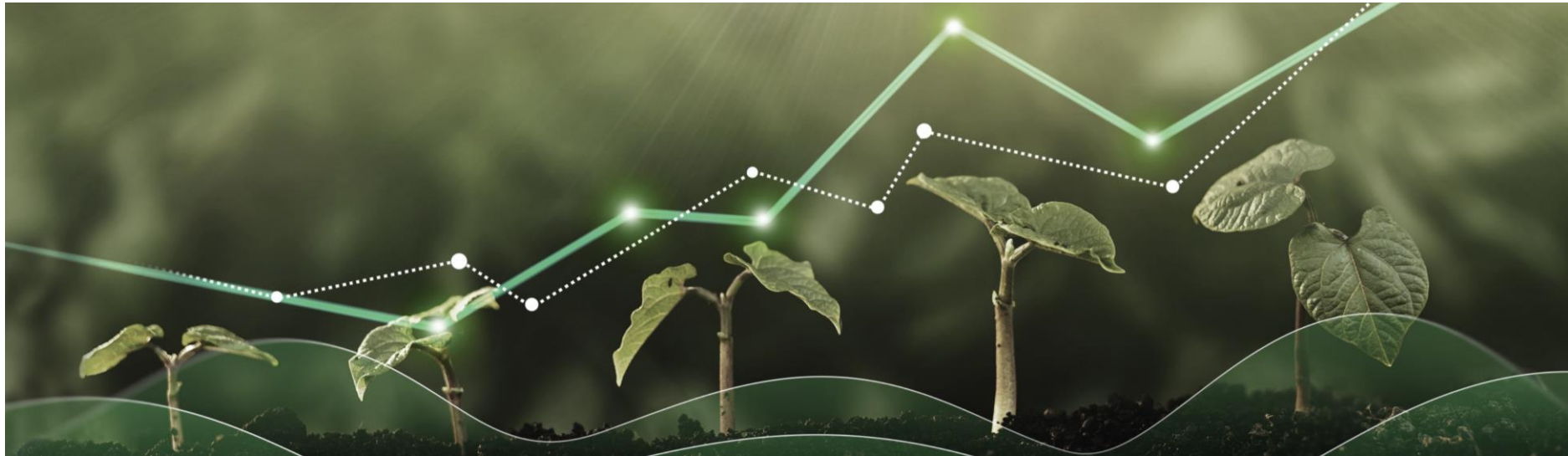


Offentlig støtte til grønn omstilling i USA og Europa





Forord

På oppdrag for Offshore Norge har Menon Economics utarbeidet en analyse av statlige støttemekanismer tilgjengelig for grønne næringer i fire markeder, USA, EU, Storbritannia og Norge. I rapporten ser vi på tre næringer. Disse er hydrogen, karbonfangst- og lagring (CCS) og havvind, som alle vil spille en viktig rolle i det grønne skiftet. Analysen inneholder en vurdering av tilgjengelige støttemekanismer og deres foreløpige påvirkning på investeringer i de respektive regionene og markedene.

Prosjektet har vært ledet av Jonas Erraia. Lotte Rognsås og Einar Wahl har vært prosjektmedarbeidere. Even Winje har vært kvalitetssikrer.

Menon Economics er et forskningsbasert analyse- og rådgivningsselskap i skjæringspunktet mellom foretaksøkonomi, samfunnsøkonomi og næringspolitikk. Vi tilbyr analyse- og rådgivningstjenester til bedrifter, organisasjoner, kommuner, fylker og departementer. Vårt hovedfokus ligger på empiriske analyser av økonomisk politikk, og våre medarbeidere har økonomisk kompetanse på et høyt vitenskapelig nivå.

Vi takker Offshore Norge for et spennende oppdrag.

Februar 2024

Jonas Erraia
Partner, Prosjektansvarlig
Menon Economics

Innholdsfortegnelse

Introduksjon

Sammendrag

Oppsummering hydrogen, CCS, havvind

Hydrogen:

- Støtte: USA, EU, Storbritannia & Norge
- Sammenligning av støttenivåer
- Utvikling i annonserte planer
- Case: Barents Blue

Karbonfangst og lagring:

- Støtte USA, EU, Storbritannia & Norge
- Sammenligning av støttenivåer
- Utvikling i annonserte planer

Havvind:

- Støtte: USA, EU, Storbritannia & Norge
- Effekt på utbygging: Europa & USA
- Case: Investeringer i verdikjeden i USA
- Foreløpige og fremtidige effekter

Vedlegg

Referanser

Introduksjon

Kombinasjonen av den grønne omstillingen og geopolitiske spenninger har ført til at flere land og økonomiske blokker har innført tiltak som i høyere grad enn tidligere støtter utbygging av grønne næringer og tilhørende nasjonale verdikjeder. I USA har Biden-regjeringen blant annet innført CHIPS and Science Act og Inflation Reduction Act (IRA). IRA er, historisk sett, USAs største støttepakke til grønn omstilling med en total ramme på USD 370 milliarder og trådte i kraft i august 2022. De vide støtteordningene i IRA og de innebygde kravene om delvis nasjonal verdikjede har blitt kraftig kritisert av flere av USAs handelspartnere, deriblant EU.

Europakommisjonen har på sin side, og delvis som svar på IRA, innført vesentlige lempelse av statsstøttereglementet til grønn teknologi gjennom bl.a. Temporary Crisis and Transition Framework, EU Hydrogen Bank og reform av det indre kraftmarkedet. Temporary Crisis and Transition Framework ble oppdatert i mars 2023 og er gjeldende også i EØS-land som Norge. Både Norges og Storbritannias støtteordninger ligger tett opp til EUs ordninger, som følge av Norges tilknytning til EØS og Storbritannias tidligere tilknytning til unionen.

I denne rapporten ser vi på hvilke ulike støttemekanismer som er tilgjengelig for grønne næringer i de fire markedene USA, EU, Storbritannia og Norge. I rapporten fokuserer vi på de tre næringene hydrogen, karbonfangst- og lagring (CCS) og havvind. For hver av næringene vurderer vi hvilke støttemekanismer som er tilgjengelig i hvert av markedene og hvordan støttemekanismer foreløpig har påvirket investeringer og utbygging av næringene i de respektive markedene.



Hovedfunn og konklusjoner

Samlet finner vi at USAs Inflation Reduction Act (IRA) har bidratt til å bygge opp grønne næringer i USA. Samtidig har EU, UK og Norge etablert egne støtteordninger for å utvikle grønne næringer, og vi finner at IRA foreløpig har begrenset effekt på kapitalflyt mellom kontinentene. På lengre sikt er det mulig at utviklingen i USA vil ta seg enda mer opp og vi kan komme til å se effekter på kapitalflyten mellom USA og Europa. Risikoen varierer imidlertid mellom næringer.

Hydrogenproduksjon

Statlig støtte til hydrogenproduksjon gis nøytralt til blå og grønn hydrogen eller spesifikt til grønn hydrogen. Det er de siste to årene utviklet nye støttemekanismer. Støttenivåene er høyere i USA enn i EU og Norge. Det er så langt ikke observert større vekst i amerikanske hydrogenplaner sammenlignet med i Europa som følge av høy amerikansk støtte, dette kan imidlertid endres over tid. Vi anser det som sannsynlig at støttedifferansene mellom regioner vil kunne føre til kapitalflyt¹, men at effekten mellom kontinentene vil være mindre enn effekten på kapitalflyten mellom EU/EØS land og Storbritannia. Spesifikt for blå hydrogen er støttedifferansen så stor at det kan forekomme kapitalflyt fra Europa til USA. Dette kommer tydelig frem i vårt case-studie av Barents Blue, hvor vi viser at selskapet kan motta minst 23 ganger mer støtte hvis de hadde etablert seg i USA.

CCS

USA ligger lengst fremme i etableringen av CCS. USA gir universell støtte til CCS gjennom IRA, og den universelle ordningen gjør støtten mer forutsigbar i USA enn i Europa, Storbritannia og Norge. Den relative veksten i annonserte amerikanske karbonlagringsplaner indikerer at IRA har ført til økte investeringer i USA relativt til i EU. Samtidig vurderes det som lite sannsynlig at de amerikanske støttemekanismene for CCS vil påvirke investeringsplaner i Europa. Storbritannia har indikert massiv fremtidig støtte til CCS og hvis støtten gjennomføres kan dette få betydelig effekt på investeringsflyten innad i Europa. Investeringsflyten vil midlertidig også påvirkes av hvordan EU vil regulere lagring av CO₂ utenfor unionens grenser.

Havvind

Det er de siste årene etablert nye støtteregimer for havvind i både USA og Europa, men med variasjoner i mekanismene som benyttes og innretningen av ordningene. Forsinkelser i forsyningskjedene og økte kostnader har likevel ført til at større investeringer og planlagt utbygginger har blitt satt på vent i 2022 og deler av 2023. Dette gjør at vi foreløpig ikke ser store effekter av støtteregimene som er etablert i Europa og USA. Utover de siste tids utfordringer vurderer vi at lønnsomheten for havvindprosjekter er relativt lik i de ulike landene når støtteordningene hensyntas. Vi mener det derfor ikke grunn til å tro at støtteordningene i stor grad vil bidra til at kapital flyttes mellom landene.

¹Med kapitalflyt menes i denne rapporten hvordan subsidiene i en region påvirker investeringene i en annen region.

Universell støtte til hydrogenproduksjon i USA, konkurransedrevet støtte i Europa

Over de siste to årene har det blitt opprettet flere støttemekanismer for støtte til hydrogenproduksjon. I USA har denne støtten vært nøytral med tanke på ulike typer hydrogen, mens det i Europa har vært større fokus på grønn hydrogen. Teknologinøytralitet overfor lavkarbon hydrogen i USA, betyr at blå hydrogen støttes langt mer i USA enn i Europa, og kan lede til at blå hydrogen blir konkurransedyktig mot grå hydrogen.



Investeringsstøtte

-  Investeringsstøtte til hydrogen-FoU og infrastruktur.
-  Investeringsstøtte på opp til 60 % av merkostnader sammenlignet med grå hydrogen.
-  Tildeling av konkurransedrevet investeringsstøtte til både FoU og kommersielle aktivitet.
-  Hovedsakelig FoU-støtte, kan gi kommersielle distriktsmidler. Er inkludert i EU støtte.



Produksjonsstøtte

-  Universell støtte på mellom USD 0,6 til 3 per kg hydrogen, som inflasjonsjusteres.
-  Auksjonsbasert støtte på opp til EUR 4,5/kg grønn hydrogen. Faktisk beløp trolig noe lavere.
-  Differansekontrakter per kg grønn hydrogen, vil senere bli auksjonsbasert.
-  Er del av EU sin auksjonsbaserte støttemekanisme.



Støtte til verdikjeden

-  Opptil 30% av investeringskostnad for utstyrsprodusenter og støtte til fornybar kraftproduksjon.
-  Medlemsland kan tildele støtte til utstyrsprodusenter. Støtter fornybar kraftproduksjon.
-  Støtter fornybar kraftproduksjon. Har lagt frem plan for infrastruktur for hydrogentransport
-  Kan tildele støtte til utstyrsprodusenter under gjeldende EU regler

Effekter av støtte

- Den universelle ordningen i USA, gjør støtten mer forutsigbar enn i andre regioner.
- USA har teknologinøytral støtteordning for hydrogen og vil kunne lede til større andel blå hydrogen enn i Europa.
- Den tildelte produksjonsstøtten i Storbritannia er større enn støtten i EU. Over tid vil det sannsynlig bli relativt likt gitt at begge regionene vil benytte seg av auksjonsbaserte støtteordninger.

Til tross for høyere støtte i USA er det lite trolig at grønn hydrogen vil eksporteres i store volum mellom kontinentene i nærmeste fremtid. Det er imidlertid en mulighet for at blå hydrogen eller blå ammoniakk blir eksportert fra USA. De ulike støttenivåene vil trolig ha noe effekt på kapitalflyten mellom regionene. Vi vurderer likevel at den langsiktige effekten på kapitalflyten mellom USA og Europa vil være noe mindre enn kapitalflyten mellom EU/EØS land og Storbritannia. Det er så langt ikke blitt observert en større vekst i amerikanske hydrogenplaner sammenlignet med Europa som følge av IRA.

Støtte til CCS er større og universell i USA, i Europa er det store forskjeller mellom ulike prosjekter

USA ligger i dag foran Europa i etablering av CCS. EU har de største annonserte planene for utbyggelse, mens Storbritannia har gitt de største løftene om fremtidig støtte. Norge har mindre planer, men er store sammenlignet med økonomiens størrelse.



Mål og planer¹



Har størst etablert lagringskapasitet og annonserte planer for lagring på 74 Mt CO₂/år.



Har mål om lagringskapasitet på 50 Mt CO₂ per år. Har annonserte planer for lagring på 84 Mt CO₂/år.



Har et nasjonalt mål om fangst og lagring på 20 til 30 Mt CO₂/år. Annonserte planer for lagring på 46 Mt CO₂/år.



Ingen kvantitative mål for fangst og lagring, men annonserte planer for lagring på 60 Mt CO₂/år.



Støttetiltak



Universell støtte på USD 60 til 180/t CO₂ gjennom IRA. Investeringsstøtte gjennom BIL.



Kan dekke opp til 60 prosent av kostnadene for å benytte seg av CCS. Indirekte støtte gjennom ETS.



Tildeler både investerings- og produksjonsstøtte til både fangst og lagring. ETS gir indirekte støtte.



Investeringsstøtte som varierer mye mellom ulike prosjekter. Inkludert i EU støtte programmer. Indirekte støtte gjennom ETS.



Støtte til verdikjeden



Produsenter av fangstutstyr kan søke om støtte på opptil 30 % av investeringskostnaden.



Medlemsland kan tildele støtte til utstyrsproduksjon gjennom TCTF.



Norge har også mulighet til å tildele støtte til utstyrsproduksjon gjennom TCTF. Har til nå ikke blitt benyttet.

Effekter av støtte

- Den universelle ordningen i USA, gjør støtten langt mere forutsigbar for enn i Europa, Storbritannia og Norge.
- Den relative veksten i annonserte amerikanske karbonlagringsplaner indikerer at IRA har ført til økte investeringer i USA relativt til i EU
- Hvis Storbritannia realiserer sine uttalelser om støtte til CCS vil dette kunne lede til flyt av kapital fra andre europeiske land, og at de tar en ledende rolle i Europa for karbonlagring.

Det er lite sannsynlig at de amerikanske støttemekanismene for CCS vil påvirke investeringsplaner i Europa i stor grad. Det er imidlertid indikasjoner på at CCS-utviklingen i USA er raskere enn i EU. I EU og Norge er det i dag ingen spesialiserte støttemekanismer til stor-skala kommersiell CCS. I Storbritannia har regjeringen indikert at man vil satse massivt på CCS og støtte næringen med opp mot £20 mrd. frem mot 2040 – dette kan få betydelig effekt på investeringsflyten innad i Europa.

¹Annonserte planer med oppstart før 2035.

Store støtteordninger for havvind har foreløpig begrenset effekt

Det er de siste årene etablert store støtterejimer for havvind. Støtte til investeringer, støtte til produksjon og støtte gjennom prisgaranterende tiltak er de mest brukte støttemekanismene. Utlysninger og åpninger av områder pågår for fullt i både USA og Europa.



