



**ENERGINET**



Energistyrelsen  
Danish Energy Agency

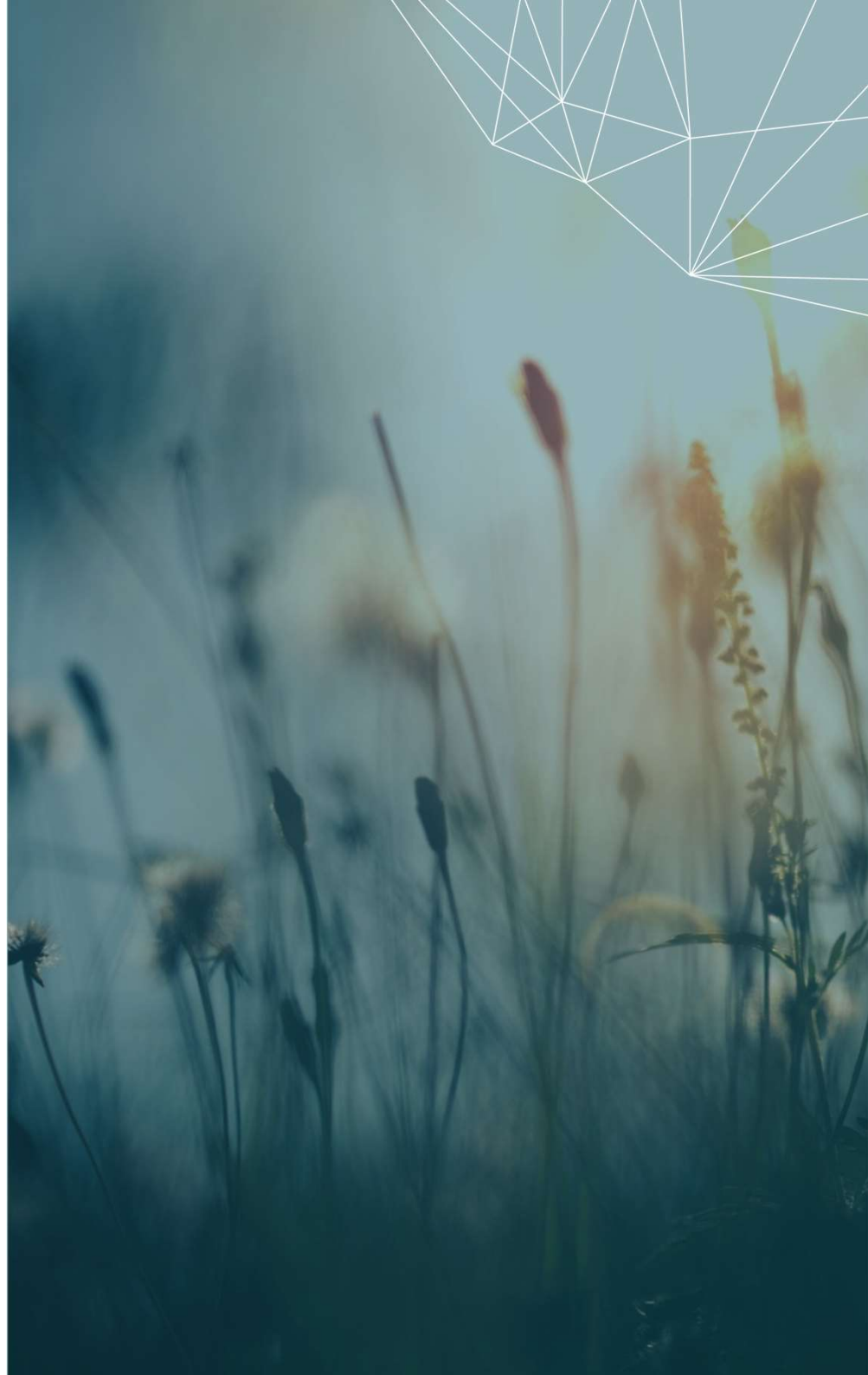


# MARKEDSDIALOG OM BRINTINFRASTRUKTUR

November 2021

# MARKEDSDIALOG OM BRINTINFRASTRUKTUR

Baggrund	s. 3
Overblik over projektilkendegivelser	s. 4
Markedsaktører og deres udbytte af brintinfrastruktur	s. 5
Mængdetilkendegivelser og geografi	s. 6
Alternativer til brintinfrastruktur og indmeldte barrierer	s. 7
Konklusion	s. 8



## BAGGRUND

Energinet har i en længere periode oplevet en stigende interesse fra danske PtX-aktører for brintinfrastruktur. Konkret giver de udtryk for, at de – indenfor en overskuelig fremtidig – får behov for at få adgang til fleksibilitet og lagring fra brintinfrastruktur. En række af disse aktører har fremlagt visioner om etablering af PtX-anlæg i GW-størrelsen før eller omkring 2030.

