

Banebranchens konference: Jernbanen i MEGA vækst?

Elektrificering på Sjælland og i Jylland

11. maj 2011

Svend Poulsen

Projektchef

Indhold

ATKINS

Forhistorien

Fra damp til el i Europa

Elektrificeringsprojektet i Danmark

Muligt rullende materiel

Tyvstart i Nordjylland?

Behovet for nyt materiel i Danmark

Udfordringer / muligheder



Forhistorien

ATKINS



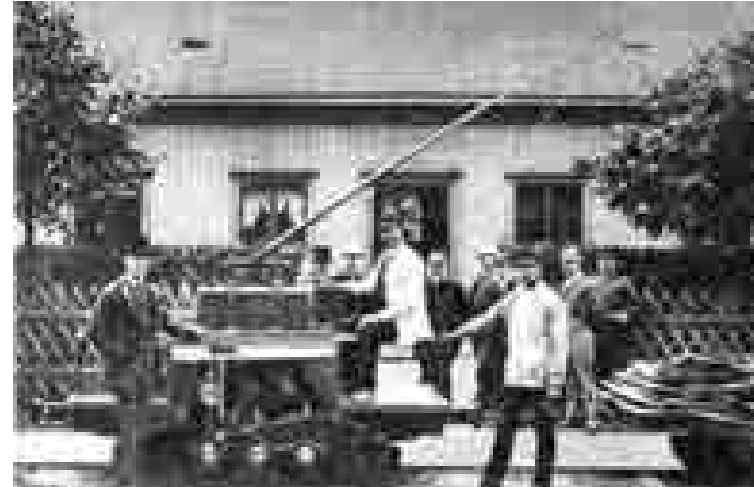
Hvad var egentlig planen?

Elektrificering i Europa

Udviklingen i grove træk

- 1881 Første eldrevne jernbane åbner i Berlin
- 1890 Industribane ved Boxholm kører elektrisk
- 1890 Undergrundsbane i London
- 1895 Djursholmlinjen i Stockholm
- 1915 Malmbanen elektrificeret
- 1934 S-bane drift i København
- 1942 Eldrift fra Trelleborg til Narvik

*Industribane Boxholm
Sverige 1890*



*Første S-bane i
København 1934*

Elektrificering i Europa

Overblik over den generelle udvikling i Europa

ATKINS

- 1950 Tyskland satser systematisk på el-drift
- 1955 Frankrig sætter verdensrekord med el-tog - 334 km/t
- 1979 Frankrig introducerer TGV-tog
- 1984 Kystbanen i Danmark kører på el (25 kV/50 Hz)
- 2007 Frankrig sætter igen verdensrekord med eltog – **574 km/t!**

Ny TGV linje mellem Strassbourg-Paris 2007

Elektrificering in Danmark

Milepæle i elektrificeringen af danske jernbaner

- 1929 Forslag om etablering af eldreven S-bane i København
- 1934 Første S-bane åbner, Hellerup-Frederiksberg, kørespænding 1500 V DC
- 1948 DSB vil af med dampen, skal der vælges el eller diesel
- 1952 DSB satser på amerikansk dieselteknologi – litra MY ordres
- 1974 DSB undersøger el-drift i lyset af 1. oliekrise
- 1979 Anlægslov for elektrificering af hovedbanenettet vedtages
- 1981 DSB ordrer de første el-lokomotiver litra EA
Starten på århundredets lokomotiv-køb!
- 1984 Testkørsel på Kystbanen sættes i gang
- 1986 Kystbanen åbner for plandrift med persontog fremført af EA og Bn-materiel
- 1995 IR4 anskaffes som regionaltoget til Sjælland
- 1997 Storebæltsforbindelsen åbner – elektrisk drift fra København til Padborg
- 1998 Øresundsbanen åbner, trafik fra starten med eltog
- 2000 Øresundsforbindelsen åbner - transitgods med to-systems EG-lokomotiver

Elektrificering i Danmark

El-planen fra 1979

Lovforslaget vedtaget 1979
1120 km hovedbaner
Kystbanen klar 1986
Århus klar ca. 1995
Frederikshavn ca. 2000