Støtte gjennom prisgarantier

Ikke på føderalt nivå. Delstatsnivå:



Garantert pris for gitt mengde (langsiktige kjøpsavtaler)



Garantert pris i en periode gjennom tosidig differansekontrakt



Garantert pris i en periode gjennom tosidig differansekontrakt



Garantert pris i en periode gjennom tosidig differansekontrakt



Investeringsstøtte og produksjonsstøtte



Inntil 30 -50 % av investeringskostnad



Ingen begrensning på støtte hvis gitt ved konkurrerende auksjon



Støtte til verdikjeden



30 % av investeringskostnad eller støtte per produserte enhet utsyr/materiell



15-55 % av investeringskostnad, men kan økes dersom reel fare for å miste investeringer



Tilsvarende regler som i EU, men makstak på 20 % som følge av lokale forhold

Effekter av støtte

- Utfordrende markedsførhold har begrenset investeringene de siste årene selv med store støtterejimer.
- Utbyggingen i Europa har gått raskere enn i USA, og støtteordningen i USA antas å først og fremst utjevne konkurranseforholdene.
- EUs har utvidet sine regler for statsstøtte nylig, dette gjør fordelene av det amerikanske systemet mindre

Utbyggingen av havvind har kommet lengre i Europa enn i USA, men med nye støttemekanismer i USA kan utbyggingstakten på sikt ta seg opp. 2022 og delvis 2023 var krevende for havvindnæringen globalt, og flere planlagte utbygginger har blitt satt på vent. Den midlertidige nedgangen i store investeringer gjør at vi så langt har sett begrensede effekter av støtterejimene som er etablert i Europa og USA. Selv om størrelsen på støtteordningene varierer er lønnsomheten for havvindprosjekter relativt lik i de ulike landene. Det er derfor ikke grunn til å tro at støtteordningene i stor grad vil bidra til at kapital flyttes mellom de ulike regionene.



Hydrogen

Faktaboks: blå og grønn hydrogen

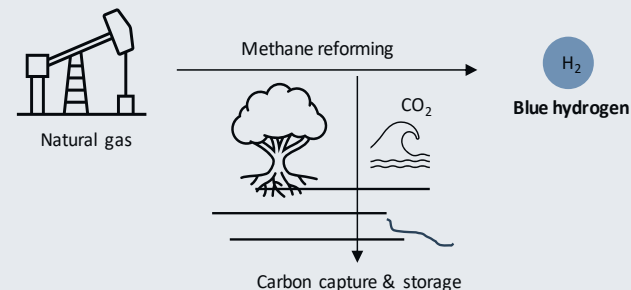
Hydrogen, inkludert hydrogenbærere som ammoniakk, trekkes ofte frem som en sentral energibærer for å nå netto null utslipp innen 2050. Det er tre hovedgrunner til dette:

- Hydrogen er egnet til transport og industri der direkte elektrifisering eller batterier er krevende. Eksempelvis kan hydrogen være et bærekraftig alternativ i sektorer som tradisjonelt har brukt olje eller kull i produksjonen.
- For eksisterende industrier som i dag bruker hydrogen med betydelig utslipp, slik som gjødselproduksjon og petroleumsraffinering, kan overgangen til grønn eller blå hydrogen betydelig redusere utslipp.
- Hydrogen vil i fremtiden kunne spille en viktig rolle i energilagring, spesielt med økt energiproduksjon fra variable energikilder som vind- og solkraft. Hydrogen kan da produseres ved overkapasitet i nettet og lagres til senere bruk.

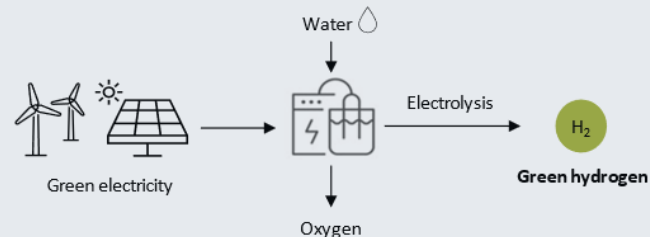
Rapporten vil fokusere på to hovedtyper av lavutslippshydrogen¹: blå og grønn. Blå hydrogen lages gjennom dampreformering av naturgass med karbonfangst, mens grønn hydrogen produseres gjennom elektrolyse av vann med fornybar energi, en CO₂-fri, men energikrevende prosess. Vi illustrerer produksjonsprosessene for disse typene hydrogen i figurene til høyre.

I resten av dette kapittel vil vi først presentere støttemulighetene for hydrogenproduksjon i USA, EU, Norge, og Storbritannia. Før vi sammenligner støtte i USA med EU. Deretter ser vi på utviklingen i annonserte planer, og endring i planer mellom USA og Europa etter introduksjonen av IRA. Vi vil også utforske et spesifikt eksempel, Horisont Energi sitt Barents Blue prosjekt.

Illustrasjon av blå hydrogenproduksjon



Illustrasjon av grønn hydrogenproduksjon



¹Lavutslippshydrogen er et samlebegrep for ulike typer hydrogen produsert med lave klimagassutslipp. Blå og grønn hydrogen er to av flere typer lavutslippshydrogen.

Hydrogenstøtte i USA

En av de mest generøse støtteordningene under Inflation Reduction Act (IRA), er produksjonsstøtten for lavutslippshydrogen. Det er den klart viktigste støtten til hydrogenprodusenter, og støtten har blitt estimert til å kunne utgjøre over USD 100 mrd over de neste 10 årene.^{1,2} Dette er uten sammenligning den største støttepakken til hydrogen i verden.

Støttepakken skiller seg fra dens europeiske motparter av minst tre grunner:

- Alle produsenter mottar støtte, uten behov for søknad
- Total støttesum er ikke begrenset i størrelse.
- Ordningen er teknologinøytral, og justeres kun etter livssyklusutslipp fra produksjonen

Disse forskjellene fra de europeiske støttemekanismene gjør støtten i USA langt mere forutsigbar og reduserer den byråkratiske prosessen for støtte.

Det er imidlertid usikkerhet rundt hvordan støtten til grønn hydrogenproduksjon vil implementeres, spesielt i forhold til deklarerer av grønn strøm fra nettet. Produsenter vil trolig måtte kjøpe fornybare energisertifikater (REC) for å bevise at deres energiforbruk matches av tilsvarende grønn energiproduksjon i nettet. Det er uklart hvilke spesifikke krav det vil være til sertifikatene, inkludert når grønn energi produseres i forhold til hydrogenproduksjonen («temporal matching»), krav om at energiprodusenten er nylig installert («additionality»), og at strømprodusenten leverer til samme nett som hydrogenproduksjonen («deliverability»). Det er rykter om at det vil bli krav om «additionality», «deliverability», og timesbasert «temporal matching» fra 2028.³

Lavutslippshydrogen (blå og grønn)

IRA «Clean Hydrogen Credit» (§45V): Tilbyr mellom **USD 0,6 og 3 per kilo hydrogen⁴** for de 10 første årene med produksjon. Støtte bestemmes ut ifra livssyklusutslipp og justeres for inflasjon. Det blir stilt krav til lønnsnivå og bruk av lærlinger for å oppnå full støtte. Bedrifter kan velge å få tildelt investeringsstøtte istedenfor produksjonsstøtte, men dette har langt lavere netto nåverdi av subsidiene.

Bipartisan Infrastructure Law: Tildeler **USD 9,5 mrd. til hydrogeninfrastruktur**. Hvorav USD 8 mrd. går til regionale lavutslippshydrogen knutepunkter, USD 1 mrd. går til forskning med mål om å redusere kostnaden for grønn hydrogen og USD 0,5 mrd. går til utstyrsleverandører for ren hydrogen produksjon.

Lokal støtte: Delstater kan fritt tildele ytterligere støtte som kan kombineres med støtte fra IRA

Annen støtte til grønn hydrogen

IRA tilbyr støtte til den grønne hydrogenverdikjeden. Denne støtten kan kombineres med andre støtteprogrammer.

Elektrolyseprodusenter kan motta opp til **30 prosent investeringsstøtte** gjennom «Qualifying Advanced Energy Project Credit» (§48C). Dette er en applikasjonsbasert støtteordning på USD 10 mrd.

Fornybar kraftprodusenter mottar støtte gjennom ordningen for teknologinøytral energi støtte, Clean electricity investment/production credit» (§48E/§45Y)

Annen støtte til blå hydrogen

IRA «Credit for carbon oxide sequestration» (§45Q): Tilbyr blå hydrogenprodusenter **USD 85 per tonn fanget CO₂**. Støtten kan ikke kombineres med §45V. Menons beregninger viser at det som regel vil være fordelaktig for blå hydrogenprodusenter å benytte seg av §45Q ved livssyklusutslipp over 1,5 kg CO₂ per kilo hydrogen.

Utstyrsprodusenter kan motta opp til **30 prosent investeringsstøtte** for produksjon av utstyr for karbonfangst gjennom «Qualifying Advanced Energy Project Credit» (§48C).

¹Bloomberg, 2023. ²BNEF, 2023. ³FT, 2023. ⁴Se vedlegg for ulike støttenivåer etter grad av livssyklusutslipp.

Hydrogenstøtte i EU

Støten tildelt til hydrogenprodusenter i EU var, før IRA ble implementert i USA, for alle praktiske formål rettet mot store flaggskipprosjekter gjennom Innovasjonsfondet og IPCEI initiativer eller støtte til forskningsprosjekter.

Som et direkte motsvar til IRA ble Hydrogenbanken opprettet i 2023. Dette åpnet opp for at alle produsenter av **grønn** hydrogen kunne søke om produksjonsstøtte. Dette har vært blant de viktigste tiltakene for den grønne hydrogenneringen i EU/EØS. Ettersom Hydrogenbanken ser ut til å bli hovedvirkemiddelet for støtte til hydrogen produksjon, er det stor sannsynlighet for at mange auksjonsrunder vil bli gjennomført for å legge forholdene til rette for å nå EUs mål om en årlig produksjon av 10 millioner tonn grønn hydrogen i 2030.¹

En forskjell fra andre områder er at EU fortsatt har større fokus på å støtte grønn fremfor blå hydrogen.

I tillegg til støtte mekanismene beskrevet til høyre gir kvotemarkedet (Emissions Trading System) indirekte støtte til lavutslipps hydrogenprodusenter ved å øke kostnaden for fossile alternativer. Basert på våre beregninger tilsvarer dette en indirekte støtte på omlag 10 kroner per kilo lavutslipps hydrogen produsert relativt til grå hydrogen. Det tildeles også direkte støtte til forskning på hydrogen gjennom Horizon Europe/Clean Hydrogen Joint Undertaking. Det er øremerket EUR 1 mrd. til slik forskningsstøtte.

Under den midlertidige ordningen «Temporary Crisis and Transition Framework» (TCTF) har medlemsland utvidet mulighet til å støtte opp under grønn energi og teknologi. Både hydrogen produsenter og elektrolyseprodusenter er dekket av denne ordningen. Støttenivåer, teknologityper og varighet for TCTF er nærmere beskrevet i vedlegg.

Lavutslippshydrogen (blå og grønn)

Innovasjonsfondet: Kan støtte **opptil 60 prosent av merkostnadene** knyttet til å produsere grønn eller blå hydrogen sammenlignet med grå hydrogen. Det er imidlertid få eksempler på at støttenivået har nådd dette nivået. Støtten er tildelt gjennom utlysninger, hvor hydrogen produsenter konkurrerer med andre utslippsreducerende prosjekter om å få tildelt støtte. Søknadsprosessen er lang og krever mye arbeid fra produsentenes side. Innovasjonsfondet er forventet å tildele EUR 40 mrd. fram mot 2030, dette er imidlertid ikke øremerket til hydrogen.

IPCEI: Kan støtte **opptil 100 prosent av finansieringsgapet** for hydrogenprodusenter. IPCEI er ikke en direkte europeisk støtteordning, men en del av det europeiske støtte regelverket. IPCEI reglene åpner opp for at medlemsland kan gå sammen om å starte et støtteinitiativ for viktige europeiske prosjekter. Disse støtteinitiativene gir da medlemsland muligheten til å tildele støtte utover det som godtas under det vanlige europeiske statsstøtteregeleverket. Det er ingen pågående IPCEI initiativer for hydrogen som nye produsenter kan søke på. Det har tidligere blitt oppført to hydrogen IPCEI samarbeid som har tildelt EUR 10,6 mrd. Kun en mindre del av dette gikk til hydrogenprodusenter, mens brorparten gikk til andre deler av hydrogen verdikjeden.

Grønn hydrogen

Den Europeiske hydrogenbanken (EHB): Er den eneste direkte produksjonsstøtten for hydrogen i EU/EØS. Støttenivået blir bestemt gjennom auksjoner, hvor de som byr lavest støttebehov² blir tildelt støtte for hele tilbydd kvantum, fram til budsjettsgrensen er nådd. Støtten tildeles per kilo hydrogen produsert over 10 år. Støtten som skal tildeles i første auksjon gjennom EHB har et budsjett på EUR 800 mill. og vil tildeles i løpet av 2024. Den andre runden er forventet å ha et budsjett på EUR 2,2 mrd. og skal tildeles i 2025. EHB er forventet å tilby den klart høyeste støtten for hydrogen prosjekter i EU/EØS, men er kun åpen for grønne hydrogenprodusenter. Produsenter som søker om støtte gjennom EHB vil ikke kunne motta støtte gjennom andre støtte mekanismer, og motsatt, de som allerede har mottatt statsstøtte vil ikke kunne søke på støtte fra EHB. Dette er for å ha like konkurransevilkår mellom søkerne.

¹Europakommisjonen, 2020. ²Maks bud er satt til EUR 4,5 per kilo hydrogen.

Hydrogenstøtte i Storbritannia

Storbritannia har som mål å skulle ha en produksjonskapasitet på 10 GW med lavutslippshydrogen innen 2030. Av disse er målet at 4 GW skal være gjennom blå hydrogen og 6 GW skal være gjennom grønn hydrogen. De har utalt at i arbeidet mot målet på 10 GW i 2030 skal 2 GW være operative innen 2025, hvor grønn og blå hydrogen skal utgjøre 1 GW hver.

For å nå dette målet tildelte Storbritannia nylig det høyeste støttenivået for grønn hydrogenproduksjon¹ av alle områdene vi har vurdert, via Hydrogen Allocation Round. Her mottok 11 prosjekter, med en samlet installertkapasitet på 125 MW, produksjonsstøtte til en estimert verdi på GBP 2 mrd. over de neste 15 årene. Det er lite sannsynlig at neste runde med støtte blir like stor, men det skal gjennomføres årlige tildelinger. For øyeblikket er disse tildelingene søknadsbasert, men vil fra 2026 bli gjennomført som prisbaserte auksjoner. Denne støtten kan også kombineres med investeringsstøtte gjennom «Net Zero Hydrogen Fund».

Blå hydrogenprodusenter har mulighet til å få støtte gjennom støttemekanismen «CCUS allocation rounds», denne støtten er hovedsakelig rettet mot CCS knutepunkter, men blå hydrogenprodusenter kan være en del av disse. Denne støttemekanismen dekkes nærmere i CCS kapittelet.

Den britiske regjeringen har også lagt planer om å bygge ut og støtte infrastruktur for transport og lagring av hydrogen. Det er også ytterligere støtte som tildeles til forskningsprosjekter gjennom Hydrogen Production Innovation.

Lavutslippshydrogen i Storbritannia har også en implisitt støtte gjennom UKs kvotesystem for klimagassutslipp. Denne er omtrent 40 prosent lavere enn EU/EØS sin kvotepris.

Grønn hydrogen

Hydrogen Production Business Model/Hydrogen Allocation Round: Er Storbritannias mest generøse støtteordning for grønn hydrogen. Programmet tildeler produksjonsstøtte til hydrogenprosjekter over 15 år. Det skal gjennomføres årlige utlysninger som gradvis skal bli større og større. Den første utlysningen ble konkludert i desember 2023 og skal støtte 11 prosjekter med en samlet elektrolyserkapasitet på 125 MW. De utvalgte hydrogenprosjektene vil motta en «strike price» for sitt hydrogen på GBP 9,49 per kilo hydrogen². Det er estimert at den totale støtten til de 11 prosjektene vil bli på over GBP 2 mrd.³ Den neste utlysningen skal være på 875 MW. Fra og med 2025 er det et mål om at disse tildelingene vil skje gjennom prisbasert auksjoner.

