

Undersøgelse af infrastruktur til batteritogsdrift

Løsningsmuligheder

Formål med undersøgelsen

Banedanmark har gennemført indledende vurdering af nødvendige investeringer i ladeinfrastruktur for at muliggøre kørsel med batteritog på det ikke-elektrificerede statslige banenet.

Baggrund:

- Stor interesse for grøn togdrift
- Batteritog er en relativ billig måde til at sikre el-drift på mindre befærdede baner
- Med generel fokus på batteritog ventes stop for produktion af dieseltog i Europa, og det kræver et alternativ på ikke-elektrificerede baner
- Batteritog kan køre på både ikke-elektrificerede strækninger, og dermed sikre direkte togforbindelser mellem de to net i fremtiden

Formål med undersøgelsen

Der er udarbejdet et notat "Omstilling af jernbaneinfrastruktur til batteridrift", som belyser:

- Den nødvendige ladeinfrastruktur.
- Investeringsbehov.
- CO₂-effekt sammenholdt med forsat dieseldrift.

Analysen baserer sig på følgende forudsætninger:

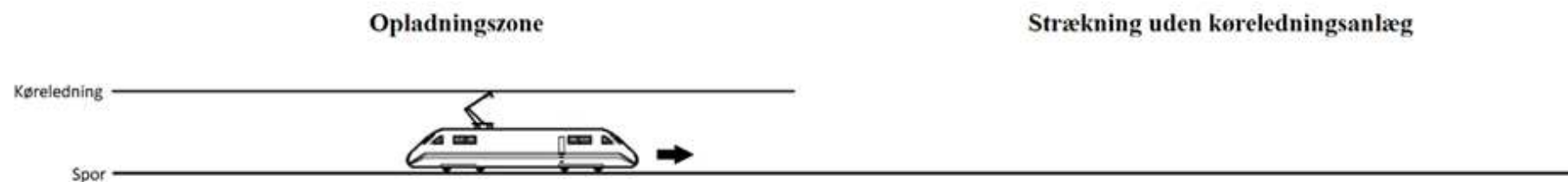
- Batteritog med plads til 120-160 passagerer.
- Fuld opladning af batterier på 7-10 min.
- Rækkevidde på 80 km uden opladning- det vurderes forsigtigt sat.
- Hastighed på 120 km/t under hensyn til de konkrete strækninger som dimensioneringsgrundlag for køreledningsetaper (batteritog kan godt køre hurtigere).

Princip for opladning

Tog kan oplades under kørsel (dynamisk) eller under ophold på stationer (statisk)

Dynamisk opladning kan ske:

- under kørsel på allerede elektrificerede strækninger.
- ved etablering af korte køreledningsanlæg i åbent land (sikring af fuld opladning kræver ca. 14 km ledninger ved 120 km/t).



Princip for opladning

Statisk opladning kan ske, når toget holder på station. Et ophold på 7 minutter er nødvendig for fuld opladning.

