

[REDACTED]

Fra: [REDACTED]
Sendt: 23. august 2020 20:22
Til: Ringsted
Emne: Hørings-svar
Vedhæftede filer: Hørings-svar - Kapacitetsudvidelse ved Ringsted.docx; Bilag. Udkast til Skitse til en strategi for fjernbanen 2030-2050 - PDF.pdf

Kategorier: kvittering sendt; overført til F2

Hej

Hermed et hørings-svar.
2 filer vedlagt denne e-mail.

--

Med venlig hilsen
[REDACTED]

Skitse til en ambitiøs og økonomisk optimal strategi for fjernbanen 2030-2050

UDKAST 23/8-2020

Køretidsberegninger for højhastighedstog er måske for optimistiske og skal genberegnes.

Endelige gennemlæsning samt kontrol af beregninger udestår.

Afsnit om internationale forbindelser er i kladdeform.

En strategi for udviklingen af fjernbanen efter 2030 mangler

Togfonden, elektrificeringen og det nye signalsystem implementeres frem mod 2030. Men der findes ikke nogen analyser af hvordan fjernbanen herefter kan udvikles. De eneste to projekter der pt. undersøges er en Kattegatforbindelse og en omfartsbane ved Ringsted, men de undersøges ikke i en større sammenhæng.

Manglende højhastighedsstrategi

Med Togfonden anlægges i de kommende år en række nye jernbaner. Dermed beslattes, tilsyneladende uden at politikerne er opmærksom herpå, at den i praksis maksimalt mulige hastighed for højhastighedstog i Danmark i de næste hundrede år skal være 250 km/t.

I nærværende notat påpeges at det kun er marginalt dyrere at anlægge alle nye baner for 300 km/t (eller 320 km/t) og at store rejsetidsgevinster dermed kan opnås billigt.

Klare langsigtede mål

Med 300 km/t er det muligt at opnå en rejsetid København-Aarhus på 55 minutter og København-Odense-Aarhus på 2x45 minutter.

Dette kan ske ved en langsom trinvis udbygning og kræver her og nu blot at man iværksætter nogle (økonomisk set beskedne) undersøgelser, så en velunderbygget, langsigtet strategi kan fastlægges.

August 2020

1. Indhold

1.	Indhold.....	2
2.	Oversigt.....	4
2.1.	Eksisterende uhensigtsmæssigheder som bør adresseres.....	4
2.2.	Skitse til nye mål efter Togfonden.....	4
2.3.	Hastende opgaver, hvis ambitiøs strategi ønskes.....	4
3.	Et paradigmeskifte for jernbanen.....	5
4.	Baggrunden for dette notat.....	6
4.1.	Uklar målsætning medfører samfundsøkonomiske tab.....	6
4.2.	En tydelig målsætning behøver ikke koste penge her og nu.....	6
5.	København-Odense-Aarhus på 2x45 minutter.....	7
5.1.	Hvordan kan 45 minutters køretid være efter timemodel?.....	7
5.2.	København-Odense på 45 minutter.....	8
5.3.	Odense-Aarhus på 45 minutter.....	9
6.	Timemodel via Kattegat København-Aarhus-Aalborg på 2 timer.....	10
6.1.	Status for køretid på Kattegatforbindelsen.....	10
6.2.	København-Aarhus på 55 minutter.....	11
7.	Ny station i Odder Nord.....	12
8.	Odense-Esbjerg.....	13
8.1.	Kort sigt: Superlyn stop i Kolding-Vejen-Bramming og evt. Erritsø.....	13
8.2.	Lang sigt: Odense-Esbjerg på 45 minutter?.....	13
9.	Aarhus-Aalborg.....	14
9.1.	Superlyn stop i Hobro.....	14
9.2.	Aarhus-Aalborg på 45 minutter.....	15
10.	Aarhus-Herning-Holstebro på 1 time.....	16
10.1.	Tids og udgifts budget – Aarhus-Holstebro på 1 time.....	16
11.	Hastighedsopgradering af fjernbanen.....	17
12.	Internationale forbindelser.....	18
12.1.	Skandinavisk vision: 3 hovedstæder - 3 timer – 3 årtier.....	18
12.2.	Stockholm-Oslo 3 timer.....	19
12.3.	København-Stockholm 3 timer.....	19
12.4.	Oslo-Gøteborg-København 3 timer.....	20
12.4.1.	Landskrona tunnelen, Europasporet.....	20
12.4.2.	Konklusion Oslo-København 3 timer.....	20
12.5.	Aarhus-Hamborg på 2½ time.....	21
12.1.	København-Hamborg 2 timer.....	22
13.	Appendiks 1. Hastigheden på de nye baner.....	23
14.	Appendix 2. Timemodellen kan gennemføres med DSBs Fremtidens Tog ved 200 km/t.....	25
14.1.	Baggrund.....	25
14.2.	København-Odense.....	25
14.3.	Odense-Aarhus.....	25
14.1.	Aarhus-Aalborg.....	26
14.2.	Odense-Esbjerg.....	26
14.3.	Hastighedsopgradering kontra anskaffelse af højhastighedstog.....	26
15.	Appendiks 3 – Budget priser.....	27
15.1.	Ny-anlæg af jernbane for 300 km/t. 175 mio. kr./km.....	27
15.2.	Anlæg af jernbane for 300 i stedet for 250 km/t. 13 mio. kr./km.....	27
16.	Appendiks 4. København-Odense 13 minutter hurtigere - beregninger.....	28
16.1.1.	København-Odense køretidsbesparelser.....	28
16.1.2.	København-Odense budget.....	29
17.	Appendiks 5 Odense-Aarhus 17 minutter hurtigere - beregninger.....	30
18.	Appendiks 6 København-Aarhus på 55 minutter - beregninger.....	32

19. Appendiks 7. Ny omfartsbane ved Ringsted.....	34
20. Appendiks 8 Odense-Esbjerg - beregninger	35
20.1. Superlyn stop i Kolding-Vejen-Bramming og evt. Erritsø - beregninger	35
20.1. Odense-Esbjerg på 45 minutter - beregninger	36
20.1. Odense-Esbjerg på 55 minutter - beregninger	36
21. Appendiks 9 Aarhus-Herning-Holstebro - Beregninger	37
21.1. Elektrificering.....	37
21.2. Rejsetider og budget – Aarhus-Holstebro på 1 time.....	38
22. Appendiks 10 Udgifts indikator	41

2. Oversigt

2.1. Eksisterende uhensigtsmæssigheder som bør adresseres

- Der er forvirring om hvilken hastighed ny jernbaneinfrastruktur bør være anlagt og forberedt for:
 - Togfondens nye baner anlægges for drift ved 250 km/t, men traceen for de nye baner forberedes helt tilfældigt for 250, 265/285 eller 300 km/t.
 - Kattegatforbindelsen planlagdes oprindeligt for 300 km/t hele vejen, men nu for 250 km/t på land og helt utroligt kun 200 km/t mellem Sjælland og Jylland.
- Mange af de strækninger, der skal betjenes af DSB's Fremtidens Tog (200 km/t), har en maksimal hastighed på kun 180 km/t og kan let opgraderes.
- Når timemodellens superlyn erstatter ICLyn mister omstigningsstationerne Hobro og Bramming den direkte forbindelse til Aarhus, Odense og/eller København.

2.2. Skitse til nye mål efter Togfonden

År	Beskrivelse	Budget inkl 30/50% NAB	Udgift/(sparet minut x rejsende) *)
• 2030	Ny bane Vestfyn. (Togfonden)	4,54 mia. kr.	5
• 2032	Superlyn standser i Hobro.	0,7 mia. kr.	-
• 2035	København-Aarhus 55 minutter	Kattegatforbindelsen + 6,6 eller 11,7 mia. kr.	2,2 el. 4
• 2035	Ny station Odder Nord på Kattegatbanen.	0,2-0,3 mia. kr.	-
• 2035	Ny bane Aarhus-Silkeborg 160 km/t	3,4 mia. kr.	2,1
• 2035	Aarhus-Holstebro 1 time.	Ny bane Aarhus-Silkeborg + 1,6 mia. kr.**)	5
• 2040	Odense-Aarhus 45 minutter.	Ny Lillebæltsbro 300 km/t + 3,4 mia. kr.	5,6
• 2040	Superlyn stop Erritsø, Vejen og Bramming.	Ny Lillebæltsbro 300 km/t + 0,5 mia. kr.	-
• 2040	Aarhus-Hamborg 2½ time.	Dobbeltspor, Kolding-Padborg 200+ km/t, DE	-
• 2045	København-Odense 45 minutter.	8,2 mia. kr.	4
• 2045	Odense-Esbjerg 45 (eller 55) minutter?	Ny Lillebæltsbro 300 km/t + 3,5 (2,2) mia. kr.	7,4 (6,8)
• 2050	Ny bane Aarhus-Randers?	4,5 mia. kr.	7
• 2050	3 timer mellem de skandinaviske hovedstæder.		-
• 2050	København-Hamborg 2 timer.		-
• 2025-2050	Økonomisk fornuftige hastighedsopgraderinger til 200+ km/t af fjernbane strækningerne.		-

2.3. Hastende opgaver, hvis ambitiøs, økonomisk strategi ønskes

- Screening af rejsetider og budgetter ved en sammenhængende ambitiøs strategi for 2030-2050.
- Fastlæggelse af normer og kostpris for anlæg af alle "Togfond" baner ved 300 km/t (og evt. 320 km/t).
 - Der vælges tunnel under Vejle Fjord og VVM for tunnel gøres færdig for 300 km/t.
 - Tillægs VVM for ny bane på Vestfyn anlagt for 300 km/t. (Hvilket er det samfundsøkonomisk optimale, men antageligvis politisk uacceptabelt).
- Den kommende VVM for Kattegatforbindelsen skal indeholde linjeføring og budget for 300 km/t hele vejen mellem Ringsted og Hasselager. - Ny P&R station Odder Nord inkluderes.