Lavutslippshydrogen (blå og grønn)

Net Zero Hydrogen Fund: Dette er et virkemiddel som tildeler investeringsstøtte for lavutslippshydrogenprodusenter. Fondet har en ramme på GBP 240 mill. og har allerede tildelt GBP 90 mill.² over 15 prosjekter.

¹Er åpen for enkelte andre teknologier, pyrolyse av biomasse og gassdeling som produserer fast karbon ²Hydrogen Insight, 2023a. ³UK Department of Energy Security and Net Zero, 2023.

Hydrogenstøtte i Norge

Norge er inkludert i de overnevnte støtte mekanismene for EU gjennom EØS avtalen. Dette gjør at norske prosjekter kan få støtte gjennom både Innovasjonsfondet sin prosjektstøtte og gjennom Hydrogenbanken sin produksjonsstøtte. Norge deltok også i hydrogen IPCEI-en, Hy2Use. For norske produsenter av grønn hydrogen er det veldig sannsynlig at Hydrogenbanken er den som kan gi høyest nivå av støtte.

Norge tildeler også støtte gjennom flere ulike virkemiddelapparater. Disse er nevnt til høyre. Norge har under sine tildelinger i mindre grad enn EU gjort et skille mellom grønn og blå hydrogen. Det er allikevel et skille som er mere framtrepende enn i USA, hvor støttemulighetene kun er basert på livssyklusutslipp og ikke produksjonsmetode.

En stor andel av støtten som utdeles til norske hydrogenprosjekter i dag er koblet opp mot FoU, demonstrasjonsprosjekter, eller distriktsutvikling. Disse faller under unntaksreglene i statsstøtteregele til EU/EØS (GBER). Det er få av de norske støtteordningene som er åpne for kommersiellproduksjon. Støtten som tildeles er også i stor grad rettet mot bruk og systemer for hydrogen, kun 30 prosent av støtten er tildelt til hydrogenprodusenter.

I tillegg til støttemulighetene nevnt til høyre, er det minst to indirekte kilder til støtte. Dette er gjennom EU sitt kvotemarked som Norge er en del av, og gjennom offentlige anbud hvor det legges krav til hydrogen, eksempelvis innen fergetransport.

Lavutslippshydrogen (blå og grønn)

Enova: Enova er den største norske virkemiddelaktøren inn mot hydrogennæringen, og har støttet med omlag NOK 3,7 mrd. siden 2020. Enovas hydrogensatsing retter seg mot teknologi og kostnadsutvikling. Enova støtter hovedsakelig hydrogenprodusenter i pilotfasen eller tidligere, med et særlig fokus på applikasjoner av hydrogen innen maritimtransport og prosessindustrien. Enova har også vært ansvarlig for tildelingen av IPCEI støtte.

Innovasjon Norge (IN): De mest relevante ordningene for støtte av hydrogenproduksjon i IN er miljøteknologiordningen, grønt investeringstilskudd i distriktene og regionale distriktsmidler. IN har siden 2020 tildelt NOK 875 mill. til blå og grønne hydrogenprosjekter.

Forskningsrådet: Støtte tildelt gjennom forskningsrådet har enda større krav til FoU enn de overnevnte to virkemiddelaktørene. Dette gjør at det er lite egnet for støtte til kommersielle hydrogenaktører. Forskningsrådet har siden 2020 tildelt NOK 930 mill. i støtte til hydrogen relaterte prosjekter.

Blå hydrogen

Gassnova (CLIMIT): CLIMIT-programmet er det nasjonale programmet for CCS-teknologi. CLIMIT støtter også utvikling av teknologi for produksjon av blå hydrogen. Ifølge HEILO databasen har Gassnova kun tildelt NOK 15 mill. siden 2020 til hydrogen.

Enova (Forstudie for karbonfangst 2030): Støtteprogrammet «Forstudie karbonfangst 2030» retter seg inn mot industriell karbonfangst. Eksisterende grå hydrogenprodusenter som vil gå over til blå hydrogen produksjon, vil kunne søke om støtte fra dette programmet. Det imidlertid kun åpent for karbonfangst fra eksisterende utslippspunkter. Støttebeløpet er begrenset til maks NOK 50 mill.

Grønn hydrogen

Hydrogenbanken (auction as a service): Under den nåværende og fremtidige hydrogenbank auksjoner er det mulig for medlemsstater å støtte egne hydrogenprodusenter gjennom en ordning ved navn «auction as a service». Norge vil under denne ordningen kunne forplikte et valgfritt budsjett til auksjonen, som kun norske produsenter vil kunne konkurrere om etter at hydrogenbankens budsjett er uttømt. Under nåværende auksjonsrunde er det kun Tyskland som har valgt å benytte seg av ordningen, med et tilleggsbudsjett på EUR 250 mill.¹

¹Hydrogen Insight, 2023b.

Estimerte kostnadsnivå for hydrogen i EU/EØS og USA

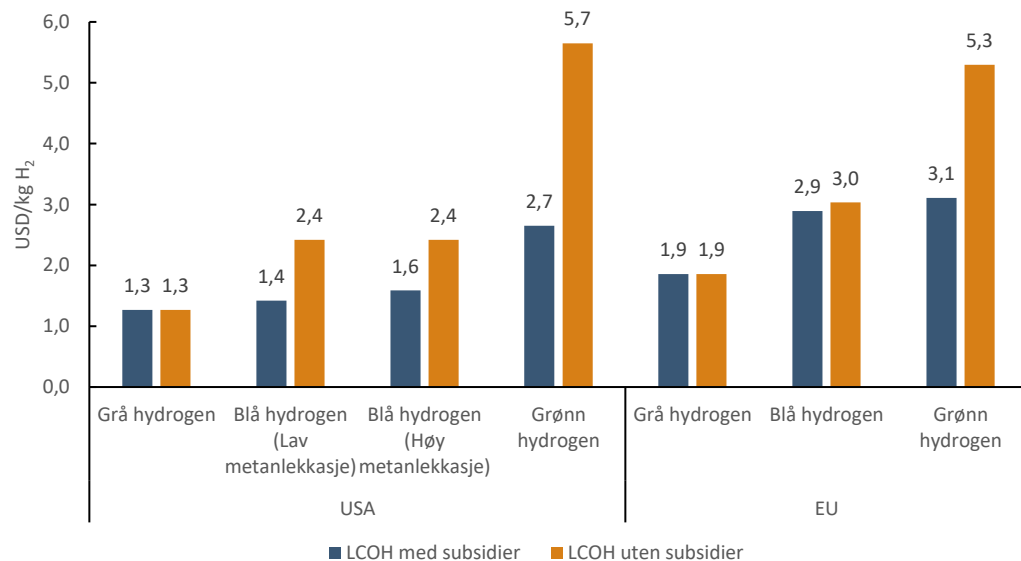
Forskjellene i støttenivåer til hydrogen i ulike regioner har naturlig nok innflytelse på de relative kostnadsnivåer. Til høyre viser vi våre estimer for levetidskostnaddene (LCOH) for å produsere en kilo med grå, blå og grønn hydrogen i EU/EØS og USA med og uten subsidier.

Som det går frem fra grafen vil kostnaden for å produsere grønn hydrogen i USA og Europa ikke være dramatisk forskjellige fra hverandre, for de prosjektene som mottar støtte gjennom Hydrogenbanken. Det er imidlertid viktig å påpeke at ikke alle hydrogen produsenter i EU/EØS vil motta denne støtten, i motsetning til støtten tildelt i USA. Videre er det sannsynlig at støtten i EU vil reduseres over tid som følge av teknologiske endringer og at støtten er auksjonsbasert. Dette står i kontrast med støtten i USA, som vil holde seg fast, og bli inflasjonsjustert over tid.

Det at støtten i USA er teknologinøytral gjør at støttenivået til blå hydrogen i USA er langt høyere enn støttenivået i EU/EØS. USA sine støttemuligheter for blå hydrogen gjør at kostnadsdifferansen mellom grå og blå hydrogen blir relativ liten. Dette kan gjøre blå hydrogen konkurransedyktig på markedet i USA.

Produksjonskostnad over levetid (LCOH) for hydrogen med og uten støtte i USA og EU.

Kilde: Menon Economics



Utvikling i annonserte planer

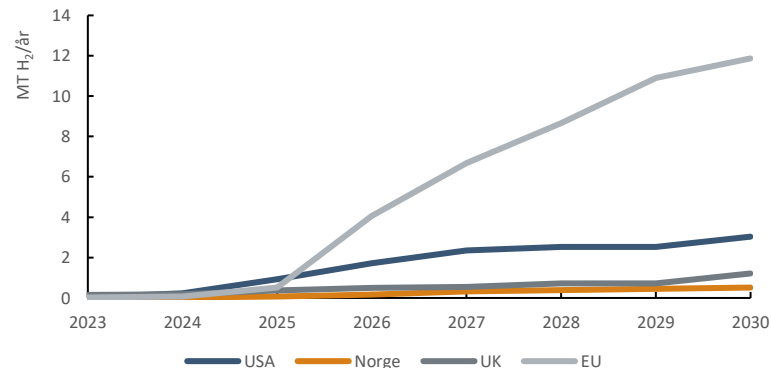
Blant alle områdene vi har analysert er det EU som har de største planene for utbyggelse av grønn hydrogenproduksjon i årene fremover. Blant allerede annonserte investeringsplaner, ligger EU an til å ha en årlig produksjonskapasitet på nærmere 12 millioner tonn hydrogen i 2030. Til sammenligning har USA, Norge og UK annonserte planer for en kapasitet på henholdsvis 3, 0,75 og 1,2 millioner tonn i året. Dette fanger imidlertid ikke opp all av de nyeste lanserte prosjektene i UK etter første runde med støtte gjennom «hydrogen allocation round».

Når det kommer til blå hydrogen er det USA som har annonsert de største investeringsplanene. Amerikansk utbyggelse av blå hydrogen fasiliteter vil, basert på annonserte planer, ha en samlet produksjonskapasitet på 5,7 millioner tonn hydrogen i året. Til sammenligning har EU, UK og Norge annonserte investeringsplaner på henholdsvis 2,4, 3,2 og 0,9 millioner tonn blå hydrogen produksjon per år.

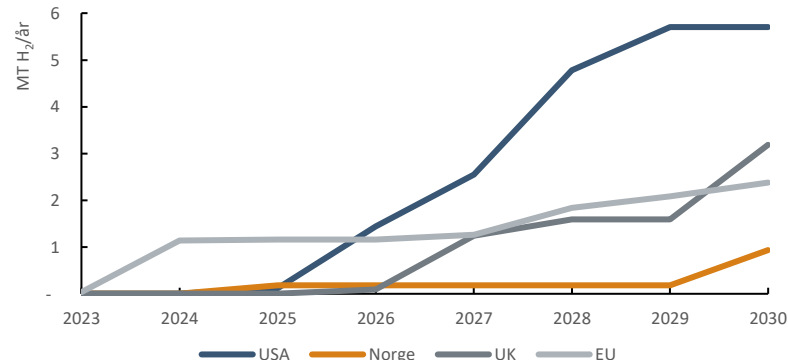
Blant de annonserte planene for både blå og grønn hydrogen i USA er det 15 prosent av prosjektene som har gjennomført «First investment decision» (FID), dette er en langt større andel enn i Europa, hvor kun 4 prosent av prosjektene har gjennomført FID.¹ Dette tyder på at prosjektene i USA er mere modne enn i Europa.

Det er viktig å påpeke at disse estimatene bygger på selskapers egne planer om produksjonskapasitet og oppstarts dato, og er ikke entydig med prosjekter som blir realisert.

Selskapers annonserte planer for produksjonskapasitet av grønn hydrogen i ulike år.² Kilde: IEA database (oppdatert okt. 2023)



Selskapers annonserte planer for produksjonskapasitet av blå hydrogen i ulike år.² Kilde: IEA database (oppdatert okt. 2023)



Veksten siden introduksjonen av IRA

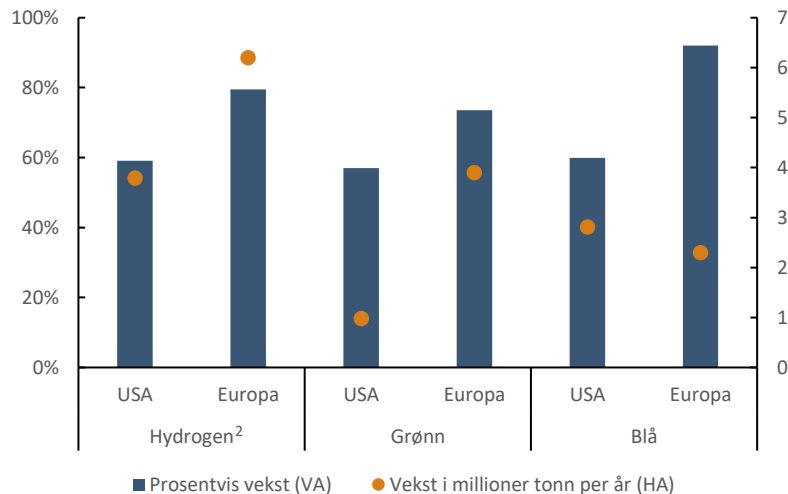
For å vurdere hvordan IRA har påvirket prosjekt planene for hydrogen i Europa og USA, har vi valgt å se på veksten i annonserte hydrogenplaner fram mot 2030. IRA ble lansert i august 2022, men på grunn av datagrunnlaget vi hadde tilgjengelig har vi estimert hvor mye vekst det har vært i annonserte planer fra mai 2022 til oktober 2023. Dette er vist i figuren til høyre.

Som figuren viser har det vært stor vekst i annonserte planer i både USA og i Europa, både innen grønn og blå hydrogenproduksjon. Hvis vi ser på utviklingen i annonserte planer, før og etter IRA, er det ennå ingen indikasjon på at IRA har påvirket europeiske hydrogenplaner, og at prosjekter har blitt flagget ut til USA. Det har faktisk vært større vekst i europeiske planer i denne perioden. Dette beviser imidlertid ikke at IRA ikke har påvirket planer eller ledet til flytting av prosjekter, ettersom vi ikke vet hva veksten hadde vært i de to områdene hvis IRA ikke hadde blitt lansert. Basert på de lavere produksjonskostnadene per kilo hydrogen i USA, anser vi det som sannsynlig at støttedifferansen vil lede til kapitalflyt¹, men at denne vil være noe mindre mellom kontinentene enn mellom de ulike regionene i Europa.

Veksten i Europa har også vært større om vi ser på veksten i annonserte hydrogenplaner målt i antall tonn produksjonskapasitet per år. Det har imidlertid vært en større vekst i blå hydrogenplaner i USA enn i Europa målt i antall tonn, med henholdsvis 2,8 og 2,3 millioner tonn årlig produksjon i 2030. For grønn hydrogenproduksjon er det motsatte tilfellet, med vekst i USA og Europa med henholdsvis 1 og 3,9 millioner tonn årlig produksjon.

Vekst i annonserte planer for hydrogenproduksjon i 2030 fra mai 2022 til oktober 2023.

Kilde: McKinsey & Company, 2023.



¹Med kapitalflyt menes i denne rapporten hvordan subsidiene i en region påvirker investeringene i en annen region. ²Totalt for blå og grønn hydrogen

Case: Barents Blue

Barents Blue er et prosjekt ledet av Horisont Energi, i samarbeid med Fertiberia. Prosjektet har som mål å produsere 1 million tonn per år med blå ammoniakk. Dette vil lede til fangst og lagring av 2 millioner ton CO₂ per år, og dette skal lagres i Polaris-lageret. Fangstraten på prosjektet er estimert å skulle ligge på 99,4 prosent. Hvis dette oppnås vil prosjektet være blant de aller mest karbon-effektive blå hydrogenprodusentene i verden.