Markedsdialogen er gennemført i et samarbejde mellem Energinet og Energistyrelsen og resultaterne og viden derfra afrapporteres her.

### Sikre rettidighed for brintinfrastruktur

For at imødekomme den stigende interesse fra danske PtX-aktører lancerede Energinet og Energistyrelsen i juli 2021 en systematisk proces for indsamling af data til belysning af behov for rørført transport af brint. Transportbehovet er for flere aktører tæt korreleret med behovet for storskala lagring af brint.

Markedsdialogen er gennemført via et elektronisk spørgeskema, hvorefter deltagende aktører har været inviteret til et opfølgende møde med Energinet og Energistyrelsen.

Markedsaktørerne har haft mulighed for at indmelde ikke-bindende interessetilkendegivelser i rørført transport af brint i hele Danmark. Fremgangsmåden i markedsdialogen er inspireret af processer for efterspørgsel af kapacitet i forbindelse med udvidelser i det eksisterende gassystem.

### Det er stadig 'early days'


Markedsdialogen er lanceret på et tidligt tidspunkt, hvor der endnu ikke eksisterer regulering eller markedsmodel(ler) for brintinfrastruktur i Danmark. Hermed er der heller ikke udpeget ansvarlige operatører for eventuel fremtidig dansk brintinfrastruktur. Markedsdialogen gennemføres ligeledes på et tidlig stadie for de indmeldte PtX-projekter, hvor mange detaljer fortsat ikke er på plads.

Markedsdialogen har derfor balanceret behovet for systematisk og ikke-diskriminerende at indhente brugbare data, som kan løfte vidensniveauet.

### Hvad bruges markedsdialogen til?

Energinet og Energistyrelsen ser det værdifuldt at få indsamlet viden til at der kan træffes rettidige beslutninger og igangsættes initiativer ift. markedsrammer og fremtidige infrastrukturbehov på brintområdet.

Viden fra markedsdialogen indgår således som baggrund i Energistyrelsens strategiarbejde samt kommende analyseforudsætninger til Energinet. Hos Energinet vil viden fra markedsdialogen indgå som baggrund i Energinets helhedsorienterede planlægningsarbejde.



Markedsdialogen blev gennemført i perioden;  
2. juli - 31. august 2021

# OVERBLIK OVER PROJEKTTILKENDEGIVELSER

## Indmeldinger

I alt er der modtaget 32 projekttilkendegivelser fra 19 forskellige aktører. Ud af de 19 aktører har fem indmeldt mere end ét projekt. Disse fem aktører står for halvdelen af de modtagne tilkendegivelser.

I markedsdialogen er der ikke taget udgangspunkt i et referencenet, og aktørerne har således frit kunne placere deres projekt. Geografisk er indmeldingerne fordelt over hele Danmark.

Ud af de 32 projekttilkendegivelser har 12 aktører angivet mængdebehov, og enkelte aktører har justeret deres mængdebehov efter dialogmøderne.

## Rolle i projekterne

Antallet af projekter er relativt ligeligt fordelt mellem *produktion af brint* og *forbrug af brint*. 11 projekter er indmeldt som producent af brint og ni som aftager af brint. 10 projekter anfører, at de både vil producere og aftage brint, mens der i to projekter ikke er angivet en rolle.

Flere projekter har både en producent- og forbrugerrolle, hvormed brintinfrastruktur vil give fleksibilitet som alternativ til lokale brintlagre.

Flere projekter med produktion af brint vil producere fleksibelt, mens de resterende har ikke truffet beslutning om det endnu.