*) Udgift/(sparet minut*rejsende) – En grov udgiftsindikator – Jo lavere jo bedre samfundsøkonomi
For bedre at kunne sammenligne de forskellige projekters investeringseffektivitet kan man beregne mia. kr./minut sparet. Herved er imidlertid ikke taget hensyn til at nogle strækninger er mere befærdede end andre, hvorfor en "udgiftsindikator", som tager hensyn kan opstilles således: Udgiften i mia. kr./((antal sparede minutter*antal rejsende på strækningen) * 100.000. Med denne indikator er det muligt at foretage en grov sammenligning af projekternes samfundsmæssige nytte. Alle anvendte tal for rejsende er efter Kattegat er anlagt. Detaljer i appendiks 10.

***) Forudsætter at projektet gennemføres samtidig med ny bane Silkeborg-Aarhus

3. Et paradigmeskifte for jernbanen

Indenfor de seneste 20 år har den "optimale" hastighed på nye jernbaner ændret sig markant. Eksempelvis planlagde man oprindeligt med kun 160 km/t ned til Femern forbindelsen. Det ændrede sig lige inden endelig beslutning til 200 km/t, og det siges at banen kunne have været anlagt for 230 km/t for kun et beskedent ekstrabeløb. I dag ville et beslutningsgrundlag fremlagt for folketinget sandsynligvis "automatisk" have været baseret på 250 km/t.

Baggrunden for dette markante skifte er foruden øget politisk prioritering af jernbanen en kraftig teknologisk udvikling og standardisering. Hermed er opnået forbedret pålidelighed og billiggørelse af baneteknik og rullende materiel, især ved højere hastigheder.

Eksempelvis kan de af DSB nyligt bestilte 8 vognstammer fra Talgo for en beskedent pris opgraderes til 300 km/t; også efter de er leveret til DSBI. Der synes således ikke længere at være rullende-materiel-økonomisk grund til ikke allerede nu at anlægge jernbaner for 300 km/t. Hvilket står i stærk kontrast til DSB's analyse i rapporten Fremtidens Tog fase 1.5, hvor højhastighedstog blev beskrevet som meget dyrere end fjerntog på grund af behov for tæthed. Dette illustrerer måske, hvor hurtigt udviklingen er gået. – Det må betegnes som rettidig omhu at DSB har option på yderligere op til 24 vognstammer indenfor de næste 12 år. *)

Ligeledes indikeres i en EU rapport **) at omkostningen til at anlægge højhastighedsbaner for passagertrafik ved 300 km/t kun er 4-5 % højere end for 250 km/t. Og som bekendt udtalte daværende transportminister Ole Birk Olesen at ekstra omkostningen for 250 km/t frem for 200 km/t er beskedent.

Banedanmark oplyser at: "Køreledningsanlægget Sicat-SX er på nuværende tidspunkt godkendt til 250 km/t. Hvis omgivelserne er tilpasset 300 km/t er den umiddelbare vurdering at Sicat-SX med tilpasning også kan benyttes her. Dette vil dog kræve nye simuleringer for at kunne endelig bekræfte."

Hvor der i Storebæltstunnelen (1997) er anvendt ballasteret spor, er der i den nyere Drogdentunnel i Øresund (2000) anvendt slab track. Også i Femern, Vejle Fjord og en eventuel Kattegattunnel er det planen at anvende slab track.

Slab track betyder skinnerne er fæstnet i beton(plader) i stedet for sveller og skærver. Slab track er dyrere at anlægge end ballasteret spor. Til gengæld er slab track i modsætning til ballasteret spor næsten vedligeholdelsesfrit. Vedligeholdelsesomkostningerne for slab track er næsten uafhængige af hastigheden, i markant modsætning til ballasteret spor. Ved høje hastigheder er "Total Cost of Ownership" for Slab track derfor lavere end for ballasteret spor.

Der ses i litteraturen mange eksempler at i et 20-30 års perspektiv er slab track billigst. Slab Track kan i øvrigt anlægges så støjen er markant mindre end fra ballasteret spor. Sidst men ikke mindst er der markant mindre behov for sporspæringer i forbindelse med vedligehold. ***)

Slab Track anvendes i Sverige på hele den nye 320 km/t bane Lund-Hässleholm (ikke kun i tunnellerne), og på hele den nye 400 km/t bane "HS2" tværs gennem England.

Der synes således at være ualmindelig god grund til at undersøge, hvad det reelt vil koste at anlægge og vedligeholde alle nye baner for 300 eller 320 km/t.

*) <https://www.talgo.com/en/communication/notice/dsb-awards-talgo-a-contract-to-supply-8-coach-formations/>

**) "A European high-speed rail network: not a reality but an ineffective patchwork" figur 5:

<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/high-speed-rail-19-2018/en/>

***) BALLASTLESS TRACK SYSTEMS EXPERIENCES GAINED IN AUSTRIA AND GERMANY

<https://dokumen.tips/documents/ballastless-track-systems-experiences-gained-in-austria-track-systems-experiences.html>

4. Baggrunden for dette notat

Med nærværende notat forsøges fremlagt en teknisk-økonomiske oversigt, der viser at det vil være relativt billigt at forøge ambitionsniveauet for jernbanen. Samtidig påpeges at der i øjeblikket foregår en tilfældig og usammenhængende udvikling af fjernbanen, fordi beslutningerne i mangel af langsigtet målsætning træffes administrativt (flere forskellige steder, med konfliktende interesser).

Notatet kan forhåbentligt inspirere til at lade en mere detaljeret screening udarbejde, så en informeret langsigtet målsætning for jernbanen kan fastlægges på politisk niveau.

4.1. Uklar målsætning medfører samfundsøkonomiske tab

I forbindelse med Togfondens projekter for nye baner har Transportministeriet i kommissorierne for VVM undersøgelserne specificeret noget i retning af at de skal anlægges for drift ved 250 km/t med perspektiv til 300 km/t. På trods heraf forberedes traceen for de nye baner tilsyneladende helt tilfældig for enten 250, 265/285 eller 300 km/t. (For detaljer om hastigheder for de nye baner se appendiks 1).

På kattegatbanen skifter drifts- og tracé-hastigheden, hver gang en ny undersøgelse igangsættes. På land skifter både drifts- og tracé-hastigheden løbende frem og tilbage mellem 250 og 300 km/t. På samme måde skifter drifts- og tracé-hastigheden på kyst-til-kyst strækningen mellem 200 og 250 km/t. Som konsekvens heraf skifter rejsetiden København-Aarhus via Kattegat ret markant, for hver ny rapport, på trods af at rejsehastigheden må være forbindelsens primære mål. (Hvilket hovedkommissoriet også specificerer, men det bliver ikke efterlevet i praksis).

Denne manglende sammenhæng medfører uundgåeligt et samfundsøkonomisk tab. Enten ved at forberede nye baner for høje hastigheder, der aldrig vil kunne udnyttes, eller endnu værre ved at forberede nye baner for lave hastigheder, så disse baner senere skal gennemgå en særdeles omkostningskrævende hastighedsopgradering. Eller ved at anlægge nye baner som ikke tager hensyn til fremtidige projekter, som f.eks. den tilsyneladende manglende sammenhæng mellem Kattegatbanen og omfartsbanen, der pt. undersøges ved Ringsted.

4.2. En tydelig målsætning behøver ikke koste penge her og nu

Der er intet i veje for at en målsætning fastlægges, uden der er afsat finansiering af alle de nødvendige infrastrukturelementer. Men en målsætning vil have stor betydning for de ingeniører og økonomer, der er involveret i planlægning af anlæg og vedligeholdelse af jernbanen. De vil i det daglige kunne træffe små og store beslutninger, som er samfundsøkonomisk mere optimale. Beslutningsgrundlag for nye baner vil "automatisk" blive udarbejdet med en linjeføring, der harmonerer med de overordnede og langsigtede mål. På eksisterende fjernbaner vil skinner, sveller, underbygning, broer, køreledningsanlæg mm. i forbindelse med fornyelse og udskiftning blive forberedt for den hastighed, der ultimativt skal opnås på den givne strækning. Hermed kan målsætningen opfyldes samfundsøkonomisk optimalt.