Prosjektet ble tatt opp som et av to norske prosjekter i hydrogen IPCEI programmet Hy2Use. Dette ledet til at de har fått godkjent en tildeling på NOK 482 mill. i statsstøtte gjennom Enova.

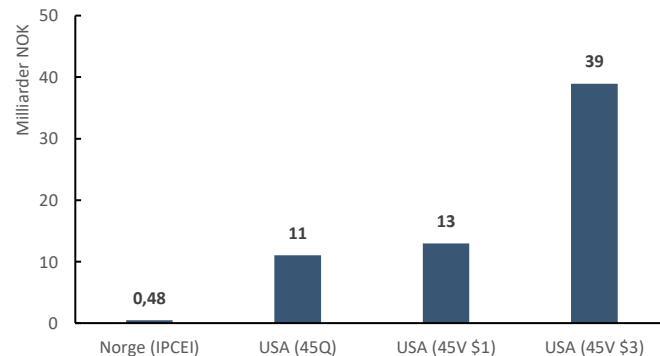
Etter lanseringen av IRA i august 2022 har de relative rammebetingelsene mellom å drifte et slikt prosjekt i Norge og USA endret seg dramatisk. I USA ville Barents Blue prosjektet kunne motta støtte gjennom enten Clean Hydrogen Credit (\$45V) eller Credit for Carbon Oxide Sequestration (\$45Q). Dette ville gitt henholdsvis 1 eller 3 dollar i støtte per kilo hydrogen produksjon eller 85 dollar per tonn CO₂ fanget og lagret.

Det er usikkert hvilket støttenivå Barents Blue prosjektet ville mottatt i USA for hydrogen produksjon, ettersom nivået av livssyklusutslipp per kilo hydrogen i en amerikansk produksjonsmodalitet ikke er beregnet. Per i dag har Horisont Energi estimert at de vil ha et utslipp på omlag 0,3 kg CO₂ per kilo hydrogen. Dette vil plassere de i det høyeste støttenivået på 3 dollar per kilo hydrogen. Denne beregningen er imidlertid beregnet gjennom ISO modellen og ikke GREET modellen som benyttes i IRA beregningene. En annen usikkerhet er også knyttet til forskjellen i metanlekkasje fra norsk naturgass og amerikansk naturgass. Norsk naturgass har langt lavere metanlekkasje, og det er ikke sikkert at Barents Blue prosjektet ville klart å holde seg under 0,45 kg CO₂/kg H₂ hvis de hadde benyttet seg av amerikansk naturgass. De vil dermed sannsynligvis blitt plassert i støttenivået som gir 1 dollar per kilo hydrogen.

Vi har beregnet netto nåverdien av de ulike støttemulighetene Barents Blue ville kunne ha mottatt under IRA sammenlignet det med støtten tildelt i Norge i grafen til høyre. Som vi kan se i grafen er støttenivået som prosjektet kunne mottatt i USA 28 ganger høyere enn det de har mottatt i Norge. Dette er til og med det konservative estimatet med 1 dollar støtte per kilo hydrogen. Netto nåverdien av støtten i USA under 45Q, 45V (\$1) og 45V (\$3), er på henholdsvis NOK 11, 13 og 39 mrd., alle langt høyere enn de NOK 482 mill. prosjektet har mottatt i Norge.

Antagelser	
Produksjonsperiode vurdert	10 år (12 år for Q45)
Produksjonsmengde	200 000 tonn H ₂ / år
Mengde fanget CO ₂	2 MT CO ₂ / år
Hydrogen støtte USA	USD 1 eller USD 3 / kg H ₂
CCS støtte USA	USD 85 per tonn CO ₂
Støtte Norge (IPCEI)	NOK 482 mill.
Diskonteringsrente	10 %
NOK/USD	10,56

Netto nåverdi av støtte for Barents Blue i Norge sammenlignet med USA





Karbonfangst og lagring (CCS)

CCS påvirkning på grønn omstilling

Karbonfangst og lagring er en viktig teknologi i den grønne omstillingen, som trolig vil være nødvendig for å målene i Parisavtalen fra 2015. For mange store utslippskilder, har vi i dag ikke teknologi som kan redusere utslippsintensiteten i betydelig grad. Her vil CCS være et nødvendig tiltak for å oppnå utslippskutt, om det ikke utvikles nye produksjonsteknologier eller substituttprodukter. Dette gjelder eksempelvis sementproduksjon, stålproduksjon og i en rekke kjemiske prosesser.

Ved å fjerne CO₂ fra industriprosesser vil CCS kunne direkte bidra til å redusere store mengder klimagassutslipp. I tillegg til industriell anvendelse, spiller CCS en rolle i å støtte overgangen til ren energi ved å muliggjøre utviklingen av nullutslippbærere som blå hydrogen.

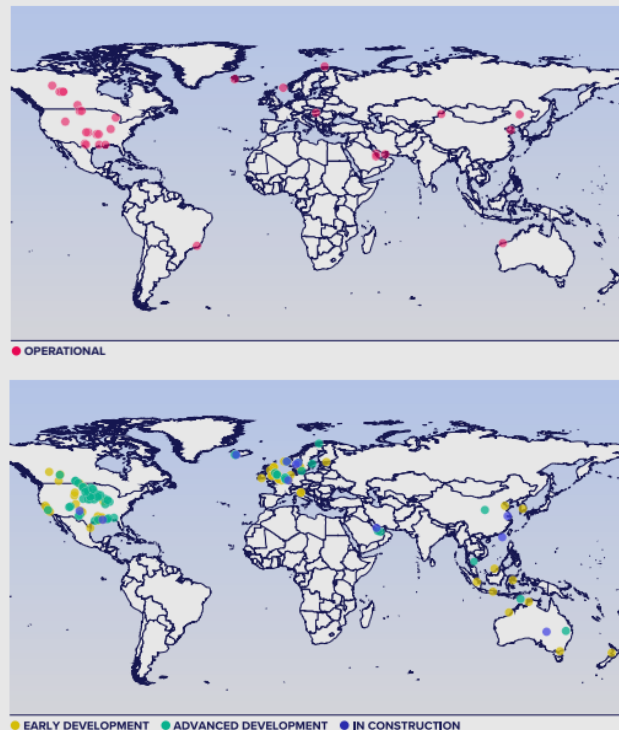
Globalt sett er CCS en relativt moden teknologi, med over 40 operasjonelle prosjekter. Global CCS kapasitet er også under voldsom vekst, bare i løpet av 2022 vokste planlagt CCS kapasitet med 44 prosent¹. I figuren til høyre viser vi hvor operasjonelle og planlagte CCS prosjekter befinner seg globalt. Den sterke veksten vitner om den voksende rollen CCS vil ha i den globale innsatsen for å bekjempe klimaendringene.

CCS skiller seg fra andre grønne teknologier ved at det primært øker produksjonskostnadene, hvis en ser bort fra kvotemarkedene, uten at det i seg selv leder til et inntektsbringende produkt. Dette gjør at CCS i liten grad er bedriftsøkonomisk lønnsomt. For å insentivere bedrifter til å benytte CCS er det dermed nødvendig med tiltak som for eksempel å heve avgiftene på utslipp til et nivå som overstiger kostnaden for fangst og lagring, øker betalingsvillighet for produkter med lavere utslipp eller å tilby direkte offentlige støtteordninger. Per i dag koster det mellom EUR 130 og EUR 230 å både fange og lagre et tonn CO₂.² Kostanden for fangst varierer i stor grad basert på hvor konsentrerte utslipp det er i industriprosessen.

I resten av dette kapittel vil vi først presentere støttemulighetene for CCS i USA, EU, Norge, og Storbritannia. Før vi ser på utviklingen i annonserte planer, og endring i planer etter introduksjonen av IRA.

Kart over CCS fasiliteter i ulike stadier av utviklingsløpet.

Kilde: Global CCS Institute, 2022



¹Global CCS institute, 2022. ²IOGP, 2023.

CCS-støtte i USA

USA var et av de første landene i verden til å lagre CO₂ i underjordiske geologiske formasjoner. Dette begynte på 1970-tallet for å øke andelen av olje som kunne pumpes opp fra reservoarer, gjennom en praksis kjent som «*enhanced oil recovery*». Selv om hovedmålet ikke var å redusere klimagassutslipp, forble en stor andel av CO₂-en under bakken. 50 år senere er USA det landet med flest CCS prosjekter som er operasjonelle eller under konstruksjon.¹ Dette er i stor grad drevet av at USA har støttet karbonfangst og lagring gjennom skattefordeler siden 2008.² Denne skattefordelen ble videre utvidet under IRA i både økt støttenivå og reduserte krav til støttetildeling.

Den viktigste støttemekanismen i USA for CCS er støtten tildelt under «Credit for carbon oxide sequestration» som ble utvidet fra USD 50 til USD 85 per tonn fanget CO₂ under IRA. Congressional Budget Office har estimert at kostnad for denne endringen vil koste USD 3,2 mrd. fra 2022 til 2031. Dette er imidlertid bare et estimat for påvirkning på statsbudsjettet, og ordningen er ikke begrenset.

En av de større fordelene med det amerikanske støttesystemet for CCS er at store deler er åpent for alle som benytter seg av teknologien. Det er ingen søknadsprosess slik som i de andre områdene vi har vurdert. Dette gjør ordningen forutsigbar for aktørene.

I tillegg til den føderale støtten oppgitt til høyre er det også relativt frie muligheter for delstater å tilby lokal støtte til CCS prosjekter i egen stat.

Støttetiltak for CCS:

IRA «Credit for carbon oxide sequestration» (\$45Q): Denne støttemekanismen er den største og viktigste for CCS i USA. Dette er en produksjonsstøtte som er åpen for alle som fanger og lagrer sine karbonutslipp. Støtten vil bli tildelt de første 12 årene etter oppstart og inflasjonsjusteres fra 2027. Det blir stilt krav til lønnsnivå og bruk av lærlinger for å oppnå full støtte. Støttenivået for ulike former for karbonfangst og lagring er beskrevet i listen under.

- CCS: USD 85/t CO₂
- CCUS: USD 60/t CO₂
- Direct air capture (DAC): USD 180/t CO₂
- Direct air capture and usage (DACU): USD 130/t CO₂

«Qualifying Advanced Energy Project Credit» (\$48C): Dett er en støttemekanisme som kan benyttes av utstyrsprodusenter for CCS. Støttenivået er opp til 30 prosent av investeringsbehovet. Støttepakke er begrenset til USD 10 mrd. og er søknadsbasert. Støtten er ikke utlukkende for CCS men kan benyttes av flere ulike grønne teknologiprodusenter.

Bipartisan Infrastructure Law (BIL): BIL er en USD 62 mrd. nasjonal støttepakke for å bygge opp amerikansk infrastruktur, spesielt innen grønn energi. I denne pakken er USD 12 mrd. øremerket til karbonfangst og lagring. Hvorav CCS og CCUS skal motta USD 6,4 mrd., DAC og DACU skal motta USD 3,6 mrd. og USD 2,1 mrd. skal gå til CO₂ transport infrastruktur.³

CCS-støtte i EU

Det er ingen støtteprogrammer i EU som er rettet direkte mot CCS. EU har satt som mål under Net Zero Industrial Act en årlig lagringskapasitet på 50 millioner tonn CO₂ per år i 2030.¹ Europakommisjonen har utalt at CCS teknologi vil være en viktig del av EUs innsats for å redusere klimagassutslipp. I slutten av 2022 vedtok Europakommisjonen et forslag om å etablere et frivillig rammeverk for å sertifisere CCS.² Europakommisjonen vil videre legge frem en strategi for «Industrial Carbon Management» i februar 2024.³

De største muligheter for direkte støtte for kommersielle CCS-prosjekter kommer fra Innovasjonsfondet. De støtter både prosjekter for fangst av CO₂ fra industriell aktivitet, produksjon av nullutslippsenergibærere, og prosjekter som arbeider med lagring av CO₂. Videre har Connecting Europe Facility (CEF) tildelt EUR 680 mill.⁴ støtte til grensekryssende prosjekter for CCS infrastruktur. Et av prosjektene som har blitt tildelt støtte er det norske Northern Lights prosjektet.

Karbonfangst mottar imidlertid indirekte støtte via utslippkvotesystemet. Kommisjonen har utalt at kvotesystemet er en av deres hovedmekanismer for å insentivere til bruk av CCS.⁵ Dette er fordi virksomheter som er en del av kvotesystemet er nødt til å betale for sine utslipp, men hvis utslippene fanges og lagres, blir de ikke registret som utslipp. De slipper dermed å betale for utslippene som de ellers ville ha gjort.

Under den midlertidige ordningen «Temporary crisis and transition framework» (TCTF) har medlemsland utvidet mulighet til å støtte opp under grønn energi og teknologi. Både utstyrsprodusenter for CCS og investeringer i fangst utstyrer er dekket av denne ordningen. Støttenivåer, teknologityper og varighet for TCTF er nærmere beskrevet i vedlegg

Støttetiltak for CCS:

Innovasjonsfondet (IF): IF kan støtte opptil 60 prosent av merkostnadene knyttet til å etablere fangst eller lagring av CO₂. Støtten fra fondet tildeles gjennom utlysninger, hvor CCS prosjekter konkurrerer med andre utslippsreducerende prosjekter. Det er forventet at IF vil tildele EUR 40 mrd. fram mot 2030. Det største tilskuddet som til nå har blitt tildelt gjennom IF gikk til karbonlagringsprosjektet Kairos-at-C, dette prosjektet mottok EUR 360 mill. Totalt har IF tildelt EUR 3,3 mrd. til CCS prosjekter.⁴

Nasjonale støttemekanismer: Selv om det er strenge krav til hvordan statsstøtte styres innad i EU/EØS, er det mulighet til å gi støtte under ulike unntak til statsstøtteregele gjennom GBER ordningen. Ved større prosjekter med liten grad av konkurransevridning kan det også søkes til Europakommisjonen for tildeling av støtte som går utover unntakene fra statsstøtte regelverket. Et eksempel på en av de større nasjonale ordningene hvor CCS kan støttes er Nederlands sitt støtte program for bærekraftig overgang på EUR 13 mrd. Et annet eksempel er Danmark sitt CCUS fond som skal tildele DKK 16 mrd. til CCS prosjekter mellom 2025 og 2048.⁶

Horisont Europa Cluster 5 – Klima, Energi og Mobilitet: Horisont Europa som er det europeiske støtteprogrammet for forskning og utvikling støtter også oppunder CCS forskningsprosjekter. Disse tilskuddene blir delt ut gjennom søknadsbaserte utlysninger. Til nå har horisontprogrammet tildelt EUR 550 mill. til CCS prosjekter.⁴

IPCEI: Det har ikke hittil blitt etablerte en IPCEI for CCS, men dette var noe som ble foreslått for videre utredning i 2021 av implementerings arbeidsgruppen for europeiske strategiske energiteknologi plan. Det er derfor mulig at dette blir gjennomført i fremtiden.

¹IEA, 2023. ²Europakommisjonen, 2022. ³Europakommisjonen, 2023a. ⁴Europakommisjonen, 2024 ⁵Europakommisjonen. ⁶Danish Energy Agency, 2022.

CCS-støtte i Storbritannia

Storbritannia har som mål å skulle fange og lagre 20 til 30 millioner tonn CO₂ per år innen 2030. I denne sammenheng er det bestemt at man vil støtte utbyggingen av fire CCS knutepunkter innen 2030, hvorav to skal være etablert innen 2025 og to skal etableres før 2030.