## Projektmodenhed og tidsperspektiv

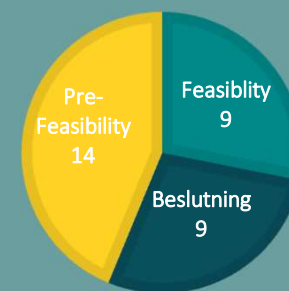
Ni projekter har truffet en investeringsbeslutning, mens de øvrige projekter er i pre-feasibility- eller feasibility-fasen. Alle projekterne angiver, at de ser behov for brintinfrastruktur før 2030. I de opfølgende dialogmøder peger flertallet på vigtigheden af at forstå, om der kommer brintinfrastruktur eller ej i Danmark af hensyn til deres udviklingsperspektiver.

## Alternativ transportomkostning

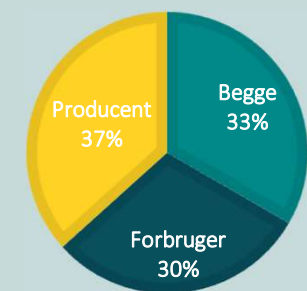
Aktørerne angiver transport af brint på lastbiler som alternativ til brintinfrastruktur. Omkostninger til transport af brint på lastbil afhænger af mange faktorer - særligt afstand og om brinten transporteres flydende eller tryksat. Litteraturen angiver typiske transportomkostninger fra 0,7 EUR/kg op mod 7,7 EUR/kg. I markedsdialogen har aktørerne angivet en gennemsnitlig alternativ transportomkostning på 8,3 EUR/MWh (0,35 EUR/kg).

Enkelte besvarelser omhandler ikke direkte interesse i rørført brinttransport, men i højere grad afledte værdikæder.

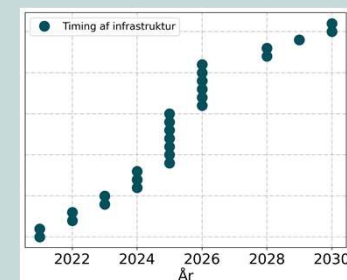
## OPGØRELSE AF PROJEKTMODENHED



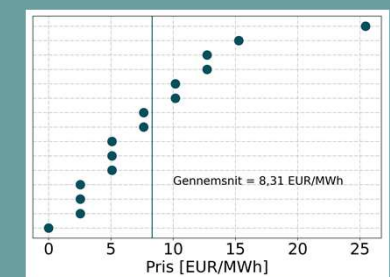
## FORDELING PRODUCENT OG FORBRUGER



## ØNSKET ADGANG TIL INFRASTRUKTUR



## ALTERNATIV TRANSPORTOMKOSTNING



# MARKEDSAKTØRER OG DERES UDBYTTTE AF BRINTINFRASTRUKTUR

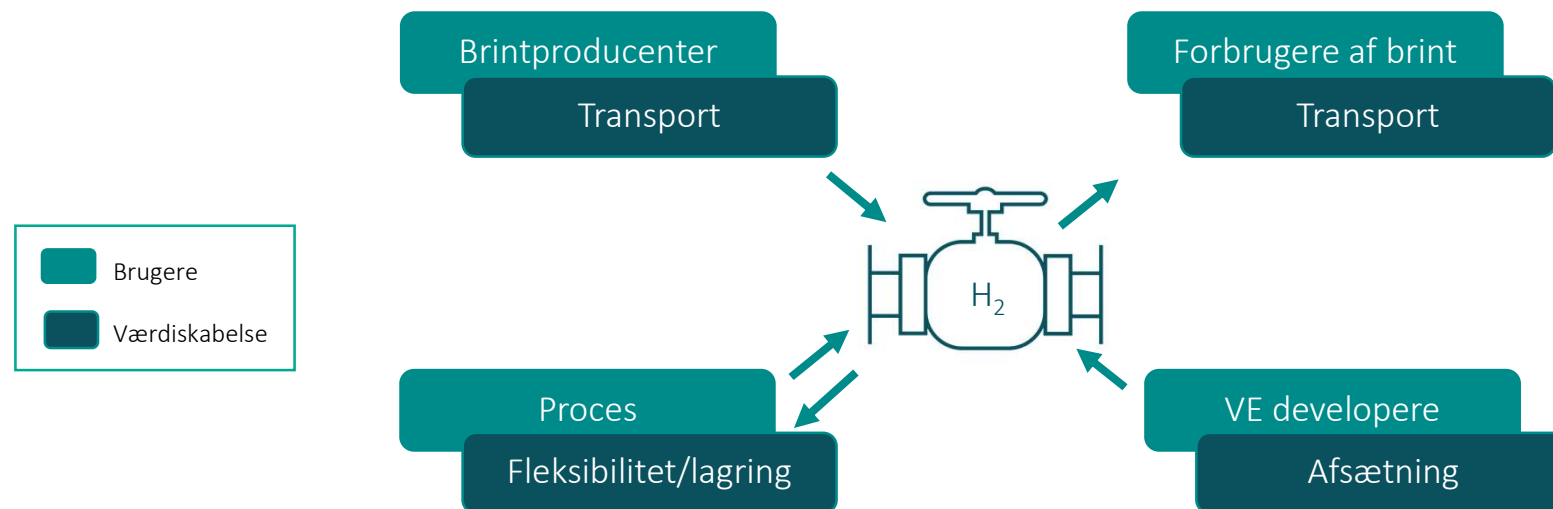
På dialogmøderne har markedsaktørerne kunne uddybe, hvordan de ser sig selv som mulige brugere til en brintinfrastruktur, og hvilke værdier infrastrukturen kan skabe for deres projekter.