5. København-Odense-Aarhus på 2x45 minutter

5.1. Hvordan kan 45 minutters køretid være efter timemodel?

Umiddelbart skulle man tro at "Timemodellen" kun drejer sig om at der er 1 times køretid mellem stationerne. Imidlertid er det væsentligste at togene ankommer og afgår i begge retninger samtidig, så optimal korrespondance med busser og andre tog opnås. Over de kommende 10 år implementeres i Tyskland "Deutsche takt", hvor alle baner optimeres efter at togene skal ankomme og afgå i samme takt på minuttal 0,15,30 og 45.

Det er måske lidt overraskende, men 45 minutters køreplanstid kombineret med halvtimesdrift, giver samme fordele som i timemodellen, dvs. at togene ankommer og afgår i begge retninger samtidigt både i København, Odense og Aarhus og Aalborg, som det fremgår af denne køreplan:

Køreplan halvtimesdrift

København afg.	00	30	Aalborg afg.	00	30
Odense ank.	45	15	Aarhus ank.	00	30
Odense afg.	47	17	Aarhus afg.	05	35
Aarhus ank.	25	55	Odense ank.	43	13
Aarhus afg.	30	00	Odense afg.	45	15
Aalborg ank.	30	00	København ank.	30	00

Analogt med Timemodellen vil Superlyn i ankomme og afgå i minuttal 00 og 30 i både København, Aarhus og Aalborg. I Odense vi der afgå og ankomme Superlyn i minuttal 15 og 45.

I ovenstående køreplan medregnes de 2 minutters ophold på Odense station til de 45 minutters køreplanstid mellem Odense og Aarhus, modsat Timemodellen, hvor de medregnes til køretiden København-Odense. Denne kosmetiske ændring er foretaget for at holde omkostningerne til ny infrastruktur så lave som muligt. Den faktiske køretid København-Odense er dermed 45 minutter, mens den faktiske køretid Odense-Aarhus vil være 38 minutter, idet opholdstiden på både Odense station (2 minutter) og Aarhus station (5 minutter) medregnes til denne strækning. I forhold til Timemodellen skal der dermed kun opnås $15 - 2 = 13$ minutters reduceret køretid på den strækningen København-Odense. Omvendt skal køretiden reduceres $15 + 2 = 17$ minutter på strækningen Odense-Aarhus.

Bemærk i øvrigt at den faktuelle køretid København-Aarhus er 1 time og 25 minutter.

5.2. København-Odense på 45 minutter

Køreplanstiden København-Odense kan reduceres med fra Timemodellens 58 minutter til 45 minutter med nedenstående elementer. Det er efter al sandsynlighed muligt at opnå den nødvendige reduktion med andre og billigere kombinationer af elementer, i bedste fald endda måske med kun 250 km/t, om end nye baner bør anlægges for 300 km/t. Tabellen tjener blot til at anskueliggøre at det rent faktisk er muligt og ikke prohibitivt dyrt.

Beskrivelse	Længde	Tidsreduktion	Budget inkl. 50% NAB
a. København-Kværkeby 250 km/t i stedet for 200 km/t	49 km	2,9 min.	0 kr *)
b. Omfartsbane Ringsted (Kværkeby-Fjenneslev) 300 km/t	15 km	1,5 min.	0 kr **)
c. Ny bane Fjenneslev Syd-Vemmelev 300 km/t	31 km	4,7 min.	5,4 mia. kr
d. Opgr. Vemmelev-Storebælt-Nyborg 230km/t	30 km	1,7 min.	1 mia. kr.
e. Nyborg-Odense 250 km/t i stedet for 200 km/t	20 km	1,2 min.	1,8 mia. kr.
f. Reduceret køretidstillæg 8% af 12 minutter	-	1,0 min.	0 kr
	I alt	13,0 min.	8,2 mia. kr.

Se detailberegninger i Appendiks 4

*) Af appendiks 2 fremgår at der kan køres København-Odense på 58 minutter med 200 km/t, når timemodellen/Togfonden er implementeret. Når materiel for 250 km/t indsættes kan rejsetiden derfor reduceres yderligere. Banen København-Ringsted er allerede anlagt for 250 km/t og det koster derfor intet at udnytte denne hastighed.

**) Omfartsbane Ringsted koster 2,5 mia. kr., men forudsættes anlagt enten i forbindelse med fuldførelse af timemodellen/Togfonden eller i forbindelse med Kattegatforbindelsen og København-Aarhus på 55 minutter

Som det fremgår af tabellen kan køretiden København-Odense reduceres til 45 minutter for en udgift på 8,2 mia. kr.

For de elementer, der skal finansieres for dette projekt (punkt c-e + andel af reduceret køretidstillæg) opnås en rejsetidsbesparelse på 8,2 minut for 8,2 mia. kr. svarende til 1,0 mia. kr. pr sparet minut. Hvilket er på niveau med de dyreste af Togfond-projekterne. Dette er overraskende lavt, når betænkes at strækningen allerede er optimeret i forbindelse med timemodellen/Togfonden. Med 26.400 rejsende Korsør-Nyborg beregnes udgiftsindikatoren til 4.

Ud over omfartsbanen ved Ringsted vil delprojektet "Opgradering af Vemmelev-Storebælt-Nyborg" være det mest oplagte at sætte i gang først. Både fordi hastigheden kun opgraderes til højst 250 km/t, og dermed relativt hurtigt vil kunne anvendes af rullende materiel (SJ har netop bestilt), men også fordi finansieringen måske er lettere at finde enighed om, da strækningen ejes af Storebæltsforbindelsen, og dermed skal finansieres af Storebæltsforbindelsen.

Det bør bemærkes at da der "kun" er 46 km bane for 300 km/t er tidsforskellen ved anvendelse af 250 km/t materiel kun knap 1,5 minut. Alene hvis Korsør-Nyborg kan opgraderes til 250 km/t, vil 0,5 minut være sparet. Kan yderligere et minut findes måske pga. usikkerheder i ovenstående beregninger eller reduceret køretidstillæg, vil 45 minutters køretid kunne opnås med 250 km/t materiel. Uanset dette bør nye banerne stadig anlægges for 300 km/t, da der under alle omstændigheder kommer til at køre 300/320 km/t materiel på strækningen. -Mere detaljerede beregninger er således nødvendige for at finde den økonomisk optimale løsning.

5.3. Odense-Aarhus på 45 minutter

Køreplanstiden Odense-Aarhus kan reduceres med de nødvendige 17 minutter fra Timemodellens 55 minutter til 38 minutter med nedenstående elementer.

Beskrivelse	Længde	Tid	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny bane udenom Horsens 300 km/t	6 km	2,4 min.	2,4 mia. kr.
b. Odense-Nørre Åby 275 km/t i stedet for 250 km/t	35 km	0,8 min.	0,5 mia. kr.
c. Ny Lillebæltsbro med jernbane Nørre Åby-Brejning 300 km/t	41 km	11,3 min.	0 kr. *)
d. Brejning - Løsning 300 i stedet for 250 km/t	15 km	0,6 min.	0,2 mia. kr.
e. Hovedgård - Hasselager 300 i stedet for 250 km/t	22 km	0,9 min.	0,3 mia. kr.
f. Reduceret køretidstillæg 8% af 16 minutter		1,3 min.	
	I alt	17,3 min.	3,4 mia. kr.

Se detailberegninger i Appendiks 5

*) Odense-Aarhus forudsætter at ny Lillebæltsbro med landanlæg (10,6 mia. kr. for banedelen) allerede er finansieret i anden sammenhæng, idet behovet opstår pga. manglende vejkapacitet.

Det er efter al sandsynlighed muligt at opnå den nødvendige reduktion med andre og billigere kombinationer af elementer. Tabellen tjener blot til at anskueliggøre at det rent faktisk er muligt og ikke prohibitivt dyrt at opnå det ønskede rejsetidsmål.

Når bortses fra Lillebæltsbroen og omfartsbanen ved Horsens er alle de andre elementer blot simple ændringer i Togfondens eksisterende projekter. Dog skal det fremhæves at der ikke kan opgraderes til 300 km/t for broløsninger over Vejle Fjord. Der skal således vælges tunnel under Vejle Fjord. Denne synes linjeføringsmæssigt uden videre at kunne håndtere 300 km/t. Det er imidlertid på grund af tidspres ikke undersøgt i VVM. VVM for Vejle Fjord bør derfor opdateres så den inkluderer en tunnel for 300 km/t. I øvrigt er budgettet for tunnelen relativt usikkert, hvorfor det også af denne grund vil være på plads at lade en opdateret VVM udarbejde.

