernekraftstengning.
- Russiske gasslager hadde ved sommeren 2021 lavere fyllingsgrad enn normalt, samtidig som europeisk produksjon og lagre ble mindre. Kombinert med den geopolitiske utviklingen, økte disse prisene dramatisk for gass og i noen grad kull.
- Utover i 2022 har stormaktspolitikken gjort seg gjeldende. På kort sikt er mangelen på gass i Europa reell.
- Til sammen har dette ført til lange perioder der høye priser på gass, kull og CO₂-kvoter forplanter seg til kraftmarkedet.

I Norge var 2021 et nokså normalt år med tanke på energiproduksjon, energikonsum og energiekspport. Likevel var prisene langt høyere enn året før. Dette har fortsatt i 2022.

Hovedårsaken til det er todelt:

- Den hydrologiske balansen har vært langt lavere enn normalt, med mindre tilsig og vann i magasin. Det leder til at vannet har høyere verdi, alt annet likt.
- Europeiske kraftpriser har vært høyere enn normalt. Dette øker verdien på vannet ytterligere.
- Markedet fungerer slik at når det er ledig kapasitet i kablene til utlandet, vil det være lik pris på begge sider av kabelen. Selv om mange av kablene har hatt lange perioder med full kapasitetsutnyttelse, har vi ikke hatt nok kraftoverskudd til å sikre lave priser i Norge.
- Kort oppsummert gir disse faktorene økt verdi og økt pris på norsk kraft.

Oppsummert: I dagens geopolitiske situasjon må man forvente høye gasspriser i lang tid. Europa – og Norge - bør øke produksjonen av fornybar energi. I Norge vil vi ha europeiske priser, så lenge ikke kabelkapasitet begrenser eksporten av overskuddskraft. I et normalår for vannkraften vil kraftprisene og forventningene i Norge være lavere. For å sikre lave priser over tid, er det likevel nødvendig å øke produksjonen av fornybar kraft. Skal Sør-Norge ha lave priser, må kraftoverskuddet økes, og vi må bygge mer fornybar kraft enn økningen i innenlandsk kraftetterspørsel.

Er økt energiproduksjon det eneste vi trenger? Energisparing og energieffektivisering

Diskusjonen over peker mot at kraftprisene vil forbli høye, dersom vi ikke dramatisk øker fornybar energiproduksjon. For oss peker dette også mot at krisen er en god anledning til en mer fundamental diskusjon rundt samfunnsbehov for energi. Hvor stort det norske energibehovet vil bli i framtiden avhenger av faktorer som industriutvikling, befolkningsvekst, sentralisering/desentralisering, teknologisk utvikling og energieffektivisering. Det norske energibehovet avhenger også av i hvilken grad Norge skal bidra til energiomstilling i Europa gjennom eksport av hydrogen og andre varer som er viktig for energiomstillingen, eksempelvis mineraler, metaller og batterier.

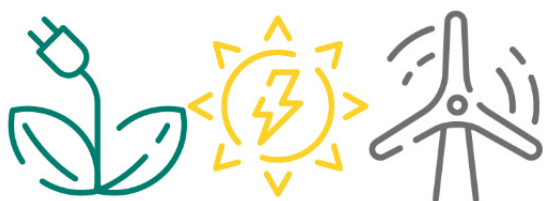
Krisene i Europa er imidlertid også en anledning til å tenke på nytt om en del prinsipper som ofte tas for gitt i diskusjoner om energiutvikling. De siste årene har forskere fra ulike disipliner kritisert doktriner som ser kombinasjonen av økonomisk vekst, teknologisk innovasjon og effektivisering av ressursbruken som en farbar vei ut av klimakrisen. Innovasjonshistorikere har vist at disse doktrinene har vært dominerende globalt de siste 250 årene, at de i stor grad har ledet oss inn i dagens situasjon, og neppe kan få oss ut av den. Mange av disse forskerne ber derfor nå om mer transformativ innovasjon som aktivt forsøker å finne nye, og mer bærekraftige prinsipper. Ett av forslagene som fester seg både i forskning og praktisk politikk handler om å se forbi ideen om effektivisering og arbeide for en reduksjon av overforbruk, sammen med energieffektivisering og energisparing. I litteraturen kalles dette "sufficiency", og peker mot politikk og praksis hvor målet er å unngå at ny etterspørsel dannes i situasjoner hvor vi allerede bruker "nok". Sentralt i denne tilnærmingen er målet om å oppfylle sosiale



