

# Strategi for fjernbanen 2021-2050 – en skitse

Præsenteret for Folketingets Transportudvalg  
26. januar 2021

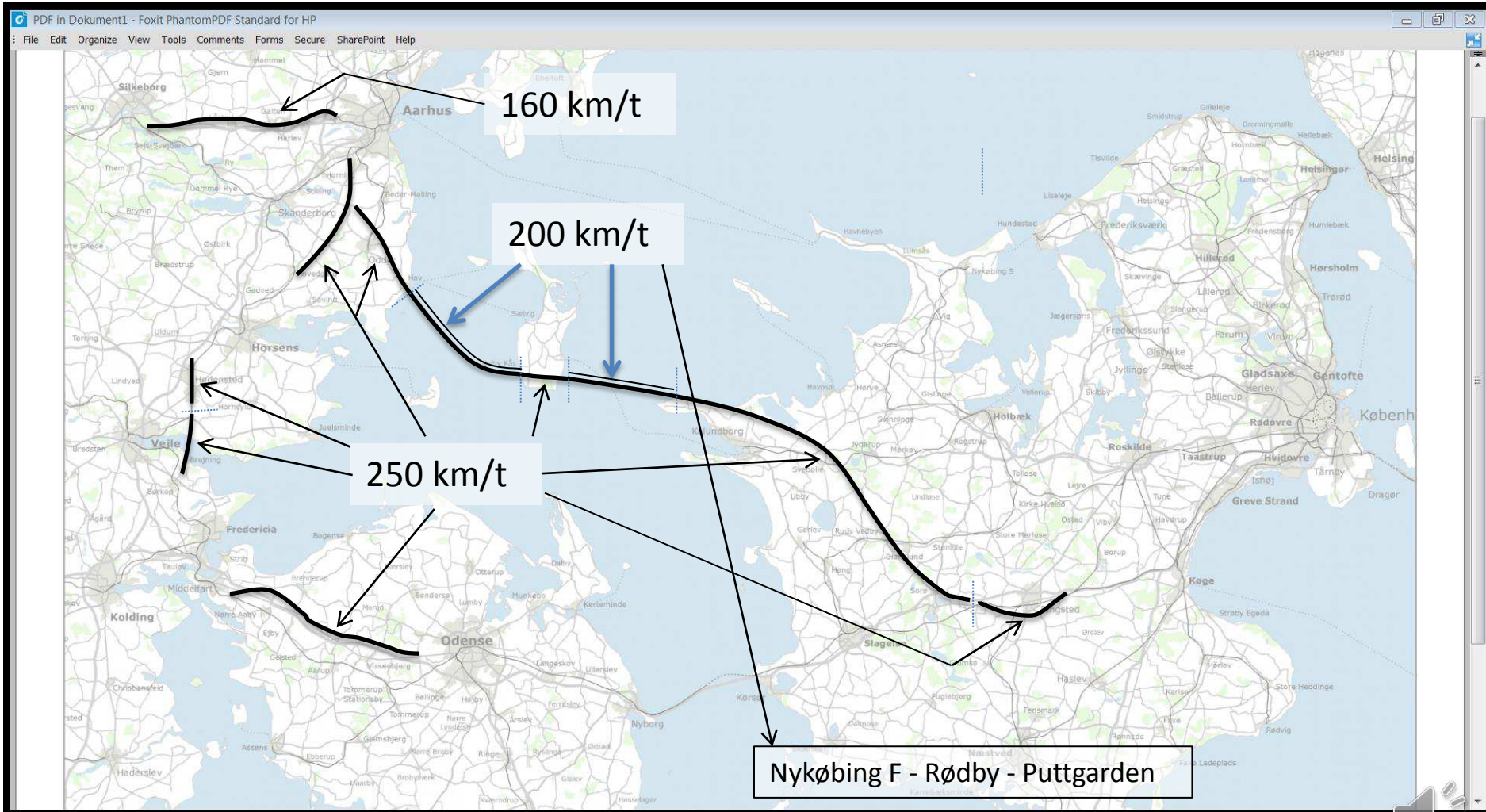
Poul Brandt Jensen, civilingeniør, HD



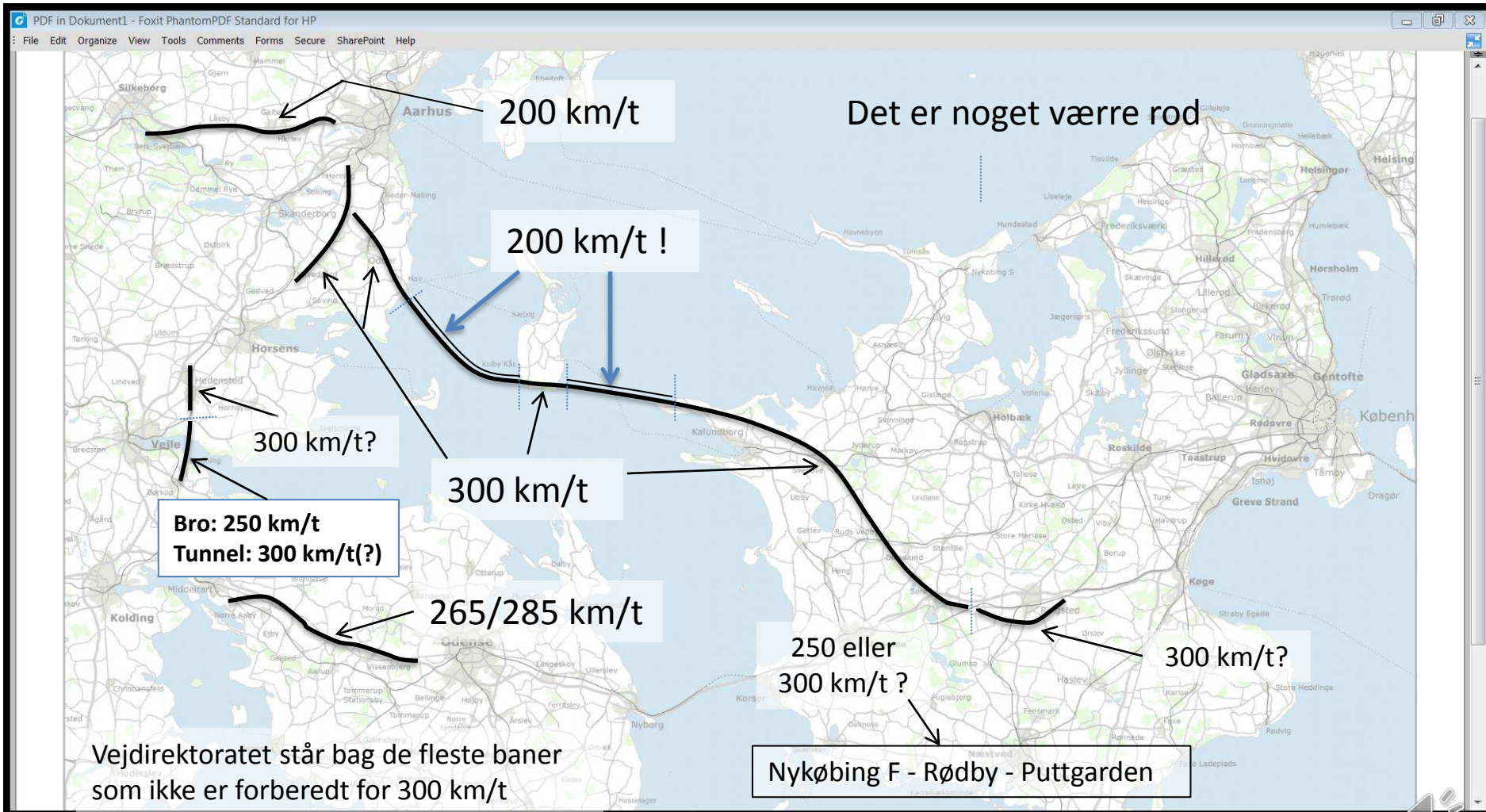
# Virkeligheden i dag

- Ingen højhastighedsstrategi – kaos hersker
- Beskeden meromkostning ved 300 km/t frem for 250 km/t
  - Baneanlæg +8%
  - Togmateriel +8%
- Mulige rejsetidsmål ved 300 km/t
  - København-Odense-Aarhus – 2x45 minutter
  - København-Aarhus via Kattegat – 55 minutter

# Planlagte nye baner - driftshastighed



# Maksimal mulig fremtidig opgraderingshastighed



# 300 km/t i stedet for 250 km/t

- Hvad vil det koste, hvis vi ikke bare forbereder, men straks anlægger alle nye Togfond-baner for 300 km/t?
- **Meromkostning**
- Baneanlæg : 175 mio. kr./km. \*) kontra 162 mio. kr./km. \*) +8%\*\*)
- Togmateriel: 300 km/t i stedet for 250 km/t +8% \*\*\*)

\*) inkl. 50% NAB.