Ny bane udenom Horsens vil umiddelbart være det projekt der implementeres sidst, ikke mindst fordi det er et dyrt projekt i forhold til udbyttet. Omvendt kunne ny bane udenom Horsens i stedet blive implementeret hurtigt, og derved gøre det muligt at gennemføre Timemodellen med materiel der kun kører 200 km/t, som f.eks. DSB's Fremtidens Tog. For detaljer se appendiks 2.

Hvis ny bane på Vestfyn blev anlagt for 300 km/t ville dette i bedste fald sammen med en række opgraderinger ud over de ovenfor opstillede kunne give en rejsetidsbesparelse svarende til omfartsbanen ved Horsens. Hermed ville denne relativt dyre omfartsbane helt kunne undgås. Evt. kunne den nødvendige ekstra rejsetidsbesparelse kunne opnås ved at alle baner anlægges for 320 i stedet for 300 km/t. Dette vil sandsynligvis være billigere end at anlægge ny bane udenom Horsens. Valget af hastighed skal imidlertid også analyseres nærmere i sammenhæng af valget af maksimal hastighed på København-Odense, Kattegatforbindelsen, København-Stockholm og København-Oslo.

Idet projektet forudsætter at Lillebæltsbroen og den dertil hørende bane frem til Brejning allerede er finansieret, skal der anvendes 3,4 mia. kr. på at opnå en rejsetidsbesparelse på ca. 5 minutter svarende til 0,7 mia. kr. pr. km. Dette svarer til mange af projekterne i Togfonden, herunder Vejle Fjord og Hovedgård-Hasselager. Med 12.150 rejsende Horsens-Skanderborg (efter Kattegat) beregnes udgiftsindikatoren til 5,6.

6. Timemodel via Kattegat København-Aarhus-Aalborg på 2 timer

Analogt med "Togfonden", skal nu analyseres, hvordan og hvad det vil koste at beslutte at den kommende Kattegatforbindelse skal gøre det muligt at køre København-Aarhus-Aalborg på præcist 2 timer efter timemodel.

6.1. Status for køretid på Kattegatforbindelsen

I den oprindelige 2015 undersøgelse af Kattegatforbindelsen forudsattes 300 km/t på hele den nye bane. Rejsetiden var da 58 minutter (med tilslutning af den nye bane i Lejre).

I den seneste rapport fra marts 2020 *) forudsættes at banen på land bliver anlagt for drift ved 250 km/t, mens kyst til kyst forbindelsen anlægges for kun 200 km/t. Køretid bliver da 1 time og 10 minutter.

Hvis ikke der stilles politiske krav om andet vil Kattegatforbindelsen således på det foreliggende grundlag ende med en køretid på 1 time og 10 minutter til en pris af omkring 55 mia. kr. for bandedelen alene. Dette virker kontraintuitivt, når der via Odense kan opnås en køretid på 1 time og 25 minutter for kun 12 mia. kr. (+ 8 mia. kr. for bandedelen af en ny kombineret Lillebæltsbro). Se afsnit "København-Odense-Aalborg på 2x45 minutter".

Problemet er at man i de nuværende linjeføringsovervejelser har fokuseret på spare løsninger, uanset konsekvensen for køretiden, og uden at de foretagne rejsetids fravalg er understøttet af økonomiske beregninger eller estimater overhovedet. Dette på trods af at der i hovedkommissoriet for forundersøgelsen af kattegatforbindelsen står: "Det er en målsætning, at en kommende fast forbindelse over Kattegat skal være til gavn for flest mulige brugere, være økonomisk sammenhængende og give størst mulige tidsbesparelser for rejsende...".

På det foreliggende grundlag er det således ikke muligt for politikerne at foretage et informeret valg af hvilke løsninger/rejsetider, der ønskes undersøgt nærmere i den kommende VVM for Kattegatforbindelsen.

*) INDLEDENDE LINJEFØRINGSOVERVEJELSER FOR EN KATTEGATFORBINDELSE. SAMMENFATNING AF KOMBINEREDE ANLÆGSOVERSLAG. Marts 2020. <https://www.ft.dk/samling/20191/almindel/TRU/bilag/274/2161524.pdf>

6.2. København-Aarhus på 55 minutter

For at opnå en samlet køretid København-Aalborg på præcist 2 timer, skal køretiden København-Aarhus via Kattegat være 55 minutter, idet toget skal bruge 5 minutter på at vende i Aarhus, inden det fortsætter mod Aalborg. Helt analogt med timemodellen i Togfonden.

Køretiden skal således i forhold til den nuværende status for Kattegatforbindelsen reduceres med 15 minutter fra 1 time og 10 minutter til 55 minutter. Dette kan f.eks. ske ved en sammensætning af elementerne i nedenstående tabel.

Beskrivelse	Længde	Tidsreduktion	Budget inkl. 50% NAB
a. Kattegatbane på land 300 km/t i stedet for 250 km/t	85+7 km	5 min.	1,2 mia. kr.
b. Realistisk køretidstillæg 8% i stedet for 10%		1,2 min.	0 kr.
c. Valg af sænketunnel i stedet for bro		-	0 eller 2,5-5,1 mia. kr.
d. Kyst-Kyst 300 km/t i stedet for 200 km/t	46 km	5,5 min.	1,4 mia. kr.
e. Omfartsbane syd om Ringsted	15 km	1,8 min.	2,6 mia. kr.
f. Hastighedsopgradering Køge Nord-Kværkeby	17 km	0,7 min.	1,0 mia. kr.
g. Resterende opgraderinger/usikkerhed		0,2 min.	0,4 mia. kr.
h. Reduceret Køretidstillæg 8% af 8,2 min.(pkt. d.-g.)		0,6 min.	0 kr.
	I alt	15,0 min.	6,6 eller 9,1-11,7 mia.kr.

For detaljerede beregninger se appendiks 6

Som det fremgår at tabellen er omkostningen ved at vælge tunnel den største udgift. Imidlertid vil det være "omkostningsfrit for jernbanen" i det tilfælde at der vælges tunnel af samme grund som på Femern, nemlig at vejrlig gør at broen skal lukkes flere gange om året (for biler). Den samlede udgift til at øge hastigheden er da 6,6 mia. kr., svarende til en helt utrolig lav pris på 0,44 mia. kr. pr sparet minut. Med 18.500 rejsende over Kattegat beregnes indikatoren til 2,4.

Hvis "jernbanen skal betale" for at vælge tunnel er prisen maksimalt 11,7 mia. kr, svarende til 0,8 mia. kr. pr sparet minut, hvilket noget overraskende er lige så billigt som nogle af Togfondens nye baner. Udgiftsindikatoren beregnes med 18.500 daglige rejsende til 4,2.

I øvrigt vil en reduktionen af rejsetiden fra 70 til 55 minutter svarer til 21%. En "høker-regel" siger at det vil medføre 21% flere passagerer, og dermed 21% større indtægter fra togtrafikken.

I forhold til en fremtidig København-Odense-Aarhus på 1 time 25 minutter, vil man på Kattegat betale 55 mia. kr. for en løsning der er kun er 15 minutter hurtigere, mens man for 6-11 mia. kr. mere kan opnå det dobbelte, nemlig 30 minutters besparelse.

250 km/t tilstrækkeligt?

7. Ny station i Odder Nord

Det fremgår ikke af hovedkommissoriet for Kattegatforbindelsen at der bør anlægges en ny station i Odder nord.

Kattegatforbindelsens jernbane og motorvej kommer til at passere umiddelbart nord om Odder by.

I Odder Nord kommer kattegatforbindelse til at krydser Aarhus letbane. For rejsende fra de sydlige stationer på letbanen vil forbindelsen til København være hurtigere ved at skifte i Odder frem for i Aarhus.

Da Odder Nord befinder sig kun 18 km syd for Aarhus centrum, vil det samtidig være helt oplagt at anlægge stationen med et stort parker og rejs anlæg. Dette anlæg vil blive benyttet af den sydlige del af Aarhus foruden Skanderborg og Horsens. Helt på samme måde som Skanderborg station i dag i stor udstrækning benyttes af bilister fra hele det sydlige Aarhus, som skal til København.

Transporttiden fra Odder Nord til København H vil med stop på Samsø, Kalundborg, Ringsted og Køge Nord være ca. 1 time og 5 minutter. Transporttiden Odder Nord- Aarhus H vil blive omkring 8 minutter, mens transporttiden med letbane er chokerende 41 minutter. (Man hastighedsopgraderede ikke letbanen, da man havde chancen).

Kattegatbanen anlægges for 300 km/t. Imidlertid er superlyn allerede ved passage af Odder under nedbremsning. Prisen for at opføre en ny station i Kalundborg Øst hhv. Jerne ved Esbjerg har været mindre end 100 mio. kr. pr stk. Ekstraudgiften for at anlægge en ny station i Odder Nord samtidig med anlæg af Kattegatbanen vil dog være noget dyrere, idet banen anlægges for 300 km/t og stationen dermed skal have 2 gennemkørselsspor uden perron. Det antages at prisen vil være 0,2-0,3 mia. kr.