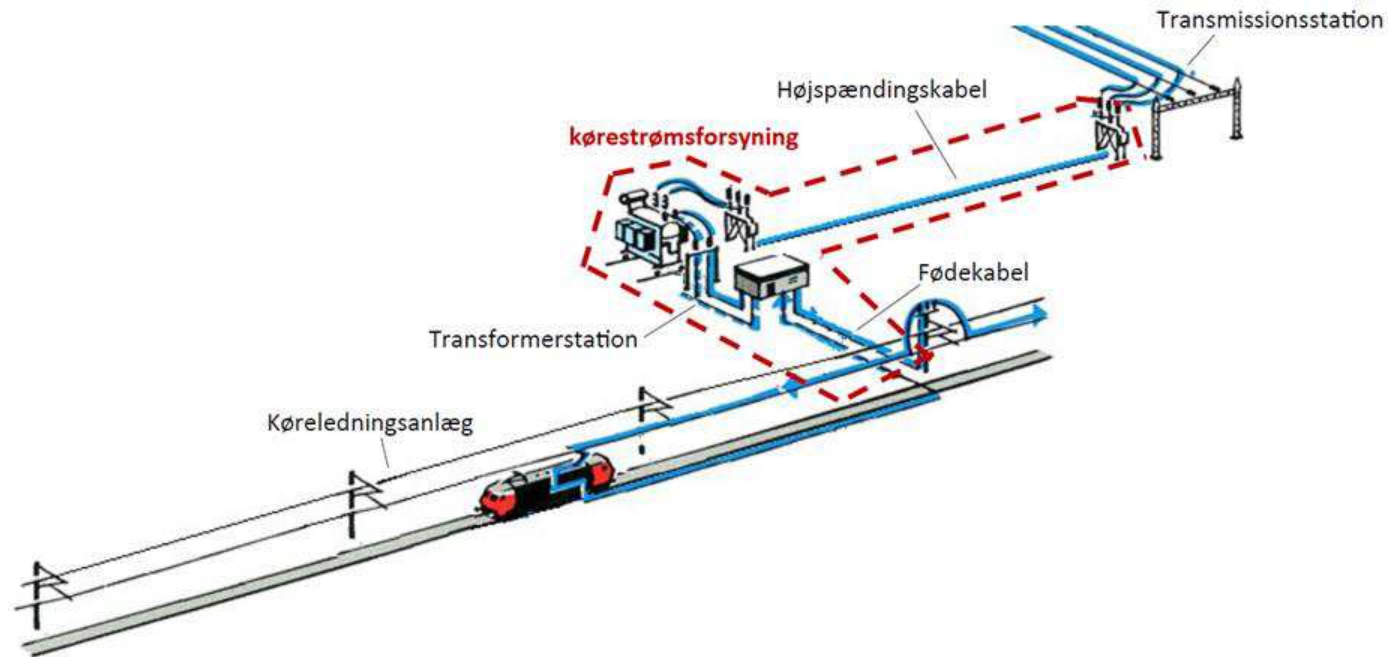
Statisk opladning forudsættes at ske gennem togets strømaftager, hvilket kræver køreledning ved perron eller parkeringsspor.

En løsning med ladestander vurderes ikke hensigtsmæssig og er heller ikke udviklet til batteritog.



Krav til infrastruktur

- Etablering korte stræk med køreledning ved stationer samt åben terræn
- Etablering af forsyningsanlæg (transformerstation).



Krav til infrastruktur

- På fjernbanen sker forsyningen fra Energinets transmissionsnettet pga meget højt strømforbrug.
- For batteritog kan forsyningen ske fra energiselskabernes distributionsnet.
- Sidstnævnte gør det billigere og lettere at finde placering af transformerstationer tæt på banen.