## Brugere af brintinfrastruktur

- **Producenter af brint** til et brintmarked.
- **Sol- og vind developere**, som i perioder vil afsætte brint som alternativ til el.
- **Producenter af e-fuels** som ammoniak, metanol, kerosen mv., som ønsker at anvende en brintinfrastruktur til balancering af deres e-fuel produktion.
- **Forbrugere af brint** som ønsker at erstatte ikke-grønne brændsler fx i transport og industri.

## Værdiskabelse af brintinfrastruktur

- Adgang til infrastruktur giver adgang til et større marked inklusiv transport.
- Det vil sikre en stabil brintforsyning.
- På sigt skabes et mere gennemsigtigt marked.
- Brintinfrastruktur kan fjerne eller reducere behov for individuel og lokal lagring af brint.
- Adgang til infrastruktur og lagring reducerer risici ved opskalering.



## MÆNGDETILKENDEGIVELSER OG GEOGRAFI

I alt 15 aktører har indmeldt årsmængder for deres transportbehov. Flere af aktørerne valgte at opdatere deres indmeldinger efter dialogmøder. Andre aktører udtrykte, at det var svært for dem at blive konkrete på mængder på nuværende tidspunkt, og at de manglende mængder ikke var udtryk for manglende interesse i brintinfrastruktur.

Aktørernes behov kunne indmeldes som "entry", dvs. de brintmængder, som de forventer at levere ind til infrastrukturen (produktion) og "exit" dvs. de brintmængder, som de ønsker at trække ud fra infrastrukturen (forbrug).

På kortet er de indmeldte "entry"-årsmængder angivet fordelt på regioner. Region Syddanmark skiller sig ud med de største indmeldinger. Herefter følger de to øvrige jyske regioner.

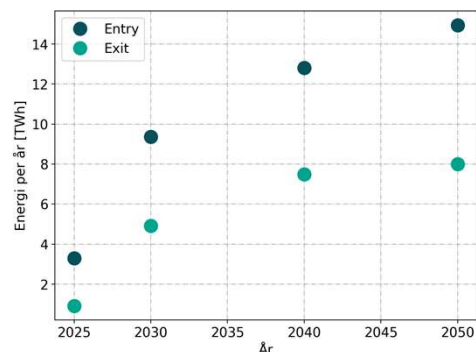
Der er indmeldt projekter i Region Hovedstaden, men uden årsmængder.

De indmeldte "entry"- og "exit"-mængder viser en tydelig overvægt på "entry", dvs. produktion (se diagram). Flere projekter har indmeldt stort set samme "entry"- og "exit"-mængder, som viser, at brintinfrastrukturen for de projekter primært anvendes til lagring.

