



## Redegørelse for sikkerhedsmæssig forsvarlig trafikafvikling uden linjeblok på strækningen København-Ringsted

Nærværende notat redegør for den trafikale sikkerhed på den nye bane ”København-Ringsted” ved den valgte løsning uden linjeblok fra banens åbning.

Indledningsvist bemærkes det, at den nye bane mellem Vigerslev og Ringsted ibrugtages uden tillyst linjeblok. Trafikken sikres derfor gennem kørsel med stationsafstand og af- og tilbagemelding mellem stationerne Vigerslev og Ringsted. Denne løsning er en anerkendt og anvendt løsning, som har været anvendt ved jernbanen siden jernbanens barndom. Løsningen anvendes i dag som metoden der afvikles trafik, på strækningen Hobro-Aalborg, samt anvendes jævnligt ved sporombygninger og vedligeholdelsesopgaver rundt om i landet.

Med baggrund i den trafikale løsning, der som nævnt anvendes fast på strækningen Hobro-Aalborg, er det Banedanmarks vurdering, at der er tale om en fuld ud sikkerhedsmæssig forsvarlig løsning for den trafikale trafikafvikling på den nye bane. Løsningen vil blive anvendt fra banens åbning og frem til ibrugtagning af linjeblokken (5-bloksløsningen).

Assessors rapport pæger 5 kernefarer, hvoraf den ene er lukket. Indeværende notat adresserer de resterende 4 og der konkluderes afslutningsvist på de konkrete påpegede farer.

Det bemærkes, at delstrækningen af den nye bane mellem København H og Vigerslev er ibrugtaget i 2012 med linjeblok og behandles derfor ikke yderligere i dette notat.

### Årsag til ibrugtagning uden linjeblok

Den oprindelige forudsætning for den nye bane har været, at banen skulle åbnes med ERTMS. Grundet revidering af udrulningsplanen for Signalprogrammet, herunder særligt en forsinkelse af udrulning af togmateriel, er det besluttet at installere en løsning, som baseres på nuværende (eksisterende) sikringsteknologi.

I den forbindelse er det besluttet, at installere en traditionel linjeblok (en løsning der efterfølgende er benævnt ”5-bloksløsningen”). 5-bloksløsningen giver mulighed for, at der maksimalt kan køre op til fem tog i timen i hver retning. Projektering af løsningen og den efterfølgende omfattende validering kan kun udføres af ganske få personer i Danmark: Implementeringen af 5-bloksløsningen har derfor fra start været tidsmæssigt presset. Med den knaphed og risiko, der er forbundet med dette, har Banedanmark undersøgt en løsning, hvor der køres uden tillyst linjeblok, og i stedet køres med stationsafstand mellem Vigerslev og Ringsted og med af- og tilbagemelding. Dette giver mulighed for ét tog i timen i hver retning.

Det bemærkes, at 5-bloksløsningen er tæt på at være færdigvalideret og har gennemgået den afsluttende test den 25. og 26. maj, hvorefter APIS-ansøgning til TBBST kan afsendes. Den aktuelle løsning uden linjeblok vil således kun skulle anvendes i en kortere periode fra banens åbning og frem til 5-bloksløsningen ibrugtages.

For at sikre en regulær trafikafvikling etableres der normalt en linjeblok på en strækning, som en sikringsteknisk foranstaltning, der sikrer, at der kun er ét tog i hvert spor. For at øge kapaciteten på en

strækning kan linjeblokken opdeles i blokafsnit, således at der kan køre flere tog i samme retning mellem to stationer, svarende til antallet af blokafsnit.

Kørsel med stationsafstand og med af- og tilbagemelding er et godkendt og traditionelt trafikafviklingskoncept, der har været anvendt siden jernbanens barndom. Alle stationsbestyrere er uddannet i trafikafviklingskonceptet. DSB's strækningkendskabskørsel, der køres på den nye bane i perioden 23. april til 28. maj, sker ved denne løsning.

### **Trafikafvikling med stationsafstand og med af- og tilbagemelding**

Trafikafviklingen med stationsafstand og af- og tilbagemelding, sker jf. Banedanmarks Sikkerhedsreglement (SR).

Et togs kørsel fra København H og til Ringsted vil ske på følgende vis:

Toget kører fra København H og til Vigerslev ved normal signalgivning. Stationsbestyreren for Vigerslev vil afmelde toget til stationsbestyreren i Ringsted. Stationsbestyreren i Ringsted vil kvittere for afmeldingen til stationsbestyreren i Vigerslev, når betingelserne for togets modtagelse er opfyldt (dvs. når det forrige tog er ankommet til Ringsted). Begge stationsbestyrere noterer afmeldingen i deres respektive togjournal. Derefter er betingelserne for togets sikre kørsel fra Vigerslev og til Ringsted opfyldt, da der ikke er andre tog på det spor, som toget skal benytte.