\*\* ) EU-rapport: 4,6% - Svenske Trafikverket: 9%

\*\*\* ) 5% for tog, +3% (TCO) for ekstra acceleration pga. relativt korte 300 km/t banestykker i Danmark.



# 300 km/t i stedet for 250 km/t

- **Meromkostning**

- Baneanlæg : 175 mio. kr./km. kontra 162 mio. kr./km. +8%
- Togmateriel: 300 km/t i stedet for 250 km/t +8%

- **Gevinst**

- Hastighed: 300 km/t i stedet for 250 km/t +20%



# 300 km/t i stedet for 250 km/t

- **Meromkostning**

- Baneanlæg : 175 mio. kr./km. kontra 162 mio. kr./km. +8%
- Togmateriel: 300 km/t i stedet for 250 km/t +8%

- **Gevinst**

- Hastighed: 300 km/t i stedet for 250 km/t +20%
- Passagertal: 45 minutter i stedet for 1 time +43-75% \*)

\*) Baseret på erfaret elasticitet 1,7-3: TGV i Frankrig, Storebæltsforbindelsen og Stockholm-Sundsvall



# 300 km/t i stedet for 250 km/t

- **Meromkostning**

- Baneanlæg : 175 mio. kr./km. kontra 162 mio. kr./km. +8%
- Togmateriel: 300 km/t i stedet for 250 km/t +8%

- **Gevinst**

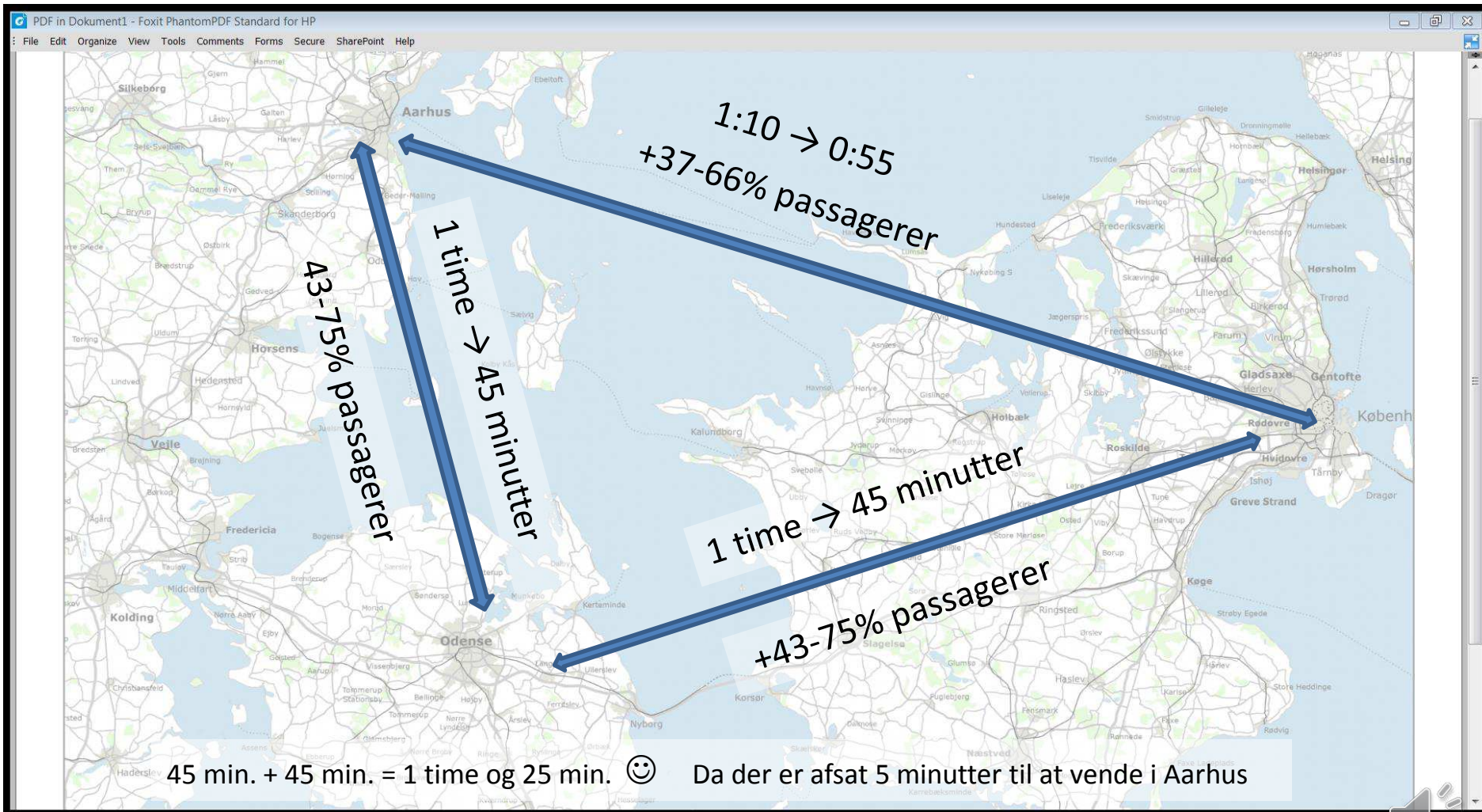
- Hastighed: 300 km/t i stedet for 250 km/t +20%
- Passagertal: 45 minutter i stedet for 1 time +43-75%