Elektrificering i Danmark

Faktisk udvikling

Kystbanen 1986

Vestbanen 1987-1989

Fyn 1995

Sønderjylland 1996-1997

Storebælt 1997

Øresundsbanen 1998-2000

I alt 470 km gennemført ud af
1120 km



Elektrificering i Danmark

Det videre forløb for elektrificeringen i Danmark

- 1985 Dieseldrevne IC3 ordres til levering i 1988. Dansk udviklet lavpristogsæt med kort levetid. Overgangsløsning indtil el-projektet er gennemført ca. 2000-2005
- 1986 Kystbanen åbner for elektrisk trafik i halvtimesdrift
- 1990 Kartoffelkuren sættes i værk - elektrificeringsprojektet sættes også på skrump
Finansloven FL90 sætter stopper al aktivitet vest for Odense
- 1991 Aftale mellem Danmark og Tyskland om el-drift via Padborg
IC3-projektet er nødlidende, dræner bevillingerne til DSB



Elektrificering i Danmark

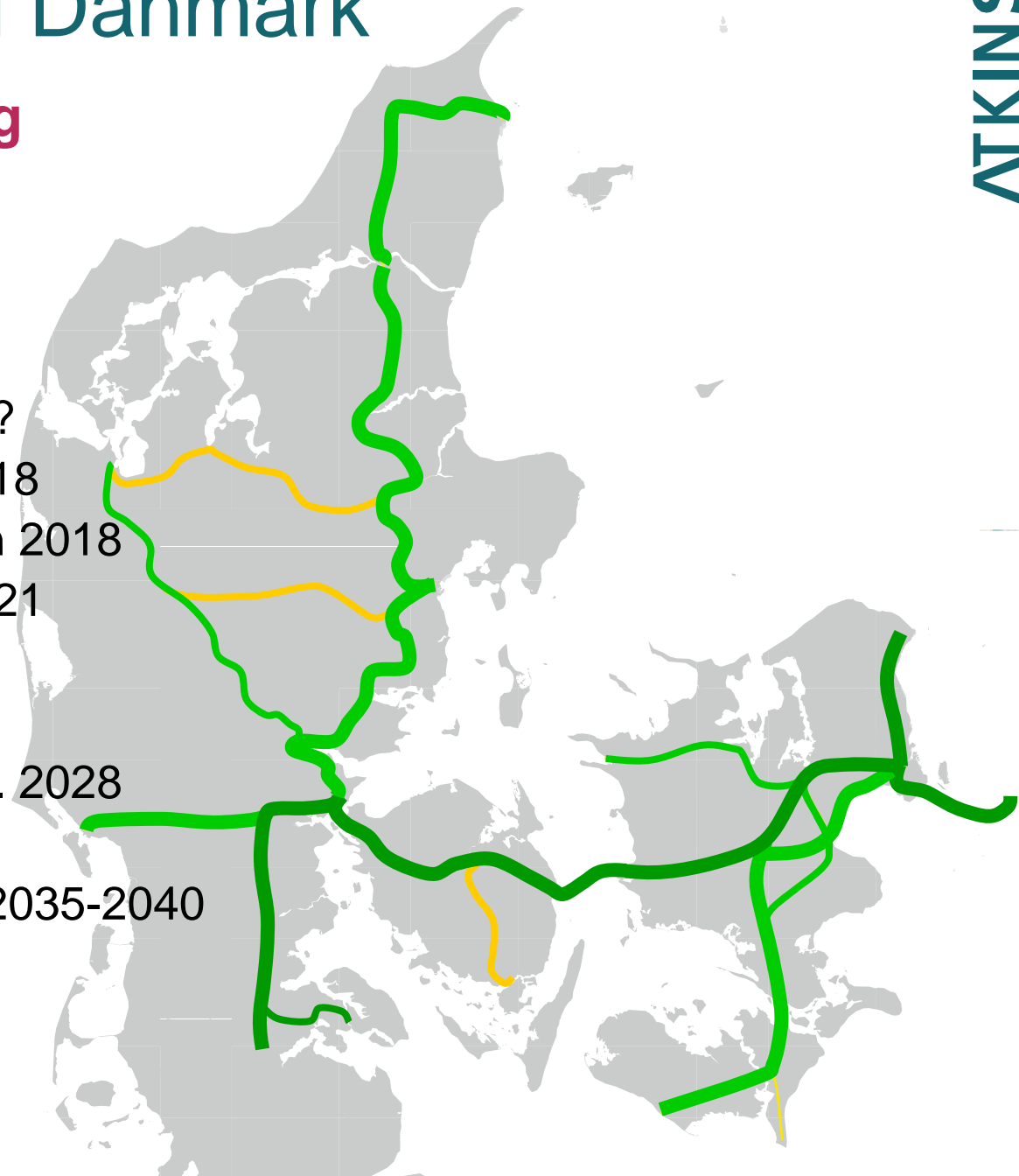
Det videre forløb for elektrificeringen i Danmark

