

## Brand og sikkerhed ved P2X

### 1. Introduktion; Vision, mål og effekter

Danmark kommer ikke i mål med den grønne omstilling, hvis ikke transportsektoren og industrien nedbringer forbruget af fossile brændsler. Det kan ske ved at erstatte fossile brændsler med elektrobrændstof<sup>1</sup>. De alternative drivmidler brint, ammoniak og metanol – eller Power-to-X-teknologier (P2X) – udleder og forurener mindre<sup>2</sup>. Overskudsstrøm fra vindmøller kan anvendes til at udvinde brint fra havvand<sup>3</sup>, og brint danner grundlag for produktion af forskellige elektrobrændstoffer som f.eks. ammoniak og metanol til den maritime og tunge industri, hvor batterier ikke er en gangbar løsning.

Elektrobrændstoffer har dog andre brand- og sikkerhedstekniske egenskaber end fossile. Nye anvendelsesområder for elektrobrændstoffer vil medføre nye brandrisici<sup>4</sup>, og lovgivning og standarder er ikke på plads til at sikre forsvarlig anvendelse. Udmeldinger fra DI og European Green Deal understreger behovet for at skabe og forny reguleringen vedr. elektrobrændstoffer og P2X<sup>5</sup>.

DBI vil forhindre, at brand- og sikkerhedstekniske udfordringer bliver en stopklods for udviklingen af P2X-området. Det indebærer udvikling af metoder, brand- og evakueringsstrategier, testfaciliteter og simuleringmodeller, så DBI kan demonstrere brandsikkerheden ved P2X-løsninger for producenter og serviceudbydere (f.eks. Ørsted og Siemens), industrielle aftagere (f.eks. Mærsk, Air Liquide og Shell), myndigheder (f.eks. Beredskabsstyrelsen) og forsikringsselskaber.

Desuden vil DBI bidrage med viden om brandsikringsteknologier og design af brandsikring og deltage i udviklingen af internationale standarder og vejledninger for at hjælpe P2X-teknologierne på vej.

DBI's indsats i perioden fra 2021-2024 skal understøtte flere af klimapartnerskabernes målsætning om at anvende P2X-teknologierne<sup>6</sup>. Indsatsen vil også understøtte dansk eksport og udviklingen hos danske virksomheder inden for energi, det maritime, landtransport samt andre sektorer indirekte<sup>7</sup>. I løbet af de næste fire år vil DBI deltage i fire demonstrationsprojekter (inden for energi, logistik og byggeri), udgive seks videnskabelige artikler og holde præsentationer om emnet i offentlige fora eller ved videnskabelige konferencer mindst en til to gange om året. Endelig vil DBI opbygge mere viden om brand og sikkerhed ved P2X-teknologierne. Derfor har DBI et mål om at tiltrække mindst 50 % medfinansiering fra offentlige og private samarbejdspartnere.

<sup>1</sup> Regeringens Klimapartnerskaber, Sektorkøreplan for energi- og forsyningssektorens bidrag til 70%-målsætningen, s. 3, (2020).

<sup>2</sup> Hydrogen Roadmap for Europe, s.4, FCH JU (2019).

<sup>3</sup> <https://brintbranchen.dk/brint-i-danmark-ny/energilagring/>

<sup>4</sup> Fire tests carried out in FCH JU Firecomp project, P. Blanc-Vannet, S. Jallais, B. Fuster, F. Fouillen, D. Halm, T. van Eekelen, S. Welch, P. Breuer, S. Hawksworth, s.34 (2019).

<sup>5</sup> DI'S 2030-plan - Sammen skaber vi grøn vækst (2019).

<sup>6</sup> Regeringens Klimapartnerskaber (2020), P2X indgår i anbefalingerne fra "Energi- og forsyningssektoren", "Energiintensiv industri", "Landtransport" og "Det Blå Danmark".

<sup>7</sup> Skibsfartens betydning for dansk økonomi, s.13, s.30, COWI (2016).

