

Dette resumé er publiceret i det elektroniske tidsskrift
Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet
(Proceedings from the Annual Transport Conference
at Aalborg University)
ISSN 1603-9696
www.trafikdage.dk/artikelarkiv

Danmarks første Brintbusser

Sandra Bødker, sandra.boedker@rn.dk

Projektmedarbejder i Regional Udvikling, Region Nordjylland



Abstrakt

Region Nordjylland og Aalborg Kommune har et fælles ønske om at gå forrest i den grønne omstilling af Danmarks tunge transport, herunder den kollektive trafik. Derfor har parterne indkøbt 3 brintbusser og et brinttanklæg, der skal testes i en 3-årig periode. Busserne udleder hverken CO₂ eller skadelige partikler, og bidrager dermed til Danmarks mål om, at al kollektiv trafik skal være emissions-frit inden år 2030. Brint er nyskabende, og øget brug af det klimavenlige brændstof er et vigtigt skridt i den grønne omstilling og et omdrejningspunkt i fremtidens energisystem.

Hvorfor brintbusser i Nordjylland?

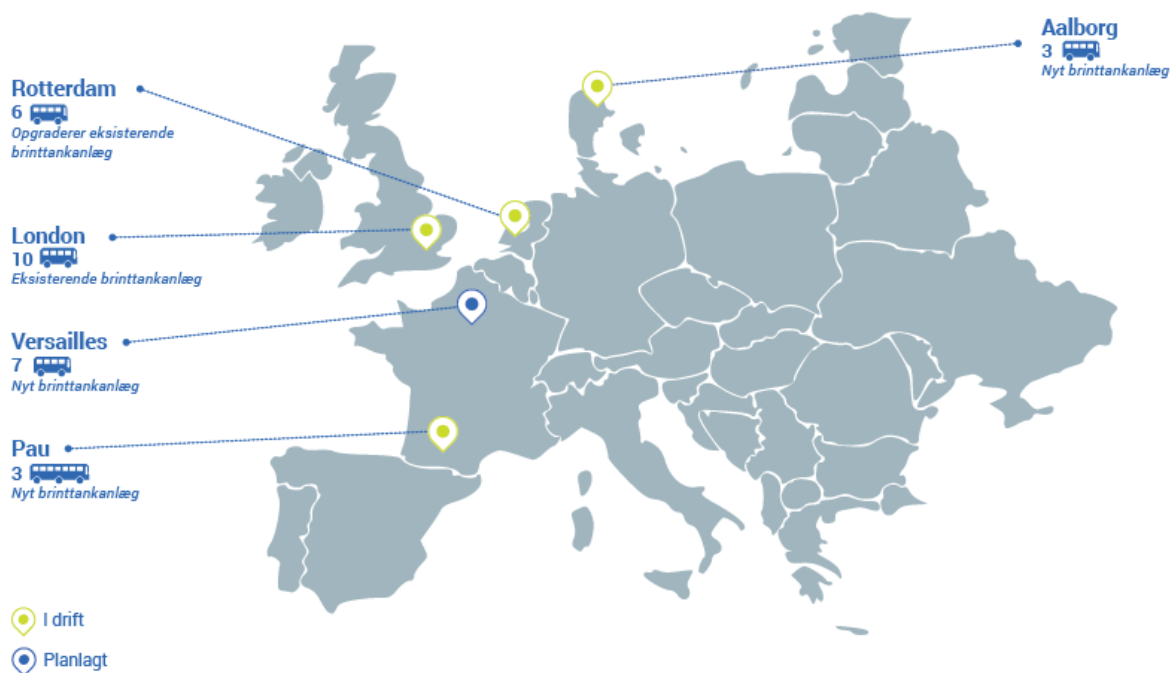
Energi- og klimainitiativer er en afgørende drivkraft for erhvervsudviklingen i Nordjylland, og særligt inden for vedvarende energi, ligger der et stort potentiale for at skabe yderligere udvikling og vækst i den nordjyske region. Samfundets afhængighed af fossile brændstoffer stiller os overfor to væsentlige udfordringer. Dels medfører det store forbrug af fossile brændstoffer så kraftigt et udslip af CO₂, at vores klima ændres, med alvorlige konsekvenser til følge. Dels må det forventes, at de fossile brændstoffer slipper op på et tidspunkt. Af begge årsager er det nødvendigt, at finde alternative brændstoffer. Medens det er forholdsvis let at erstatte de fossile brændstoffer i industrien, til opvarmning og til transport i lette køretøjer, er det sværere at finde alternativer til diesel i den tunge trafik, især på de lidt længere strækninger.