Stationsbestyreren for Vigerslev giver herefter lokomotivføreren en mundtlig tilladelse (sikkerhedsmelding "udrangering") til kørsel fra Vigerslev og ud på den nye bane. Årsag til dette er, at udkørselssignalet i Vigerslev viser - så længe linjeblokken ikke er tillyst - fast "Stop". Når toget er ude på strækningen må lokomotivføreren køre op til 120 km/t. Denne hastighed gælder frem til 800 meter før indkørselssignalet til Ringsted, derefter gælder, at den tilladte hastighed de sidste 800 meter før indkørselssignalet til Ringsted, er højst 75 km/t.

Selve sikringsanlægget i Ringsted er fuldt tillyst, hvorfor kørsel ind på stationen vil ske med normal signalgivning. Tilsvarende gælder for sikringsanlægget i Vigerslev som også er fuldt tillyst. Al kørsel på selve Vigerslev og Ringsted stationer sker således på normale vilkår og med normal signalgivning. Begge stationer er endvidere fuldt udstyret med fast ATC, så togenes kørsel er overvåget.

Når toget er ankommet til Ringsted vil stationsbestyreren her tilbagemelde toget til stationsbestyreren for Vigerslev. Begge parter noterer tilbagemeldingen i deres respektive togjournal.

Kørsel fra Ringsted og til Vigerslev sker helt tilsvarende i forhold til ovenstående proces.

Sikkerheden for, at "hele" toget er ankommet til henholdsvis Ringsted eller Vigerslev, sikres gennem togets ubrudte bremsesystem, hvor bremsesystemet vil standse toget, hvis der skulle ske brud på toget. Denne procedure gælder for al togkørsel og er ikke relateret til kørsel på strækning uden linjeblok.

### **Kørsel med stationsafstand og med af- og tilbagemelding håndteres dagligt på strækningen Hobro-Aalborg**

På strækningen mellem Hobro og Aalborg, har der siden strækningens åbning i 1869, aldrig været etableret linjeblok og der er gennem årene kun etableret sikringsanlæg på stationerne. Det betyder at der på denne strækning praktiseres den samme kørselsform - med kørsel med stationsafstand og af- og tilbagemelding mellem de lokale stationsbestyrere - som det er planlagt på den nye bane mellem Vigerslev og Ringsted fra banens åbning. På strækningen Hobro-Aalborg køres der flere tog end det er

planlagt for strækningen mellem Vigerslev og Ringsted, idet der på Hobro-Aalborg køres med 3-4 tog i timen i hver retning. Strækningshastighed er her tilsvarende 120 km/t.

Den eneste egentlige afvigelse mellem strækningen Hobro- Aalborg og strækningen på den nye bane er, at udkørselssignalerne kan vise ”Kør”, når betingelserne for togets kørsel fra stationen er opfyldt. I Vigerslev og i Ringsted, hvor udkørselssignalet kun kan vise ”Stop”, skal ”Kør-meldingen” meddeles gennem en mundtlig sikkerhedsmelding mellem lokomotivfører og stationsbestyrer. Dette forhold vurderes dog ikke, at have sikkerhedsmæssig betydning med kørsel på en strækning uden linjeblok.

### **Fakta omkring anvendelsen af kørsel med stationsafstand med af- og tilbagemelding**

Alle stationsbestyrere er uddannet i dette trafikafviklingskoncept. Udover strækningen Hobro-Aalborg, hvor det fast anvendes, anvendes konceptet jævnligt landet over i forbindelse med enten nedbrud på rullende materiel eller sikringsanlæg, eller ved anlægs- og vedligeholdelsesarbejder.

På strækningen mellem Hobro og Aalborg er der siden 2007 konstateret gennemsnitligt tre fejl pr. år i forbindelse med sikkerhedsmeldinger mellem stationsbestyrerne, det skal bemærkes at der her er markant højere trafikintensitet (3-4 tog i timen i hver retning). Ingen af disse fejl har medført farlige situationer. Banedanmark anser derfor trafikafviklingskonceptet som sikkerhedsmæssig forsvarlig. Det bemærkes, at der i forbindelse med DSB's indøvningskørsel på den nye bane fra den 23. april 2019 til dato ikke er rapporteret nogen hændelser.