## **2. Markeds- og samfundsbehov**

Ud over samfundsgevinsten ved lavere CO<sub>2</sub>-udledning har P2X et stort økonomisk potentiale for danske virksomheder inden for energiteknologi og logistik, som er to af Danmarks styrkepositioner. Eksport af energiteknologi er vokset hurtigt og er i dag 117 mia. kr. Området omfatter 130.000 medarbejdere og 3.200 virksomheder<sup>8</sup>. Den maritime sektor eksporterer for 96 mia. kr. og beskæftiger 100.000 medarbejdere<sup>9,10</sup>. Den største udfordring for P2X er at skalere produktionen og reducere produktionsomkostningerne for at skabe efterspørgsel og stimulere investeringer, og den maritime sektor har ambitioner om at spille en aktiv rolle i forhold til løsningen af den udfordring<sup>11</sup>. I den forbindelse er der behov for, at brand- og sikkerhedskrav og løsninger udvikles på forkant med markedets behov. Vi har således interviewet 20 interessenter inden for bl.a. den maritime sektor, landtransport, vind, energiproduktion og teknologi for at afdække deres udfordringer og muligheder.

For at skabe en stabil efterspørgsel skal infrastrukturen og den daglige drift hos slutbrugerne, f.eks. industrien og den maritime transport, tilpasses de nye brand- og sikkerhedsscenerier<sup>12</sup>. En eksplosion på en brintstation i Norge viser, at design og implementering er afgørende for sikkerheden i forbindelse med opbevaring af brint<sup>13</sup>. En ammoniaklækage på et skib kan udsætte besætningen for ammoniaks toksicitet. Når ammoniakanke på skibe udsættes for brand, resulterer det i øget tryk på f.eks. tanke, rør og cylindere, hvilket kan føre til katastrofale eksplosioner. Desuden kan ammoniak korrodere metaldele, f.eks. sprinkleranlæg, hvilket kan kompromittere brandbekæmpelse.

Går man på kompromis med sikkerheden, kan det lede til uhåndterbare brande med tab af menneskeliv, værdier og renommé. Det kan dræbe markedet for elektrobrændstoffer<sup>14</sup>.

DBI vil assistere med godkendelser og udvikle kompetencer (f.eks. inden for menneskelig adfærd, evakuering og risikovurdering), teknologier (f.eks. simuleringsværktøjer) og testfaciliteter (f.eks. jetfire), så virksomheder i Danmark kan designe og dokumentere deres løsnings brandsikkerhed og opnå en konkurrencedygtig position på markedet. Derudover vil DBI udvikle et rammeværk af vejledninger til energi- og logistikområdet, så P2X ikke forsinkes pga. manglende klarhed om brandkrav og løsninger.

## **3. Gennemførlighed**

DBI er medlem af byggetekniske og maritime standardiseringskomitéer og har erfaring med myndighedsdialog i forbindelse med både risikovirksomheder og offshore vindmølleprojekter. Desuden har DBI erfaring med at sikre brandsikkerheden hos risikovirksomheder, som f.eks. det tidligere ammoniakanlæg og raffinaderi på Fredericia havn. DBI's kompetencer omfatter brand- og eksplosionsmodellering, brandtest, evakuerings- og brandstrategier, analyse af menneskelig adfærd, risikovurderinger og mitigeringsstrategi.

For at lykkes skal DBI udvikle brand- og sikkerhedstekniske kompetencer, som er målrettet P2X-teknologierne og de konkrete anvendelsesområder. Dette omfatter bl.a. evakuering fra skibe, modellering

<sup>8</sup> Analyse af energiteknologiklyngen, s.3, IRIS Group, (2019).

<sup>9</sup> Beskæftigelse og produktion i det blå Danmark, s.12, COWI (2019).

<sup>10</sup> Erhvervsfremme i Danmark 2020-2023, s.56, Erhvervsfremmestyrelsen (2020).

<sup>11</sup> Regeringens klimapartnerskaber, Vejen mod en mere klimavenlig skibsfart, s.8, (2020).

<sup>12</sup> Simulation-based safety investigation of a hydrogen fueling station with an on-site hydrogen production system involving methylcyclohexane, Jo Nakayama, Hitoshi Misono, Junji Sakamoto, Naoya Kasai, Tadahiro Shibutani, Atsumi Miyake (2017).

