

Markedsdialog om brintinfrastruktur



Baggrund og metode for markedsdialogen

Baggrund for opgaven

Regeringen har i den politiske aftale om PtX fra marts 2022 sat fokus på produktion, salg og anvendelse af brint i Danmark. Målet er, at Danmark har en installeret elektrolysekapacitet på 4-6 GW i 2030, der skal danne grundlag for udvikling af en PtX-industri i Danmark. Brintinfrastrukturen vurderes at være en vigtig forudsætning for, at en storskala PtX-industri kan etableres konkurrencedygtigt i Danmark, hvilket videre kræver, at de rette rammer etableres. PtX-aftalen giver Energinet og Evida mulighed for at eje og drive brintinfrastruktur, og markedsdialogen er et led i det forberedende arbejde frem mod, at den endelige rolle- og ansvarsfordeling falder på plads.

I den forbindelse har Evida og Energinet med Energistyrelsen som observatør igangsat en markedsdialog med nuværende og potentielle PtX-aktører, som foretages i samarbejde med KPMG. Markedsdialogen skal afdække, hvordan en brintinfrastruktur bedst muligt støtter op om både producenter og anvendere af brint for at give de bedste muligheder for en fortsat udvikling af en PtX-industri i Danmark, der kan forløse de store potentialer ved vedvarende energi. Markedsdialogen bidrager til den videre planlægning og udvikling af fremtidens brintinfrastruktur bl.a. ved at afdække den forventede geografiske placering af kommende PtX-anlæg.

Indhold i markedsdialogen

Markedsdialogen tilstræber at medtage alle danske brintprojekter og -aktører, som har vist interesse i at anvende eller producere brint, og som potentielt kan få behov for at anvende en brintinfrastruktur, afhængigt af hvordan denne udformes.

Markedsdialogen medtager således potentielle anvendere af brintinfrastruktur på både aftager- og produktionssiden samt integrerede projekter, der både indeholder produktion og anvendelse af brint i samme projekt. Hensigten med markedsdialogen har ligeledes været at inkludere både offentliggjorte brintprojekter (som f.eks. fremgår af Brintbranchens hjemmeside) og ikke-offentliggjorte brintprojekter, der f.eks. er i et tidligt stadie og derfor ikke har set behov for at offentliggøre planerne for projektet.

Det har således været væsentlig for markedsdialogen at afdække: (i) geografisk placering af projekter, og hvorvidt respondenterne er på aftager- og/eller produktionssiden, (ii) projekternes nuværende modenhedsniveau, (iii) interesse og behov for brug af en dansk rørbåren brintinfrastruktur, (iv) tidsmæssige forventninger til investeringsbeslutning og idriftsættelsestidspunkt, (v) forventninger til volumenmæssig produktions- eller aftagerbehov, (vi) nuværende barrierer for at realisere brintprojekterne, (vii) efterspurgte initiativer i forhold til etableringen af en brintinfrastruktur.

Metode og fremgangsmåde

Markedsdialogen er gennemført dels gennem en spørgeskemaundersøgelse og dels gennem opfølgende interview med en række af respondenterne fra spørgeskemaundersøgelsen.

Spørgeskemaundersøgelsen er blevet gennemført i tidsrummet 23. august til 16. september 2022. Respondenterne er blevet opfordret til at svare baseret på nuværende forudsætninger og antagelser i deres business cases. Besvareelserne er derfor forbundet med en usikkerhed, hvilket enkelte af respondenterne ligeledes kommenterer i spørgeskemaets fritekstfelter.

I tillæg til spørgeskemaundersøgelsen har KPMG gennemført 13 interview med virksomheder, der har deltaget i markedsdialogen. Interviewene bliver brugt til at få en mere dybdegående indsigt i, hvorfor markedsaktørerne har svaret, som de har gjort, og hvordan risici, kritiske projektelementer, barrierer mv. kommer til udtryk i de forskellige brintprojekter.



Markedsdialogen har haft bred deltagelse fra projekter på alle projektstadier

Markedsundersøgelsen gav besvarelser fra 70 danske brintprojekter

Undersøgelsen baseres på besvarelser fra 70 brintprojekter i Danmark på forskellige projektstadier fra i alt 28 virksomheder. Flere aktører forklarer i interview, at de har flere projekter i overvejelserne, som kan bringe det samlede antal projekter op på ca. 90. Til sammenligning fik den første markedsdialog, som Energinet og Energistyrelsen gennemførte i november 2021, 32 projekttilkendegivelser.

22 af projekterne befinder sig i kategorien *brintproducenter*, hvilket er projekter, der udelukkende producerer brint i elektrolyseanlæg, der afsættes og anvendes af andre.

15 af projekterne befinder sig i kategorien *brintanvendere*, hvilket er projekter, der udelukkende anvender brint (produceret af andre) primært til produktion af e-fuels.