For å støtte oppunder CCS satsingen uttalte den britiske finansministeren i sin tale i forbindelse med vårbudsjettet 2023 at den nåværende regjeringen ønsker tildele opp til GBP 20 mrd. til karbonfangst og lagring.¹ Det er i midlertidig ikke uttalt hvilke virkemiddelapparater eller støtteprogrammer som dette vil utdeles gjennom, og det er ikke blitt nevnt over hvor en lang periode. Vi har ikke vært i stand til å identifisere ytterligere bekreftelser at dette beløpet i noen offisielle uttalelser siden vårtalen, men hvis regjeringen følger opp sine planer om 20 mrd. i støtte, vil dette bli blant de mest generøse støttemiljøene for CCS investeringer, muligens kun utkonkurrert av USA. Industrien i Storbritannia sier selv at de arbeider under antagelsen om at støtten vil bli delt ut over 20 år, og at ICCBM vil være en av tildelingsmekanismene for støtten.

I tillegg til støtten som er nevnt til høyre vil CCS kunne støttes indirekte gjennom Storbritannias kvotesystem for klimagassutslipp. Deltagere i ICCBM vil også kunne selge sine gratisvoter til staten.

Støttetiltak for CCS:

CCUS Infrastructure Fund (CIF): CIF er støtteprogrammet som skal tildele midler for utviklingen av fire CCS knutepunkter fram mot 2030. Støtteprogrammet har for tiden et budsjett på GBP 1 mrd., og tildeler investeringsstøtte til CCS infrastruktur på opp til 50 prosent av investeringskostnaden. Hvis den britiske regjeringen følger opp sine uttalte planer om å tildele GBP 20 mrd., er det sannsynlig at det vil skje til dels gjennom CIF, som i så fall vil øke CIF budsjettet. Det er hittil 8 prosjekter som har mottatt støtte gjennom CIF sin første tildeling til to av de fire CCS knutepunktene.

Industrial carbon capture business model (ICCBM): ICCBM er et støtteprogram for «revenue support» for industriell bruk av CCS. Det vil bli tildelt produksjonsstøtte per tonn CO₂ fanget og lagret. Størrelsen på produksjonsstøtten vil være differensen mellom en referansepris basert på karbonprisene i kvotesystemet og en «strike price» per tonn fanget CO₂. Fastprisen vil forhandles frem bilateralt for hvert prosjekt, basert på investeringskostnad (pluss avkastning), driftskostnader og T&S kostnader. Varigheten av støtten er 15 år fra prosjektstart. Det har ikke blitt oppgitt et budsjett for dette støtte programmet, men vil sannsynligvis inngå i regjeringens planer om å støtte CCS med GBP 20 mrd.

Net Zero Innovation Portfolio (NZIP): NZIP er et støtteprogram for forskning og utvikling av lavkarbonteknologi, hvor GBP 115 mill. har blitt øremerket til forskning og utvikling av CCS teknologi.

DACCS & other GGR innovation program: Støtteprogram som i 2022 tildelte GBP 60 mill. til utvikling av DACCS teknologi.

¹UK Treasury, 2023.

CCS-støtte i Norge

Norge er et av de landene som ligger lengst framme i CCS og startet med dette arbeidet allerede på midten av 1990-tallet med Sleipner-prosjektet. Dette har gitt Norge et konkurransefortrinn når det kommer til CCS og da spesielt lagring i undersjøiske geologiske formasjoner.

I tillegg, har Norge store arealer med undersjøiske geologiske formasjoner som er godt egnet for konvertering til karbonlagre. Dette gjør Norge til et spesielt attraktivt land for satsing på CCS. Vi kan også spille en viktig rolle inn mot lagring av europeisk fanget CO₂.

Norske CCS-prosjekter har mulighet til å søke på de samme støtteordningene som er på EU-nivå. Overordnet sett, er støttenivåene som tildeles gjennom Innovasjonsfondet langt høyere enn de som er mulig å få gjennom nasjonale virkemiddelaktører (med unntak av den direkte støtte til Langskip-prosjektet).

I Grønt Industriløft har Regjeringen pekt ut CCS som et særlig innsatsområde. Her uttaler regjeringen at de vil legge til rette for kommersiell CO₂ lagring på norsk sokkel ved å aktivt tildele lagringsarealer. Per i dag har OED tildelt syv tillatelser for leting og utnyttelse av undersjøiske reservoarer på norsk kontinentalsokkel for lagring av CO₂.¹

Støttetiltak for CCS:

Gassnova (CLIMIT-Demo): CLIMIT-programmet er det nasjonale programmet for demonstrasjon av CCS-teknologi. Gassnova er ansvarlig for demonstrasjonsdelen av dette støtteprogrammet. Dette innebærer støtte til pilot- og demonstrasjonsskala prosjekter for fangst, lagring, håndtering og transport av CO₂. Over de siste ti årene har Gassnova tildelt NOK 975 mill. til CCS prosjekter innen senfase teknologiutvikling.

Forskningsrådet (CLIMIT-FoU): CLIMIT-programmet er det nasjonale programmet for forskning og utvikling av CCS-teknologi. Forskningsrådet er ansvarlig for FoU delen av dette støtteprogrammet. Dette innebærer forskningsprosjekter, innovasjonsprosjekter for næringslivet og internasjonale prosjektutlysninger rettet mot CCS. Over de siste ti årene har Forskningsrådet tildelt litt over NOK 1 mrd. til CCS prosjekter i forskning og tidligfaseutviklings stadiet.

Innovasjon Norge: Innovasjon Norge har gitt støtte til eksperimentell utvikling av CCS teknologi, men er ikke blant hovedvirkemiddelaktørene innen CCS. Over de siste ti årene har Innovasjon Norge tildelt nærmere NOK 300 mill. til CCS prosjekter.

Direkte støtte fra departementene: OED har gitt direkte støtte til Langskip prosjektet. Det er forventet at den statlige støtten til prosjektet vil bli på NOK 20 mrd. av en total budsjettamme på NOK 30 mrd. Dette er den største klimainvesteringen i norsk historie. Dette prosjektet ble direkte støttet og måtte godkjennes av europakommisjonen. Gassnova er ansvarlig for å følge opp prosjektet. Mongstad teknologisenter har også mottatt direkte støtte fra OED gjennom Gassnova.

Enova: Enova har over de siste ti årene stått for en veldig liten del av støtten som har blitt tildelt CCS prosjekter. Men i september 2023 utlyste de et nytt støtteprogram, «Forstudie karbonfangst 2030», som retter seg inn mot industriell karbonfangst. Det imidlertid kun åpent for karbonfangst fra eksisterende utslippspunkter. Støttebeløpet er begrenset til maks NOK 50 mill.

¹Sokkeldirektoratet, 2023.

Sammenligning av støttenivåer for karbonfangstprosjekter

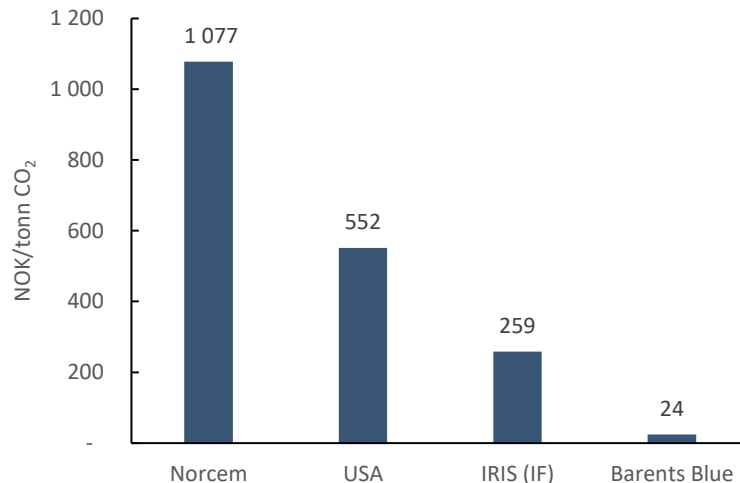
For å gi en konkret sammenligning av støttenivået mellom regionene. Har vi estimert netto nåverdien av den universelle støttemekanismen til karbonfangstprosjekter i USA, og sammenlignet det med netto nåverdien av støtten til et prosjekt som har mottatt støtte i EU og to prosjekter som har mottatt støtte i Norge. Disse prosjektene er Norcem og Barents Blue i Norge og IRIS i EU.

Støtten gitt til Norcem i Langskip prosjektet er det karbonfangstprosjektet som har mottatt klart mest støtte per tonn CO₂ fanget. Dette er et prosjekt som skal benytte seg av CCS for å fange 400 000 tonn CO₂ i året fra sementproduksjon. Den norske staten dekker om lag 80 prosent av både CAPEX og OPEX kostnader. I følge våre estimer vil netto nåverdi av denne støtten for de 10 første årene, komme på nesten 1 100 kroner per tonn fanget CO₂.

Til sammenligning er netto nåverdien av støtten i USA på omlag 552 kroner per tonn CO₂. IRIS prosjektet som skal produsere blå hydrogen og fange omlag 560 000 tonn CO₂ i året, har etter våre beregninger mottatt 259 kroner i støtte per tonn fanget CO₂ gjennom Innovasjonsfondet. Barents Blue som skal fange opp mot 2 millioner tonn CO₂ i året har mottatt magre 24 kroner per tonn CO₂ gjennom IPCEI programmet Hy2Use.

En viktig forskjell mellom støtten som tildeles i USA sammenlignet med Europa og Norge er at støtten er tilgjengelig for alle aktører som ønsker å benytte seg av CCS. Dette gjør at støtten ikke bare er stor, men også langt mere tilgjengelig og forutsigbar enn støttemulighetene i Europa.

Sammenligning av netto nåverdi¹ av støtte per tonn fanget CO₂ mellom USA og enkelt prosjekter i EU og Norge. Kilde: Menon



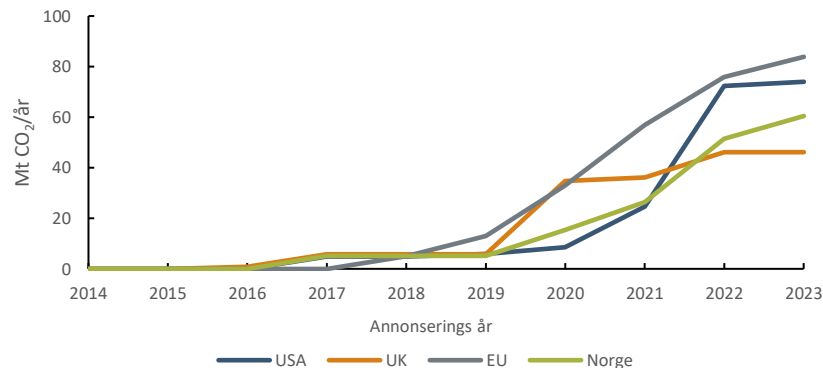
¹10 prosent diskonteringsrate.

Annonserte planer for karbonlagre

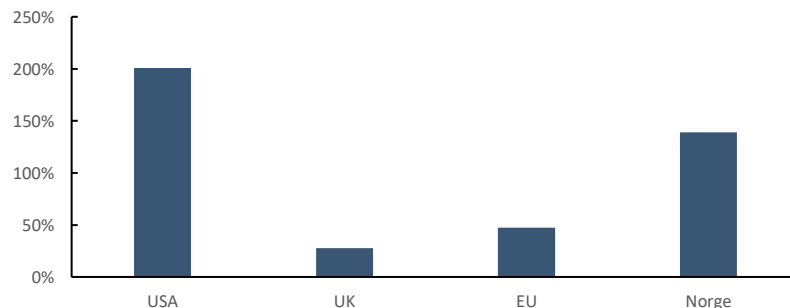
Blant alle områdene vi har analysert er det EU som er det området som har annonsert de største investeringsplanene for etablering av karbonlagre med oppstart innen 2035. I mars 2023 sto den totale planlagte årlige lagringskapasiteten på 84 millioner tonn CO₂.¹ Dette er marginalt høyere enn USA som har en planlagt årlig lagringskapasitet på 74 millioner tonn CO₂. Til sammenligning var planene i Norge og UK på henholdsvis 60² og 46 millioner tonn årlig lagringskapasitet. Hvordan de annonserte planene i de ulike områdene har endret seg over tid er vist i figuren oppe til høyre. Disse tallene er basert på aktørenes egne annonserte planer, og er ikke nødvendigvis entydig med hvor stor lagringskapasitet som blir realisert. Databasen vi har benyttet oss av er sist oppdatert i mars 2023 og fanger ikke opp karbonlagre som har blitt annonsert etter dette.

For å vurdere hvordan IRA har påvirket planer for CCS, har vi i figuren nede til høyre presentert veksten i annonserte planer for karbonlagring mellom januar 2022 og mars 2023. Som vi kan se har veksten vært langt større i USA enn i UK og EU og om lag 40 prosent høyere enn i Norge. Dette kan være en indikasjon på at IRA har skapt et bedre investeringsmiljø for etablering av karbonlagre enn det som er tilfellet i Europa, og muliggjør større bruk av fangstteknologi i amerikanske bedrifter. Det er imidlertid mindre sannsynlig at dette er drevet av at kapital har forflyttet seg fra Europa til USA, ettersom karbonlagring er et relativt regionalt marked, hvor lagre lokalisert nærme utslippspunktet har et konkurransefortrinn.

Selskapers annonserte planer for karbonlagring med oppstart før 2035.¹ Kumulativ sum av annonsert lagringskapasitet etter annonseringsår. Kilde: IEA database (oppdatert mars 2023)



Vekst i annonserte planer for karbonlagring med oppstart før 2035, fra januar 2022 til mars 2023. Kilde: IEA database (oppdatert mars 2023)



¹IOGP (2023) anslår 50 Mt CO₂/år. ² Konkraft (2023) anslår 60 til 90 Mt CO₂/år. ³Estimatene bygger på selskapers egne uttalte planer om lagringskapasitet, og er ikke entydig med prosjekter som blir realisert.

Havvind



Støtte til havvind i USA - IRA

USA har støttemekanismer for havvind på både føderalt nivå og delstatsnivå. På føderalt nivå er **Inflation Reduction Act (IRA)** hovedmekanismen for støtte, mens omfanget av støtteordninger varierer på delstatsnivå. Stater med store satsinger på havvind har langsiktige, risikoreduserende ordninger. Vi vil først presentere IRA, deretter andre tilgjengelige støtteordninger for havvind.

IRA er den største støttestøtten til grønn omstilling i USAs historie. IRA tilbyr støtte til hele verdikjeden for havvind, både operatører og utstyrsleverandører. Aktørene kan velge mellom støtte gitt som en andel av investeringskostnadene eller støtte per produsert enhet. IRA åpner for at aktørene kan få støtten som et kontanttilskudd ved å overføre det påventede skattefradraget til en tredjepart som er villig til å bytte skattefradraget mot kontanter.

Investeringsstøtte for havvindutbyggere: Investeringsstøtten er i utgangspunktet 30 prosent av investeringskostnaden for et havvindanlegg.¹ Støtten er universell og kan økes til 50 prosent ved oppfyllelse av gitte krav, blant annet bruk av lokale leverandører. Aktører har imidlertid beskrevet dette som krevende, slik at støtten ofte vil begrenses til 40 prosent.² Menons beregninger viser at med dagens kostnadsnivå og foreløpig begrenset kapasitet, vil investeringsstøtte være det mest lukrative valget for havvindoperatører.⁴ Dette kan imidlertid endres over tid og i tabellen til høyre vises både investeringsstøtte og produksjonsstøtte.

Støtte til verdikjeden: Produsenter av utstyr til havvindanlegg kan få støtte på 30 prosent av investeringskostnaden for produksjonsfasiliteter. Ordningen er søknadsbasert. Produksjonsstøtten gis basert på faste beløp for ulikt utstyr. Se tabellen til høyre.

