

Saken forklart:

Hydrogenproduksjon i Norge

Hydrogen kan være energibærer der batterier ikke strekker til. For eksempel veier hydrogenlagring [en syvendedel](#) av batteri for en hurtigbåt mellom Trondheim og Kristiansund.

For å nå nullutslipp av CO₂, må verden avkarbonisere områder der hydrogen er bedre egnet enn batteri. Dette kan være industri, maritim transport, og noen tilfeller av energilagring. Figur 1 viser bruksområder rangert etter hvor bra hydrogen presterer. Ifølge det internasjonale energibyrået [IEA](#) må produksjonen av hydrogen med lave eller ingen utslipp 16-dobles innen 2030 for å begrense global oppvarming til 1,5 grader.

Hydrogen er en energibærer, ikke en energikilde. Det kan lages av elektrisitet og vann, eller tas ut av naturgass. Produksjonen kan ha utslipp av klimagasser, men ved bruk slippes det bare ut vann. I dag brukes hydrogen i stor skala industrielt og som drivstoff i noen nischer.

Hydrogen klassifiseres gjerne etter hvordan det er produsert:

- **Grønt hydrogen**, der fornybar elektrisitet brukes for å ta hydrogen ut fra vann.
- **Blått hydrogen** fra naturgass, der CO₂ fra prosessen er fanget og lagret. Foreløpig produseres det svært lite blått hydrogen.
- **Grått hydrogen** fra naturgass slipper ut klimagasser, og står for hoveddelen av dagens hydrogenproduksjon.

GRØNT HYDROGEN

Norge har forutsetninger for produksjon av grønt hydrogen: billig fornybar strøm, avanserte [forskningsmiljøer](#) og [industrierfaring](#). Produksjonen kan starte i liten skala. Det anslås at produksjon av grønt hydrogen kan sysselsette opptil [15 000](#) personer i Norge.

HYDROGEN

- » er en energibærer på linje med batteri
- » er nødvendig for å nå klimamålene
- » produseres fra fornybar energi og vann (grønt), eller naturgass med CO₂-lagring (blått)
- » kan bli en stor næring i Norge, men krever satsing
- » trenger marked i EU og kompetanse fra oljebransjen

Bruksområder rangert etter hvor bra hydrogen presterer



Figur 1: tilpasset fra [Liebreich Associates](#)
A= mer sannsynlige områder G= mindre sannsynlige områder

Stort kraftbehov

[Prosessindustrien](#) anslår at nullutslipp vil kreve 16 TWh hydrogen, tilsvarende 10 % av dagens vannkraftproduksjon. Hvis prosessindustrien og deler av transporten skal drives på grønt hydrogen samtidig som samfunnet elektrifiseres, vil Norge trenge store mengder ny fornybar energi.

Kan regulere fornybar kraft

Produksjonen av grønt hydrogen kan tilpasses tilbudet av flyktig energi fra vind og sol. I stedet for dyr utbygging av strømmettet, kan grønt hydrogen [frakte energien](#).

Hovedsakelig eksport av teknologi

Kjerneteknologien for grønn hydrogenproduksjon er elektrolyseren, der en elektrisk spenning drar hydrogen ut fra vannmolekyler. Norge har [godt utviklet](#) industrikompetanse innen elektrolysører, og det globale [markedet](#) er betydelig.

Eksport av hydrogen fra Norge vil medføre store transportkostnader og et hjemmemarked er nødvendig for å utvikle teknologi og kompetanse. Disse vil være verdifulle salgsvare til EU, og kan styrke Norges omdømme som en grønn energinasjon.

Fallende pris, fortsatt dyrt

Når produksjonen av elektrolysører oppskaleres til industrinivå, vil prisene falle, som for solceller. Mer [fornybar kraftproduksjon](#) minsker de løpende utgiftene, men det er usikkert når grønt hydrogen blir konkurransedyktig mot alternativer som blått hydrogen, fossile energikilder og batterier.