33 af projekterne befinder sig i kategorien *integrerede projekter*, hvilket er projekter, der selv producerer brint i et elektrolyseanlæg og anvender brinten i en videre proces. Disse projekter består af 2 typer projekter, nemlig biogasanlæg, som skal anvende brint til at lave e-metan, samt e-fuels-producenter.

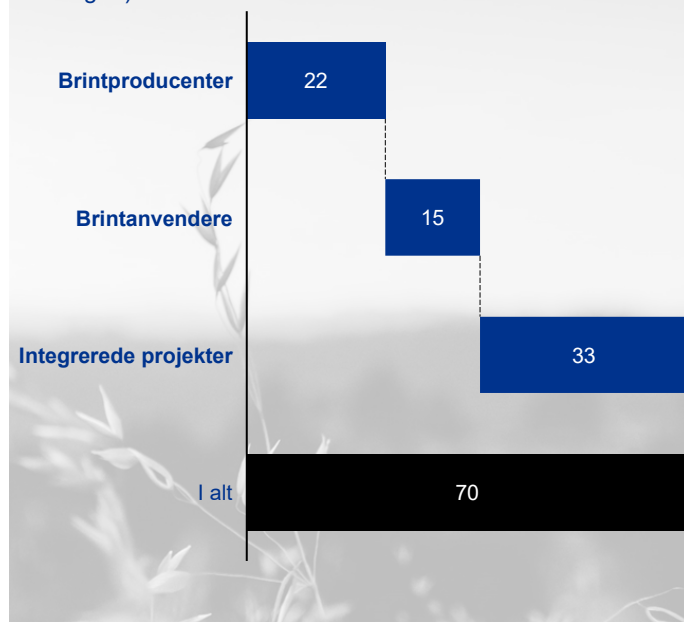
Ca. 90 pct. af projekterne angiver, at de er i feasibility-stadiet eller tidligere stadier – viden om brintinfrastrukturen nævnes som den største usikkerhed i forhold til den videre investeringsbeslutning

62 ud af de 70 projekter angiver, at de er i feasibility-stadiet eller tidligere stadier, og blot 8 projekter angiver, at de er ved at forberede den endelige investeringsbeslutning eller ved at etablere projektet. De 8 projekter, som er i de senere projektstadier, er spredt ud over de forskellige projektkategorier, dvs. både producenter, anvendere og integrerede projekter. Projekterne i de senere projektstadier har en relativ lille volumen ift. de projekter, som er i de tidlige projektstadier.

Markedsaktørerne nævner manglende viden om brintinfrastrukturens placering og idriftsættelse som den væsentligste usikkerhed, idet brintinfrastrukturen påvirker projekternes dimensionering, potentielle tilgang til en større efterspørgsel, lagring, fleksibilitet mv.

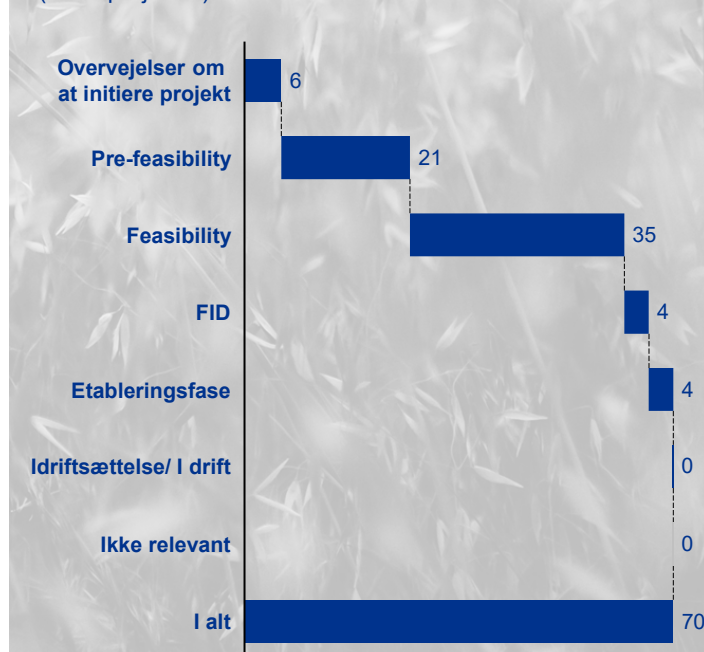
Figur 1. Fordeling af antal projekter

(Antal projekter, der har svaret på spørgeskema fordelt på kategori)



Figur 2. Projekternes aktuelle stadier

(Antal projekter)