Klima og energi

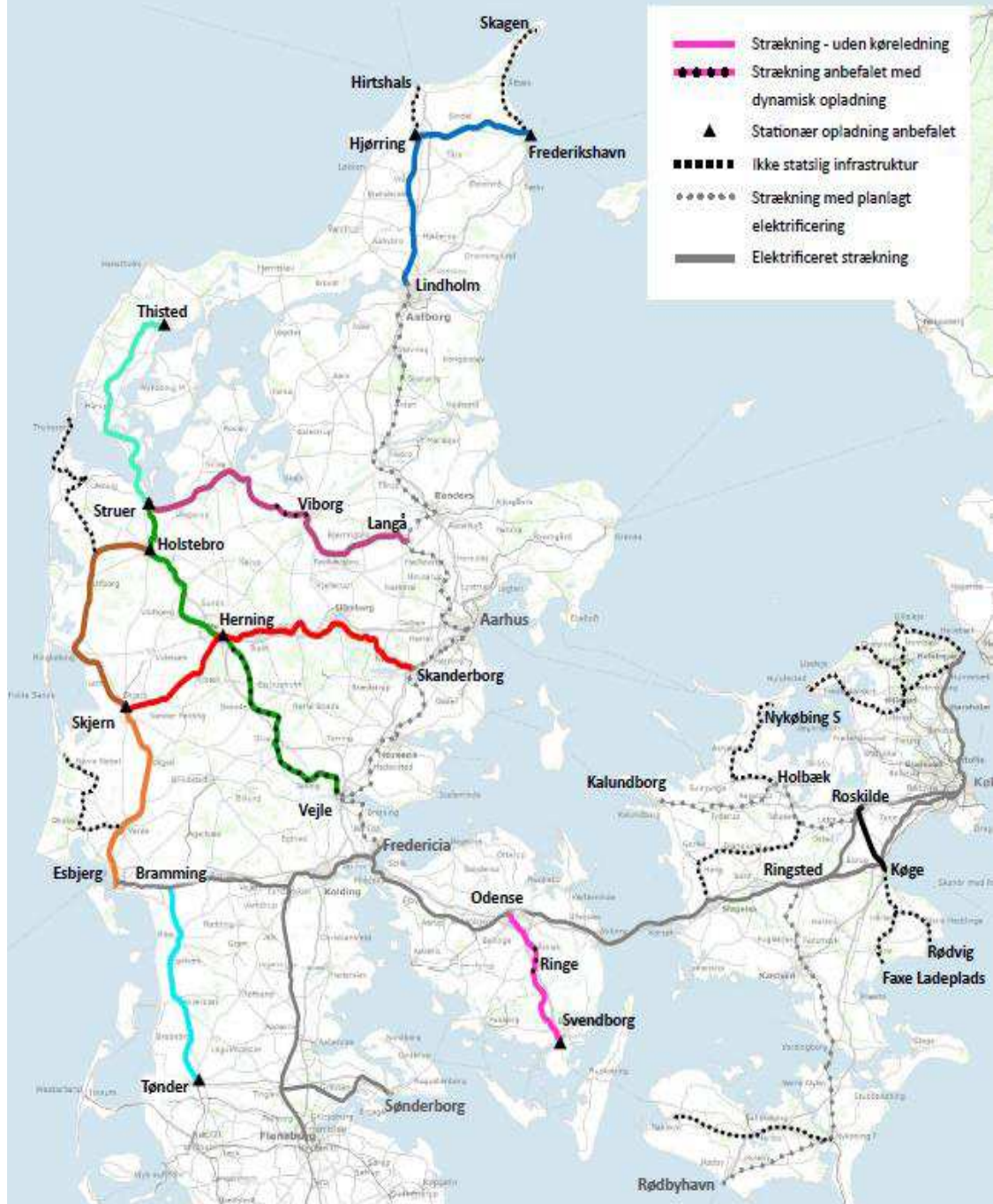
Drift	Energiforbrug pr. tog kilometer	CO ₂ udledning
Dieseltog	0,774 liter diesel/km	2.070 g. CO ₂ /km
Batteritog	4 kWh/km	70 g. CO ₂ /km
Besparelse		2.000 g. CO ₂ /km
Årlig besparelse		30.000 ton CO ₂ **

Etablering	CO ₂ -udledning
1 meter køreledning	90 g. CO ₂
Batteritog* 10 strækninger	4.100 tons CO ₂ (~ 2 mdr drift)
Konventionel kørestrøm 10 strækninger	39.00 tons CO ₂ (~ 16 mdr drift)

* CO₂-udledning ved fremstilling af tog og batterier er ikke medtaget i regnskabet

** Inkl. et lille tillæg for togafgange med 2 sæt pr afgang.

Løsninger for infrastrukturen - geografien



Eksempel på konkret løsning Aarhus - Skjern

Strækning	Strækningens længde	Driftsform
Aarhus - Skanderborg	20,5 km	Elektrificeret med køreledning
Skanderborg - Herning	71,9 km	Batteridrift
Herning - Skjern	40,7 km	Batteridrift



Løsninger for infrastrukturen

Strækning (prisindex 2021)	Estimerede investeringsbehov for batteritogsinfrastruktur (mio. kr.)	Estimerede investeringsbehov for konventionelt kørestrømsanlæg (mio. kr.)*	Estimeret CO ₂ driftsbesparelse pr. år ift. dieseldrift (ton)
Køge - Roskilde	Ingen omkostninger	400	1.100
Odense-Svendborg	69	870	2.900
Lindholm-Frederikshavn	108	1.000 - 1.480	3.500
Vejle-Struer	235	1.700 - 2.300	4.600
Struer-Thisted	50	1.320	1.300
Langå-Struer	136	1.840	5.600
Esbjerg - Skjern	50	1.080	1.700
Skjern-Holstebro	Ingen omkostninger	1.280	1.500
Skanderborg-Herning- Skjern	50	2.030	4.800
Bramming-Tønder	50	1.220	2.500
Alle strækninger	750	12.700 - 14.000	30.000

* Baseret på nøgletal fra Køge-Næstved samt tidligere analyser. Egentlig kostestimat skal udarbejdes.

Det videre forløb

- Der er kun tale om indledende analyser.
- Banedanmark finder behov for en strategisk analyse, som inkluderer forventninger til den fremtidige trafik, samspil med privatbanerne og en nærmere belysning af de tekniske aspekter.
- Det skal undgås, at projektet bliver overhalet teknologisk inden ibrugtagning.