behov, uten å overskride grensene for klodens tåleevne. Både den siste IPCC-rapporten og EUs REPower-plan for å løse energikrisen etter Ukraina-invasjonen peker i denne retningen. Med EU-kommisjonens egne ord: «*Savings are the quickest and cheapest way to address the current energy crisis*».

Fokus på energisparing/sufficiency er altså både mer radikalt og bredere enn fokus på effektivisering. Arbeidet fokuserer på tålegrenser, for eksempel definert ved hjelp av karbonbudsjetter, og sikring av menneskelig velstand. Det er imidlertid stort behov for praktisk-politisk arbeid og forskning for å forstå hvordan slike prinsipper kan implementeres, hvilken politikk det er behov for, og hva dette betyr i praksis.

Vurderinger: Den rimeligste og mest klimavennlige energien er den som ikke brukes. Derfor bør vi, på samme måte som vi arbeider med ny teknologi og effektivisering av eksisterende forbruk, arbeide for å unngå at ny etterspørsel oppstår. Ved å definere øvre grenser basert på planetens tåleevne (for eksempel via et karbonbudsjett) og nedre grenser for menneskelig velferd kan vi lage mer treffsikre virkemidler for å sikre gode liv og sosial rettferdighet samtidig som vi bidrar til grønn omstilling.



Teknologimuligheter i Norges energiframtid

Over diskuterte vi behovet for å unngå ny etterspørsel. Her ønsker vi å gi noen eksempler på hvordan vi kan bygge framtidens energisystem i Norge for å møte den etterspørselen som tross alt sannsynligvis kommer. Noen spørsmål er: Hvordan skal det fremtidige norske energibehovet dekkes? Og hvordan vil ulike teknologier dekke behovet? Hvordan kan og skal Norge bidra med fornybar kraft til Europa? Og hva skal til for at Norge kan bli en eksportør av hydrogen til Europa? Disse spørsmålene, rundt energiproduksjon, konsum og eksport er politiske. De handler som nevnt om både økonomiske og sosiale aspekter. Det er derfor mange mulige mål, og mange mulige veier til målet.

Vårt eksempel her tar utgangspunkt i at totalt behov for energitjenester i Norge er forholdsvis konstant framover. Det er en økning bygg og transport som følge av befolkningsvekst. Den største økningen i energibruk kommer i industrien, hvor vi har lagt til grunn noen nye større industrianlegg, mens det er en reduksjon i petroleumssektoren som følge av redusert aktivitet. Vi har analysert et basisscenario, og et alternativt scenario hvor vi inkluderer 10 TWh ekstra krafteksport til Europa i 2030. I basisscenariet øker total kraftproduksjon til 2030 med ca. 50 TWh. I det alternative scenariet øker norsk kraftproduksjon med ytterligere 8,5 TWh, dvs. at vi bruker 1,5 TWh mindre kraft i Norge enn i basis. Energibruksreduksjonen skjer ved økt energieffektivisering, substitusjon av kraft

med andre energibærere, og ved noe lavere hydrogenerproduksjon.

Under skisserer vi utviklingen til noen teknologier under disse forutsetningene. Analysene er gjort med energisystemmodellen IFE-TIMES-Norway.