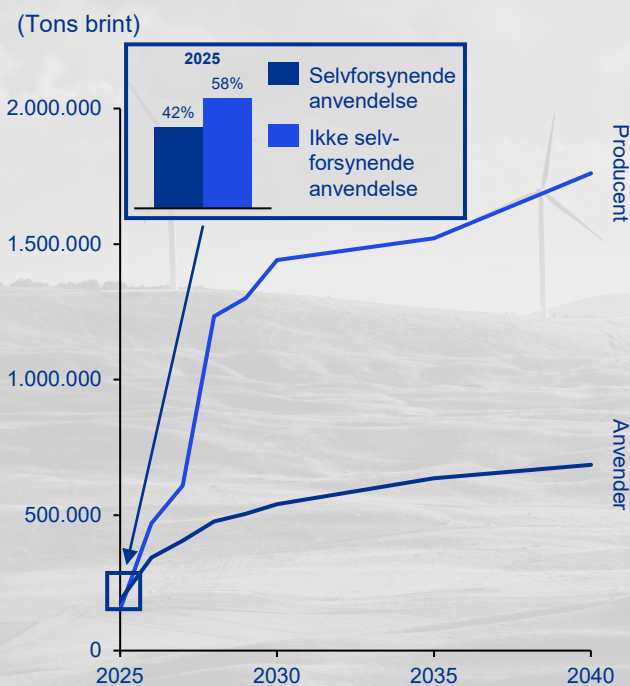
Brintproduktionen forventes at stige kraftigt og blive væsentlig større end anvendelsen

Markedsaktørerne forventer en væsentlig højere brintproduktion end brintanvendelse i Danmark

Baseret på aktørernes svar i spørgeskemaundersøgelsen forventes Danmark at producere ca. 1,4 mio. tons brint i 2030 og knap 1,8 mio. tons brint i 2040. Det er 2,5 gange mere, end aktørerne angiver, de skal anvende i samme periode svarende til mellem 0,9 mio. og 1,1 mio. tons mere produceret brint end anvendt. En række af de store produktionsprojekter forventer at gå i drift i 2027, hvor produktionen forventes at blive kraftigt øget.

På kort sigt i 2025 viser besvarelserne, at anvendelsen forventes at være ca. 185.000 tons, mens produktionen forventes at være omkring 150.000 tons. Godt 40 pct. af anvendelsen i 2025 forventes at komme fra projekter, som er selvforsynende; det vil sige projekter, der selv producerer den brint, de skal anvende.

Figur 3. Forventet brintproduktion og brintforbrug



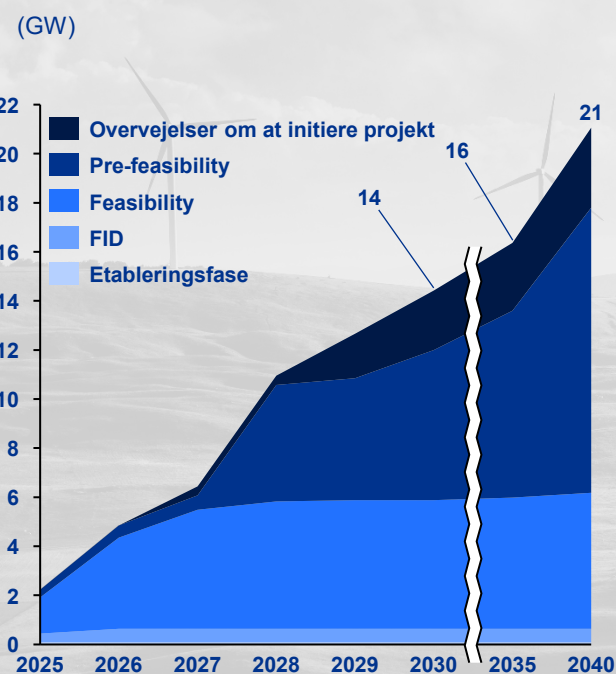
Realiseres de projekter, som markedsaktørerne har meldt ind, vil den samlede danske elektrolysekapacitet være på over 14 GW i 2030

Markedsaktørernes nuværende planer giver en kapacitet på over 14 GW til elektrolyseanlæg i 2030 og op til 21 GW i 2040, forudsat at alle projekter gennemføres som angivet i markedsdialogen.

Projekter som på nuværende tidspunkt er i feasibility, FID eller i etableringsfasen forventes at udgøre 5,9 GW i 2030. 59 pct. af den forventede elektrolysekapacitet i 2030 udgøres således af projekter i tidlige projektstadier (pre-feasibility og overvejelser om at initiere projekt).

Tidsplanerne for idriftsættelse vurderes af flere markedsaktører som optimistiske og vil bl.a. afhænge af udbygningshastigheden på vedvarende energi.

Figur 4. Forventet udvikling i elektrolysekapacitet



Markedsaktørerne forventer størst brintproduktion og -forbrug vest for Storebælt

Markedsaktørernes forventer, at ca. 69 pct. af brintproduktionen i 2030 foregår vest for Storebælt i DK1. Omtrent en tredjedel af den samlede brintproduktion i 2030 forventes på nuværende tidspunkt at foregå i og omkring Esbjerg i Region Syddanmark og Bornholm i Region Hovedstaden.

