

Statnetts innspill til høring om

Helhetlig hydrogenstrategi for Norge

Hydrogen vil etter hvert få en viktig rolle i det globale energisystemet. Sentrale drivere er klimapolitikk, teknologisk fremgang for hydrogenløsninger og billigere vind- og solkraft. Hydrogen kan også få en viktig rolle i norsk energi- og klimapolitikk. Norge har store vindressurser som er konkurransedyktige uten subsidier og kostnadene ventes å falle ytterligere. Hydrogen produsert med fornybar kraft gjør det mulig å kutte utslipp i transport der batterier ikke er egnet og i industri på områder hvor direkte elektrifisering ikke er mulig. Hydrogen og verdikjeder basert på hydrogen kan også bidra til en samfunnsøkonomisk effektiv utnyttelse av store fornybare kraftressurser som ligger langt fra større forbruk. Hydrogenløsninger i kombinasjon med ny fornybar kraft kan trolig også bidra til økt forsynings-sikkerhet og lavere lokale nettkostnader, særlig i områder med svakt nett.

I Norge kan hydrogen gi utslippskutt og bedre ressursutnyttelse

I Norge kan utviklingen av hydrogenløsninger både bli drevet av behovet for å redusere CO₂-utslipp og av muligheter for lønnsom utnyttelse av fornybarressurser.

Behov for utslippskutt

Hydrogen kan i de nærmeste årene bli viktig for utslippsfri kysttransport over litt lengre strekninger og for tungtransport på land. Dette skyldes at hydrogen har lavere kostnader enn batterier som energilager, vesentlig mindre vekt per kWh og raskere fylling av energi uten stor effektbelastning for nettet. Både hydrogen- og batteriteknologi blir billigere og utviklingen vil vise hva som blir beste og billigste løsning for ulike transportformer. For tung transport på vei kan også hurtigere lading, eventuelt med lading mens man kjører bli aktuelt. For lengre ferjestrekninger og annen transport som krever store og raske punktleveranser av energi, kan hydrogen trolig i noen tilfeller redusere kostnadene i det lokale overføringsnettet sammenliknet med rene batterielektriske løsninger.

Usikkerheten om teknologiutviklingen for batterier og hydrogen bør reflekteres i en hydrogenstrategi. En nærliggende tanke er å starte innfasing av hydrogen der det haster mest og der det er størst sannsynlighet for at hydrogen på lang sikt vil være den beste løsningen totalt sett. Dette må også ses i forhold til ressurstilgang som drøftes nedenfor.

Hydrogen er også aktuelt i industrien på områder hvor direkte elektrifisering er vanskelig, for eksempel som reduksjonsmiddel i industriprosesser, og for produksjon av ammoniakk eller andre produkter basert på hydrogen. Både for transport- og industriformål kan produksjon av hydrogen skje lokalt ved elektrolyse. Det er mulig å tenke seg en gradvis økning av denne typen hydrogenproduksjon og av tilhørende distribusjonsnett for hydrogen.

Hydrogen som erstatter fossil energi i Norge gjør det enklere å nå nasjonale utslippsmål og kan samtidig legge til rette for en fremtidsrettet industri.

Ressurstilgang

Norge har overskudd av fornybar kraft og et stort potensial for billig vindkraft. Vindkraft er nå lønnsomt uten subsidier stadig flere steder i landet og kostnadene ventes å falle ytterligere. Mange av de beste vindressursene er lokalisert i områder med svakt nett og lite lokalt forbruk. I slike områder kan produksjon av hydrogen gi flere muligheter:

- I områder med kostbar og/eller usikker strømforsyning fra nettet kan lokal vindkraft i kombinasjon med hydrogen og andre lagringsteknologier bidra til sikrere strømforsyning og lavere nettkostnader. Hydrogen kan produseres når man har overskudd av strøm, brukes til lokal transport og som back-up for strømforsyning fra nett og lokal vindkraft. Bedre styringsmuligheter (IKT), billigere vindkraft og vesentlig billigere hydrogenteknologi kan gjøre slike lokale løsninger samfunnsøkonomisk lønnsomme i årene som kommer.
- I noen områder er potensialet for fornybar kraft mye større enn man kan utnytte til lokalt forbruk. I slike områder kan det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å utvikle vindkraft og lokal

næringsaktivitet basert på verdikjeder knyttet til hydrogen. En fordel med slike verdikjeder er at elektrolyse med nyere metoder ikke må skje kontinuerlig. Det er alltid en økonomisk fordel med høy brukstid i et industrianlegg, men elektrolyse vil ikke være avhengig av hundre prosent tilgjengelighet. Mange steder i Norge kan fleksibel vannkraft bidra til å øke brukstiden for elektrolyse, men ved en stor utbygging av vindressurser i et område med svakt nett er det en fordel å ha forbruk som ikke må ha hundre prosent tilgjengelighet på strøm.