Norsk vannkraft

Norsk vannkraft er en viktig del av norsk kraftproduksjon, men har mindre potensial for økt kraftproduksjon enn sol og vindkraft. Analysene gir en total økning på nærmere 9 TWh vannkraft til 2030 fordelt som følger:

- 7 TWh ny kraftproduksjon fra ikke-regulerbar vannkraft
- 1.7 TWh ny kraftproduksjon fra regulerbar vannkraft

Tilsvarende analyser i mer detaljerte kraftmarkedsmodeller viser at:

- Selv om det i dag ikke investeres mye i pumpekraft vil behovet for fleksibilitet i 2050 være så stort at systemet mye oftere enn i dag går fra full produksjon til å holde tilbake vann. Dette vil kreve store mengder pumpekraft.
- For at dette skal være lønnsomt for Norge og norske produsenter kreves det at denne fleksibiliteten verdsettes høyt nok til å finansiere investeringer i kapasitet pumpekraft og kabler.

Norsk landbasert vindkraft

Landbasert vindkraft er ut fra et tekno-økonomisk perspektiv en av de mest attraktive kildene for ny norsk kraftproduksjon. I teorien har landbasert vindkraft et stort potensial, satt til 47 TWh i 2050. Uten restriksjoner i utbygging blir denne

kapasiteten nådd gjennom investering i ny vindkraft og reinvesteringer i eksisterende vindkraftverk. I andre forskningsprosjekt viser riktignok analyser at lokale miljøhensyn og restriksjoner knyttet til villmark og biologisk mangfold kan påvirke vindkraftutbygging, både i omfang og distribusjon. Rollen til landbasert vind i forsyning av grønn kraft til Europa vil derfor være svært avhengig av sosial aksept, politiske insentiver for ny vindkraft, og rettighetsspørsmål som er særlig aktuelle i samiske områder. Hvis det ikke bygges ut norsk landbasert vindkraft, vil Norge bidra med mindre krafteksport til Europa. I et europeisk perspektiv er norsk landbasert vind attraktivt og modellen anvender den antatte maksbegrensingen.

Norsk offshore vindkraft

I våre analyser av Nordsjøen framstår norske ressurser for havvind som attraktive, og 6 GW kapasitet produserer 30 TWh havvind i 2030. Havvind benyttes i særdeleshet til eksport til Nordsjølandene og forsyner i mindre grad Norge. Mot 2050 øker kraftproduksjonen fra havvind til over 80 TWh, og kraften går hovedsakelig til eksport.

Havvind i Sørlege Nordsjø er mest attraktiv grunnet muligheter for bunnfast havvind og kortere avstand til Europa. Ulempen er at vindstyrken er korrelert med vinden i Storbritannia og Danmark, som derfor gir lavere etterspørsel og kraftpris. Havvind langs norskekysten i Nord-Norge har gunstigere samvariasjon med behovene i Europa, men krever større investeringer i nett. Denne produksjonen egner seg bedre til å dekke innenlandsk kraftbehov, f.eks. fra ny industriaktivitet.

I EMPIRE-modellen har vi gjort analyser frem mot 2050. Havvindrapporten viser et potensial på mellom 40 og 170 GW installert kapasitet, avhengig av kostnadsutviklingen for installasjonene². Muligheten til å kunne bygge knutepunkt for et Nordsjønett som kan rute kraft til Norge, UK, og andre Nordsjøland er sentral. Det er derfor naturlig å se de første utbyggingene i Nordsjøen samt



elektrifiseringen av sokkelen i sammenheng med forpliktende samarbeid om utvikling av infrastruktur her. Nordsjøen vil, om

2
<https://www.ntnu.no/documents/1284688443/1285504199/Havvind+-en+industriell+mulighet+-+NTRANS-rapport.pdf/163a21ec-8b39-46d1-9636-19ffa5e82b2d?t=1565090804771>