I erkendelse af disse to udfordringer, har Danmark siden 2005 haft som mål, at blive et 100% fossilfrit samfund i 2050. I dag er vejtransport i Danmark årsag til 35% af den samlede CO₂-udledning mod ca. 20% i gennemsnit for EU. Inden for tung transport på lidt længere afstande, er brint-brændselscellebusser et godt bud på en innovativ teknologiomstilling, der kan opfylde klima- og miljøkravene, og levere helt CO₂-fri og forureningsfri transport, når den baseres på brint fremstillet ud fra vedvarende energi (dvs. "grøn brint"). Eneste emission, ved brug af brint, er vanddamp, og i modsætning til f.eks. de CO₂-frie biogasbusser udleder brintbusser heller ikke NO_x eller skadelige partikler.

Partnerne i projektet Aalborg Kommune, Region Nordjylland, Nordjyllands Trafikselskab, Arriva og Keolis, har alle formulerede strategier og erklærede målsætninger, om at arbejde for at nedbringe de negative miljøpåvirkninger. Brintbusprojektet understøtter disse målsætninger, ved at indsamle viden og erfaringer, der kan bruges som beslutningsgrundlag for omlægning til rene alternative brændselsformer i den tunge transport.

3Emotion

Initiativet er led i et stort EU-projekt kaldet 3Emotion (Environmentally friendly Efficient Electric Motion), som har til formål at demonstrere fordelene ved brintbusser, således at flere og flere operatører af kollektiv trafik i fremtiden vil vælge denne type af nul-emissions kollektiv transport. Brintbusserne, som stadigvæk er en del dyrere end traditionelle dieselbusser, er medfinansieret af den Europæiske Union, FCH-JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking), Region Nordjylland og Aalborg Kommune. I 3Emotion projektet bliver i alt 29 busser demonstreret og testet i 5 forskellige europæiske byer sammen med den nødvendige infrastruktur til tankning af busserne. Det endelige mål er at mindske kløften mellem demonstrations projekter og implementering i storskala, ved at sætte gang i markedet for nul-emissions kollektiv transport, så vi i sidste ende kan nå klimamålene.



Kort over de 5 byer med demonstrering af brintbusser i 3Emotion-projektet

Brintbusserne

De tre brintbusser er indkøbt gennem EU-udbud ved den Belgiske busfabrikant, Van Hool. Udbuddet blev afsluttet i sommeren 2018, hvor Van Hool skrev under på en leveringsdato der hed 15. oktober 2019. De tre brintbusser som er af modellen A330, er delvist blevet produceret i Makedonien og i Belgien ved Van Hool. Undervejs har der været udfordringer med detaljerne omkring kravspecifikationerne, samt udfordringer i forhold til Van Hools kapacitet og mængde af ordrer, hvorfor busserne først blev leveret henholdsvis i slut januar og midt februar 2020.

Busserne er udstyret med brændselsceller fra Ballard i Hobro. Firmaet er en del af klyngeorganisationen Hydrogen Valley, der arbejder med hvordan brint og biogas kan fremme den grønne omstilling i det danske energisystem. Når bussen kører, skaber brændselscellen en elektrokemisk reaktion, hvor ilt fra luften blandes med brint, og derved skaber el til bussens elektriske motor. Busserne har en rækkevidde på 350 km. Rækkevidden kan være længere, men påvirkes af især vind og kulde samt chaufførens kørsel.

FORDELE VED EN BRINTBUS



UDLEDER KUN
VANDDAMP



REDUCERET CO2 EMISSION OG
FORBEDRET LUFTKVALITET



LANG RÆKKEVIDDE PÅ KUN ÉN
PÅFYLDNING OM DAGEN



REDUCERET STØJ OG
MINDRE VIBRATION



STØRRE KØREGLÆDE FOR BÅDE
PASSAGERER OG CHAUFFØRER



KLAR TIL UDRULNING
PÅ MÆRKEDET

BRINTBUSSENERNES KLIMAFTRYK



BRINTBUSSENERNE KØRER
TILSAMMEN MED CA. 1 MILLION
PASSAGERER OM ÅRET.



BRINTBUSSENERNE SKAL HVER
KØRE CA. 50.000 KM. OM ÅRET.



BRINTBUSSENERNE SPARER
MILJØET FOR CA. 60.000 LITER
DIESEL OM ÅRET.



BRINTBUSSENERNE SPARER
KLIMAEET FOR CA. 131 TON CO2
OM ÅRET.

Det er især på de regionale busruter hvor brint kan spille en afgørende rolle i omstillingen til emissions-fri transport, da brintbusserne har en længere rækkevidde end almindelige el-busser, og dermed har lettere ved at opfylde kravene i form af km/tankning på de længere ruter på tværs af kommunegrænserne.

Aalborg Kommunes brintbus kører på rute 17 (Strubjerg-Saltumvej) og serviceres af Keolis. Region Nordjyllands to brintbusser kører på rute 72 (Aalborg Busterminal-Hjørring) og serviceres af Arriva. Både Arriva og Keolis' chauffører og mekanikere er blevet grundigt uddannet i at køre og servicere brintbusserne.