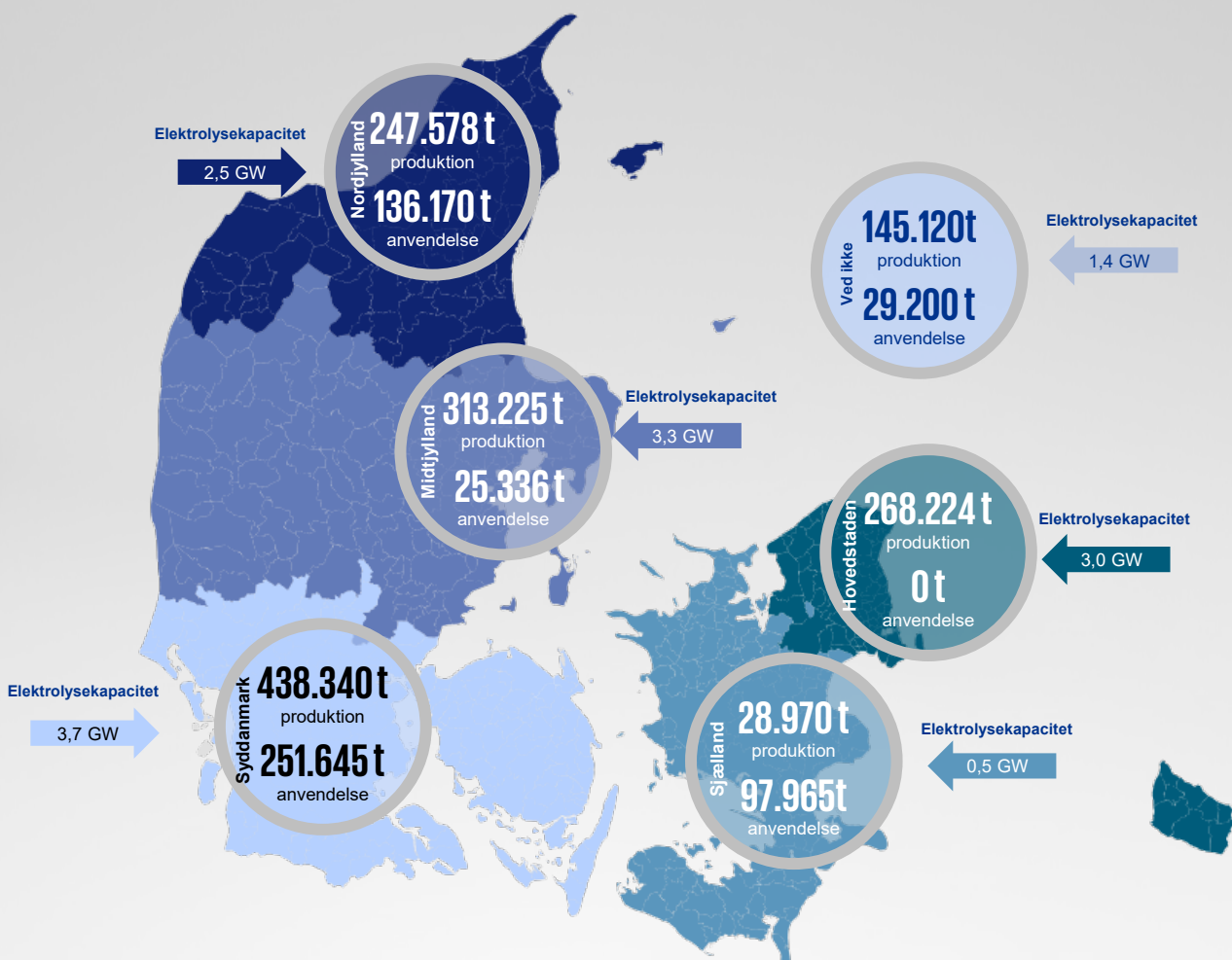
Forbruget forventes ligeledes hovedsagligt at ligge i DK1 med 76 pct. i 2030, mens 18 pct. forventes at

ligge i DK2. Her angiver den ene af de to større forbrugssteder på Sjælland, at de ikke har behov for brintinfrastruktur.

Enkelte projekter angiver, at de fortsat ikke kender placeringen af deres projekt, eller at deres projekt er spredt ud over flere regioner.