BLÅTT HYDROGEN

Norge har naturgassreserver som kan gi blått hydrogen, samt fortrinn innen prosessindustri og erfaring med håndtering av gass. Produksjon av blått hydrogen er mest lønnsom i stor skala med store utbygginger.

Store utslippskutt og utvidet verdikjede

Karbonfangst ved produksjon av blått hydrogen vil være over 90 % effektiv, og utslippene er mye mindre enn om naturgassen blir brukt direkte. Med skjerpede utslippsmål verden over, vil naturgass miste markedsandeler. En verdikjede for blått hydrogen kan sikre verdien i naturgassreservene.

Produksjonspotensialet er større enn behovet i Norge, og gir muligheter for eksport. Foredling av naturgass til hydrogen vil være et steg opp i verdikjeden for norsk industri, og SINTEF anslår at blått hydrogen kan sysselsette opptil [40 000](#) personer i 2050.

Eksport av gass, import av CO₂

Det kan være besparelser i bruk av eksisterende gasinfrastruktur med hydrogenproduksjonen i Europa, og påfølgende karbonlagring i Nordsjøen. Dette vil flytte verdiskapning og kompetanse fra Norge.

Karbonfangst og -lagring er nøkkelen for pris

Kostnaden for blått hydrogen har fire komponenter: utvinning av naturgass, produksjon av hydrogen, karbonfangst og -lagring, og håndtering og transport. De to første

er veletablerte markeder.

Karbonfangst og -lagring er den utløsende teknologien for blått hydrogen. Storskala prosjekter som [Langskip](#) gjør blått hydrogen billigere og mer attraktivt.

POLITISKE SPØRSMÅL

Regjeringens [hydrogenveikart](#) setter mål for 2025 om knutepunkter, produksjonsprosjekter og prosjekter for løsninger og teknologi. Den legger opp til styrket satsing på utvikling og implementering av teknologien, men næringen har høyere [ambisjoner](#).

Kan Norge bli et pilotland for hydrogen?

Ifølge [IEA](#) trengs det en enorm akselerasjon av det grønne skiftet for å unngå katastrofal klimaforandring. Omlegging av industri og transport til hydrogen krever modne løsninger innen 2030. Norge kan være i front av utviklingen, men det betyr at utbygging må igangsettes i 2025 med ulike typer produksjon (grønt og blått), transport (komprimert, ammoniakk, m.m.), og bruk (industri, landtransport, maritim).

I 2020 brukte virkemiddelapparatet 770 millioner på hydrogenprosjekter. Til sammenligning skal Tyskland investere [82 milliarder](#) kroner i 62 hydrogenprosjekter i de kommende årene.

Vil det finnes et marked for blått hydrogen?

I dag produseres [20 %](#) av energien i EU fornybart, med mål om [32 %](#) i 2030. Det vil ta tid før EU har nok fornybar energiproduksjon til å lage grønt hydrogen i stor skala. Likevel er det stor motstand mot blått hydrogen, bl.a. fra solrike land med potensial for grønt hydrogen som Portugal og Spania. Uten EU-markedet vil mye av potensialet forsvinne, da transportkostnadene gjør andre kunder mindre lønnsomme.

Norge kan gi signaler om produksjon og garantier for blått hydrogen til europeiske kunder for å påvirke spørsmålet.

Blir hydrogen bremset av oljen?

Kompetansen som kreves for produksjon og håndtering av hydrogen [sammenfaller med](#) petroleumsnæringen. Det kreves [leverandører](#) av installasjonene, operatører, og kompetanse på gasshåndtering og [karbonfangst og -lagring](#). Men det er vanskelig for en ny og usikker næring som hydrogen å konkurrere mot lukrative [lønninger](#) i petroleumsnæringen. Hydrogennæringen trenger både kompetanse og investeringer, som begge er bundet opp så lenge petroleumsnæringen er det mest lønnsomme.

“Saken forklart” utgis av Tecnologirådets sekretariat.
Mer informasjon på www.teknologiradet.no
Publisert september 2021