- *Øst-Finnmark* er et spesielt interessant tilfelle med veldig store og gode vindressurser og lang avstand til større forbrukssentra. Selv med svært lave kostnader for vindkraften kan det være krevende å få samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved en storskala utbygging av vindkraft og nett for eksport av kraft sørover. En kombinasjon av nettførsterkninger, stor vindkraftutbygging og et stort lokalt og fleksibelt forbruk kan vise seg å ha bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet og dessuten gi større verdiskaping lokalt. Verdikjeder basert på hydrogen er her svært aktuelle. Hydrogen kan eksporteres med skip i form av H₂ eller f.eks. som ammoniakk (NH₃). Lønnsomheten i en slik verdikjede vil avhenge av kostnadene for vindkraften (den lokale råvaren), kostnadene ved elektrolyse og videre bearbeiding, og av betalingsviljen for produktene i det internasjonale markedet.

I Norge diskuteres fremtidig energiforsyning for Svalbard. Svalbard har stor oppmerksomhet internasjonalt, bl.a. som utgangspunkt for klimaforskning og for å observere pågående klimaendringer. Det er aktuelt å legge ned dagens utvinning og bruk av kull på Svalbard. En utslippsfri energiforsyning på Svalbard kan sikres ved en blanding av lokale fornybare ressurser og forsyning av hydrogen/ammoniakk fra f.eks. Øst-Finnmark. Statnett har sammen med Statkraft, Varanger kraft, Yara og Sintef levert et innspill til OED om dette. Et prosjekt med utslippsfri energiforsyning på Svalbard kan det skape et laboratorium for utvikling av fremtidsrettede energiløsninger i et viktig utstillingsvindu for Norge.

Globale drivere for utvikling av hydrogenløsninger

Den internasjonale utviklingen av hydrogenløsninger blir drevet frem av følgende faktorer:

- **Klimapolitikk** og andre miljøhensyn fører til gradvis utfasing av fossil energi samtidig som verdens samlede energietterspørsel kan fortsette å vokse. (Globalt trengs det en dobling av tempo i energieffektivisering for å holde sluttbruk av energi konstant.) Når fossil energi gradvis skal fases ut blir det behov for mange nye løsninger for å dekke behovet. *Bærekraftig bioenergi vil trolig blir en knapp ressurs* som kun kan fylle en mindre del av den rollen fossil energi har i dag. Over tid åpner dette et større rom for hydrogen fremstilt fra fornybar elektrisitet¹, siden hydrogen både kan brukes som energibærer direkte og foredles til f.eks. ammoniakk, metan (herunder foredling av biogass) eller til flytende drivstoff.
- **Teknologisk fremgang for hydrogenløsninger.** Bedre virkningsgrader og fallende kostnader for de ulike leddene i hydrogenkjeden vil øke lønnsomheten. Brenselsceller er blant annet blitt vesentlig mindre, lettere og mye billigere de siste 10 årene. Det er grunn til å vente betydelig kostnadsreduksjon for de ulike leddene i hydrogenkjeden når aktiviteten skaleres opp – slik vi har sett gang for solceller, vindkraft, litium-batterier, LED-lys mm.
- **Billigere sol- og vindkraft** gjør fremstilling av hydrogen ved elektrolyse billigere siden elektrisitet er råvaren. Noen områder i verden kan bygge ut mye mer billig utslippsfri elektrisitet (sol, vind, vannkraft, geotermisk) enn man kan bruke lokalt. Det aktualiserer eksport av hydrogen eller av produkter basert på hydrogen, f.eks. ammoniakk eller kunstgjødsel. I andre områder kan man få store kraftoverskudd og lave priser *i perioder med mye vind- eller solkraft*. Man kan etter hvert utnytte en del av det temporære overskuddet til elektrolyse. Hydrogen kan da inngå i ulike verdikjeder eller mates inn i gassnettet.

¹ I dag kommer 96 % av hydrogenet som brukes globalt fra kull og naturgass. Hydrogen fra naturgass og med fangst og lagring av karbonet (CCS), kan også bidra til (nær) utslippsfri hydrogen i fremtiden. Dette vil kreve at man går direkte til storskala løsninger og etablerer hele verdikjeden med fangst, transport og lagring. Vi drøfter her kun løsninger basert på elektrolyse og overlater til andre å vurdere løsninger basert på naturgass og karbonfangst.

Energy Transitions Commission antar i rapporten [Mission Possible](#) at elektrisitet i 2050 vil stå for vel 60 % av sluttforbruket av energi mot ca. 20 % i dag. I dette bildet, hvor man forutsetter nullutslipp i energisektoren i 2050, spiller hydrogen fra fornybar elektrisitet en sentral rolle.