- 1994 Bernstein-rapport om økonomistyringen i DSB, besparelser overalt i DSB
El-projektet lægges i mølpose da Storebæltsforbindelsen er færdig i 1997
- 1998 Projekt "Gode tog til alle" søsættes, der satses på dieseldrevne tog som følge af indstillet elektrificeringsprojekt
Øresundsforbindelsen 1. del åbner – eldrevet!
- 2001 El-projektet til Århus indstilles, italiensk udviklet dieseltogsæt IC4 ordres
- 2009 Aftalen "En Grøn Transportpolitik" åbner op for genoptagelse af elektrificeringen, men først efter 2020. Strategisk analyse i 2011 skal pege på hvordan

Elektrificering i Danmark

Sandsynlig udvikling

- Lunderskov-Esbjerg 2015?
- København - Ringsted 2018
- Ringsted – Rødby/Femern 2018
- Resten af Sjælland ca. 2021
- Fredericia-Århus ca. 2023
- Århus-Aalborg ca. 2026
- Aalborg-Frederikshavn ca. 2028
- Vejle-Struer ca. 2032-35
- Øvrige regionalbaner ca. 2035-2040



Planlagte investeringer i jernbanenettet de kommende 10 år

Nyt signalanlæg på alle Bandedanmarks strækninger

Ny forbindelse mellem København og Ringsted (elektrificeres)

Ny forbindelse mellem København og Ringsted (elektrificeres)

Færdiggørelse af dobbeltspor mellem Roskilde-Holbæk (dvs. 2. spor Lejre-Vipperød)

Etablering af dobbeltspor mellem København og Odense (delen Vamdrup-Vojens)

Opgradering Ringsted – Odense til 200 km/h (led i timeplanen)

Opgradering Hobro – Aalborg til 200 km/h (led i timeplanen)

Lange overhalingsspor på S-banen (Nordbanen)

Strategisk analyse i 2011 skal pege på mulighederne efter 2020

Er der overhovedet råd til elektrificering?