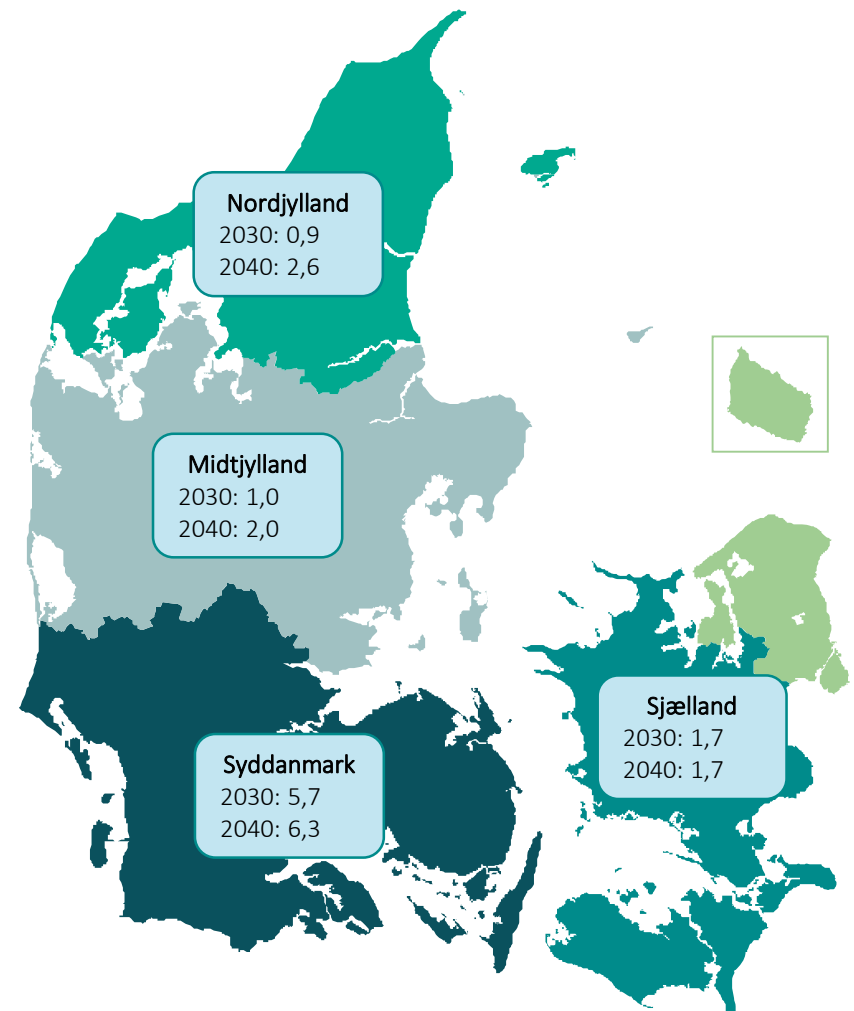
Producenter har også indmeldt loadfaktor\* for de enkelte år. Det er svært at sige noget meget tydeligt, men der er en tendens til, at udnyttelsesgraden på produktionssiden ligger højt i 2030 og falder frem mod 2050 til under 0,5. For "exit" (forbrugere) er udnyttelsesgraden omkring 0,6.

De indmeldte brintmængder for 2030 svarer til ca. 1,34 GWe (ved en effektivitet på 0,8). De producenter, som har indmeldt interesse i markedsdialogen repræsenterer en væsentlig større effekt. På baggrund af den opfølgende dialog står det dog klart, at mange aktører på dette tidlige stadie ikke er klar til at udmelde konkrete tal ift. deres fremtidige transportbehov.

Der er offentligt kendte PtX- projektudmeldinger på godt 5 GWe. De rummer også projekter, som ikke eller kun i begrænset omfang har behov for infrastruktur.



Entry fordelt på regioner i 2030 og 2040



\*Loadfaktor angiver udnyttelsesgraden af en rørledning, udtrykt som det gennemsnitlige flow ift. det maksimale flow.



## ALTERNATIVER TIL BRINTINFRASTRUKTUR OG INDMELDTE BARRIERER

### Alternativet til brintinfrastruktur

Stort set alle aktører vurderer, at alternativet til brintinfrastruktur vil være i form af transport og mindre skala lagring af brint på lastbiler. Det ser aktørerne som en både logistisk og sandsynligvis også økonomisk barriere ift. at få projekter til fuld kommerciel skala. Flere aktører estimerer transportomkostningen for brint på lastbiler at være under 0,5 EUR/kg ved transport på gasform over korte distancer, og nærmere 1 EUR/kg for transport som flydende brint over længere afstande.

Transport i rør bliver selvsagt interessant, når det kan gøres billigere end alternativet – og gerne væsentlig billigere ift. at sikre konkurrencedygtigheden. Nogle aktører planlægger at omdanne størstedelen af den producerede brint til flydende brændstoffer (fx e-ammoniak, e-kerosen mv.), som nemt kan distribueres via tankbiler og skibe. For disse aktører vil adgang til et brintnet sikre stabile produktionsforhold og være et alternativ til lokal brintlagring.

