

Sammendrag

Batteri elektrisk og brenselcelle tog Teknologisk modenhet og markeds status

TØI Rapport 1737/2019

Forfattere: Rebecca Thorne, Astrid H. Amundsen, Ingrid Sundvor
Oslo 2019, 32 sider, Engelsk

Selv om hybrid tog har vært i drift i flere år, har det i løpet av de siste ti-årene vært en stor teknologisk utvikling i tog som driftes enten med batterier eller av brenselceller. I Europa er allerede passasjertog med disse teknologiene satt i kommersiell drift, og i løpet av de neste årene kan vi forvente å se stor-skala introduksjon av disse teknologiske løsningene på jernbanestrekninger der tradisjonell elektrifisering ikke er aktuelt..

Null-utslipps tog for ikke-elektrifiserte jernbanestrekninger

De fleste togene i Europa drives i dag av elektrisitet fra en tredje strømførendeskinne eller overhengende kjøreledning, noe som krever et ledningssystem og kontakt med en pantograf. Selv om elektrifisering av hovedjernbanelinjene utvikler seg i tråd med målene for utslippsreduksjon, er videre elektrifisering ikke alltid kostnadseffektivt, spesielt for passasjer- og godstog med lav trafikk tetthet. I tillegg kan det være vanskelig å elektrifisere godstransport som skjer over landegrensene, på grunn av interoperabilitetsproblemer. For disse linjene er brenselceller eller ladbare energilagringssystemer som batterier mulige nullutslippsalternativer til dieselframdrift.

Teknologien og markedet er under utvikling i Europa

Batteri og brenselcelle-teknologier har utviklet seg betydelig de siste årene, og anvendelsen har økt innen transportsektoren. Flere produsenter investerer nå i utvikling av batterielektriske- og brenselcelle- tog, og det har vært et økende antall av disse togene i drift (i forsøk og i kommersiell drift).

For øyeblikket er alle nullutslippstogprosjekter relatert til persontog, og det er ingen dedikerte batterielektriske- eller hydrogen-løsninger for godstog som er i drift ennå (etter forfatternes kjennskap). Selv om det er flere eksempler på batteri-elektriske tog i småskala passasjertjenester i Asia, har disse togene hittil stort sett vært i en testfase i Europa. Stadler er imidlertid nå produksjonsklar med Flirt Akku (med over 50 bestillinger i Tyskland) og andre batteri-elektriske tog produsert av Bombardier og Vivarail har utført vellykkede tester og videreutvikles for lansering. Når det gjelder brenselcelletog (hydrail), ble et passasjertog fra Alstom med brenselcelleteknologi lansert i 2018 for kommersiell drift i Tyskland. Det er også planer om å implementere brenselcelletog for passasjertrafikk i andre land. Erfaringene fra disse batterielektriske- og hydrail-prosjektene er så langt positive.

Behov for ny infrastruktur

Endringer i jernbanetransporten er ikke mulig uten en tilstrekkelig utbygget infrastruktur, som må planlegges godt. Dette er spesielt viktig for hydrail, siden det foreløpig ikke finnes masseproduksjon av hydrogen for transportformål (og tilhørende infrastruktur). Viktige

infrastrukturhensyn for både batterielektrisk og hydrail teknologi inkluderer kostnadseffektivitet, teknologisamarbeid med andre typer kjøretøy og bærekraft. Bærekraft er et viktig spørsmål siden energikilde og teknologi som brukes til å produsere strøm og hydrogen vil ha stor innflytelse på det totale reduksjonspotensialet for klimagassene i et livsløpsperspektiv. Det vil derfor kreves bruk av fornybare energikilder, muligens i kombinasjon med karbonfangst.

Delvis elektrifisering av dieselstrekningene i Norge

Brenselcelle- eller batterielektriske tog er ennå ikke testet i drift i Norge, men Jernbandedirektoratet jobber i deres prosjekt NULLutslippssløsninger For Ikke-elektrifiserte Baner ('NULLFIB') for å finne nullutslippssløsninger for strekninger som for eksempel Nordlandsbanen som er vanskelige å hel-elektrifisere med kontaktledning. Konklusjonen fra dette prosjektet er at delvis elektrifisering, som involverer en kombinasjon av batteridrift og kontaktledning, var den gunstigste løsningen på det nåværende tidspunkt for bruk på de ikke-elektrifiserte linjene i Norge, inkludert Nordlandsbanen.

Svaret på hvilken nullutslippssløsning som er best er imidlertid ikke entydig. I et arbeid utført av SINTEF fant man at elektrisk teknologi vil være mest attraktivt i Norge på 2020-tallet, men at det fra år 2030 vil være hydrail som er det beste alternativet. Forskjellene i disse resultatene gjenspeiler iboende usikkerheter av data og metode og forskjeller i omfang, metodikk og forutsetninger i studiene.

Det er besluttet at Jernbandedirektoratet vil fortsette med en løsning som involverer batteridrift og delvis elektrifisering, og de kommer ikke til å fortsette med hydrogentogløsninger. Dette vedtaket er godkjent av samferdselsdepartementet.

Konklusjon

Den europeiske jernbanesektoren har hatt en betydelig økt tilgjengelighet og utvikling av batterielektrisk- og hydrail-togteknologi de siste årene. Begge teknologiene har potensiale til å være teknologisk modne i løpet av det neste tiåret. Med det nåværende fokus på videre implementering av nullutslippsteknologier, inkludert del-elektrifisering i Norge og både batteri og hydrail-løsninger over hele Europa generelt, er det klart at denne trenden kommer til å fortsette.