**Det er ikke bare grønt, det er en god forretning 😊**

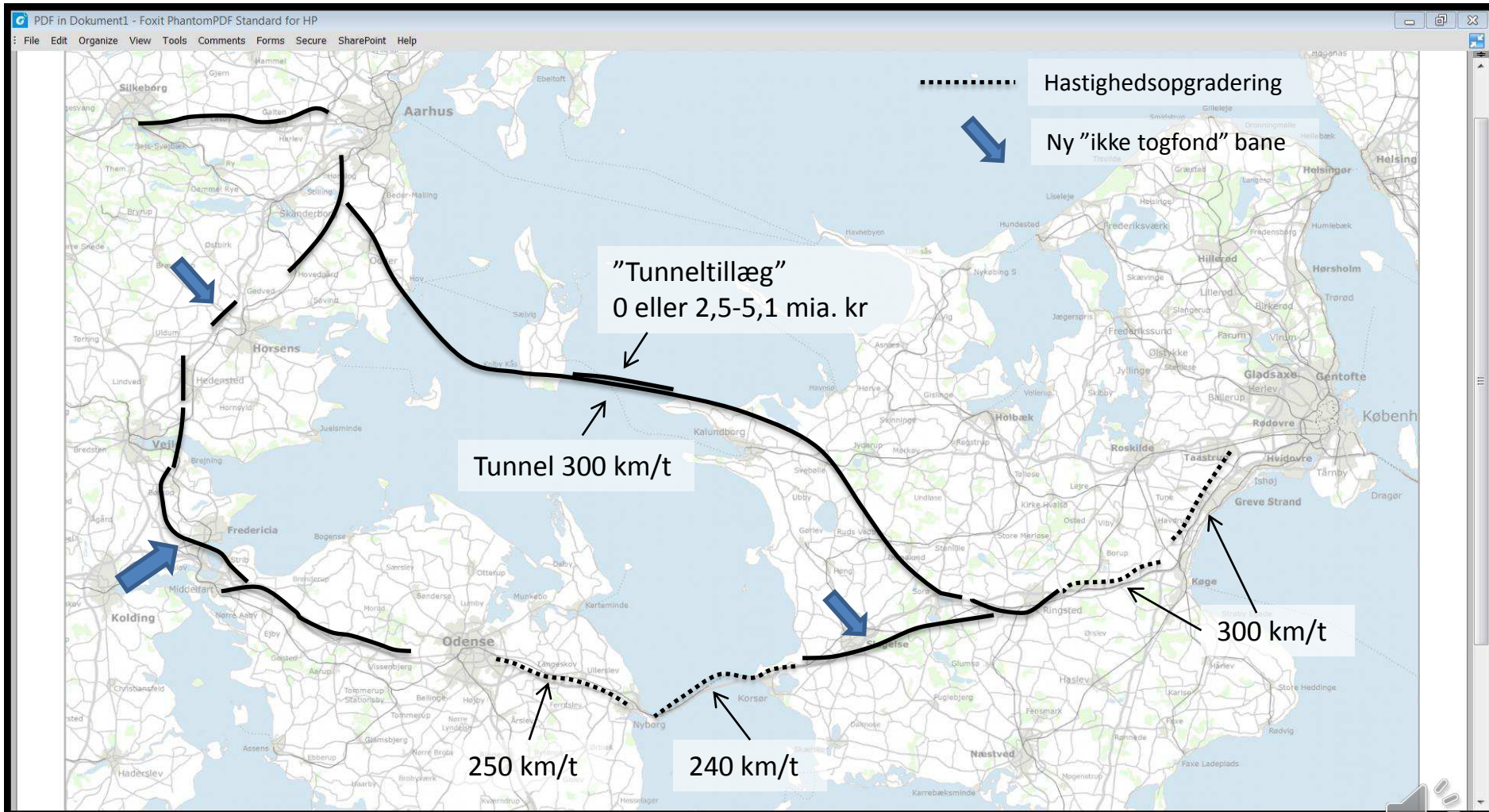