Figur 5. Forventet geografisk fordeling, brintproduktion og brintforbrug i 2030

(Samlet brintproduktion og brintanvendelse i tons samt elektrolysekapacitet)



En brintinfrastruktur styrker projekternes business case væsentligt

Projekternes business cases styrkes væsentligt af en brintinfrastruktur i Danmark

Ca. 96 pct. af alle projekterne angiver, at de har behov for brintinfrastruktur. Der er en tendens til, at producenterne business case påvirkes mere end anvenderne. Knap 95 pct. af de forventede producerede mængder i 2030 angiver således, at brintinfrastrukturen er uundværlig eller styrker business casen væsentligt, mens de tilsvarende tal for anvenderne er 70 pct. Dertil kommer, at kun få anvendelsesprojekter helt vil opgive at anvende brint uden en infrastruktur i modsætning til produktionsprojekterne.

Halvdelen af den forventede brintproduktion i 2030 vurderes ikke at blive realiseret uden brintinfrastruktur

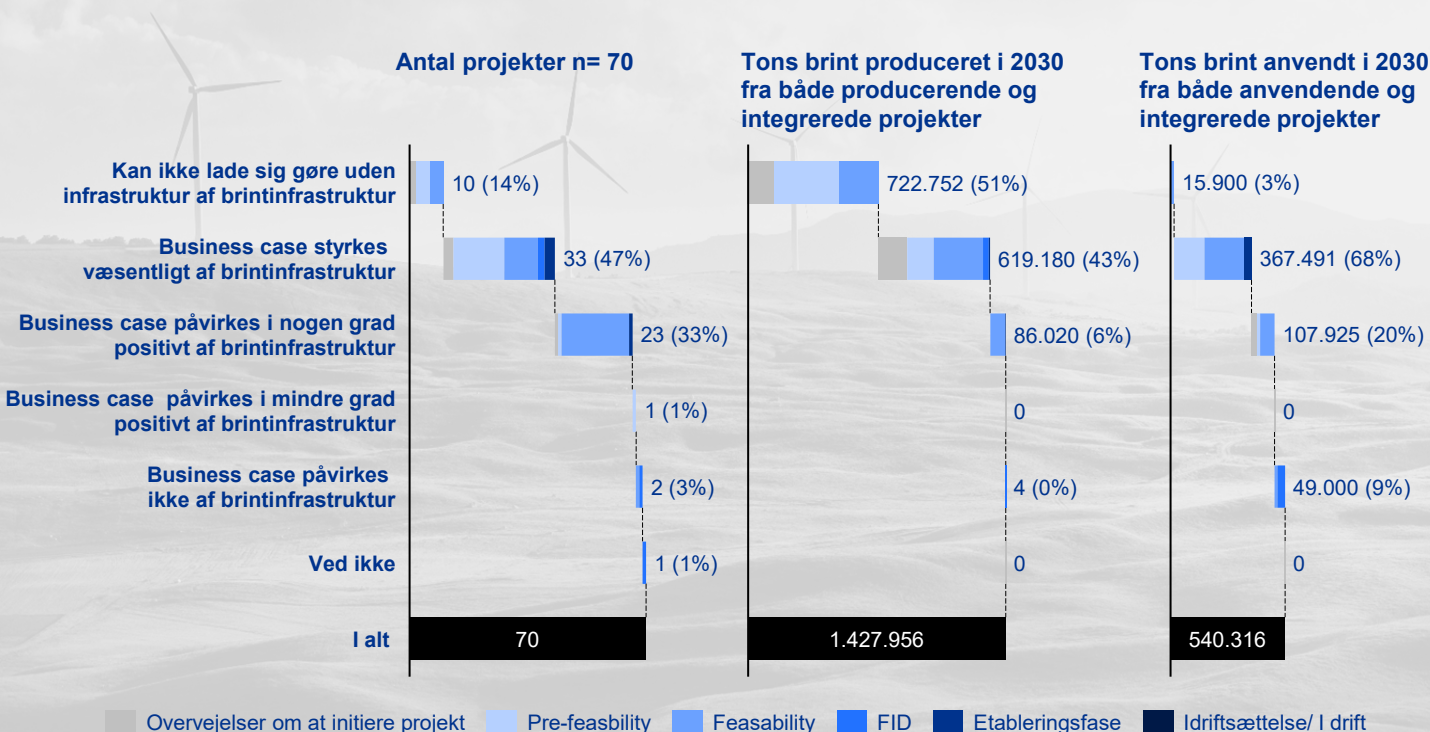
Omkring hvert syvende projekt angiver, at deres projekt ikke kan realiseres uden en brintinfrastruktur.

Det er særligt de større produktionsprojekter, der har et stort behov for infrastrukturen, og halvdelen af den forventede brintproduktion i 2030 forventes derfor ikke at kunne realiseres uden en infrastruktur.

Brintinfrastruktur betyder mest for projekter i tidlige projektstadier

Spørgeskemaundersøgelsen viser derudover en mindre tendens til, at business casen for projekter, der er i de sene projektstadier, påvirkes mindre end projekter, der er i tidlige projektstadier. Det kan dels skyldes, at de mere modne projekter, hvor der er truffet investeringsbeslutning, har antaget, at der på den korte bane ikke er en brintinfrastruktur klar til deres projekt, og dels at de fremskredne projekter har en mindre volumen, og derfor bedre kan håndtere mængderne.