Støtte til produsenter

Type støtte	Støttebeløp	Krav
Investeringsstøtte	6 % av investeringskostnad	
	30 % av investeringskostnad	Krav til lønn og bruk av lærlinger
	Inntil ekstra 10 prosent gis dersom hhv. Krav 1) og 2) er oppfylt. Kan kombineres til 20 prosent	Krav til 1) lokalt innhold, 2) energy community
Produksjonsstøtte	0,52 cent per kWh ³ produsert over 10 år.	
	2,6 cent per kWh ³ produsert over 10 år.	Krav til lønn og bruk av lærlinger
	Inntil ekstra 10 prosent gis dersom hhv. krav 1) og 2) er oppfylt. Kan kombineres til 20 prosent	Krav til 1) lokalt innhold, 2) energy community

Støtte til verdikjeden

Type støtte	Støttebeløp	Krav
Investeringsstøtte	6 % av investeringskostnad	Søknadsbasert
	30 % av investeringskostnad	Søknadsbasert Krav til lønn og bruk av lærlinger
Produksjonsstøtte	Skattefradrag på salgspris for produserte enheter/materialer, beløpet varierer fra 2-5 cent per produsert enhet multiplisert med kapasiteten på turbinen. ³ Ordningen gjelder for produsert utstyr som turbinblader, turbiner, turbintårn og fundamenter For havvind-fartøy: skattefradrag på 10 % av salgspris	Produksjon må skje i USA

¹Reduseres til 6 % dersom bedriften ikke oppfyller krav til lønn og lærlinger. ²Power Magazine, 2023. ³2022 USD. Justeres for inflasjon. ⁴Menon, 2023

Støtte til havvind i USA – Andre støttemekanismer

Støtte på delstatsnivå

I tillegg til støtte på føderalt nivå, gir delstatene som har satsninger innenfor havvind støtte til havvind i varierende omfang. Tilgjengelige programmer med støtteordninger og størrelsene på ordningene varierer mellom delstatene. Generelt gir delstater med store havvindsatsninger støtte til havvindutbygginger gjennom langsiktige kjøpsavtaler for elektrisitet fra havvindparkene og/eller fornybare energisertifikater fra havvind. Begge ordningene medfører en fastpris for havvindoperatørene og er dermed risikoreducerende. Dette faktoreres inn i prisene havvindutbyggere er villig til å betale for retten til å bygge ut, slik at prisene for landområder og utbyggingsrettigheter er høyere i delstater med slike ordninger. Ordningene er utbredt i delstatene som har store satsinger på havvind, som New York, New Jersey, Massachusetts og California. Delstater gir også støtte til utbygging av verdikjede og infrastruktur med egne midler. Eksempelvis har New York investert USD 700 mill. i havneinfrastruktur.

The Infrastructure Investment and Jobs Act, IIA: Gjennom IIA er det satt av nærmere USD 30 mrd. til bygging av infrastruktur som også vil komme havvindutbyggingen til gode, herunder USD 2,25 mrd. til utvikling av havner og USD 27 mrd. til utvikling av strømmnett.

Støtte til forskning og utvikling

På føderalt nivå tildeler energidepartementet støtte til forskning og utvikling innen havvind, gjennom en rekke ulike ordninger og programmer. Det er blant annet bevilget USD 300 mill. som tildeles etter konkurranse til forsknings-, utviklings- og demonstrasjonsprosjekter for havvind.

Et spesialisert program for flytende havvind, Floating Offshore Wind Shot, har som mål å bidra til å gjøre amerikanske aktører ledende innen design, utvikling og produksjon av flytende havvind. Programmets målsetting er redusere kostnadene for flytende havvind med 70 prosent, til 45 dollar/MWh, innen 2035.

Tildeling av arealer for havvind

Tildeling av arealer for havvind i USA foregår gjennom auksjoner der utbyggere konkurrerer om å betale høyest pris for å leie landområder. Dette skiller seg fra tildelingsprosesser i Norge, hvor utbyggere konkurrerer om å gi lavest budpris per kilowatttime.

Støtte til havvind i EU

Statsstøtte for havvind tildeles av medlemslandene i henhold til EUs regelverk for statsstøtte. Selve auksjonene og tildelinger står de enkelte medlemslandene for, men må godkjennes av EU-kommisjonen. Medlemslandenes mulighet for å gi statsstøtte til fornybar energiproduksjon ble utvidet i mars 2023 gjennom EUs Temporary crisis and transition framework. De økte mulighetene for statsstøtte må ses i lys av EUs mål om at 40 prosent av energi skal komme fra fornybar energi innen 2030 og de respektive landenes målsetninger for utslippskutt.

I desember 2023 nådde EU enighet om en reform av EUs indre kraftmarked, hvor det gis føringer for at støtte til havvind og annen fornybar energi skal gis gjennom tosidige differansekontrakter som tildeles via konkurrerende auksjoner eller tilsvarende ordninger.¹ Flere medlemsland har allerede benyttet differansekontrakter i lengre tid og innen tre år skal støttemekanismen tas i bruk av alle EU-land. Differansekontrakter garanterer en fastpris på elektrisitet per enhet produsert - kjent som «strike-prisen». Dersom markedsprisen er lavere en strike-prisen, får kraftprodusenten et tilskudd fra staten tilsvarende mellomlegget. Dersom markedsprisen er høyere enn kontraktsprisen betaler produsenten tilbake differansen. Ordningen sikrer at produsenten mottar en stabil inntekt for elektrisiteten samtidig som det begrenser inntekten når markedsprisen er høy. I EUs nye ordning skal eventuelle overskuddsinntekter benyttes til fordel for sluttforbrukerne av strøm, herunder strømstøtte til privatforbrukere og industri eller investeringer for å redusere strømutfgifter for sluttbrukere.

Eksempler på støttereimer og tildelinger i EU-land

Tyskland: Støtteordning for havvind på EUR 1,5 mrd. ble godkjent i 2021, og erstatter tidligere ordning fra 2017. Støtten gis som en ensidig differansekontrakt, der produsenten ikke må betale et mellomlegg til staten hvis markedsprisen overgår den fastsatte referanseprisen. Menons kartlegging av tildelinger finner at mellom 2018 og 2021 ble seks av ti storskala havvindprosjekter gitt eksklusive utbyggingsrettigheter med såkalte nullsubsidiebud, dvs. en referansepris på 0 EUR per kWh.² Støtteordningene, selv om de er av betydelig størrelse, har dermed ikke vært avgjørende for takten i havvindutbyggingen i Tyskland.

Danmark: Danmark har tidligere hatt en «åpen-dør-ordning», der utbyggere i visse områder kunne søke om lisenser for drift i områder på eget initiativ og på denne måten bestemme plassering og kapasitet selv. Støtten under ordningen var på DKK 25 øre/kWh på toppen av markedsprisen, men de siste tildelingene under ordningen ble stoppet som følge av at danske myndigheter var usikre på om ordninger var i overensstemmelse med EUs statsstøtteregelverk. Nå benyttes hovedsakelig tosidige differansekontrakter til tildeling av støtte. Den største havvindparken i Danmark – Thor – er tildelt støtte via ordningen. Kontraktsprisen ble satt til EUR 0,01/MWh, altså et nullsubsidiebud. Den totale rammen for støtte er på EUR 372 mill, og utbyggeren vil altså trolig betale beløpet til den danske stat.

¹ Europakommisjonen, 2023b. ² Menon, 2023.

Støtte til havvind i EU

Støtte gjennom Temporary Crisis and Transition Framework (TCTF): EUs TCTF åpner for at det gis statsstøtte til produksjonsfasiliteter for grønne teknologibedrifter og produsenter av grønn energi, og for at støttebeløpene kan økes sammenliknet med tidligere. Rammeverket utvider dermed medlemslandenes muligheter for å gi støtte til utbygging av fornybare energikilder, herunder også havvind. Støtten gjennom rammeverket kan i utgangspunktet gis til og med 2025, men tildelinger til havvindutbygging kan gis utover 2025. Under rammeverket godkjente EU-kommisjonen nylig den første statsstøtten til utbygging av flytende havvindparker på totalt EUR 4,3 mrd. som gis av den franske staten.

Produsenter av vindturbiner, tilhørende nøkkelkomponenter og kritiske råmaterialer kvalifiserer for støtte som gis til grønne teknologibedrifter. Det maksimale støttenivået beregnes basert på bedriftens størrelse og lokaliseringen til prosjektet. For direkte støtte til investeringskostnader varierer støttenivåene fra 15 til 55 prosent av investeringskostnadene. Dersom støtte gis som skatteletter, lån eller garantier øker det maksimale støttebeløpet til 60 prosent. Dersom det er reell fare for at investeringer trekkes bort fra Europa kan støtten økes til å matche beløpet som er tilgjengelig i den alternative lokasjonen eller et beløp som intensiverer selskapet å bli i EØS-området. Støtteordningen er i så måte et svar på amerikanske IRA.

Støtte gjennom EU-programmer: EU-kommisjonen benytter tolv forskjellige støttemekanismer for å tildele støtte til havvindutbygging, fra støtte til FoU til innovasjon, infrastruktur og bygging av havvindparker. EUs innovasjonsfond, som støtter oppskalering av innovative produksjonsprosjekter har gitt støtte til tre havvindprosjekter siden 2021¹. Horizon Europe, som er EUs program for forskning og innovasjon, har i det gjeldende arbeidsprogrammet flere utlysninger på havvind og relaterte områder. Andre relevante støtteprogrammer er bl.a. Samhørighetsfondet, Det europeiske regionale utviklingsfondet og Fondet for rettferdig overgang

Indirekte støtte gjennom EUs system for handel med utslippkvoter (EU ETS):

EU ETS setter et tak på totale utslipp av klimagasser i kvotepliktig sektor i EU. Systemet fører til at kostnadene forbundet med CO₂-utslipp øker ved at kraftverk som faller inn under EU ETS må betale én utslippskvote for hvert tonn CO₂ de slipper ut. Økte kostnader for produksjon av fossilbasert elektrisitet øker prisen for elektrisitet i kraftmarkedet, som bidrar til økt lønnsomhet for fornybare teknologier. Med de rådende prisene på utslippkvoter er strømprisene i EØS-området estimert å være 30 til 75 EUR per MWh høyere enn de ville vært uten systemet.

¹Inkludert tildelinger som ble offentliggjort i juli 2023.

Støtte til havvind i Norge

Tidligere ble støtte til fornybar kraftproduksjon i Norge gitt via ordningen for elsertifikater. Man går nå over til **differansekontrakter og det er differansekontrakter som vil benyttes til havvindutbygginger**. Som i EU sikrer ordningen at produsenten mottar en stabil inntekt for elektrisiteten samtidig som det begrenser inntekten når markedsprisen er høy.

Det er foreløpig åpnet to områder for havvind, Utsira Nord og Sørlege Nordsjø. I mars ble det kunngjort konkurranse om prosjektområder for Utsira Nord og fase 1 av Sørlege Nordsjø. De to prosjektområdene utlyses hver for inntil 1500 MW.

For støtte til havvind fra første fase av **Sørlege Nordsjø II** vil det inngås en tosidig differansekontrakt, hvor statens støtte vil avgrenses gjennom et øvre tak. Regjeringen har satt et tak på NOK 23 mrd. i statlige subsidier. Kontrakten vil ha en varighet på 15 år fra produksjonsstart.

Støtte til utbygging på **Utsira Nord** planlegges tildelt i to runder, hvor det først tildeles arealer for tre prosjektområder med en tidsavgrenset enerett til å gjennomføre konsekvensutredning og sende inn konsesjonssøknad. Deretter vil det gjennomføres auksjoner for selve støttetildelingen, og regjeringen har indikert at to av de tre aktørene som har tildelt areal vil tildeles statsstøtte til 500 MW til hvert prosjekt. Det er ikke fastsatt tak for statsstøtten. Utbyggingen ventes å bli betydelig dyrere enn Sørlege Nordsjø II ettersom Utsira Nord åpnes for flytende havvind.

Støtte til FoU: Det gis også statlig støtte til forskning og utvikling, gjennom Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova. Det meste av støtten til havvind er gitt gjennom Enova som direkte investeringsstøtte (CAPEX). I tillegg er foreløpig mindre beløp (sett opp mot investeringsstøtten) gitt via Forskningsrådet som støtte til FoU, og fra Innovasjon Norge og Enova som støtte til eksperimentell utvikling. Programmet Støtte til småskala flytende havvind åpner for støtte til kommersielle, flytende havvindprosjekter med støttebehov på mer enn EUR 15 mill. Første søknadsfrist var i desember 2023 med total ramme på NOK 2 mrd, med mulighet for ny runde med tilsvarende ramme i 2024. For tiden har Enova åpnet for søknader om støtte gjennom programmet Havvind 2035, hvor det maksimalt kan gis støtte på inntil NOK 10 mill. til forprosjekter og forstudier og investeringsstøtte på inntil EUR 15 mill.

Temporary Crisis and Transition Framework

Etter endringer i EUs Temporary Crisis and Transition Framework (TCTF) i mars 2023 gjelder reglene i TCTF også for EØS-land, slik at også norske myndigheter kan gi støtte til havvindaktører og utstyrslleverandører i tråd med TCTF. Den første norske støtteordningen for havvind basert på TCTF ble godkjent av ESA i august 2023. Programmet Flytende havvind - konkurranse for demonstrasjon av kostnadseffektive konsepter forvaltes av Enova med en total ramme på inntil 4 mrd. kroner. Under ordningen åpnes det for at støtte kan gis for inntil 100 prosent av den totale investeringskostnaden.

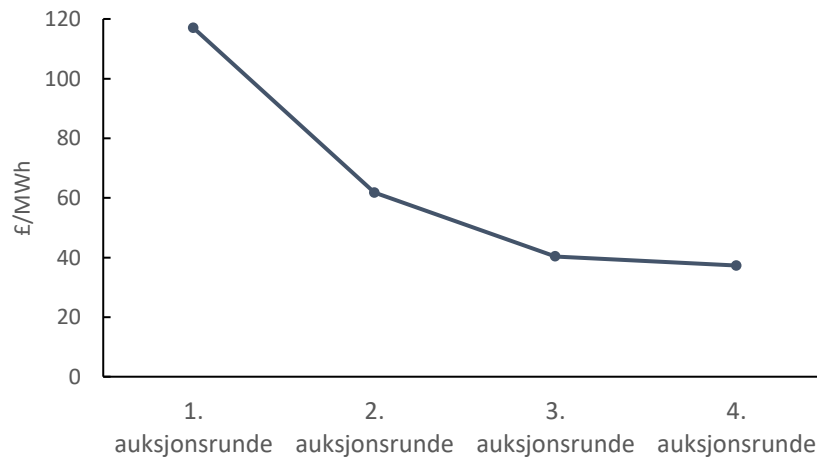
Støtte til havvind i Storbritannia

Storbritannia er en av de ledende landene innen havvind, med installert kapasitet på 14 GW. Landet har dessuten ambisjoner om å sette i drift havvind med samlet kapasitet på 50 GW innen 2030, hvorav 5 GW fra flytende havvind. Den primære støttemekanismen for havvind er langsiktige tosidige differansekontrakter. Differansekontrakter har vært brukt i Storbritannia i nærmere et tiår og er i dag normen.

Det har siden 2015 vært gjennomført fem auksjonsrunder. Fra og med 2023 planlegges det å gjennomføre årlige auksjonsrunder for tildelinger av differansekontrakter i Storbritannia, som et ledd i å oppnå de ambisiøse målsettingene for produksjon innen 2030. Den gjennomsnittlige strike-prisen for havvindprosjekter falt fra £120/MWh i første auksjonsrunde til mindre enn £40/MWh i fjerde auksjonsrunde i 2022 som følge av kostnadsreduksjoner ved utbygging av havvind. I 2023 slo imidlertid kostnadsøkninger og økende inflasjon inn for fullt for havvindprodusentene, og auksjonsrunden i 2023 hadde ingen deltagere. Havvindprodusentene kritiserte regjeringen for at lave strike-priser ikke gjorde det mulig å drifte havvindparker lønnsomt.

