

## NOTAT

17. maj 2011  
J.nr. 3401/1001-2978  
Ref. ann

### Brint til transportformål

Brint kan anvendes som drivmiddel i biler, der drives enten af en forbrændingsmotor eller en brændselscelle. Samlet betegnes begge typer biler som brintbiler. Da energieffektiviteten er højere ved omsætning af brint i en brændselscelle end i en forbrændingsmotor, satses der internationalt i disse år primært på at udvikle og demonstrere brintbaserede brændselscellebiler.

Brændselscellebilen er et af flere mulige alternativer til benzin- og dieslbiler, som vi kender dem. Bilen kan bidrage til at reducere transportsektorens udledning af drivhusgasser, hvis den anvendte brint produceres ud fra vedvarende energikilder. Samtidig kan den give brugeren den samme komfort i form af rækkevidde, optankningshastighed og opvarmning, som kan fås med benzin- og dieslbiler.

I 2009 underskrev 8 af de store bilproducenter, herunder bl.a. Daimler, Nissan, Hyundai/KIA samt en række energiselskaber en aftale om at introducere brændselscellebiler og den tilhørende brintinfrastruktur i 2015. Tyskland er i første omgang udpeget til fokusområde, men de skandinaviske lande har efterfølgende tiltrukket sig stor opmærksomhed fra bilproducenternes side på grund af den midlertidige afgiftsfritagelse på el- og brintbiler<sup>1</sup> frem til og med 2012.

Mens brændselscellebilen på nuværende tidspunkt teknisk set er ved at være markedsmoden, er den prismæssigt endnu ikke konkurrencedygtig med konventionelle biler. For at nå ned på en pris som er sammenlignelig med benzin og dieslbiler kræver det at produktionen af brændselscellebiler kommer op i skala. Udmeldingerne fra flere af de store bilproducenter er, at de forventer, at kunne markedsføre en brændselscellebil i 2015 for 35.000 EURO mod 18.000 EURO for en tilsvarende konventionel benzinbil.

### Danske aktiviteter omkring brintbiler og brinttankstationer

Der har været danske aktiviteter inden for brintbaserede brændselscellebiler, men da langt de fleste store bilproducenter selv har udviklingsafdelinger inden for teknologien, har flere af de danske virksomheder, som har været aktive på dette område, valgt ikke at satse på udvikling af disse.

Den danske virksomhed H2Logic har med støtte fra EU og EUDP til gengæld satset på udvikling af brinttankstationer og forventes i løbet af sommeren at være klar til at demonstrere den første 700 bars tankstation. H2Logic er internationalt blandt de førende producenter af brint-

---

<sup>1</sup> Brintbiler dækker over både brændselscellebiler og biler med forbrændingsmotor.

tankstationer og forventes at være en af de første, der lever op til den internationale standard, der er opnået enighed om blandt bilproducenter og olie- og gasselskaber. Virksomheden håber bl.a. at kunne blive leverandør til Tyskland, hvor der er planer om at etablere 1.000 brinttankstationer frem til 2017.

H2Logic er som medlem af HydrogenLink desuden aktiv i at koordinere udrulning af tankstationer og brintbiler i Skandinavien. Således startede en etablering af brinttankstationer i Danmark med to stationer i hhv. 2008 og 2009, og yderligere en station forventes at åbne i løbet af 2011.

Hydrogen Link arbejder for, at kunne etablere et landsdækkende netværk på 15 tankstationer frem mod 2015, så der er mindre end 150 kilometer mellem hver tankstation og 5-15 kilometer imellem tankstationer i de større byer. Et sådant netværk af tankstationer forventes at gøre Danmark til et attraktivt område for bilproducenterne og vil være tilstrækkeligt til at demonstrere brændselscellebiler i større skala. Indtil netværket er etableret forventes der kun at blive introduceret et begrænset antal biler i Danmark.

Investeringsomkostningerne til de 15 tankstationer forventes at ville udgøre 90 mio. kr. Disse omkostninger vil branchen ikke fuldt ud kunne dække selv, og det må forventes at der vil være et behov for en statslig medfinansiering.

Fra 2015 og frem mod 2025 har branchen en vision om at opbygge en kritisk masse på op imod 100.000 brintbiler og 220 tankstationer. Opskaleringen skal bidrage til at reducere omkostninger både for biler og tankstationer og bane vej for en fortsat udrulningen på kommercielle vilkår. Hvorvidt denne vision vil være realistisk vil bl. a. afhænge af i hvilket omfang det vil lykkes bilbranchen at reducere produktionsomkostningerne og hvordan udbygning af infrastrukturen kan finansieres. Det må forventes at der vil være behov for at understøtte en udbygning i form af gunstige rammebetingelser. Dette vil dog kræve en yderligere analyse af det aktuelle behov samt en udredning af hvilke mulige modeller der kan opstilles.