Figur 6. Projekternes vurdering af, hvor væsentlig en brintinfrastruktur er for deres business case



Brintproducerende projekter forventer at afsætte brint i både Danmark og udlandet

Markedsdialogen indikerer et behov for etablering af en brintinfrastruktur til afsætning i både Danmark og udlandet

I det følgende er der fokus på afsætningsmuligheder for de projekter, som udelukkende producerer brint. Dette fokus skyldes dels, at det forventes, at der vil blive produceret mere brint, end der anvendes i Danmark, og dels fordi de integrerede projekter i høj grad producerer til eget forbrug.

De projekter, som udelukkende skal producere brint, ser på afsætningsmuligheder af deres brint i både Danmark og udlandet. De 22 rene produktionsprojekter har, som vist i figur 7, angivet den forventede afsætning af deres brint i henholdsvis Danmark og udlandet. Som det fremgår af overblikket, forventer projekterne at producere til både Danmark og udlandet, hovedsageligt via rørinfrastruktur, og derfor er både dansk brintinfrastruktur og en infrastruktur, der er tilkoblet udlandet, centralt fra projekterne.

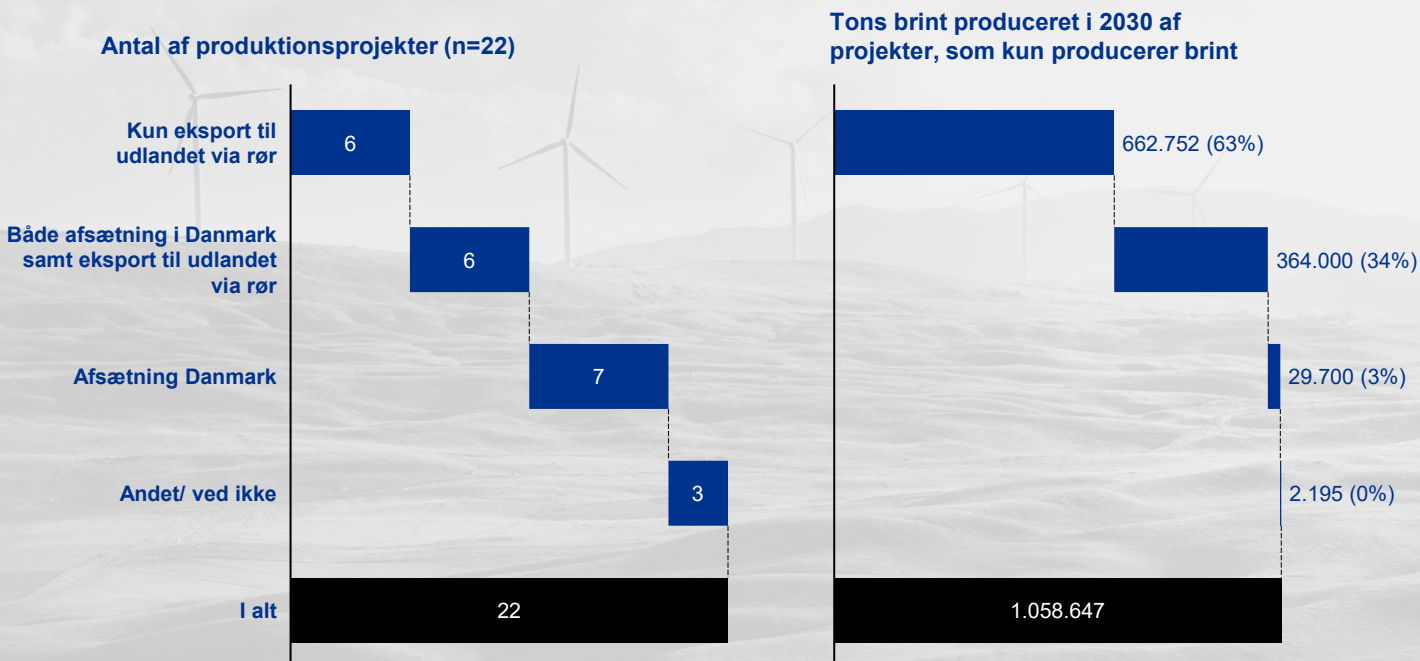
Særligt de største brintproducerende projekter ser muligheder i eksport

De 8 største produktionsprojekter (med en elektrolysekapacitet på +1 GW) forventer alle at skulle eksportere brinten til udlandet. 5 ud af 8 projekter forventer udelukkende at afsætte til udlandet, mens de resterende 3 forventer både at afsætte til Danmark og udlandet.