For å øke interessen i neste auksjonsrunde har den britiske regjeringen økt maksprisene for differansekontraktene forut for auksjonsrunden i 2024. For bunnfaste havvindprosjekter økes prisen med 66 prosent til £73/MWh, mens prisen øker fra £116/MWh til £176/MWh for flytende havvind. Dette tilsvarer hhv. £100/MWh og £240/MWh i dagens verdi.¹

Gjennomsnittlig strike-price oppnådd i auksjonsrundene, £/MWh i 2012-priser og kapasitetsvektede gjennomsnitt. Kilde: Watson og Bolton, 2023



¹Inflasjonsjustert ettersom de kontraktsfestede prisene settes i 2012-priser.

Utbygginger av havvind og effekt av statlig støtte i Europa I

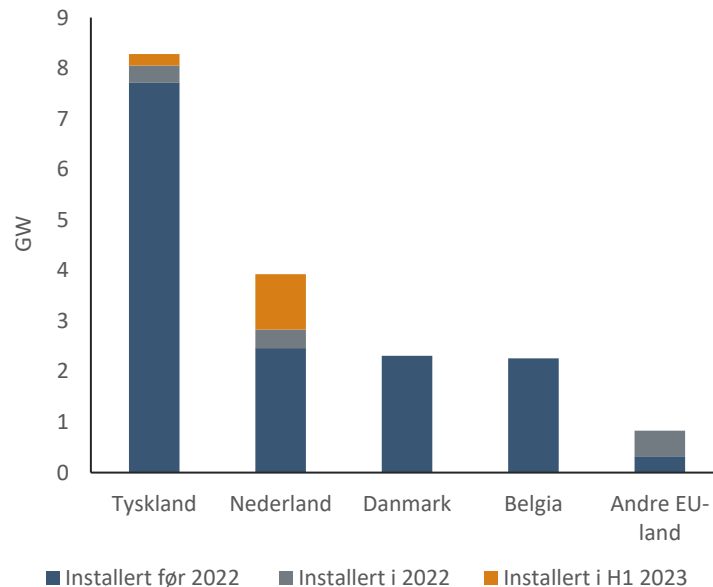
EU: I første halvdel av 2023 ble det samlet i EU installert 1,3 GW ny havvindkapasitet.¹ Dette fulgte totale installasjoner i 2022 på til sammen 1,2 GW. Selv om installasjonstakten økte markant fra 2022 til H1 2023, er takten likevel under det som kreves for at EU skal nå det ambisiøse målet om 110 GW innen 2030, tilsvarende 11 GW årlig i gjennomsnitt. Kapasiteten i H1 2023 ble installert i Tyskland og Nederland. Dette var sammen med Frankrike landene som stod for mest installert kapasitet også i 2022.² Kapasiteten i H1 2023 ble installert i følgende havvindparker.

- **Tyskland:** Arcadis Ost 1 (257 MW)¹
- **Nederland:** Hollandse Kust Zuid 1&2, Hollandse Kust Zuid 3&4 og Hollandse Kust Noord 5 (hhv. 760, 749 og 759 MW)¹

Under EUs Temporary Crisis and Transition Framework godkjente EU-kommisjonen i slutten av 2023 fransk støtte til to havvindparker på EUR 4,12 mrd.³ Havvindparkene har forventet kapasitet på rundt 250 MW hver, som gjør det planlagte støttenivået per MW kapasitet svært høyt sett opp mot tidligere tildelinger. Auksjonsrunder og seleksjon av operatører ventes å gjennomføres i 2024.

Total kapasitet fra havvind og ny kapasitet i H1 2023.

Kilde: WindEurope, 2024a og WindEurope 2023.



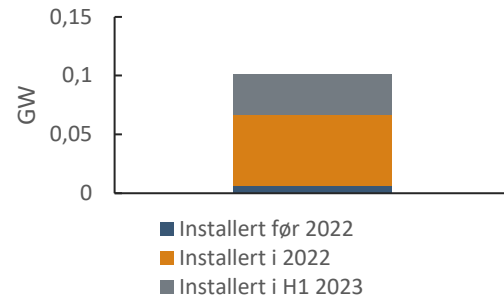
Utbygginger av havvind og effekt av statlig støtte i Europa II

Norge: Utbyggingen av storskala havvind i Norge har ikke kommet i gang, og total utbygget kapasitet er begrenset til i overkant av 100 MW, hvorav 95 MW er installert i prosjektet Hywind Tampen i 2022-2023.¹ Prosjektet er verdens til dags dato største flytende havvindpark og har fått støtte på nærmere NOK 2,3 mrd. fra Enova gjennom Enovas program for fullskala innovative energi- og klimatiltak. I tillegg har prosjektet fått støtte som følge av at havvindparken er tilknyttet plattformer på NOK 566 mill. fra NOx-fondet og prosjektet kvalifiserer til støtte via petroleumsskattesystemet. De høye støttenivåer relativt til produksjonskapasiteten skyldes at Hywind Tampen bruker flytende turbinteknologi. Også aktører i Norge merker utfordringer i verdikjeden og kostnadsøkninger. Blant annet som følge av utfordringene har Equinor utsatt det planlagte havvindprosjektet Trollvind på ubestemt tid.

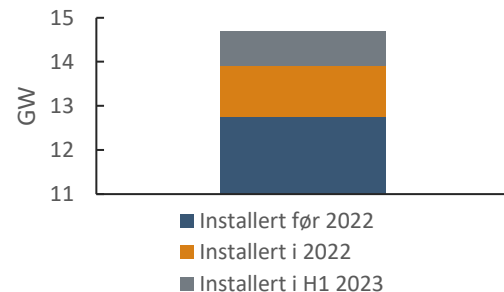
Storbritannia: Gjennom auksjonsrundene og tidligere støtteregimer er det gitt tildelinger til havvind med en samlet kapasitet på om lag 20 GW. Total installert kapasitet i Storbritannia er i dag på 14,7 GW, som gjør Storbritannia til et av de førende landene innen havvind. I første halvdel av 2023 ble det installerte totalt 783 MW i havvindparken Seagreen.¹ Også i 2022 ble det installerte betydelig kapasitet i britisk havvind, med totalt 1 179 MW installert fordelt mellom de to havvindparkene Hornsea Two og Seagreen.³

Samlet i hele 2023 tok aktiviteten i det europeiske havvindmarkedet seg kraftig opp i 2023, etter et tregt 2022. Mens det i 2022 ikke ble tatt endelig investeringsavgjørelse på noen storskala havvindprosjekter¹ ble det i 2023 tatt endelig investeringsavgjørelse på til sammen åtte europeiske havvindprosjekter med total kapasitet på 9,3 GW.² I 2023 ble havvindparker med en samlet kapasitet på rekordhøye 4,2 GW satt i drift, som tilsvarer en økning på 40 prosent fra 2022. Også i forsyningskjeden var det høy aktivitet, med nye fabrikker annonsert i Polen, Danmark, Tyskland, Nederland og Spania.⁴

Total kapasitet fra havvind og ny kapasitet i 2022 og H1 2023 i Norge. Kilde: WindEurope, 2024 og WindEurope 2023.



Total kapasitet fra havvind og ny kapasitet i 2022 og H1 2023 i Storbritannia. Kilde: WindEurope, 2024 og WindEurope 2023.



¹WindEurope, 2024a. ²4C Offshore/TGS, 2024. ³WindEurope, 2023. ⁴WindEurope, 2024b.

Utbygginger av havvind og effekt av statlig støtte i USA

Året 2022 og deler av 2023 har vært krevende for havvindaktørene i USA. Økte finansieringskostnader, høy inflasjon, økte råvarepriser og flaskehals i forsyningskjeden har bidratt til forsinkelser og redusert lønnsomhet i planlagte prosjekter. Dette har bidratt til å begrense investeringene i denne perioden, til tross for at IRA trådte i kraft i august 2022. De siste månedene ser bidet lysere ut, med stor aktivitet i åpning og utlysning av nye områder. I 2023 ble det tatt endelig investeringsavgjørelse for havvindparken Revolution Wind i delstaten Rhode Island med forventet kapasitet 704 MW og per starten av 2024 er det fem pågående auksjoner for nye havvindprosjekter.¹

I 2023 ble minst fem havvindprosjekter som var under planlegging eller utbygging i USA stoppet som følge av økte kostnader og/eller forsinkelser i forsyningskjedene. De fem prosjektene hadde en samlet planlagt kapasitet på 5,6 GW. I andre prosjekter har utbyggerne bedt om at de inngåtte kontraktsprisene i kraftkjøpsavtalene økes med opp til om lag 50 prosent for å sikre lønnsomhet i planlagte utbygginger. Delstaten New York, hvor flere av utbyggingene var planlagt, avsto forespørselen og utbyggerne har skrevet ned verdien av prosjektene.

Også i **forsyningskjeden** i USA oppleves det utfordringer, men investeringer i forsyningskjeden er ikke satt på vent i samme omfang som investeringene i havvindprosjekter. Ifølge amerikanske myndigheter ble det fra 2021 og til juli 2023 igangsatt 18 prosjekter for bygging av skip til havvind og det er investert nærmere USD 3,5 mrd. i 12 produksjonsanlegg og 13 havner. Det produseres blant annet blader, generatorhus (nacelle), tårn, fundamenter, kabler og stålplater i USA. Kapitalen som investeres i forsyningskjeden ventes å på sikt bidra til å redusere flaskehalsene og ses på som avgjørende for at USA skal nå målet om 30 GW installert kapasitet innen 2030. For flere av investeringene innen produksjon av vindturbiner og komponenter er imidlertid fremtidsutsiktene mer usikre ettersom flere store havvindprosjekter utsettes eller skrinlegges som følge av det krevende kostnadsbildet for havvindutbyggere.



¹4C Offshore/TGS, 2024.

Caser: Investeringer i forsyningskjeden til havvind i USA

Selskapet EEW American Offshore Structures (EEW-AOS) annonserte i desember 2022 at de vil bygge det første anlegget for produksjon av monopiler for havvindturbiner i USA

Monopiler er en type fundamenter til havvindturbiner. Anlegget vil ha en produksjonskapasitet på 100 monopiler i året og vil ferdigstilles innen 2024. Anlegget er lokalisert i New Jersey og skal levere fundamenter til prosjektet Atlantic Shores Project 1. Prosjektet ventes å ha en kapasitet på 1,5 GW og skal bli det tredje største havvindprosjektet USA. EEW-AOS hadde også avtale om å levere monopiler til Ørstedes havvindprosjektet Ocean Wind 1 med kapasitet på 1,1 GW, men Ørsted annonserte i November 2023 at de stopper utbyggingen som følge av forsinkelser og økte renter.

EEW-AOS og samarbeidspartnere annonserte i desember 2022 samlede investeringer i anlegget på USD 250 mill. Produksjon av monopiler kvalifiserer til støtte gjennom IRA, og kan velge mellom investeringsstøtte på 30 prosent eller produksjonsstøtte på 2 cent per produserte enheten multiplisert med kapasiteten på vindturbinen i ti år. Dersom produsenten velger investeringsstøtte kan støttebeløpet fra IRA alene tilsvare USD 75 mill.

Ørsted annonserte i april 2023 at de vil etablere det første avanserte produksjonscenter for fundamentkomponenter til havvind i delstaten Maryland.

Investeringen gjøres i logistikkcenteret TradePort Atlantic som utvikles til en hub for havvind i regionen. Den annonserte investeringen utgjør USD 14 mill., og Ørstedes samlede investeringer i Tradeport Atlantic utgjør USD 30 mill. Produksjonsanlegget skal produsere komponenter som båtlandingssystemer, stiger, interne og eksterne plattformer, rekkverk, rister og andre elementer for Ørstedes utbygginger. Fra tidligere har Ørsted inngått en avtale med en lokal stålprodusent som vil forhåndsprodusere stålkomponenter som vil sendes videre til produksjonsanlegget i TradePort Atlantic for ferdigstillelse.

Tradeport Atlantic var ment å levere fundamentkomponenter til Ørstedes havvindutbygging Skipjack Wind, men Ørsted vurderer nå omstruktureringer i prosjektet som følge av den krevende kostnadssituasjonen. Hvordan dette vil påvirke TradePort Atlantic er foreløpig ikke kjent.

Foreløpige effekter av statlig støtte i USA og Europa

IRA gir historisk store støttenivåer til grønn omstilling, men det er krevende å sammenlikne investeringer i havvind før og etter IRA ettersom store investeringer i USA har latt vente på seg etter at IRA ble innført. Globalt har havvindaktørene sett store kostnadsøkninger i 2022 og deler av 2023, og dette har medført færre investeringer og stopp i planlagte utbygginger. Globale forhold har ført til økte finansieringskostnader, høy inflasjon, økte råvarepriser og forsinkelser i forsyningskjeden, som igjen har bidratt til forsinkelser og redusert lønnsomhet i planlagte havvindprosjekter. Analysebyrået Energy Monitor anslår at kostnadene for vindturbiner har økt med nærmere 40 prosent og at gjennomsnittsprisen for kritiske mineraler har økt med over 90 prosent de siste to årene.¹ Kostnadsøkningen står i kontrast til tidligere års utvikling i havvindnæringen med store kostnadsreduksjoner som følge av teknologiutvikling og effektivisering. I figuren til høyre oppsummerer vi hvordan utfordrende kostnadsforhold og flaskehals i forsyningskjedene har påvirket utbygginger de siste årene.

Også i Europa har det vært utfordringer, blant annet vist gjennom manglende oppslutning i auksjonsrunder i Storbritannia. Jevnt over er støttenivåene i Europa økt det siste året. Bildet ser nå lysere ut, og i 2023 ble det tatt endelig investeringsavgjørelse på til sammen åtte europeiske havvindprosjekter med total kapasitet på 9,3 GW.

Til tross for generøse støtteregimer både i USA og Europa, venter vi at effektene av støtten når det kommer til å flytte kapital til havvindutbygging vil være begrenset. Dette skyldes at lønnsomheten for havvindprosjekter i USA og EU relativt lik når subsidier tas med i betraktningen. I USA er det en fast grense for nominell støtte mens EU ikke har begrensning på støttenivå så lenge den tildeles gjennom en konkurrerende auksjon, men subsidiene som har vært gitt i Europa har vært godt under nivået som tillates i USA. EUs støtteregime med tosidige differansekontrakter gir operatørene inntektsstabilitet og er risikoreduserende, men havvindprosjekter i USA har risikoreduserende støttetiltak på delstatsnivå.

Oppsummering av utviklinger i havvindutbygging i 2023



USA

- Minst fem havvindprosjekter med kapasitet på 5,6 GW er stoppet.
- I andre prosjekter har utbyggere bedt om at støttenivåene økes utover kontraktfestede nivåer. I noen av prosjektene er forespørselen avslått og framtidig utbygging er usikkert.



Norge

- Havvindprosjektet Trollvind er utsatt på ubestemt tid.
- Maksimalt støttebeløp til Sørlege Nordsjø II ble økt fra NOK 15 mrd. til NOK 23 mrd. i 2023.
- Enova-program for støtte til havvind er godkjent under EUs TCTF hvor det åpnes for at støtte kan gis for inntil 100 % av totale investeringskostnad.



Storbritannia

- Ingen aktører deltok i auksjonsrunden i 2023, som følge av for lave strike-priser.
- I forkant av auksjonsrunden i 2024 ble strike-prisene økt med inntil 66 prosent for å sikre videre utbygging.