<sup>13</sup> NEL Issues Update Regarding Incident at Kjørbo: Status Update #5 June 27, 2019 Root Cause Identified, FuelCellsWorks (2019).

<sup>14</sup> Hydrogen station explosion could set back confidence, Autovista Group (2019).

af brinteksplosioner, brandtest og modellering af elkabler og jetfire-test. Det skal ske via samarbejder med danske og internationale universiteter og andre aktører med speciale i brintsikkerhed.

DBI er blandt de første i Europa med fokus på brand og sikkerhed i hele kæden fra offshore brintproduktion til slutanvendelse i andre industrier. Disse områder er langt fra traditionel brandsikkerhed, da de ligger i forskellige brancher, hvor kemisk industri (brint, ammoniak) møder mindre specialiserede markeder (maritime sektor, landtransport). De nuværende aktører er meget branchefokuserede, mens DBI ønsker at bygge bro mellem dem ved at udvikle viden og dele og anvende den i hele P2X-værdikæden.

#### **4. Potentielle aktiviteter**

- Deltagelse i dansk og international forskning om anvendelse af elektrobrændstoffer: evakueringsstrategier for skibe, modellering af brandspredning, eksplosionsmodellering og risikoanalyse og brand i elektriske systemer.
- Udvikling af nye teknologiske serviceydelser, f.eks. simuleringsværktøjer, testmetoder, teknologi til brandsikring, systemanalyse og design af P2X-løsninger.
- Deltagelse i demonstrationsprojekter. F.eks. udvikling af 'best practice' inden for sikkerhed og brandstrategier, inkl. menneskelige faktorer på ammoniakdrevne skibe, sikkerhed og vejledninger for brintanlæg og analyse af brand- og eksplosionsrisiko for brintkøretøjer ved Københavns lufthavns parkeringsanlæg samt mitigeringsstrategi.
- Standardiseringsarbejde. Udvikling af vejledninger for brandsikring af konstruktioner og systemer inden for P2X i samarbejde med interesseorganisationer og komitéer (f.eks. ISO/TC92, ISO/TC197) for at ændre de nuværende regler for nye energisystemer.
- Markedsinvolvering via fokusgrupper, interviews, tekniske komitéer og deltagelse i events; publicering af forskningsresultater samt interne og eksterne præsentationer hos relevante parter.

#### **5. Samarbejdspartnere og snitflader til innovationssystemet**

Et tæt samarbejde med andre GTS-institutter er nødvendigt<sup>15</sup>. FORCE Technology og Teknologisk Institut påtænkes som partnere på projekter om sikkerheden af P2X, hvor DBI vil fokusere på brandrisiko og sikkerhed. DBI vil samarbejde med FORCE om hydrogensikkerhed og koordinerer vedr. emission for nye brændsler og proceskemi for P2X. Vi koordinerer ligeledes med TI vedr. elektrobrændsler og P2X og vil udføre videnspredning med energiklyngen som platform.

Partnerskaber med den maritime klynge og klyngen for energiteknologi, Hydrogen Valley, Brintbranchen og Beredskabsstyrelsen, vil give momentum for F&U-aktiviteter i hele værdikæden. DBI påtænker f.eks. Ørsted, SGRE, Mærsk, Shell, Everfuels og DFDS som industripartnere og Lund Universitet, AAU, SDU, RISE, DGC, NTNU og DTU som videnspartnere.

Ansøgninger til Nordic Energy Research Call, Innovationsfonden, Horizon Europe og Den Danske Maritime Fond giver mulighed for at øge det samlede aktivitetsniveau. DBI er en del af et konsortium, der har søgt om EUDP-midler til at fokusere på offshore-produktion af brint, hvor DBI vil lede arbejdet inden for teknisk og adfærdsmæssig sikkerhed og vejledninger.

---

<sup>15</sup> Erhvervsfremme i Danmark 2020-2023, s.28, Erhvervsfremmebestyrelsen (2020).