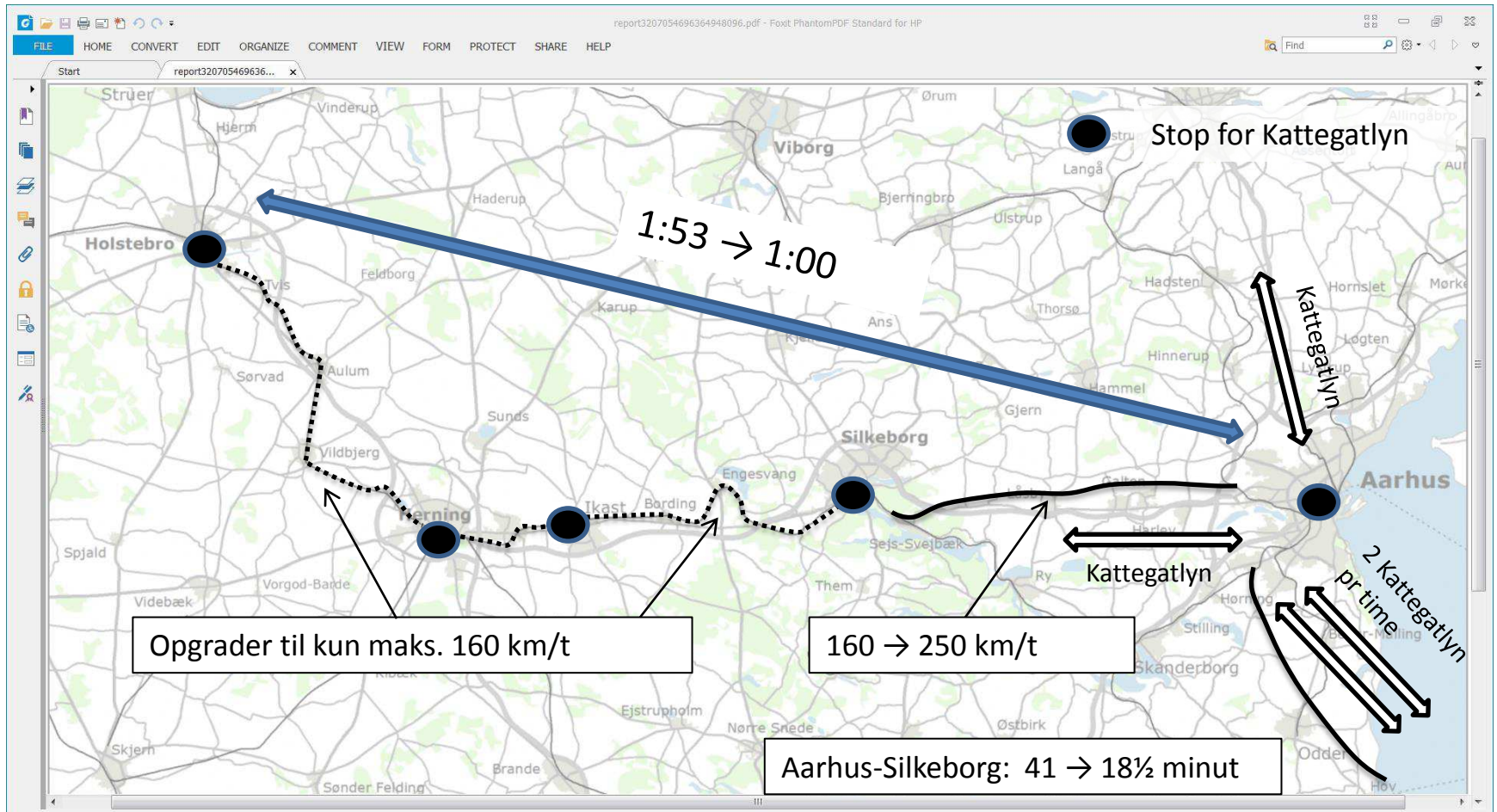
# Rejsetidsmål når alle nye baner anlægges for 300 km/t m.m.