Danmarks første brintbus blev sat i drift d. 10. marts 2020, hurtigt efterfulgt af de to andre, der startede i drift d. 16. marts 2020.

Brinttankanlægget

Busserne tankes ved det ny-opstillede tankanlæg på Niels Bohrs Vej i Aalborg Øst. Tankanlægget som også kaldes HRS (Hydrogen Refueling Station) er leveret af det danske firma, Green Hydrogen. Anlægget består af et elektrolyseanlæg, som producerer brinten, 3 oplagscontainere, der opbevarer brinten under tryk i henholdsvis 35 bar, 350 bar og 450 bar, samt en dispenser hvorfra busserne får tilført brinten. Der kan være 38 kg. brint på hver bus. Anlægget skal producere 90 kg. brint om dagen, og det tager ca. 20 min. at fylde en af brintbusserne med brint.

Brint er det letteste af alle luftarter, og er samtidig det mest enkle og udbredte grundstof i universet. Brinten fremstilles ved elektrolyse, hvor anlægget spalter vand med el fra overskudsstrøm som kommer fra vedvarende energi som f.eks. vindmøller eller solceller. Tankanlægget producerer og oplagrer energien i brint, når der, især om natten, er overskudsstrøm på elnettet. Brinten er således produceret som et grønt brændstof og udleder hverken CO₂ eller skadelige partikler.



Brinttankanlægget på Niels Bohrs Vej i Aalborg Øst

Udfordringer

Som med al ny teknologi, opstår der uforudsete bump på vejen, og her har brintbusprojektet ikke været nogen undtagelse. De største udfordringer i projektet har været og er:

- **Tid:** Både busser og tankanlæg har været væsentligt forsinkede. Herudover har opstillingen af brinttankanlægget krævet tilladelser fra Beredskabet, hvilket tog omkring 6 mdr. at få bevilget.
- **Kontrakter:** At få set-up af kontrakter mht. vedligehold, reservedele, etc. har været en udfordring, da brintteknologien på busser er ny i Danmark, og operatørerne derfor ikke har erfaring med hyppighed af vedligehold samt pris på reservedele.
- **Dataopsamling:** Setup omkring dataopsamling tager tid. Der er mange krav fra EU til dataopsamling, og det er ikke al data, der er lige nemt at opsamle. Især ikke det data, som chaufførerne skal taste ind manuelt.
- **Elafgift:** En stor udfordring, der kan have en væsentlig påvirkning af økonomien i projektet, er afgiften på el til produktion af brint. Lige nu er der ingen afgift på produktion af el til el-busser, men da brint er nyt, er der ikke lavet en undtagelse her. Derfor kan prisen for el til brint være 3x så dyr, hvilken har en stor konsekvens for økonomien og i sidste ende markedet for brintbusser og brintteknologien. .

Mål og Resultater

Projektets overordnede mål er at generere viden og erfaringer, ved at gennemføre et projekt, hvor brint, produceret på baggrund af overskydende elektricitet fra vedvarende energikilder, bruges som alternativt brændstof i brændselscellebusser. Hermed styrkes innovationen og væksten i Nordjylland, primært i den nordjyske brintsektor, og den grønne omstilling i samfundet fremmes, ved at der tilvejebringes det nødvendige videns grundlag, for at skifte fra fossile brændstoffer til grøn brint i den tunge transport.





Busserne afprøves på forskellige ruter, for at generere viden, og skabe erfaringer med teknologien under forskellige forhold, specielt omkring forhold som driftsstabilitet, servicering og energiforbrug. Samtidig skabes også erfaringer med brinttankanlægget og tankning af store køretøjer. Formålet er således ikke, at de tre busser skal erstatte eksisterende kollektiv trafik, eller udvide servicetilbuddet til passageren, men at anvende den kollektive trafik til at skabe erfaringer med den nye teknologi. Udover driftsstabilitet, forbrug, etc., er det også interessant at se på klimaeffekten ved at sætte tre brintbusser ind i stedet for almindelige dieselbusser, samt brugen af grønt brint fremfor diesel eller biogas.

Projektet forventes, at styrke den nordjyske innovation og erhvervsudvikling, ved at skaffe sektoren viden og erfaringer, der kan bruges i virksomhedernes daglige udvikling og positionering på markedet. Herudover opnås erfaringer med anvendelse af grøn-brint i tung trafik. Erfaringer, der kan bidrage til udviklingen af grundlaget for omstillingen af den nordjyske tunge trafik fra fossile brændstoffer til vedvarende energi.

På nuværende tidspunkt er alle tre busser i drift, men i skrivende stund er det stadig for tidligt at fremvise resultater. Derfor vil resultaterne blive præsenteret under sessionen.



Læs mere om 3Emotion projektet på www.3emotion.eu eller på www.fch.europa.eu