Materiel

Trend for moderne el-lokomotiver og motorvogne

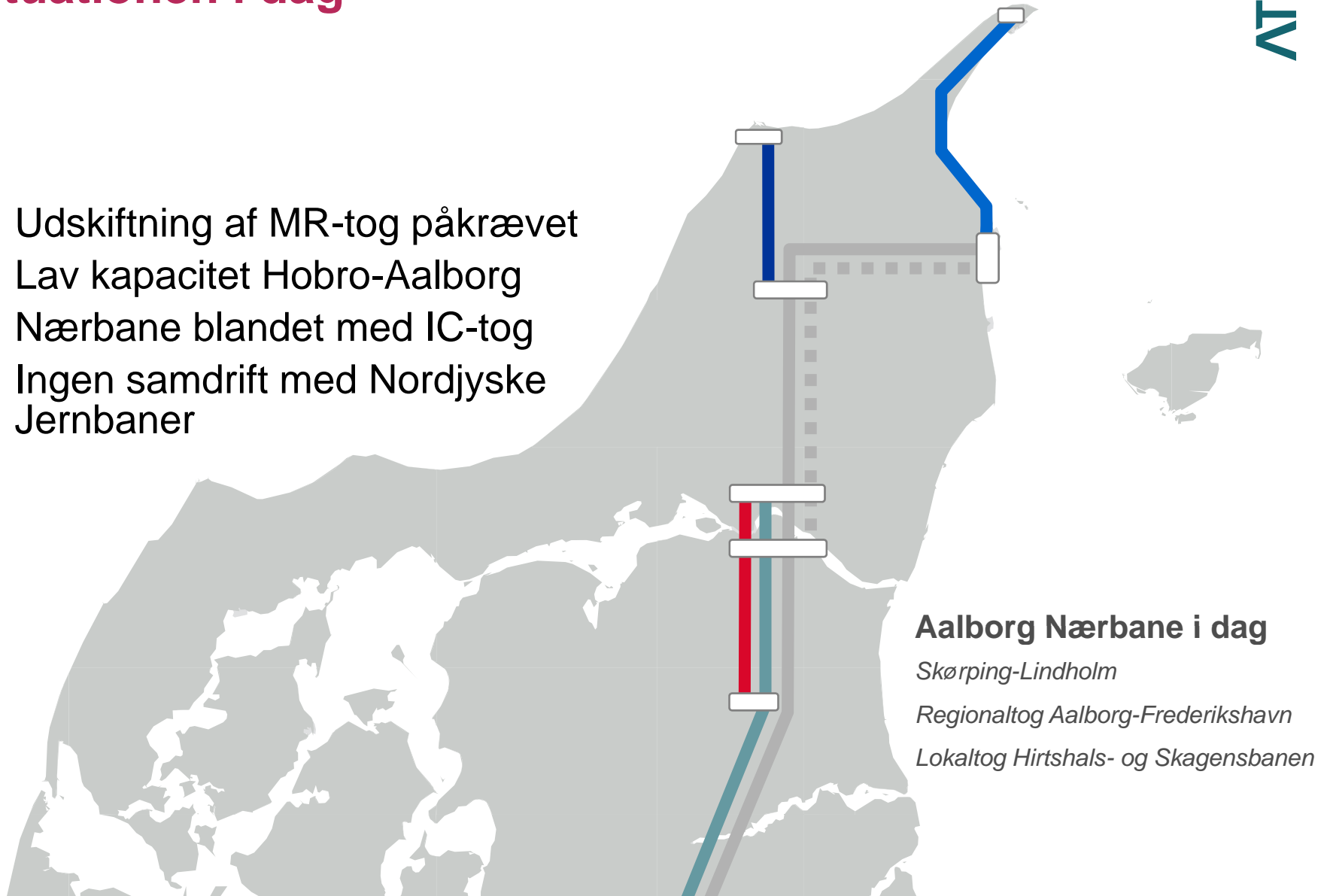
- ✓ Høj hastighed, lokomotiver på op til 250 km/h – togsæt 350 km/t
- ✓ Høj ydelse i forhold til vægt – omkring 70 kW/tons
- ✓ Høj trækraft ved start – omkring 250-350 kN
- ✓ Flersystems kørespænding – 15/25 kV AC og 1,5/3,0 kV DC
- ✓ Kraftoverføring via vekselretter – PWM (Puls Wide Modulation)
- ✓ Banemotorer med 3-fasede asynkronmotorer
- ✓ Strømtræk pr. enhed mellem 120 A (togsæt) og 500 A (lokomotiv)



Tyvstart i Nordjylland?