På nuværende tidspunkt er brintbiler i lighed med elbiler fritaget for registreringsafgift og vægt- og ejerafgift frem til 2012. I den planlagte forlængelse af afgiftsfritagelsen frem til 2015 har skatteministeren overfor Folketinget tilkendegivet at denne vil gælde både elbiler og brintbiler.

Med udgangspunkt i de beregninger der er foretaget for elbiler, kan man for perioden 2015-25 som et regneeksempel antage en fritagelse fra registreringsafgift for f.eks. 20.000 brintbiler. Dette vil medføre et tab i provensu fra registreringsafgiften på ca. 2,5 mia. kr. Dertil vil komme et tab fra grøn ejerafgift. Endelig vil der være et provenutab vedrørende benzin- og dieselafgift, mens der vil være et merprovenu fra afgifter relateret til dansk produktion af brint.

### **Danske aktiviteter omkring fremstilling af brint**

I de senere år er der kommet større og større fokus på produktion af brændstof til brændselscellerne. Brint kan fremstilles ved reformering af fossile brændsler, fermentering af biomasse eller ved elektrisk spaltning af vand (elektrolyse). På verdensplan anvendes i dag primært fossile brændsler som råvare til produktion af brint, men der er kommet større fokus på fremstillingsprocesser, som baserer sig på vedvarende energikilder. Som udgangspunkt vil brint-

teknologi ikke være mere miljøvenligt end det brændselsmiks, der er i elnettet. Derudover vil konverteringstabet ved brintløsninger være større end ved rent elbaserede transportløsninger

USA's Department of Energy har igangsat et specifikt brintprogram, ligesom EU's Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking har afsat en del af deres midler til forskning, udvikling og demonstration af brintproduktion og -distribution.

Danske virksomheder er godt på vej til at udvikle internationalt anerkendte kompetencer inden for produktion af brint ved elektrolyseteknologien. Fælles for elektrolyseteknologierne er, at de generelt er dyrere end brintproduktion baseret på fossile brændsler, eksempelvis naturgas. Danske virksomheder har derfor gennem de sidste 5-10 år fokuseret på at gøre kendte elektrolyseteknologier mere effektive og reducere omkostningerne til anlæg og produktion, samt på at udvikle nye omkostningseffektive teknologier.

Virksomheden Green Hydrogen har i samarbejde med DTU videreudviklet den alkaliske elektrolyse og har opnået resultater mht. effektivitet og prisreduktioner, der har vakt international opsigt. Green Hydrogen forventer at kunne markedsintroducere anlæg baseret på deres nye metode i løbet af 2013-14.

IRD arbejder med at udvikle polymermembran-elektrolyse (PEM), som er mere effektiv og kompakt end alkalisk elektrolyse, og som forventes i fremtiden at kunne anvendes i forbindelse med mikrokraftvarme.

Endelig arbejder Topsoe Fuel Cells med faststofoxid elektrolyse (SOEC) som forventes at kunne opnå en meget høj effektivitet og lave anlægsomkostninger. Disse anlæg vil desuden kunne udvikles til at producere syntetisk naturgas. I forhold til alkalisk elektrolyse og PEM-elektrolysen vil denne teknologi kræve en del udvikling og efterfølgende demonstration før den er klar til kommercialisering.

### **Markedsmodning**

Elektrolyseteknologierne forventes at kunne spille en rolle i forhold til et fremtidigt energisystem uden anvendelse af fossile brændsler. Energinet.dk har således tildelt elektrolyse en væsentlig rolle i fremtidens muligheder for at integrere vindkraft med biomasse til typer af brændsler som er lette at håndtere og billige at lagre.<sup>2</sup> Der vil dog fortsat være behov for udvikling, demonstration og markedsmodning af teknologierne og deres indpasning i energisystemet herunder også anvendelse i transportsektoren.

Den danske brint- og brændselscellebranche har som et led i udvikling af deres teknologiområde sammensat et projektkonsortium, som skal udvikle elektrolyseteknologierne til indpasning i et energisystem som i højere grad er baseret på vedvarende energikilder. Projektet skal sikre at der drages fælles nytte af de opnåede resultater inden for de enkelte elektrolysespor. En projektansøgning fra konsortiet er pt. under behandling i EUDP.

Støtte til forskning, udvikling og demonstration af elektrolyseteknologierne, brintinfrastruktur og -tankstationer kan i et vist omfang dækkes af støtteordninger som eksempelvis ForskEL, EUDP og Fornyelsesfonden. Generelt er dette teknologiområde dog præget af, at der skal en

---

<sup>2</sup> 'Energi 2050 – udviklingsspor for energisystemet'

storskalaproduktion i gang for at reducere produktions- og anlægsomkostningerne til et niveau, der gør teknologien konkurrencedygtig ift. andre konkurrerende teknologier, det gælder både transport, infrastruktur og brintproduktion.