8. Odense-Esbjerg

Analogt med København-Odense-Aarhus på 2 x 45 minutter vil det vil være naturligt at undersøge, om det er muligt at opnå en køretid på Odense-Esbjerg på 45 minutter. Imidlertid er der ikke passagergrundlag for at køre i halvtimesdrift, som er forudsætningen for at 45 minutters køretid kan være Timemodel (superlyn afgår og ankommer i samme minuttal, "Taktmodel").

8.1. Kort sigt: Superlyn stop i Kolding-Vejen-Bramming og evt. Erritsø

Indsættelse af 300 km/t superlyn og en ny Lillebæltsbro medfører imidlertid automatisk medføre en markant rejsetidsbesparelse på strækningen Odense-Esbjerg. Det begrænsede passagergrundlag gør det interessant at undersøge om rejsetidsbesparelsen i stedet kan anvendes til at superlyn kan standse i Varde og Bramming og dermed erstatte ICl yn på strækningen, med markant besparelse på driften til følge. Og til fordel for rejsende fra disse stationer.

Beskrivelse	Længde	Tid	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny Lillebæltsbro og 300 km/t materiel (Velaro)	-	6,3 min.	0 kr
b. Lunderskov-Esbjerg delvis opgradering til 200 km/t mm.	-	1,2 min.	0,2 mia. kr
c. Ny station i Erritsø	-	-	0,3 mia. kr.
	I alt	7,5 min.	0,5 mia. kr.

Se detailberegninger i Appendiks 8

Netto opnås lidt mere end 6 minutters rejsetidsbesparelse alene med en ny Lillebæltsbro, hvilket er rigeligt til at standse på Bramming og Varde stationer. Hermed kan superlyn erstatte ICL på strækningen med driftsmæssige besparelser til følge. Dette er således en helt omkostningsfri konsekvens af at opføre en Lillebæltsbro. Faktisk er det næsten tilstrækkeligt til også at standse på en evt. ny station i Erritsø, som der lokalt har været stort ønske om. De nødvendige ekstra ca. 1,5 minut kan opnås med en beskedne hastighedsopgradering mellem Varde og Esbjerg, hvor hastigheden kun 120-180 km/t.

8.2. Lang sigt: Odense-Esbjerg på 45 minutter?

Da Kattegatforbindelsen kun kommer region Midt- og Nordjylland til gode, kunne der opstå politisk ønske om at opnå 45 minutters køretid Odense-Esbjerg, uanset at da der ikke er halvtimesdrift kan det ikke medføre samtidig ankomst og afgang af superlyn.

Beskrivelse	Længde	Tidsreduktion	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny Lillebæltsbro og 300 km/t materiel (Velaro)	-	6,3 min.	0 kr
b. Opgradering af Lillebælt-Kolding-Lunderskov	-	0,5 min.	0,3 mia. kr.
c. Lunderskov-Esbjerg opgradering til 200 km/t mm.	-	5-6 min.	2,2 mia. kr
d. Opgradering til mere end 200 km/t	-	2 min.	1 mia. kr.
e. Reduceret køretidstillæg 8% af b-d	-	0,7 min.	0 kr
	I alt	14,5-15,5 min.	3,5 mia. kr.

Se detailberegninger i Appendiks 8

Det vil naturligvis ikke være muligt for superlyn i denne situation at standse i andre byer end Kolding. Projektets udgiftsindikator bliver 7,4. (3,5 mia. kr. sparer 7,5-8,5 minut + 0,6 minut køretidstillæg, 5.500 rejsende Lunderskov-Bramming).

En mere samfundsøkonomisk optimal variant er kun at reducere rejsetiden til 55 minutter med standsning i Erritsø, Varde og Bramming. Hermed får superlyn optimale 10 minutter til at vende i Esbjerg, og 1 vognstamme (og personale) kan spares væk. Udgifts Indikatoren bliver da 6,8. (2,2 mia. kr. sparer 5-6 minutter + 0,4 min. køretidstillæg, 5.500 rejsende).

9. Aarhus-Aalborg

9.1. Superlyn stop i Hobro

Timemodellen ifølge Togfonden tilsiger at Superlyn mellem Aarhus og Aalborg kun standser i Randers.

Imidlertid forventes at Nordjyske Jernbaner fra 2027 udvider kørslen helt ned til Hobro. De hertil nødvendige togsæt er bestilt (option udnyttet). Hvis Superlyn kan stoppe i Hobro, vil det derfor give store trafikale fordele, da alle rejsende fra stationer mellem Aalborg og Hobro så får mulighed for omstigning til Superlyn i Hobro, og dermed en markant hurtigere forbindelse til Aarhus/Odense/København.

Samtidig kan Superlyn med stop på Hobro station helt erstatte trækningens Intercity-lyn, med store driftsmæssige besparelser til følge. En sådan løsning er allerede forudset af Trafikstyrelsen, idet man i Trafikplan for statens jernbaner 2017-2032 (figur 74) har foreslået at Superlyn fra 2027 standser i Hobro foruden Randers.

Der kræves imidlertid at Superlyn kan spare ca. 2 minutters køretid for at have tid til at standse på Hobro station. Banedanmark har imidlertid i beslutningsgrundlaget for hastighedsopgradering for delstrækningen Randers-Hobro anført en option for at opgradere til 200 km/t i stedet for 180 km/t for en pris af ca. 500 mio.kr. Udnyttes optionen reduceres rejsetiden med ca. 1 minut. - Samtidig reduceres rejsetiden paradoksalt nok med yderligere ca. 1 minut, hvis DSBs Fremtidens Tog anvendes til timemodellen, idet fjerntog har bedre accelerationsevne end højhastighedstog, og man har i Togfonden forudsat at der anvendes højhastighedstog. Hermed er (på kort sigt) opnået de nødvendige 2 minutters rejsetidsbesparelse.

Imidlertid må man forudse at der engang kommer til at køre Kattegatlyn til Aalborg. Da dette vil være 300 km/t tog med dårligere accelerationsegenskaber, vil det til den tid alligevel være nødvendigt at foretage en yderligere mindst 1 minuts hastighedsopgradering. Den billigste løsning er sandsynligvis at udvide optionen og straks opgradere den relativt lige strækning Randers-Hobro til 250 km/t (eller 300 km/t). Herved opnås en rejsetidsbesparelse på umiddelbart 2,8 minutter. Men da der ikke kan køres 250 km/t på de tilstødende baner, vil besparelsen være mindre pga. acceleration og nedbremsning. Så kun godt ca. 2 minutters rejsetidsforkortelse kan opnås.

Da man alligevel skal opgradere strækningen til 200 km/t, hvis optionen udnyttes, vil det ikke være meget dyrere i stedet at opgradere til 250 km/t. Strækningen er ret lige og der er kun 2 mindre kurver som skal udrettes. Det antages derfor at koste 0,7 i stedet for 0,5 mia. kr. at opgradere til 250 km/t. Med 7.100 rejsende mellem Randers og Hobro i 2032 kan udgiftsindikatoren da beregnes til 5. (Udnyttes kun optionen er indikatoren 7).

Alternative muligheder bør naturligvis undersøges.

9.2. Aarhus-Aalborg på 45 minutter

Analogt med København-Odense-Aarhus på 2 x 45 minutter, vil de være naturligt at undersøge muligheden for at reducere rejsetiden Aarhus-Aalborg til 45 minutter. Dog er der ikke passagergrundlag for halvtimesdrift Aarhus-Aalborg, hvorfor en vigtig grund til at opnå 45 minutters køretid bortfalder, idet der dermed ikke kan opnås at tog ankommer og afgår samtidigt ("Taktplan"). Se i øvrigt afsnit 5.1 "Hvordan kan 45 minutters køretid være efter timemodel?".

Indledningsvist kræves en ny bane Aarhus Nord-Randers. En sådanne er skitseret i Togfonden og er angivet ved 200 km/t at spare 7 minutters køretid. Ved 250 km/t er besparelsen 9 minutter (strækningen er for kort til at udnytte 300 km/t). Prisen var i 2014 estimeret til 4 mia. kr. og vil i 2020 priser koste omkring 4,5 mia. kr. Prisen for 250 km/t er kun marginalt højere, men for at være konservativ sættes prisen dog til 5 mia. kr. Projektet er i sig selv interessant da udgiften kun er 0,55 mia. kr. pr. sparet minut. Udgiftsindikatoren kan med 8.300 rejsende mellem Aarhus og Randers beregnes til 6,7 (afrundet til 7). Se appendiks 10.