Situationen i dag

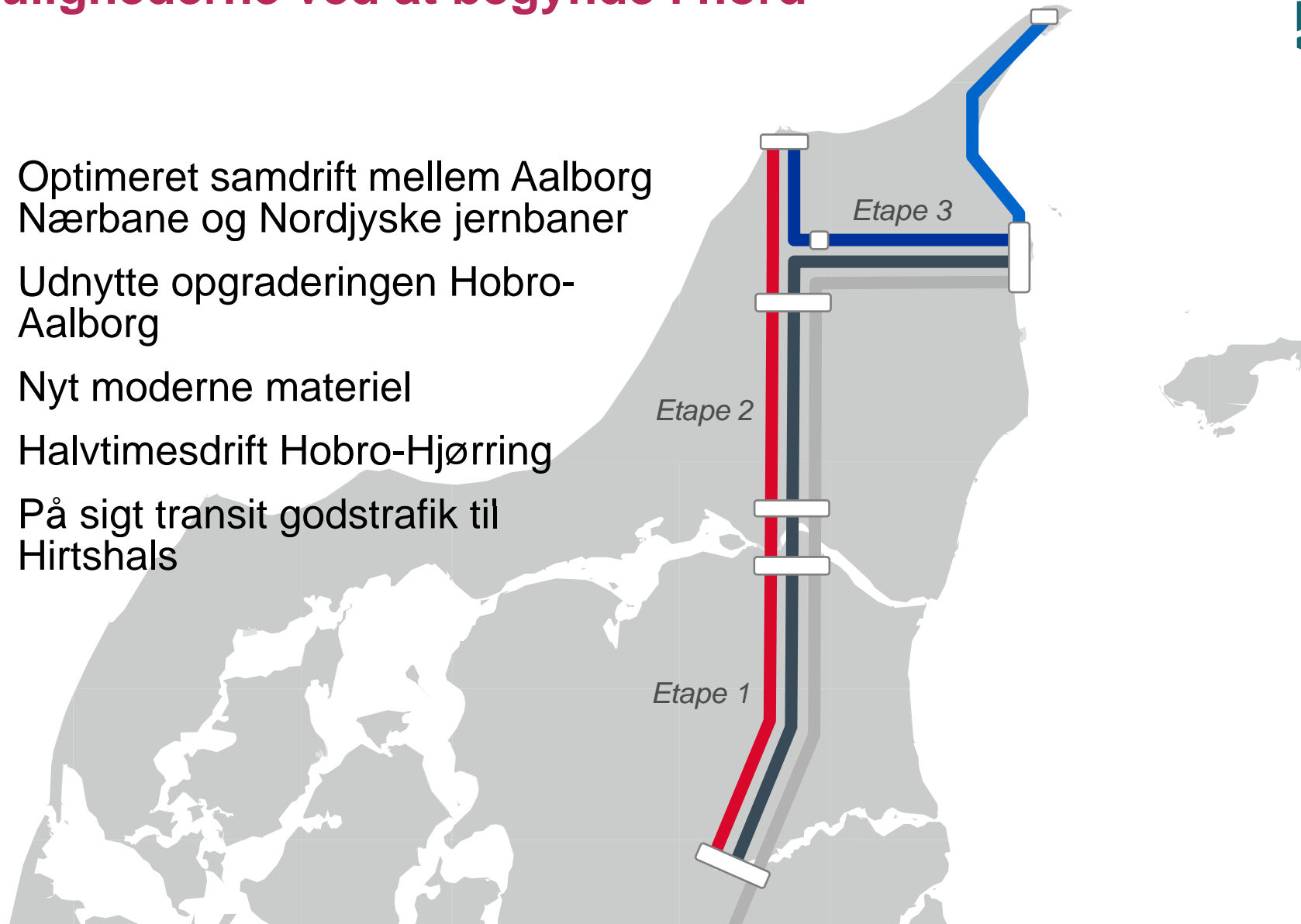
- Udskiftning af MR-tog påkrævet
- Lav kapacitet Hobro-Aalborg
- Nærbane blandet med IC-tog
- Ingen samdrift med Nordjyske Jernbaner



Tyvstart i Nordjylland?

Mulighederne ved at begynde i nord

- Optimeret samdrift mellem Aalborg Nærbane og Nordjyske jernbaner
- Udnytte opgraderingen Hobro-Aalborg
- Nyt moderne materiel
- Halvtimesdrift Hobro-Hjørring
- På sigt transit godstrafik til Hirtshals



Tyvstart i Nordjylland?

Alternativ plan

Lunderskov-Esbjerg
Sjælland gøres færdig
Hobro-Hjørring i 1. og 2. etape
Hjørring-Hirtshals/Frederikshavn
Jylland gøres færdig

**Aalborg Nærbane udvides
og elektrificeres i 2018 !**



Elektrificering i Nordjylland

Hvad koster det?

Hobro-Lindholm ca. 650 mio. kr.
Lindholm-Hjørring ca. 310 mio. kr.
Hjørring-Fr.havn ca. 250 mio. kr.
Hirtshalsbanen ca. 140 mio. kr.
Skagensbanen ca. 160 mio. kr.