EU

- TCTF gir medlemslandene mulighet til å øke statsstøtten til utbygging av bl.a. havvind. Støtte kan dekke inntil 100 % av investeringskostnader.
- Et statlig program er godkjent i Frankrike hvor det åpnes for svært høye støttenivåer.

¹Gjennomsnittlig kostnad for vindturbiner beregnet fra 2020 til 2022. Gjennomsnittlig kostnad for kritiske mineraler beregnet fra jan. 2020 til mar. 2023. Kilde: Ferris/Energy Monitor, 2023

Vedlegg

USA – Inflation Reduction Act

- Det stilles ulike krav for de ulike støttenivåene.
 - *Krav til lokalt innhold innebærer at en andel av materialene, som stål, aluminium eller andre produkter, må være fremstilt i USA. Påkrevd andel øker over tid.*
 - *Krav til «energy community» er krav til lokalisering av landanlegg i gitte områder som har stor avhengighet av fossil energiproduksjon.*
 - *Krav til lønn og bruk av lærlinger er krav til lønnsnivå og goder og krav til bruk av registrerte lærlinger. Kravet innskjerpes hvert år*
- Investeringsstøtte til verdikjeden tildeles basert på søknadsprosess og gis til prosjektene etter gitte søknadskriterier. Total ramme er USD 10 mrd. men ordningen dekker også utstyrsprodusenter til andre lavkarbonteknologier.
- Produksjonsstøtte til verdikjeden er tilgjengelig for alle utstyrsprodusenter (altså ikke søknadsbasert). Støtten gis til og med 2032, men med en gradvis reduksjon i subsidiene på 25 prosentpoeng årlig fra og med 2030.

Støtte til havvindutbyggere/produsenter

Type støtte	Støttebeløp	Krav
Investeringsstøtte	6 % av investeringskostnad	
	30 % av investeringskostnad	Krav til lønn og bruk av lærlinger
	Inntil ekstra 10 prosent gis dersom hhv. Krav 1) og 2) er oppfylt. Kan kombineres	Krav til 1) lokalt innhold, 2) energy community
Produksjonsstøtte	0,52 cent per kWh ¹ produsert over 10 år. Justeres for inflasjon	
	2,6 cent per kWh ¹ produsert over 10 år. Justeres for inflasjon	Krav til lønn og bruk av lærlinger
	Inntill ekstra 10 prosent gis dersom hhv. krav 1) og 2) er oppfylt. Kan kombineres til 20 prosent	Krav til 1) lokalt innhold, 2) energy community

Støtte til verdikjede

Type støtte	Støttebeløp	Krav
Investeringsstøtte	6 % av investeringskostnad	Søknadsbasert
	30 % av investeringskostnad	Søknadsbasert Krav til lønn og bruk av lærlinger
Produksjonsstøtte	Skattefradrag på salgspris for produserte enheter/materialer - varierer mellom utstyr ¹ . <ul style="list-style-type: none"> • Turbinblad - 2 cent x kapasitet på mølle • Turbin - 5 cent x kapasitet på mølle • Turbintårn - 3 cent x kapasitet på mølle • Fundament, bunnfast - 2 cent x kapasitet på mølle • Fundament, flytende - 4 cent x kapasitet på mølle • Havvind-fartøy – 10 % av salgspris 	Produksjon må skje i USA

¹2022 USD.

IRA «Clean hydrogen credits» støttenivåer

Livssyklusutslipp (kg CO ₂ e/kg H ₂)	Investeringsstøtte (prosent av beløp)	Produksjonsstøtte (2022\$/kg H ₂)
4 – 2,5	6 prosent	0,60
2,5 – 1,5	7,5 prosent	0,75
1,5 – 0,45	10 prosent	1,00
0,45 – 0	30 prosent	3,00

TCTF

Temporary Crisis and Transition Framework er ikke en støtteordning, men et midlertidig unntak som letter på statsstøtteregelverket som gjelder innen EU/EØS, for grønne teknologier. Liste med de ulike teknologiene som er dekket av ordningen er vist nede til høyre. Endringene vil gjelde frem til 31. desember 2025. Dette rammeverket gir opphav til to endringer:

Økt støtteintensitet: TCTF øker støtteintensiteten som vil kunne tildeles som statsstøtte til grønn teknologi, utover det som ville vært mulig under det normale statsstøtteregelverket. De ulike nivåene av støtteintensitet muliggjort under TCTF er vist i tabellen oppe til høyre.

Matching Aid: TCTF gir i tillegg muligheten til å tildele det de kaller «matching aid», i spesielle situasjoner. Dette betyr at medlemsland i EU/EØS kan matche det et annet land tilbyr i støtte, hvis det er fare for at næringene forsvinner ut fra EU/EØS. Støttenivået kan imidlertid ikke overstige beløpet som trengs for å stimulere selskapet til å lokalisere investeringen i EU/EØS, eller det såkalte finansieringsgapet.

	Maksimumsbeløp (euro)			Maksimal støtteintensitet		
	Ikke-støtteområder	c-regioner	a-regioner	Ikke-støtteområder	c-regioner	a-regioner
Store bedrifter	150 millioner	250 millioner	350 millioner	15 %	20 %	35 %
Mellomstore bedrifter	150 millioner	250 millioner	350 millioner	25 %	30 %	45 %
Små bedrifter	150 millioner	250 millioner	350 millioner	35 %	40 %	55 %

Teknologi dekket av TCTF

Fornybar energi og energibærere:

- Fornybar energiproduksjon
- Hydrogen
- Biogass og biometan
- Energilagring
- Fornybar varme

Produksjon av grønteknologi eller utstyr:

- Elektrolysører
- CCS
- Vindturbiner
- Batterier
- Solpaneler
- Varmepumper
- Komponenter for produksjon og resirkulering av kritiske råmaterialer.

Referanseliste

Bloomberg (2023). <https://news.bloomberglaw.com/environment-and-energy/hydrogen-1>

BloombergNEF (BNEF) (2023). <https://about.bnef.com/blog/hydrogen-subsidies-skyrocket-to-280-billion-with-us-in-the-lead/>

Bundesnetzagentur (2022). *Ergebnis der Ausschreibung für Offshore-Windenergie – Präsident Müller: „Investitionen in Offshore_Windparks bleiben attraktiv“*. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/20220907_OffshoreErgebnisse.html

Council of the European Union (2023). *Reform of electricity market design: Council and Parliament reach deal*. *Ecouncil of the European Union*. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/14/reform-of-electricity-market-design-council-and-parliament-reach-deal/>

Danish Energy Agency (2022). https://ens.dk/sites/ens.dk/files/CCS/note_regarding_second_round_of_market_dialogue_-_07.03.2022.pdf

Dawes, A. og Coste, S. (2023). *Aligning Ambitions: State Strategies for Offshore Wind*. *Center for Strategic & International Studies* <https://www.csis.org/analysis/aligning-ambitions-state-strategies-offshore-wind>

DOE. (2021) <https://www.energy.gov/sites/default/files/2021-12/FECM%20Infrastructure%20Factsheet.pdf>

Enova. (2023) *Konkurransen om støtte til småskala kommersielle flytende havvindprosjekter* <https://www.enova.no/bedrift/industri-og-anlegg/konkurransen-om-stotte-til-smaskala-kommersielle-flytende-havvindprosjekter/>

Europakommisjonen (2024). https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_24_586

Europakommisjonen (2023a). https://energy.ec.europa.eu/topics/oil-gas-and-coal/carbon-capture-storage-and-utilisation_en

Europakommisjonen (2023b). *The Commission welcomes deal on electricity market reform*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_6602

Europakommisjonen (2023c). *Commission approves €4.12 billion French State aid measure to support the rollout of offshore wind energy to foster the transition to a net-zero economy*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_6373

Europakommisjonen (2023) *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions*. *European Wind Power Action Plan*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023DC0669&qid=1702455143415>

Europakommisjonen (2022). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A672%3AFIN&qid=1669907104132>

Europakommisjonen (2020). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0301>

Europakommisjonen (2021). *State aid: Commission approves modified German support scheme for offshore wind energy*. https://commission.europa.eu/news/state-aid-commission-approves-modified-german-support-scheme-offshore-wind-energy-2021-03-29_en

Europakommisjonen (u.å.). *Innovation Fund projects*. *European Commission Climate Action*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/innovation-fund-projects_en

Europakommisjonen (u.å.) https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-capture-use-and-storage/overview_en

Europakommisjonen (u.å.) *Support possibilities for schemes under section 2.8 of the Temporary Crisis and Transition Framework*. https://competition-policy.ec.europa.eu/system/files/2023-10/overview_of_TCTF_section_2.8_schemes.pdf

Farella, Braun + Martel/Power Magazine (2023). *Wind Energy Project Approvals and Tax Credits Look To Outpace Macroeconomic and Supply Chain Headwinds in 2024*. <https://www.fbm.com/publications/wind-energy-project-approvals-and-tax-credits-look-to-outpace-macroeconomic-and-supply-chain-headwinds-in-2024/>

Ferris, N. (2023). *Data insight: the cost of a wind turbine has increased by 38% in two years*. Energy Monitor <https://www.energymonitor.ai/tech/renewables/data-insight-the-cost-of-a-wind-turbine-has-increased-by-38-in-two-years/?cf-view>

Financial Times (FT) (2023). <https://www.ft.com/content/d6b0dead-ff85-41ab-a39b-cc6973f0db59>

Gallucci, M. (2023). *US offshore wind pushes ahead despite industry turmoil*. Canary Media. <https://www.canarymedia.com/articles/wind/us-offshore-wind-pushes-ahead-despite-industry-turmoil>

Global CCS Institute (2023). <https://www.globalccsinstitute.com/news-media/insights/us-norway-use-taxes-credits-to-lead-world-in-carbon-management/>

Global CCS Institute (2022). https://status22.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2023/03/GCCSI_Global-Report-2022_PDF_FINAL-01-03-23.pdf

Global CCS Institute (2020). https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2020/04/45Q_Brief_in_template_LLB.pdf

Gov.uk. (2023) *Boost for offshore wind as government raises maximum prices in renewable energy auction*. UK Government. <https://www.gov.uk/government/news/boost-for-offshore-wind-as-government-raises-maximum-prices-in-renewable-energy-auction>

Hydrogen Insight (2023a). <https://www.hydrogeninsight.com/production/uk-allocates-more-than-2bn-of-subsidies-to-11-green-hydrogen-projects-in-first-auction-round/2-1-1571272>

Hydrogen Insight (2023b). <https://www.hydrogeninsight.com/policy/germany-tops-up-european-hydrogen-bank-pilot-tender-with-350m-of-funding-for-domestic-projects/2-1-1574625>

IEA (2023). <https://www.iea.org/policies/17545-net-zero-industry-act-ccus>

IEA (2021). <https://www.iea.org/commentaries/is-carbon-capture-too-expensive>

IEA CCUS database. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/ccus-projects-database>

IEA hydrogen database. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/hydrogen-production-and-infrastructure-projects-database>

IOPG (2023). <https://iogpeurope.org/wp-content/uploads/2023/11/Creating-a-Business-Case-for-CCS-Value-Chains-IOPG-Europe.pdf>

Jantarasami, L., Tham, N., Malcomson, C., og Smith, R. (2022). *Good weather ahead: America's Offshore Wind Revolution*. Bipartisan Policy Center. <https://bipartisanpolicy.org/blog/americas-offshore-wind-revolution/>

- Konkraft (2023). <https://konkraft.no/contentassets/62dc59c72c674bc5aa22675c295689df/konkraft-framtidens-energinaring.pdf>
- McKinsey & Company (2023). <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2023/12/Hydrogen-Insights-Dec-2023-Update.pdf>
- Memija, A. (2023). *EEW Rolls Out First Ocean Wind 1 Monopole*. *OffshoreWIND.biz*. <https://www.offshorewind.biz/2023/07/03/eew-rolls-out-first-ocean-wind-1-monopile/>
- Millard, R. (2023). New low-carbon generating schemes exempted from UK windfall tax. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/New-low-carbon-generating-schemes-exempted-from-UK-windfall-tax>
- Erraia, J., Foseid, H., Śpiewanowski, p., Winje, E og Wahl, E.S. (2023). *Offshore Wind Subsidies in the EU, Norway and the US*. Menon-publikasjon nr. 51/2023 <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2023-51-Offshore-wind-subsidy-regimes.pdf>
- New York State (u.å). *Solicitation Announced – Port Infrastructure*. Hentet 12. desember 2023 fra <https://www.nyserda.ny.gov/All-Programs/Offshore-Wind/Focus-Areas/Supply-Chain-Economic-Development/Port-Infrastructure>
- Office for Energy Efficiency & renewable Energy (u.å.). *Offshore Wind Research and Development*. Hentet 18. desember 2023 fra <https://www.energy.gov/eere/wind/offshore-wind-research-and-development>
- Office for Energy Efficiency & renewable Energy (u.å.). *Floating Offshore Wind Shot*. Hentet 18. desember 2023 fra <https://www.energy.gov/eere/wind/floating-offshore-wind-shot>
- S&P Global Market Intelligence (2023). *IRA at 1: US boost to offshore wind imperiled by struggling projects*. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/ira-at-1-us-boost-to-offshore-wind-imperiled-by-struggling-projects-76971616>
- Sokkeldirektoratet (2023). <https://www.sodir.no/fakta/co2-lagring/tillatelser-til-co2-lagring/>
- The Oceanic Network (2023). *U.S. Offshore Wind Quarterly Market Report 2022*. <https://oceanic.org/2023-q3-u-s-offshore-wind-quarterly-market-report/>
- The White house. (2023) *Fact sheet: Bidenomics is Boosting Clean Energy Manufacturing for Offshore Wind and Creating Good-Paying American Union Jobs*. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/07/20/fact-sheet-bidenomics-is-boosting-clean-energy-manufacturing-for-offshore-wind-and-creating-good-paying-american-union-jobs/>
- UK Department of Energy Security and Net Zero (2023). <https://www.gov.uk/government/publications/hydrogen-production-business-model-net-zero-hydrogen-fund-shortlisted-projects/hydrogen-production-business-model-net-zero-hydrogen-fund-har1-successful-projects>
- UK Treasury (2023). https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1144441/Web_accessible_Budget_2023.pdf
- Watson, N. og Bolton, P. (2023). *Contracts for Difference* (House of Commons Library. Research Briefing number 9871) <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-9871/CBP-9871.pdf>

Wehrmann, B. (2023). *German offshore wind power - output, business and perspectives*. Clean energy Wire. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/german-offshore-wind-power-output-business-and-perspectives>

Wind Europe (2023). *Wind energy in Europe – 2022 Statistics and the outlook for 2023-2027*. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-2022-statistics-and-the-outlook-for-2023-2027/>

WindEurope (2024a). Offshore wind energy 2023 mid-year statistics

WindEurope (2024b) Lots of good news – and good numbers – again in offshore wind. <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/lots-of-good-news-and-good-numbers-again-in-offshore-wind/>

Ørsted (2023). Ørsted ceases development of its US offshore wind projects Ocean Wind 1 and 2, takes final investment decision on Revolution Wind, and recognises DKK 28.4 billion impairments. <https://orsted.com/en/company-announcement-list/2023/10/orsted-ceases-development-of-its-us-offshore-wind-73751>

Ørsted (2023). Governor Moore, Ørsted Announce Maryland’s First Offshore Wind Turbine Component Center at Tradepoint Atlantic. <https://us.orsted.com/news-archive/2023/04/marylands-first-offshore-wind-turbine-component-center-at-tradepoint-atlantic>

4C Offshore/TGS (2024). Record Year in Global Offshore Wind - Latest Report. <https://www.tgs.com/press-releases/record-year-in-global-offshore-wind-latest-report>