Yderligere 6 minutter kræver f.eks. hastighedsopgradering af 100 km jernbane fra 200 til 250 km/t og så langt er der ikke fra Randers til Aalborg. Der skal derfor opgraderes til 300 km/t på dele af strækningen, hvilket sandsynligvis koster i samme størrelsesorden som at anlægge ny bane. 6 minutters rejsetidsforkortelse kræver 60 km 300 km/t bane og koste omkring 10,5 mia. kr. at opgradere/anlægge. Alternativt kan anlægges en tunnel gennem Aarhus til måske også omkring 10 mia. kr. Den samlede pris for at opnå en køretid Aarhus-Aalborg på 45 minutter må derfor antages at være i størrelsesordenen 15 mia. kr. svarende til 1 mia. kr. pr sparet minut, for en ikke særlig trafikeret strækning. Strækningen Randers-Hobro befærdes af 7.600 hverdagsrejsende. Udgifts indikatoren bliver så højt som 13. Det må derfor anses for samfundsøkonomisk helt urealistisk at reducere rejsetiden til 45 minutter på strækningen.

10. Aarhus-Herning-Holstebro på 1 time

Med en kattegatforbindelse vil passagerer fra Midt og Vestjylland rejse til København via Aarhus i stedet for Vejle. Der må i lighed med dagens situation forventes stærke Midt- og Vestjyske ønsker om kunne køre direkte til København. I screeningen for en Kattegatforbindelse forudsættes to "kattegatlyn" pr time. Et af disse skal forventeligt fortsætte mod Aalborg, og det er da naturligt at lade det andet fortsætte mod Herning/Holstebro.

Analogt med Timemodellen/Togfonden vil det derfor være interessant at undersøge om det vil være muligt at gøre Holstebro til "Timemodelby". Kattegatlyn kan erstatte det eksisterende lyntog på strækningen Aarhus-Herning og så fortsætte til Holstebro kun med stop i Gødstrup, hvortil der forventes en del pendling pga. det nye sygehus her. Kattegatlyn vil dermed efter Aarhus få stop i Silkeborg, Ikast, Herning, Gødstrup og Holstebro.

Med en rejsetid på 1 time Aarhus-Holstebro opnås følgende rejsetider:

	I dag	"Kattegatlyn"
Aarhus-Silkeborg	41	18½
Aarhus-Herning	76	38½
Aarhus-Holstebro	113½	60

10.1. Tids og udgifts budget - Aarhus-Holstebro på 1 time

Beskrivelse	Længde	Tid	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny dobbeltsporet bane Aarhus-Silkeborg 160 km/t	29 km	19 min.	3,4 mia. kr.
b. Aarhus-Silkeborg 250 km/t i stedet for 160 km/t	25 km	3 min.	0,7 mia. kr.
c. Regionale hastighedsopgraderinger		17 min.	"Togfonden"
d. Yderligere hastighedsopgraderinger		5,5 min.	0,6 mia. kr.
e. Batteri-tog i stedet for diesel-tog		3 min.	0 kr.
f. Færre og kortere stop på stationer		6 min.	0 kr.
g. Andre udgifter		-	0,3 mia. kr.
	i alt	53,5 min.	3,4 + 1,6 mia.kr.

For detaljer se appendiks 9

ad a og b) Det vil være naturligt at anlægge ny bane Aarhus-Silkeborg så denne er færdig samtidig med Kattegatforbindelsen, eller kort tid herefter. I forundersøgelsen fra 2016 er banen planlagt som en simpel regionalbane med en maksimalhastighed på 160 km/t, men hvis Aarhus-Holstebro på 1 time skal opnås er 250 km/t nødvendig.

ad c og d) Foruden de allerede under Togfonden "Regionale hastighedsopgraderinger", skal yderligere nogle hastighedsopgraderinger foretages.

ad e) Anvendelsen af elektriske kattegatlyn forbedrer i sig selv forbedrer rejsetiden i forhold til det eksisterende diesel materiel. Banen behøver ikke blive elektrificeret, da højhastighedstog som standard kan leveres med batterier om 15 år. Se appendiks 9.

ad f) Der standses kun på Gødstrup mellem Herning og Holstebro. Kortere ophold på Silkeborg og Herning station.

ad g) Nogle kilometer dobbeltspor er nødvendig ved Holstebro. Desuden skal Kattegatlyn have prioritet i forhold til lokale tog. For i rimelig grad også at tilgodese optimale køretider for disse lokale tog skal der sandsynligvis foretages nogle ændringer på den enkeltsporede bane.

11. Hastighedsopgradering af fjernbanen

Togfonden indeholder en samfundsøkonomisk optimal opgradering af alle regionale baner til højst 160 km/t.

Med DSB's indkøb af nyt materiel, der kan køre 200 km/t, vil det på tilsvarende vis blive relevant at undersøge om det er samfundsøkonomisk fornuftigt at opgradere nogle af de fjernbanestrækninger, disse tog skal betjene. Her tænkes i første omgang på billige opgraderinger, analogt med den besluttede hastighedsopgradering til 200 km/t Ringsted-Odense, hvor en 4-5 minutters køretidsreduktion opnås for 0,6 mia. kr. Svarende til kun 0,15 mia. kr. pr. sparet minut på en meget befærdet strækning.

Hastighedsopgraderingerne behøver imidlertid ikke være begrænset til 200 km/t. Anlæg af Togfondens nye baner må forventes at medføre at DSB eller andre operatører anskaffer 250 km/t materiel for drift i Danmark. SJ har eksempelvis netop bestilt materiel for 250 km/t og har udtalt interesse for at betjene København-Aarhus og København-Esbjerg. En overvejelse om hastighedsopgraderinger bør derfor også ses i en sådan større (international) sammenhæng.

Det drejer sig om strækningerne:

- København-Roskilde-Ringsted
- Roskilde-Holbæk
- Ringsted-Nykøbing F (kan så vidt vides delvist opgraderes til over 200 km/t for et beskedent beløb)
- Lillebælt-Esbjerg (se separat afsnit)
- Kolding-Padborg
- Brejning – Vejle – Daugård
- Omkring Horsens station (undersøgt ifbm. Togfonden)
- Hovedgård-Skanderborg-Hasselager
- Aarhus-Aalborg (se separat afsnit)

(Den nye bane Nykøbing F – Rødby bør naturligvis straks anlægges for mindst 250 km/t, traceret for 300 km/t).

12. Internationale forbindelser

Hvis man skal opstille en strategi for perioden 2030-2050 er man nødt til at inkludere de internationale jernbanestrækninger også. Jernbanerne bliver i disse år stadig mere integrerede, og skal derfor ses i sammenhæng.

I dette afsnit gennemgås 5 internationale forbindelser med et overblik over dagens status for udviklingen af hver strækning, herunder hvilke mål der allerede måtte være opstillet for strækningen.

Der gennemgås for hver strækning perspektiverne i et ambitiøst, men ikke urealistisk mål, således:

<u>Strækning</u>	<u>luftlinie</u>	<u>Mål</u>	<u>hastighed</u>
København-Stockholm	520 km	3 timer	173 km/t
København-Oslo	480 km	3 timer	160 km/t
Stockholm-Oslo	420 km	3 timer	140 km/t
København-Hamburg	290 km	2 timer	145 km/t
Aarhus-Hamburg	290 km	2½ time	116 km/t

Som man ser er det alt andet lige på strækningen København-Stockholm det vil være sværest at opnå 3 timers køretid. Ikke desto mindre er det her man er tættest på at realisere målet.

12.1. Skandinavisk vision: 3 hovedstæder - 3 timer - 3 årtier

Der har gennem årene være meget stor interesse i Norge for at få hurtigere forbindelse til København (og til dels til Stockholm). I Danmark derimod er blikket rettet mod syd, ikke nord.

I Sverige har der gennem mange år været stor interesse (og investering) i bedre og især hurtigere forbindelser fra Stockholm til Malmø og Gøteborg, men overraskende nok næsten ikke for hurtigere forbindelser fra Gøteborg til Oslo eller Malmø/København.

Fra svensk side har der i mange år været presset på for en Øresundsforbindelse, Femernforbindelse og HH-forbindelse, for at opnå stabile og hurtige forbindelser til kontinentet.

Tiden er måske komme for at Danmark og Norge begynder at påvirke svenskerne til at forbedre jernbanen langs vestkysten mellem Norge og Danmark.

Hermed foreslås en skandinavisk 3x3x3 vision:

3 hovedstæder - 3 timer med tog – anlagt indenfor de næste 3 årtier.

12.2. Stockholm-Oslo 3 timer

Pr. tager togrejsen mellem Stockholm og Oslo ca. 5 timer. Hvilket er omkring 1½ time mindre end for et par år siden. Resultatet af den reisetidsreduktion er over al forventning, man har for nylig øget antallet af afgange, om end der endnu ikke er tale om timedrift. Mange rejsende har skiftet fra fly til tog. 5 timer med tog mellem 2 store byer kan således være attraktivt, også i forhold til fly (Tænk: Stockholm-Ny Ellebjerg-Hamburg).