### **Tiltag for at øge hastighed fra 75 km til 120 km i timen**

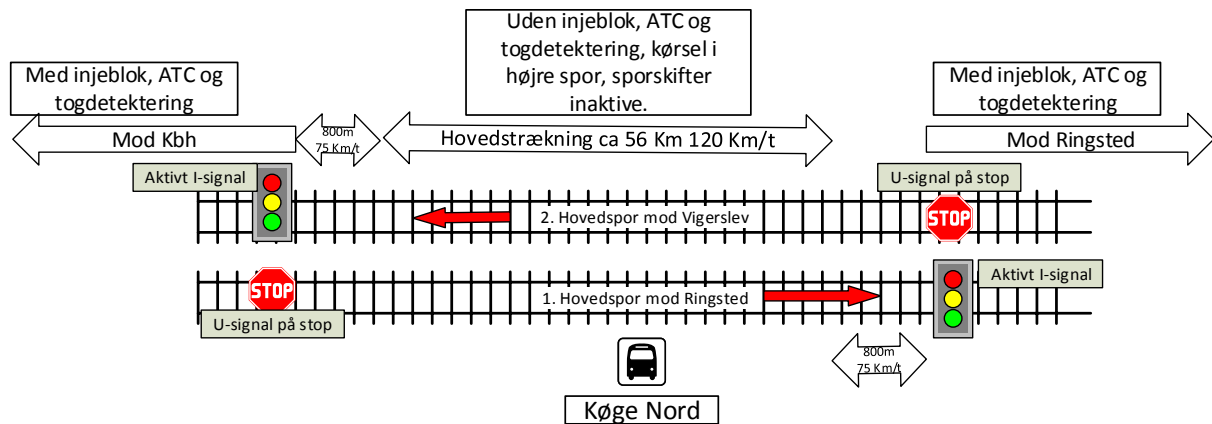
SODB Anlægsbestemmelser foreskriver, at ved nyanlæg skal der etableres linjeblok, når strækningshastigheden er over 75 km/t. Ved eksisterende anlæg tillader anlægsbestemmelserne, og de trafikale regler, kørsel med strækningshastighed op til 120 km/t som på Hobro-Aalborg.

De teknisk systemansvarlige i divisionen Signalsystemer i Banedanmark, som varetager det overordnede vedligeholdelses- og sikkerhedsansvar, har givet tilladelse til, at hastigheden på den nye bane mellem Vigerslev og Ringsted må øges til 120 km/t. Dette er gjort på baggrund af en risikovurdering samt risikoreducerende tiltag, som indebærer afvikling med ”retningsdrift”. Fakta og tiltag i forbindelse med løsningen uden blokke beskrives nærmere nedenfor.

### **Fakta:**

- Der køres efter SR § 43 med stationsafstand og med af- og tilbagemelding.
- Der er ikke tillyst (under etablering) linjeblok på strækningen.
- Strækningshastigheden er 120 km/t.
- Tilladelse er givet fra SODB Anlægsbestemmelser afsnit 10.1.1.2.
- 800 m før I-signalerne maksimal hastighed på 75 km/t, som følge af manglende fremskudt signal.
- U-signalerne i Vigerslev og i Ringsted kan kun vise ”Stop”. Medfører, at der kun kan gives tilladelse til lokomotivføreren til kørsel ud på strækningen ved mundtlig sikkerhedsmelding fra stationsbestyreren.
- I-signalerne til Vigerslev og Ringsted (hele sikringsanlæggene) er virksomme inkl. ATC-anlæg.
- Det faste ATC-anlæg er tillyst på strækningen, hvilket betyder at ved fejl på togets mobile ATC-anlæg skal togets hastighed nedsættes til 70 km/t.
- Der køres kun i ét spor i hver retning (”retningsdrift ad ”højre spor”).
- 2. hovedspor mellem Vigerslev og Ringsted
- 1. hovedspor mellem Ringsted og Vigerslev.
- Der må ikke køres med godstog på strækningen.

- Trafikintensiteten er lav. Ét tog i timen.



Figur 1 Illustration af trafikal løsning for Vigerslev-Ringsted

### Kørsel med hjælpetog

I tilfælde af en lokomotivfører melder, at et tog ikke er i stand til at fortsætte kørslen ved egen kraft, erklæres toget for nedbrudt og der sendes et hjælpetog ud for at hente det nedbrudte tog. Her laves en aftale mellem de to stationsbestyrere om hvilken side toget kommer fra og hvor det nedbrudte tog skal transporteres hen. Dette sker inden hjælpetog sendes ud på strækningen. Lokomotivføreren på det nedbrudte tog ved at toget ikke må flyttes uden tilladelse fra stationsbestyreren. Når det nedbrudte tog er fjernet fra strækningen, sker der tilbagemelding, så det kan konstateres at der ikke mere holder noget på strækningen. Dette foregår efter SR § 89.