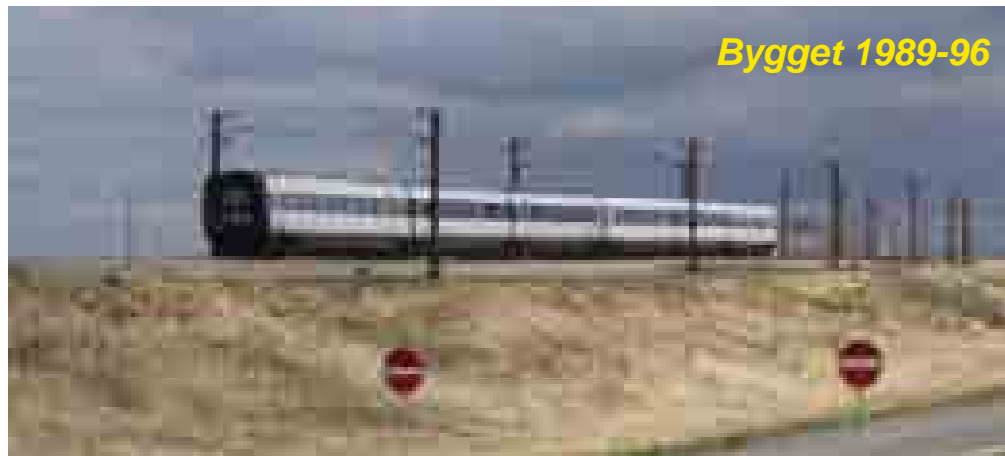
- Inkl. tilstrækkelig køreledning og strømforsyning til drift af regionaltrafik (Aalborg Nærbane)
- Inkl. 30% uforudset jf. ny anlægsbudgettering
- Inkl. om- og nybygning af broer over banen
- Ekskl. omkostninger til immunisering af tele- og signalanlæg
- Ekskl. omkostninger til div. sporarbejder



Behovet for nyt materiel

Materielsituationen de kommende år

IC4 indsættes i fjerntrafik de kommende år
Ældre IC3/ER4 overføres til regionaltrafik
Dobbeldækkermateriel på Sjælland returneres
Moderne Desiro- og Lint togsæt på lokalbaner
MR-togsæt pensionsmodent, afløser ikke fundet



Behovet for nyt materiel

Eksempler på moderne togsæt til regionaltrafik

ATKINS

Coradia Lirex
Alstom (Tyskland)

Eldrevet
Togsæt på 4 vogne
Max. 160 km/t
Ca. 220 siddepladser

Ca. 40 mio. kr/togsæt

X61, 49 togsæt til Skånetrafiken, Malmø

Behovet for nyt materiel

Eksempler på moderne togsæt til regionaltrafik

ATKINS

Talent 2
Bombardier (Tyskland)

Eldrevet
Togsæt på 3 vogne
Max. 160 km/t
Ca. 160 siddepladser

Ca. 30 mio. kr./togsæt

BR 442, 60 togsæt til Deutsche Bahn

Behovet for nyt materiel

Eksempler på moderne togsæt til regionaltrafik

ATKINS

Flirt

Stadler (Schweiz)

Eldrevet

Togsæt på 3 vogne

Max. 160 km/t

Ca. 170 siddepladser

Ca. 30 mio. kr./togsæt

BR 427, 20 togsæt til Cantus Vehrkehrsgesellschaft, Kassel

Behovet for nyt materiel

Eksempler på moderne togsæt til regionaltrafik

AGC

Bombardier (Frankrig m. fl.)

Hybridtog – el/diesel

Togsæt på 4 vogne

Max. 160 km/t

Ca. 200 siddepladser

Ca. 50 mio. kr./togsæt

133 togsæt til SNCF, Frankrig

Elektrificering i Danmark - udfordringer

Fremtidens brændstof til jernbanetransport: diesel, el eller noget helt tredje?

Stort behov for investering i nyt materiel de kommende 10 år – især til regionaltrafik

Binding til signalprojektet – elektrificering først aktuelt efter nye signaler er på plads

Finansiering af elektrificering, jo længere tid der går jo dyrere bliver det

Know-how i Danmark, eller skal vi lade udenlandske virksomheder stå for det?