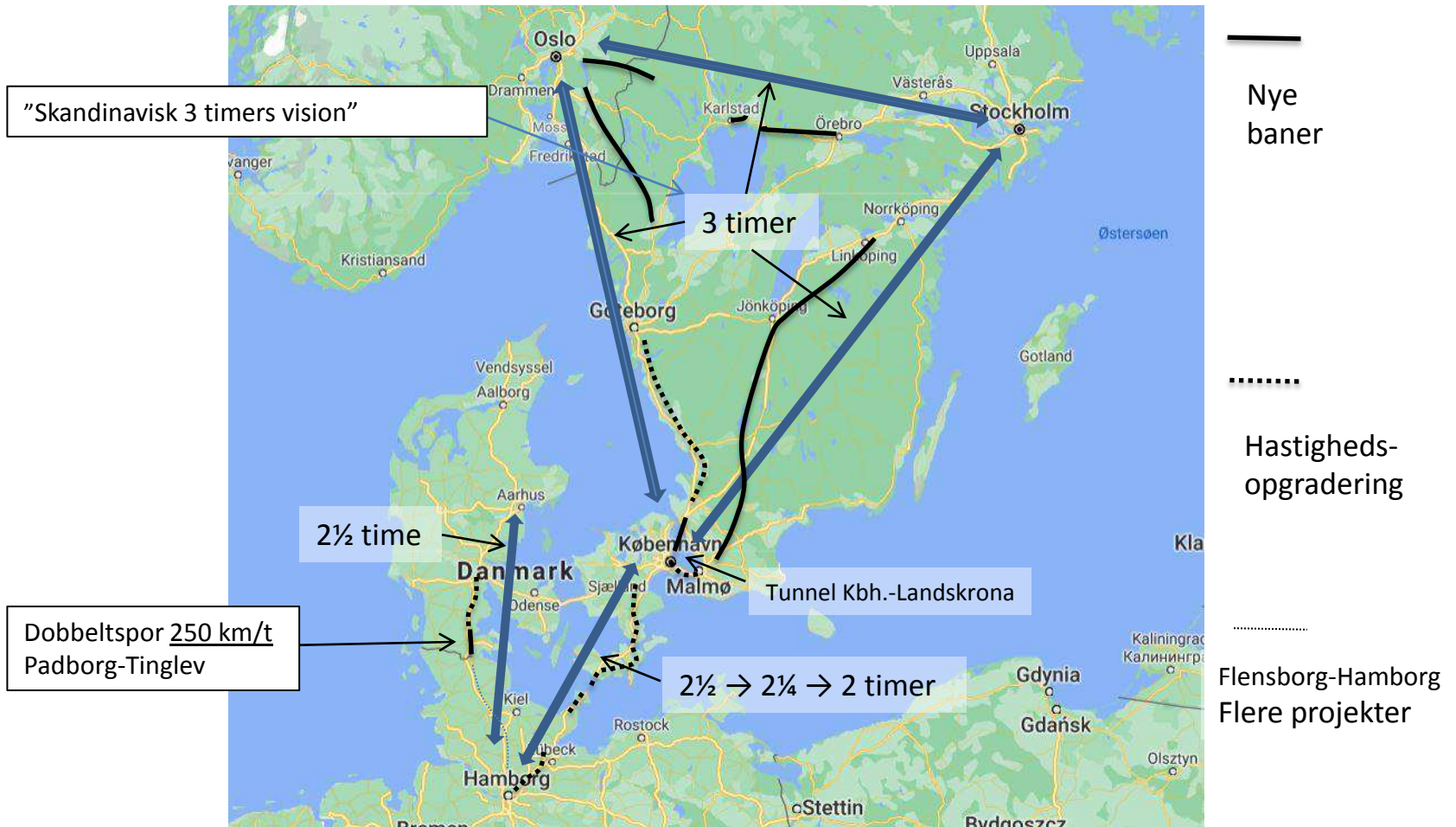
# Hvad skal der til for at nå målene?