Projekterne, der primært forventer at afsætte til Danmark, er hovedsageligt mindre projekter målt i forhold til elektrolysekapacitet.

I interviewene har flere af markedsaktørerne påpeget, at efterspørgselsiden i f.eks. Tyskland er mere moden end den nuværende danske efterspørgsel. Markedsaktører med store projekter i hhv. Region Syddanmark og Region Hovedstaden (heriblandt Bornholm) nævner, at tilkobling til udlandet vil være centralt for at understøtte udviklingen af de største produktionsprojekter. Timingen for, hvornår infrastrukturen kan være tilkoblet forbrug i henholdsvis Danmark og udlandet, er derfor en afgørende faktor for udviklingen af brintprojekterne.

Figur 7. Brintproducerende projekters vurdering af hvor de forventer, brinten skal afsættes*



* Bemærk at figuren kun indeholder tal for de brintproducerende projekter, dvs. projekter som kun producerer brint og ikke anvender det. Figuren indeholder ikke produktionstal for de integrerede projekter.

Brintproducerende projekter forventer at transportere brint i en rørinfrastruktur

De rene brintproducerende projekter forventer, at produktionen kraftigt udvides mellem 2025 og 2030

De 22 projekter, som udelukkende skal producere brint, forventer en stor stigning i brintproduktionen frem mod 2030 i Danmark. Produktionen forventes at stige stødt i hele perioden. Den store stigning i produktionen fra 2027 til 2028 skyldes dels, at ejerne af en række af de største produktionsprojekter forventer at idriftsætte projekterne i år 2028, og dels at en række af projekterne udvider produktionen i de første idriftsættelsesår.

Markedsaktørerne forventer, at størstedelen af produktionsmængderne skal transporteres via en rørbåren infrastruktur

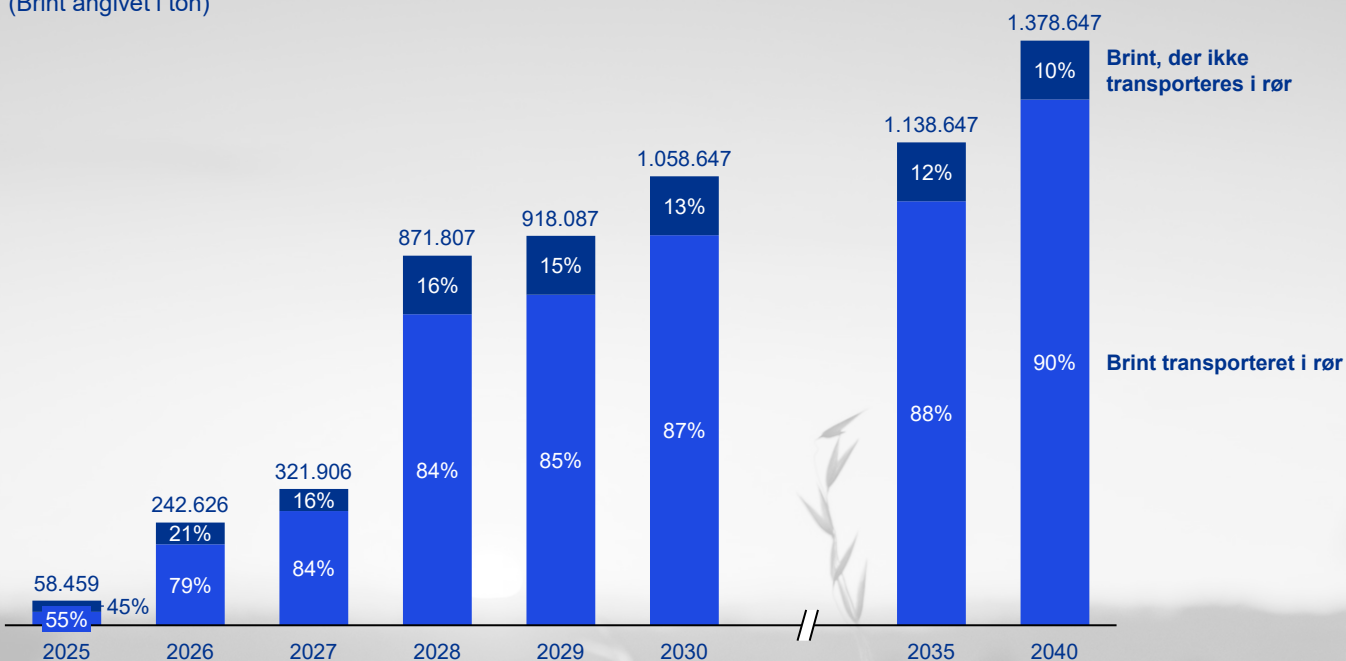
Markedsaktørerne forventer, at en rørbåren brintinfrastruktur skal transportere størstedelen af de producerede mængder, og andelen forventes at stige i perioden. Fra 2030 og frem forventes over 87 pct. af brintproduktionen fra de rene brintprojekter at

skulle benytte rørbåren infrastruktur.