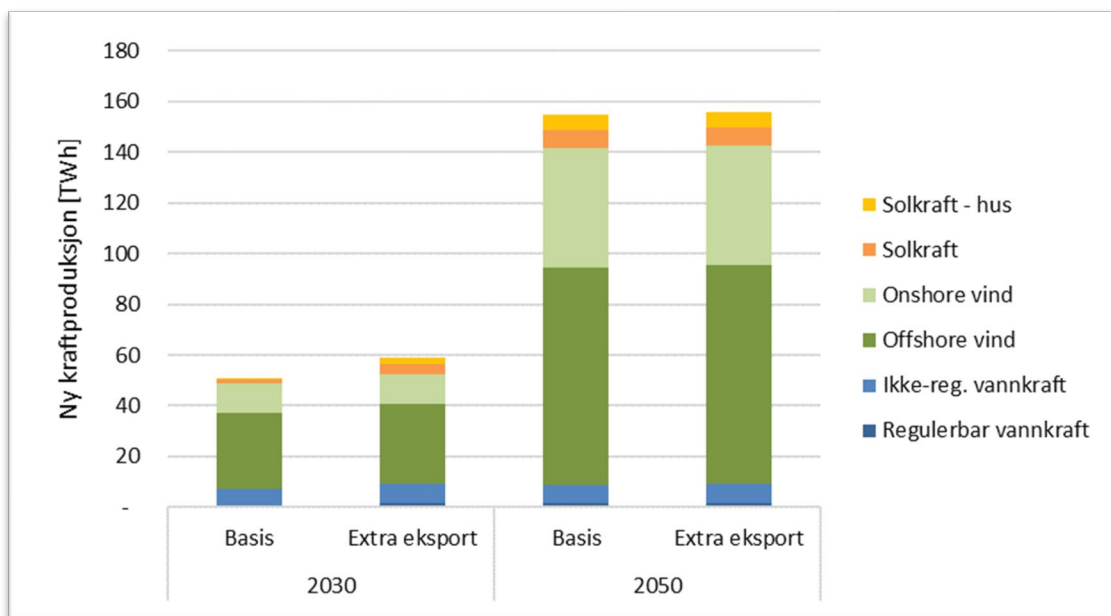
analysene slår til, være det området i Europa som har størst kraftoverskudd.

Norsk solkraft

Våre analyser viser at solkraft montert på bygg vil få en viktig rolle i Norges energisystem mot 2030 og 2050. Dette skyldes forventninger om ytterligere kostnadsreduksjoner, men også fordelene av lokalproduksjon og komplementaritet med magasinkraft, som reduserer behovet for storskala infrastruktur. I tillegg til å fungere som et energi-effektiviseringstiltak, vil solkraft spare areal og inngripen i natur, som gjør det attraktivt fra et samfunnsperspektiv. I basis-scenariet får vi nærmere 2 TWh produksjon fra sol i 2030, mens økt kraftforsyning til Europa i alternativ-scenariet gir ytterligere 5 TWh lønnsom solkraftproduksjon. Ved å investere i solkraft på bygg kan Norge i større grad ta fordel av fleksibiliteten i vannkraften, og bidra med mer eksport av grønn kraft til Europa.



Oversikt over ny kraftproduksjon



Krafthandel

Norsk netto krafteksport til Europa øker i vår analyse til ca. 30 TWh i 2030 i basis og til 40 TWh i ekstra eksport-scenariet. Analysene viser at etter 2030 kan ytterligere kraft eksporteres til Europa dersom Norge bygger ut havvind, med en netto krafteksport på nærmere 100 TWh i 2050. Kraftkablene benyttes til både import og eksport, men den krafteksporten øker betydelig mer enn kraftimporten.

Et interessant og krevende politisk spill oppstår i skjæringspunktet mellom klimaambisjoner, energisikkerhet, kostnader og andre konsekvenser. På samme måte som for Europas klimaambisjon kan samarbeid om krafthandel – og gass – gjøre det lettere å nå mål for energisikkerhet enn om forskjellige nasjonale systemer skal oppnå mål for energisikkerhet hver for seg. Samarbeid om energi kan kreve en innstilling eller avtale om

en en-for-alle, alle-for-en. Denne enigheten risikerer å ikke være tydelig nok, eller troverdig, og samarbeidet må bygge på ambisjoner som reflekterer dette. Disse to samarbeidsutfordringene består begge i å adressere gratispassasjerproblemer.

Vurdering/anbefaling: Vi må produsere mer fornybar kraft. Vind til lands og til havs kommer til å bli viktig. Solenergi kan spille en rolle.