# Aarhus-Holstebro på 1 time



# Internationale forbindelser



# Meromkostninger ved anlæg for 300 km/t

- Togfond-banerne

|                                  |                     |                                      |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| • Omfartsbane ved Ringsted       | 15 km á 13 mio. kr. | 0,2 mia. kr.                         |
| • Ny bane på Vestfyn             | 35 km á 13 mio. kr. | 0,5 mia. kr.                         |
| • Vejle Fjord (Brejning-Løsning) | 15 km á 13 mio. kr. | 0,2 mia. kr.                         |
| • Hovedgård-Hasselager           | 22 km á 13 mio. kr. | 0,3 mia. kr.                         |
| • I alt                          |                     | <u>1,2 mia. kr.</u><br>inkl. 50% NAB |

- Kattegatforbindelsen

- 2,5 mia. kr. inkl. 50% NAB + evt. tunnel tillæg

- Femernforbindelsen

- 1,55 mia. kr. NAB?

# ”To do” 2021, hvis målene skal nås billigst muligt

- Fastlæg normer og dermed pristillæg for anlæg ved 300 km/t (eller 320 km/t)
  - Estimeret tillæg for Togfondbanerne 1,2 mia. kr. inkl. 50% NAB
  - **Vurdering af samfundsøkonomien i at anvende Slab Track**
- Vælg 300 km/t sydlige omfartsbane ved Ringsted tilsluttet i Fjenneslev
- Vælg tunnel under Vejle Fjord og færdiggør VVM for tunnel ved 300 km/t
- Evt. en tillægs VVM for ny bane på Vestfyn anlagt for 300 km/t
  - Det samfundsøkonomisk korrekte, politisk acceptabelt?
  - VVM for 300 km/t på østlige halvdel er allerede foretaget
- Kommissorium for VVM for Kattegatforbindelsen skal kræve mindst én linjeføring og budget for 300 km/t hele vejen
- Nykøbing F – Rødby - Puttgarden anlægges straks for 300 km/t (eller 250 km/t)
  - Estimeret budget 1,55 mia. kr. (250 km/t 0,85 mia. kr.)
- Påbegynd en screening af hastighedsopgraderinger af fjernbanerne

# Slab Track, Beton Spor

- **Vedligeholdelsesfri**
  - Færre sporspærringer
- **Støjreducerende**
- Ekstraomkostning 9%
- **Selvfinansierende** over 20-30 år pga. reduceret vedligehold
- Anvendes i Japan, England, Sverige (320 km/t) m.fl.
- DTU arbejder på billigere variant baseret på asfalt \*)

\*)

<https://ing.dk/artikel/nu-skal-ogsaa-asfaltes-under-togskinnerne-198414>



# Spørgsmål

Detaljer kan findes i notatet "Strategi for fjernbanen 2021-2050 – en skitse",  
21/1-2021, Poul Brandt Jensen  
<https://www.ft.dk/samling/20201/almdel/TRU/bilag/126/index.htm>