Der foreligger allerede adskillige rapporter om hvilke udbygninger, der skal foretages for at opnå en køretid Stockholm-Oslo på under 3 timer. Det koster 55 mia. SEK og kræver to nye banestrækninger. Den ene er Örebro-Kristinehamn, som vil være 50 km kortere end den hidtidige anvendte og stærkt overbelastede strækning. Den anden nye bane skal aflaste den ligeledes (af gods) overbelastede strækning mellem Arvika og Oslo. Karlstad, "Hovedstaden" i Värmland ligger midt mellem Oslo og Stockholm og lobbier, sammen med Örebro og Västerås kraftigt for den kortere reisetid.

Links:

www.oslo-sthlm.se

<http://jernbanemagasinet.no/artikler/slik-reduseres-reisetiden-til-tre-timer-oslo-stockholm/>

12.3. København-Stockholm 3 timer

Som bekendt har Sverige en ambition om at bygge 320 km/t højhastighedsbaner så reisetidsmålene Stockholm-Gøteborg på 2 timer og Stockholm-Malmø på 2½ time kan nås. Med Stockholm-Malmø på 2½ time kan Stockholm-København på 3 timer let nås.

Den første 160 kilometer delstrækning, Ostlänken er under anlæg og forventes færdig i 2035. Imidlertid er hastigheden nedgraderet til 250 km/time pga. det store antal byer den skal sno sig igennem. Så Stockholm-Malmø bliver på 2 timer 37 minutter. Målet om Stockholm-København på 3 timer kræver derfor en hastighedsopgradering af den 40 km lange bane Malmø-København, herunder særligt Øresundsbroen.

Den næste 70 kilometre delstrækning er Lund-Hässleholm, som netop er besluttet anlagt. Denne anlægges for 320 km/t og forventes færdig 2037-39.

12.4. Oslo-Gøteborg-København 3 timer

En særdeles veldokumenteret undersøgelse af muligheden for at reducere rejsetiden Oslo-København til 4 timer findes i dokumentet "Den skandinaviske 8 millioner by", www.8millioncity.com. Rapporten er imidlertid udarbejdet i 2014, og på det tidspunkt "turde" de kun antyde 320 km/t højhastighedsbaner (og en rejsetid på 2½ timer). Derfor tog arbejdsgruppen primært udgangspunkt i hastighedsopgraderinger til 250 km/t, som kan give ned til 4 timers rejsetid Oslo-København.

Hvis 3 timers rejsetid skal nås, er det nødvendig med i det mindste nogle banestykker for 320 km/t i Sverige. Men det er særdeles bemærkelsesværdigt at man i Sverige overhovedet ikke tænker på højhastighedsbane mellem Malmø og Gøteborg, Sveriges 2. og 3. største by. Man laver rent faktisk adskillige nyanlæg på mellem Helsingborg og Gøteborg for kun 200 km/time i disse år, samtidig med at man planlægger og anlægger baner for 320 km/t fra Stockholm. Det vil sandsynligvis kræve at Danmark, Norge, Malmø og Gøteborg sammen presser Stockholmerne, hvis der skal ske mere. (Payback for at Svenskerne har presset Danmark i så mange år for Femern, Øresund og HH-forbindelserne, så de kan komme ned i Europa! ☺)

I Norge er man ved at udbygge jernbanen fra Oslo til (i nærheden af) grænsen mod Sverige, men har valgt på første del af strækningen kun at anlægge for 250 km/t.

12.4.1. Landskrona tunnelen, Europasporet

Det koster en hel del tid at skulle fra Oslo til København via Malmø i forhold til en evt. HH-forbindelse. Men fra dansk side har man gjort klart at der ikke er kapacitet på kystbanen til flere tog, og det bliver da helt umuligt hvis kystbanen ombygges til S-tog.

En mulig løsning er derfor den tunnel Landskrona har foreslået mellem Landskrona og København centrum. Den vil binde Landskrona tæt til København (14 minutter), og samtidig skære 55 minutter af rejsetiden fra Oslo/Gøteborg.

Pris 48 mia. SEK inkl. 50% NAB (2014 priser fra www.europasporet.se). Til gengæld kan en HH-forbindelse spares væk. Prisen skal ses i lyset af at hvis rejsetiden gennem Sverige ønskes reduceret med 55 minutter ved at anlægge en ny 320 km/t jernbanestrækning, så skal der anlægges 294 kilometer ny bane, hvis den eksisterende bane kun er anlagt for 160 km/t. Hvis anlægsprisen er 175 mio. kr./km. bliver udgiften 51 mia. DKK. Altså ca. 50% mere end Landskronatunnelen, der har mange andre fordele også.

Så noget kunne tyde på at et rejsetidsmål København-Oslo på 3 timer vil pege på Landskronatunnelen som del af den billigste løsning.

<https://ing.dk/artikel/landskrona-lobbyer-ny-oeresundstunnel-179676>
www.europasporet.se

12.4.2. Konklusion Oslo-København 3 timer

Det er oplagt at et skandinavisk samarbejde er nødvendigt, hvis rejsetiden Oslo-København skal reduceres til 3 timer. Det er infrastrukturmæssigt muligt, der er faktisk mange muligheder, men det kræver at man opstiller målet politisk.

12.5. Aarhus-Hamborg på 2½ time

Rejsetiden er i dag 4 timer og 26 minutter.

Ifølge " Østjysk initiativ for bedre togforbindelser mellem den østjyske byregion og Hamburg" *) kan rejsetiden med allerede planlagte og forventede projekter i Danmark og Tyskland, kombineret med administrative forbedringer, reduceres til 2 timer 53 minutter. Der er i beregningen forudsat alle Togfondprojekter, dobbeltspor Tinglev-Padborg samt flere ikke besluttede projekter i Tyskland. Der forudsættes desuden anvendelse af elektrisk materiel med en maksimalhastighed på 250 km/t.

Som for alle andre nye fjernbaner bør også dobbeltspor Tinglev-Padborg straks anlægges for 250 km/t.

For at nå et mål om en rejsetid på 2½ time kræves således yderligere 23 minutters rejsetidsforbedringer i Danmark og Tyskland tilsammen.

På dansk side kan en yderligere 5 minutters rejsetidsreduktion opnås ved at hastighedsopgradere den 75 km lange ret lige bane Lunderskov-Padborg til 200 km/t. Kun kurven ved Tinglev synes at give en markant udfordring. Opgraderes til 250 km/t kan 10 minutters rejsetid spares. Det er uvist i hvor stor udstrækning de nyanlagte/renoverede dele af banen er forberedt for 200 km/t, men den er antageligvis i rimeligt omfang forberedt.

Anlæg af shunt omkring Horsens (i forbindelse med Odense-Aarhus på 45 minutter) kan der undlades stop i Skanderborg, Horsens og Vejle og ved brug af omfartsbanerne kan omkørselsstrækningerne Hovedgård-Hasselager, shunt ved Horsens og Vejle fjord forbindelsen anvendes og køretiden kan da reduceres med ekstra 18 minutter til 2 timer og 25 minutter. Da der fortsat standses i Fredericia, Kolding og Padborg giver et sådant togsystemet samtidig en lyntogsforbindelse mellem disse byer og Aarhus.

Alternativt er det muligt at forbedringer i Tyskland over de næste 30 år kan bidrage med de sidste 18 minutter, så en samlet rejsetid på 2,5 timer Aarhus-Hamborg også på denne måde bliver opnåelig.

Det er åbenlyst at et mål om en rejsetid på 2½ time er noget der skal aftales mellem Danmark og Tyskland. Indledningsvist vil det være relevant at nedsætte en arbejdsgruppe som kan skabe et fælles dansk tysk overblik over status og en liste over, hvordan et sådant mål ville kunne nås billigst muligt.

*) <https://ing.dk/artikel/saadan-kan-togtiden-mellem-aarhus-og-hamborg-goeres-85-minutter-kortere-naesten-gratis>

12.1. København-Hamburg 2 timer

Hvis ellers udbygningen Femern tilslutningsbanen bliver godkendt af de tyske myndigheder vil rejsetiden København-Hamburg blive 2½ time. Med den besluttede Fehmern Brücke kommer rejsetiden under 2½ time.

Et mål om en rejsetid på 2 timer kan synes urealistisk, men der er kun ca. 350 km mellem Kbh. H og Hamburg H. Og målet er langsigtet, år 2050. Med materiel for 200 km/t er det teoretisk, men ikke praktisk muligt at nå ned på 2 timer. Det kræver 250 km/t materiel og tilhørende banestykker for mindst 250 km/t.

Opstilles politisk en målsætning om 2 timer har man således også indirekte besluttet at alle nye baner bør anlægges for 250 eller bedre 300 km/t.

2 min: Omfartsbanen i Ringsted skal anlægges, eller i det mindste tracers for 300 km/t.