### Kørsel med arbejdstog

Når der køres med arbejdstog må dette køre frem og tilbage på strækningen. Toget afmeldes som arbejdstog. Når toget er ankommet til en af de to stationer der begrænser området der arbejdes på, melder lokomotivføreren at sporet er frit. Herefter kan stationsbestyreren foretage en tilbagemelding til den anden stationsbestyrer. Dette foregår efter SR § 43. Uanset om toget vender tilbage til udgangsstationen eller ankommer på stationen i den modsatte ende, er sikkerheden omkring proceduren med kørsel med stationsafstand og med af- og tilbagemelding den samme.

### Risikoreducerende tiltag

Der køres ved normal drift kun i ét spor i hver retning (Retningsdrift ad ”højre spor”).

- 2. hovedspor mellem Vigerslev og Ringsted
- 1. hovedspor mellem Ringsted og Vigerslev.

Det bemærkes, at ved fejl i proceduren vil risikoen primært være, at et tog ”indhenter” det forrige tog og kolliderer med dette. Dette reduceres dog yderligere ved, at det forrige tog ved normal drift vil være ankommet til endestationen ca. 30 minutter før det næste tog, i henhold til køreplanen skal ud på strækningen.

Skulle toget (forsinkelse, nedbrud mv.) fortsat være på strækningen, når det næste tog skal afsendes, kræver det at begge stationsbestyrere begår fejl i af- og tilbagemeldingsproceduren.

### Konklusion i forhold til assessors rapport

Det er Banedanmarks vurdering, at nærværende notat adresserer de resterende 4 kernefarer, der fremgår i assessors rapport, samt at der er tale om en anvendt og sikkerhedsmæssig forsvarlig løsning for den trafikale afvikling. I forhold til de 4 kernefarer er der konkret tale om:

**Kernefare 1.** To tog i samme hovedspor.

Se under afsnit: *Risikoreducerende tiltag samt Trafikafvikling med stationsafstand og med af- og tilbagemelding samt kørsel med hjælpetog og kørsel med arbejdstog*

**Kernefare 2.** Tog afgår fra afgangsstationen, selv om der er et arbejds køretøj eller et arbejdssted på strækningen.

Denne fare relaterer sig ikke isoleret til kørsel på en strækning uden linjeblok. Ved sporspærring skal det opstilles standsignal ”Stop” ved udkørselssignalet i begge ender af det pågældende spor, dvs. i både Vigerslev og Ringsted. Ved kørsel med arbejds køretøj sikres dette på tilsvarende vis /anvendelse af samme regler som ved kørsel med tog.

Strækningen vil inden ibrugtagning blive gennemgået af GFS (geografisk fagansvarlige) hvorved eventuelt efterladt materiel vil blive fjernet.

**Kernefare 3.** Tog passerer I-signal i Stop. Se under afsnit: *Trafikafvikling med stationsafstand og med af- og tilbagemelding*. Denne fare relaterer sig ikke isoleret til kørsel på en strækning uden linjeblok, denne fare/risiko gælder for alle I-signaler (og alle signaler i øvrigt).

Fra I-signalet ved Ringsted til første farepunkt er der 300-400 meter. Dersom et tog ikke respekterer hastighedsnedsættelsen til 75 km/t og kører forbi I-Signalet vil det automatisk blive nedbremset af ATC, afstanden frem til første farepunkt er ikke nok til at ned bremse toget til 0 km/t, men hastigheden vil være betydeligt nedsat, dette er ikke specielt for denne strækning. Faren anses for mitigeret derved at første advarsel om at der kommer et I-Signal allerede vil ske ca. 1560 m før signalet, herefter er der gentagne opmærksomheds punkter som skal overses før faren udløses. Ved Vigerslev er afstanden til nærmeste farepunkt betydeligt længere og derfor ikke en fare

**Kernefare 4.** Tog kører ind i et arbejdsområde. Denne fare vurderes ikke at have noget med fravær af linjeblok at gøre. Sporspærring på en strækning aftales mellem de to stationsbestyrere og når den er etableret træffes endelig aftale mellem SR-arbejdslederen og den ene stationsbestyrer. Derefter skal der opstilles standsignal ”Stop” i begge ender af sporet, dvs. i Vigerslev og i Ringsted ved udkørselssignalerne. Det betyder, at stationsbestyrerne skal begå fejl og enes om at afmelde et tog, trods sporet jf. deres egen meldingsudveksling er spærret og derudover, SR-arbejdslederen forsømme, at opstille standsignal ”Stop”. Dette koncept anvendes alle steder uden linjeblok og/eller ved begrænset linjeblokkfunktion og er derfor imødegået i gældende ”almindelige regler”.