### Indmeldte barrierer

Aktørerne har indmeldt flere forskellige barrierer, som de ser for brint/PtX generelt samt for etablering af brintinfrastruktur. Nedenfor er opsummeret de barrierer, som blev indmeldt af flertallet af aktører, og som særligt blev fremhævet i den opfølgende dialog.

*Generelle barrierer ift. brint/PtX-produktion samt markedsefterspørgsel:*

- **Markedsdrevet efterspørgsel på PtX-produkter** er afgørende for, at udviklingen kommer i gang. Støtte i starten af projekter blev fremhævet som nødvendig af flere aktører.
- **Certificering af grøn brint og e-fuels** blev fremhævet som et helt afgørende aspekt for at skabe en marked for de grønne brændstoffer - indenfor landets grænser såvel som ved eksport til andre lande i EU.

- **Tilgængeligheden af VE-strøm** blev nævnt som en barriere i mange projekter. PtX kræver sideløbende markant udbygning af VE.
- **El-tarifferne:** Mange aktører udtrykte ønske om en tarifiering, der tilgodeser elektrolyseanlæggenes fleksibilitet. Desuden blev der fra aktørernes side udtrykt stor interesse i brintproduktion på vilkår svarende til direkte linjer for at reducere produktionsomkostninger.

*Specifikke barrierer ift. etablering af brintinfrastruktur:*

- **”Hønen og ægget”-problemstilling:** Infrastrukturen bliver af flere aktører set som en nødvendighed for opskalering af deres projekter. Flertallet ser behovet for brintinfrastruktur opstå allerede inden 2030 – og gerne tidligere. Visse aktører peger på, at de i deres business cases antager, at de indledningsvis skal kunne klare sig uden brintinfrastruktur, men at det bliver nødvendigt for fuld kommerciel skalering. Markedet vil gerne have signal om der kommer brintinfrastruktur og hvornår den ommer. Der var blandt flere aktører en generel bekymring for, at Danmark vil miste fodfæste i konkurrencen med andre europæiske lande, hvis infrastrukturen etableres for sent.
- **Manglende brintmarkedsregulering** blev af flere aktører nævnt som en barriere ift. bl.a. at få styr rammerne om infrastrukturen. Enkelte aktører nævnte også behovet for forberedelse af en egentlig brintmarkedsmodel, og i den forbindelse at den tager højde for de særlige forhold, der karakteriserer brintværdikæder og sammenspillet med storskala VE-produktion.

## KONKLUSION

### Markedsaktørerne ser behov for brintinfrastruktur

Brintinfrastruktur kan skabe væsentlig værdi for PtX-aktører i form af fleksibilitet samt adgang til større markeder, herunder eksport til Tyskland. Størstedelen af de danske projekter er stadig på et tidligt stadie, hvor der mangler afklaringer på centrale spørgsmål, som skaber stor usikkerhed om projekterne. Det har selvsagt gjort det vanskeligt for deltagerne i denne markedsdialog at blive meget konkrete ift. brintinfrastrukturbehov, men i de fleste tilfælde er der givet en overordnet behovstilkendegivelse, og signalet er i overvejende grad, at brintinfrastruktur i første omgang er interessant i Jylland.

Det er særligt den sydlige del af Jylland, som aktørerne fremhæver, hvor der er konkret interesse for eksport af brint til Tyskland samt adgang til brintlagring.

### Relevant og vigtig dialog

Både Energistyrelsen og Energinet har haft godt udbytte af dialogen med markedsaktørerne, som har givet mere klarhed på bl.a. værdien af brintinfrastruktur og timing for eventuel etablering af denne. Der udestår dog fortsat mange afklaringer, som skal adresseres i tæt samarbejde med aktørerne i markedet.

Energistyrelsens tager input fra markedsdialogen med som baggrund i deres aktuelle arbejde med udarbejdelsen af de nationale strategier på energiområdet, som forventes fremlagt sidst på året.

Markedsdialogen har ligeledes givet vigtige input til den helhedsorienterede tænkning af energisystemet, som er helt centralt i Energinets fremtidige analyse- og planlægningsarbejde.