Elektrificering i Danmark - muligheder

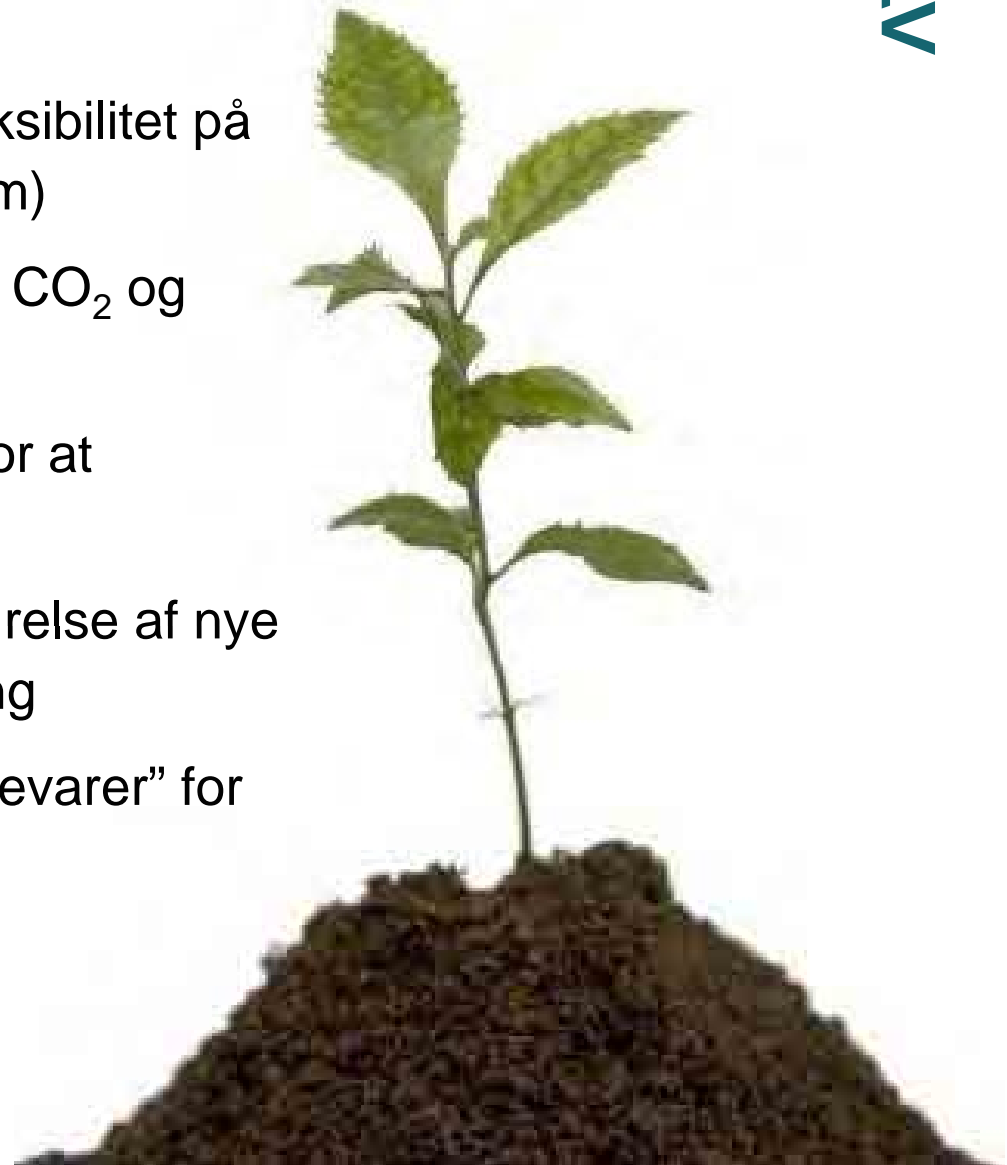
Ved at vælge el, opnås større fleksibilitet på brændsel (vind, vand, kul, olie mm)

Reduktion af direkte udledning af CO₂ og emissioner fra motorer

Højere virkningsgrad, mulighed for at genanvende bremseenergi

Elektrificering samtidig med indførelse af nye signaler og hastighedsopgradering

Større udbud af togmateriel "hyldevarer" for hastigheder over 160 km/t



Afrunding

Forhistorien

Fra damp til el i Europa

Elektrificeringsprojektet i Danmark

Muligt rullende materiel

Tyvstart i Nordjylland?

Behovet for nyt materiel i Danmark

Udfordringer / muligheder

Spørgsmål?

ATKINS



Spørgsmål?

ATKINS