Norsk gass og hydrogen

Hydrogen kan produseres utslippsfritt via elektrolyse (grønt hydrogen) og ved reformering av naturgass med CCS (blått hydrogen). Begge gir Norge potensiale for å eksportere hydrogen til Europa.

Siden sommeren 2021 har mengden russisk gass som leveres til Europa vært redusert. Gasslagrene har også vært lavere enn normalt siste år, blant annet som konsekvens av dette. Gjennom REPowerEU-strategien gjøres det klart at russisk gass skal fases ut i Europa.

Som en del av REPowerEU-strategien ønsker Europa innen 2030 å produsere 10 millioner tonn hydrogen årlig, og å importere samme volum. Dagens globale produksjonsvolum av grønt hydrogen tilsier at mye av dette må dekket med blå hydrogen, fra naturgass med CCS. Dagens energikrise gjør det også klart at de nærmeste årene gir knapphet både på grønn elektrisitet og naturgass.

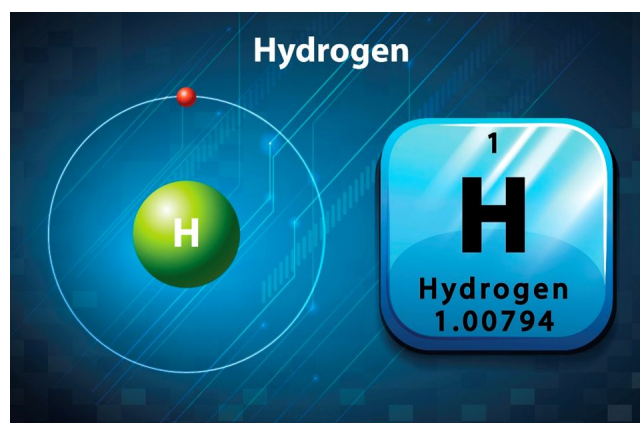
Dette skaper potensielt utfordringer for hydrogenstrategien.

Frem mot 2030 vil norsk naturgasseksport være stabil for deretter å avta, med mindre det gjøres nye funn som utvikles.

På kort og mellomlang sikt vil Europa være mer avhengig av norsk gass og import av LNG. Rørgass er normalt billigere enn LNG, og når LNG oftere setter prisen ventes høyere gasspriser. På kort sikt kan det oppstå problemer med å skaffe nok gass til både kraftsektoren og hydrogensektoren.

Vurdering: Skal Europa lykkes med sin hydrogenambisjon åpner det for muligheter for Norge, men tett europeisk samarbeid kreves:

- Både fornybarressurser og naturgass må prioriteres siden begge er knappe frem mot 2030.
- Etterspørselssiden og tilbudssiden må bygges i parallell. Ingen av delene eksisterer i slike volum i dag, og det er risiko rundt pris, volum, infrastruktur og teknologi.
- CCS, blått og grønt hydrogen har det til felles med gass og kraftsamarbeid at norske investeringer er avhengige av europeiske lands aksept og forpliktelsesnivå.



Illustrasjon: Gemini

Deltakelse, legitimitet og rettferdig omstilling

I diskusjonen over peker vi på ulike teknologier og energibærere som fra norsk side kan bidra i energiomstillingen på litt ulike måter. Her er både vindkraft på land og til havs sentrale. Storstilt utbygging av fornybar energi fordrer imidlertid legitimitet i befolkningen, inkludert blant politikere og i næringslivet. I forlengelsen av dette må utbyggingen av fornybar energi bygge på energi- og klimarettferdighetsprinsipper som i forskningslitteraturen gjerne presenteres som:

- Prosessrettferdighet (rettferdig organisering av deltakelse),
- Anerkjennelsesrettferdighet (hvilke grupper inkluderes og hvilke ekskluderes)
- Fordelingsrettferdighet (rettferdig fordeling av goder og ulemper).