Markedsaktørerne er også blevet spurgt til, hvor længe de forventer at anvende den rørbårene brintinfrastruktur efter tilkoblingstidspunkt. Her svarer knap 90 pct. af markedsaktørerne, at det vil være 20 år eller længere. I interviewene understreger producenterne også pointen om, at de forestiller sig en lang tilkoblingsperiode til brintinfrastrukturen grundet de store operationelle og kommercielle fordele ved at være koblet til infrastrukturen. I interviewene påpeger flere af markedsaktørerne også, at muligheden for at benytte f.eks. lastbiler til transport af brint ikke giver mening for dem af både logistiske og omkostningsmæssige grunde – typisk på grund af de mængder, der skal transporteres.

Figur 8. Forventning til mængder der skal transporteres i rør fra de rene brintproducerende projekter

(Brint angivet i ton)



Barrierer og efterspurgte initiativer

Markedsaktørerne fremhæver manglende viden om den kommende brintinfrastruktur samt uklarhed om omkostninger og regulering som de væsentligste barrierer for udviklingen af det danske brintmarked

I spørgeskemaet og i interview er markedsaktørerne inden for alle projekttyper blevet spurgt til, hvilke barrierer de oplever i forbindelse med at etablere og drive brintanlæg til hhv. produktion og anvendelse. Over 85 pct. af de adspurgte projekter på tværs af type og projektstørrelse angiver, at manglende viden om, hvilken brintinfrastruktur de kan regne med, er en væsentlig udfordring. Flere angiver i interviewene, at sammen med adgang til vedvarende energi kan visheden om infrastrukturen være afgørende for, hvorvidt projektet placeres i Danmark, da det f.eks. for produktionsprojekterne vil være vanskeligt at afsætte brint i de forventede mængder uden en rørinfrastruktur.

Anvenderne af brint fremhæver derudover på linje med manglende adgang til og viden om en infrastruktur, at usikkerhed omkring omkostningsniveauet og prisniveauet på brint er en barriere for, at deres projekter lykkes.

Markedsaktørerne peger på fem initiativer, som på kort sigt kan tages ift. etableringen af en brintinfrastruktur i Danmark

Markedsaktørerne peger på fem initiativer, der er centrale for det videre arbejde med udformningen af brintinfrastrukturen og for at understøtte realiseringen af de danske brintprojekter. De fem efterspurgte initiativer er beskrevet i det følgende:

1. *Etabler et Danmarkskort for den forventede brintinfrastruktur så snart som muligt*

Det mest efterspurgte initiativ blandt markedsaktørerne er at få afklaring på, hvor brintinfrastrukturen forventes at blive placeret, da den påvirker både operationelle og kommercielle elementer af projekterne. Mange projekter angiver, at de forventer at træffe investeringsbeslutning i 2023/2024, hvilket gør tid til en central faktor for at få udarbejdet det første Danmarkskort for brintinfrastrukturen.

2. *Afklaring på omkostningsmodel for transport af brint*

Flere markedsaktører efterspørger afklaring om den fremadrettede omkostningsmodel for transport af brint. Den primære bekymring fra markedet går på, at der udvikles en model, hvor de første brugere af brintinfrastrukturen skal betale for høj en tarif for at dække omkostningerne til hele systemet.

3. *Etabler en tydelig governance-model for brintinfrastrukturen*

Markedsaktørerne efterspørger i interviewene en tydeligere governance-model og rolle- og ansvarsfordeling mellem Energinet, Evida, Energistyrelsen, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, kommuner og de private aktører.

4. *Brint i stor skala er et nyt fagområde i Danmark – dette forhold skal indtænkes en række steder, herunder i myndighedshåndteringen*

Flere af markedsaktørerne har påpeget, at det er centralt, at der udvikles standarder og specifikationer omkring beredskabsmæssige, sikkerhedsmæssige og eventuelt arbejdstilsynsmæssige aspekter, for at både private og offentlige aktører har et fælles grundlag for arbejdet med de mange brintprojekter.

5. *Lagring ifm. brintinfrastruktur er væsentlig, og lagret i Lille Torup bør tænkes ind*

Flere aktører fremhæver, at lagring er et centralt værdiskabende element ifm. etablering af en brintinfrastruktur. I den forbindelse ser flere aktører Gas Storage Denmarks lager i Lille Torup som værende et væsentligt element i infrastrukturen.



Markedsdialogen er gennemført gennem en spørgeskemaundersøgelse med markedsaktørerne på PtX-området og gennem interview med markedsaktørerne.

Markedsdialogen er gennemført af Energinet og Evida i samarbejde med KPMG.

Markedsdialogen er gennemført i perioden august til oktober 2022