# Ekstra slides



# Alle projekter

| År        | Beskrivelse  | Budget inkl 30/50% NAB                                | Kr./sparet minut/rejsende |
|-----------|--|---|---------------------------|
|           | Reference : Ny bane på Vestfyn   | 4,5 mia. kr.  | 8                         |
| 2029      | Superlyn standser i Hobro.   | 0,6 mia. kr.  | -                         |
| 2035      | København-Aarhus 55 minutter   | Kattegatforbindelsen + 5,1-10,2 mia. kr.              | 4-8                       |
| 2035      | Ny station Odder Nord - Kattegatbanen  | 0,2-0,3 mia. kr.                                      | -                         |
| 2035      | Ny bane Aarhus-Silkeborg 160 km/t  | 3,4 mia. kr.  | 4                         |
| 2035      | Aarhus-Holstebro 1 time. **)   | Ny bane Aarhus-Silkeborg + 1,6 mia. kr.**)            | 8                         |
| 2040      | Odense-Aarhus 45 minutter.   | Ny Lillebæltsbro 300 km/t + 3,4 mia. kr.              | 9                         |
| 2040      | Superlyn stop Erritsø, Vejen, Bramming   | Ny Lillebæltsbro 300 km/t + 0,1 mia. kr.              | -                         |
| 2040      | København-Odense 45 minutter.  | 9,2 mia. kr.  | 7                         |
| 2045      | Aarhus-Padborg-Hamborg 2½ time.  | Dobbeltspor, Kolding-Padborg 200+ km/t, div. Tyskland |                           |
| 2050      | Odense-Esbjerg 55 minutter   | Ny Lillebæltsbro 300 km/t + 2,2 mia. kr.              | 12                        |
| 2050      | Aarhus-Aalborg 55 minutter + ny station  | 4,5 mia. kr.  | 13                        |
| 2050      | København-Hamborg 2 timer.   | Mange delprojekter i Danmark og Tyskland              | (14)                      |
| 2050      | 3 timer mellem de skandinaviske hovedstæder.                                   | -   |                           |
| 2025-2050 | Økonomisk fornuftige hastighedsopgraderinger til 200-250 km/t af fjernbanerne. |   |                           |

# Hastighedsopgradering af fjernbanerne

Analogt med hastighedsopgradering af regionalbanerne

- Fase 1 200 km/t
- DSB's Fremtidens Tog kan køre 200 km/t
- Nogle baner kan måske ligesom Ringsted-Odense billigt og hurtigt opgraderes til 200 km/t
  - Øresund-Ny Ellebjerg
  - København-Roskilde-Ringsted
  - Roskilde-Holbæk
  - Kolding-Padborg
  - Kolding-Esbjerg
  - Brejning – Vejle – Daugård (opgradering er måske ikke mulig, men det er aldrig undersøgt)
  - Omkring Horsens station (undersøgt i Togfonden)
  - Hovedgård-Skanderborg-Hasselager
- Fase 2 200-250 km/t
  - Malmø-Ny Ellebjerg
  - København-Roskilde-Ringsted
  - Kolding-Padborg
  - Ringsted-Nykøbing F
  - Kolding-Esbjerg
  - Aarhus-Aalborg

# Kattegatforbindelsen mellem to stole

## Rejsetid København-Aarhus

|                           | <b>Rejsetid</b> | <b>Δ reduktion</b> | <b>Udgift</b>     | <b>Effektivitet</b>       |
|---------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|---------------------------|
| Timemodellen              | 1:55            | 0-ref.             | 0-reference       | 0-reference               |
| Ny Lillebæltsbro 300 km/t | 1:44            | 11 min.            | 10,6 mia. kr.     | 1,0 mia. kr./min.         |
| Kbh.-Odense-Aarhus 2x 45  | 1:25            | 19 min.            | 12,6 mia. kr.     | 0,7 mia. kr./min. *)      |
| Kattegat 200/250 km/t     | 1:10            | 15 min.            | 55 mia. kr        | 3,7 mia. kr./min.         |
| Kattegat 300 km/t         | 0:55            | 15 min.            | 5,1-10,2 mia. kr. | 0,4-0,8 mia. kr./min. **) |

\*) Der er kun anvendt de ca.  $10+6 = 17$  minutter, som direkte hidrører fra investeringen på 12,6 mia. kr.

\*\*\*) Der er kun anvendt de 11,9 minutter, som direkte hidrører fra investeringen på 5,1-10,2 mia. kr.

# Timemodel ved 45 minutters køreplanstid og halvtimedrift

## Superlyn - Køreplan halvtimesdrift

**København afg. 00 30**

**Odense ank. 45 15**

Odense afg. 47 17

Aarhus ank. 25 55

**Aarhus afg. 30 00**

**Aalborg ank. 30 00**

**Aalborg afg. 00 30**

**Aarhus ank. 00 30**

Aarhus afg. 05 35

Odense ank. 43 13

**Odense afg. 45 15**

**København ank. 30 00**