I Norge er dette relevante perspektiver for å analysere og forstå kontroverser rundt energiutbygginger både til lands og til havs, som kan danne grunnlag for bedre prosesser rundt fremtidige investeringer og utbygginger. I de samiske områdene må også hensyn til urfolksrettigheter og urfolks nærings- og kulturutøvelse styrkes, noe som er tydeliggjort av Høyesterettsdommen i Fosen-saken som kom i 2021.³

FME NTRANS og FME NorthWind har det siste halve året gjennomført et felles brukercase,

dvs. en samskapingsprosess hvor forskere og aktører fra næringsliv og ulike forvaltningsnivå har arbeidet sammen for å forstå samfunnsutfordringene for havvind, og definere prinsipper for å adressere disse. Mange av innsiktene er overførbare til andre teknologier, som vind på land og solkraft. Utgangspunktet for mange aktører i arbeidet var:

- Landbasert vindkraft i Norge er inne i en legitimitetskrise.
- Noe av årsaken ligger i manglende deltakelse og representasjon: mange legitime samfunnsinteresser fikk ikke påvirke den hurtige utrulling av vindturbiner.
- Derfor: hvordan kan man gjøre det bedre til havs?

Spørsmålet er betimelig; forskning viser at støtten også til havvind er nedadgående. Forskningsdebatter peker på en mer generell dynamikk: kan høyt omstillingstempo forenes med inkluderende deltakelsesprosesser? I brukercasearbeidet fortalte industrien at dette var utfordrende, og at det de drev med var å «bygge båten mens man ror». I slike situasjoner dominerer et fokus på å overleve, og det som oppfattes som distraksjoner skyves til siden. Samtidig flagget havvindaktører bekymring for at politikere og næringslivsaktører litt naivt ser på havvind som en løsning på vindkraftens legitimitetsproblem. Ettersom havvinden er «ute av syne», er den kanskje også «ute av sinn», og dermed ikke heftet ved de samme interessekonfliktene som på land?

I brukercaset, og i samfunnsdebatten for øvrig, er det i dag stort fokus på fiskeriinteresser som en mulig hindring for havvind. Dette er viktig, men en skal ikke overse andre interesser. En masteroppgave i FME NorthWind, som så på sosiale aspekter

konsulenter med lav kompetanse og lite tid. Slike feller bør unngås for havvind.

For en del aktører vil det være fristende å tenke at energikrisen er en mulighet til å hoppe bukk over arbeidet med å inkludere ulike samfunnsinteresser og å veie miljøkonsekvenser. Den politiske retorikken



Frøya Vindpark. Foto: Marius Korsnes, NTNU

ved den planlagte havvindutbyggingen Utsira nord, pekte på at forsvaret, turistnæringen og skipsfart også i stor grad kan bli berørt. I tillegg innebærer også havvind betydelige inngrep på land, der andre interesser påvirkes. I forlengelsen skal også naturens interesser får en stemme inn i disse prosessene. Forskere ved ulike institusjoner pekte på at det i vindkraftutbygging var en tendens til at konsekvensutredninger ble gjort av

dras i dag kraftig i retning av et fokus på forsyningsikkerhet, «vindkraft mot Putin» og nødvendigheten av en kjapp, storskala utbygging i Nordsjøen. Vi deler synet på at havvind kan blir viktig fremover, men vil samtidig advare om at mye potensiale går tapt om samfunnet låser seg fast til eierskapsmodeller, tidsplaner, infrastruktur og vindparkplasseringer som kunne blitt bedre med fokus på læring og på å vurdere

konflikter og sosiale og miljømessige konsekvenser. Utvikling av gode prosesser, modeller for deltakelse og legitimering av teknologien i samfunnet krever forskning, praktisk og politisk arbeid fremover.

Vurdering: Hurtig, storskala utbygging av fornybar energi som havvind krever læring og legitimitet i samfunnet og må baseres på energi- og klimarettferdighetsprinsipper. Det må legges like store ressurser inn i å sikre at utbyggingen skjer på en økologisk og samfunnsmessig forsvarlig måte som på en teknisk-økonomisk måte. Dette krever økt fokus på samfunnsvitenskapelig kompetanse, tverrfaglighet og nye former for innovasjonsarbeid i årene fremover.





We study the role of the energy system in the transition to the zero-emission society.