3 min: Femerntunnelen bør straks anlægges for mindst 250 km/t, den er sandsynligvis allerede forberedt herfor, så det vil være en næsten omkostningsfri beslutning. Dertil kommer at den kommende nye dobbeltsporede og næsten helt lige bane Nykøbing F-Rødby også straks bør anlægges for mindst 250 km/t. Som påpeget andetsteds er det kun marginalt dyrere at anlægge for 300 km/t. Hermed kan SJ udnytte sit kommende 320 km/t materiel til at køre Stockholm-Ny Ellebjerg-Hamburg.

2 min: I forbindelse med kommende vedligehold af den nye bane Ringsted-Nykøbing F vil dele af banen uden særlige omkostninger kunne opgraderes til omkring 230 km/t. I et 2050 tidsperspektiv må banen i det mindste delvist kunne opgraderes til 250 km/t. Køreledningsanlægget er klart til 250 km/t.

Alene disse danske tiltag vil ved 250 km/t reducere rejsetiden med 8 minutter.

Ligesom med Aarhus-Hamburg på 2 timer er det åbenlyst at et mål om en rejsetid på 2 timer er noget der skal aftales mellem Danmark og Tyskland. Indledningsvist vil det være relevant at lade en fælles arbejdsgruppe skabe et overblik over status når allerede besluttede projekter i Danmark og Tyskland er gennemført og en indledende liste over projekter som vil kunne nås billigst muligt.

<https://www.newsosund.dk/tyskland-giver-groent-hys-til-hoeihastighedsbane-via-femern-baelte/>

13. Appendiks 1. Hastigheden på de nye baner

I forbindelse med Togfondens projekter for nye baner har Transportministeriet i kommissorierne specificeret noget i retning af at de skal anlægges for drift ved 250 km/t med perspektiv til 300 km/t. På trods heraf forberedes traceen for de nye baner tilsyneladende helt tilfældig for enten 250, 265/285 eller 300 km/t. For detaljer se appendiks 1.

På kattegatbanen skifter drifts og tracé hastigheden, hver gang en ny undersøgelse igangsættes. Både drifts- og tracéhastigheden på land skifter frem og tilbage mellem 250 og 300 km/t igen og igen. På samme måde skifter drifts- og tracéhastigheden på kyst-til-kyst strækningen mellem 200 og 250 km/t. For detaljer se appendiks 1.

<u>Oversigt</u>	<u>drift</u>	<u>forberedt for km/t</u>
Ny bane København-Ringsted	250	250
Ny bane på Vestfyn	250	265/285
Bro over Vejle fjord	250	250
Tunnel under Vejle fjord	250	250 måske 300. VVM er ufærdig på dette punkt.
Ny Lillebæltsbro	250	300
Ny bane Hovedgård-Hasselager	250	300
Kattegatforbindelsen	før 300/250 nu 250/200	før 300/250 nu 300/200 på land/kyst-til-kyst

Ny bane København-Ringsted er ikke forberedt for hastigheder på 300 km/t. Ingen tænkte på 300 km/t for 10 år siden, da projektet blev besluttet. Banedanmark har oplyst at *"En opgradering af København-Ringsted fra 250 km/t til 300 km/t, vil kræve en ændring af et antal kurver på strækningen, da banen er designet til 250 km/t. Udover ændrede komponenter i sporet som fx sveller, kørestrøm og sikringsanlæg, vil det kræve at banens broer og dæmninger flyttes eller ombygges, hvilket vil være et omfattende projekt."*

Ny bane på Vestfyn er ifølge VVM projekteret med tracé, der kun er forberedt for 265/285 km/t.

Velle fjord

Alle linjeføringer for landanlæg i umiddelbar forbindelse med selve broen over Vejle Fjord er kun forberedt med en tracé for 250 km/t, og det er i VVM undersøgelsen side 25 anført at: *"Det vil have store økonomiske konsekvenser at tilpasse sporgeometrien på land til 300 km/t,"*

For løsningen med tunnel under Vejle Fjord er det i forbindelse med VVM end ikke undersøgt om den vil være forberedt for 300 km/t, idet der i det tekniske notat til VVM undersøgelsen er anført: *"Linjeføringen er ikke screenet for en opgradering til 300 km/t"*. Det er imidlertid tydeligt at traceen i sig selv ikke er nogen hindring for opgradering til 300 km/t. Men tunnelåbningerne skal måske modificeres, hvis tunnelen skal kunne anvendes til 300 km/t.

Ny Lillebæltsbro

I Vejdirektoratet og Trafikstyrelsens strategiske analyse "LILLEBÆLT - NY BANE OG VEJFORBINDELSE" planlægges banen anlagt for drift ved 250 km/t, men trace forberedt for 300 km/t.

I VVM for ny bane Hovedgård-Hasselager anføres at banen vil være forberedt for 300 km/t. Banedanmark har i øvrigt oplyst at *"Tracé, dæmning, broer og tunneler er under hensyntagen til tekniske, miljømæssige og økonomiske forhold i videst muligt omfang forberedt til 300 km/t."*

På Kattegatforbindelsen har der indtil og med februar 2018 været planlagt med drift ved 300 km/t jf. *"Gemberegninger af en fast forbindelse over Kattegat Strategisk analyse Rapport 583 – 2018"*. Køretid 0:58. Men i *"En fast forbindelse over Kattegat - Strategisk analyse af en ren vejforbindelse samt en kombineret vej- og jernbaneforbindelse Rapport 594 – 2018"* af december 2018 blev drift hastigheden for hele den 142 km lange strækningen sat til 250 km/t og traceen ikke forberedt for 300 km/t.

I "INDLEDENDE LINJEFØRINGSOVERVEJELSER FOR EN KATTEGATFORBINDELSE" af marts 2020 forudsættes banen på land anlagt for drift ved 250 km/t traceret for 300 km/t, mens kyst til kyst forbindelsen nu kun anlægges og traceres for 200 km/t. Køretid 1:05.

14. Appendix 2. Timemodellen kan gennemføres med DSBs Fremtidens Tog ved 200 km/t

14.1. Baggrund

Af dansk folkepartis tidligere transportordfører, Kim Christiansens gentagne udtalelser til dagspressen har man kunnet få det indtryk at DSB er nødt til at indkøbe højhastighedstog (230-250 km/t) for at køre efter timemodellen. Der foreligger imidlertid en anden løsning, nemlig at anlægge en ny bane udenom Horsens. Indkøb af dyre højhastighedstog udskydes dermed 15 år, og anlæg af ny bane udenom Horsens bliver derved (måske) "selvfinansierende". Projektet er samtidig første del af projektet Odense-Aarhus på 45 minutter.

14.2. København-Odense

I beslutningsgrundlaget for hastighedsopgradering Ringsted-Odense indgår nu at hastighedsopgradere storebæltstunnelen og 45 km på land af strækningen Ringsted-Odense, i stedet for som oprindeligt planlagt at opgradere Storebæltstunnelen, Vestbroen og en 4 km strækning vest for Ringsted. Alene de 45 km i stedet for 4 km opgradering giver 1,4 minuts ekstra køretidsreduktion. I beslutningsgrundlaget er hastigheden gennem både Slagelse og Sorø forøget mere end oprindeligt forudsat for at opfylde Timemodellen. Dette udkompenserer antageligvis mere end rigeligt at Vestbroen ikke opgraderes. Groft kan den samlede ekstra rejsetidsbesparelse estimeres til omkring 2 minutter.

DSB har tidligere beregnet at et fjerntog (200 km/t) skal bruge 1 minut og 51 sekunder mere end et højhastighedstog (250 km/t) på at køre København-Odense. (DSB Fremtidens Tog – 2014 – side 33). Hvilket således ret præcist svarer til den ekstra rejsetidsbesparelse Banedanmark kommer til at opnå med projektet "Hastighedsopgradering Ringsted-Odense.

Med hastighedsopgraderingen Ringsted-Odense, kan Timemodellen derfor uden videre opfyldes på strækningen København-Odense med tog, der har en maksimal hastighed på 200 km/t. Men udfletningen ved Ringsted skal naturligvis anlægges og hastigheden gennem Ringsted station forøges til 200 km/t, således som forudsat i Togfonden.

14.3. Odense-Aarhus

For denne strækning har DSB beregnet at et tog der kører 200 km/t skal bruge 2 minutter og 9 sekunder mere end et tog der kører 250 km/t.

Tilsvarende er i Togfonden DK side 63 anført at et fjerntog har en køretid på 56,3 minutter, altså kun 1,3 minut mere end nødvendigt for at opfylde timemodellens krav om 55 minutters køretid på denne strækning.

For at betjene strækningen efter timemodel med fjerntog behøves således en køretidsreduktion på 1,3-2,2 minutter. Det vil derfor være nødvendigt at foretage ekstra hastighedsopgraderinger.

Banedanmark har allerede i "Beslutningsgrundlag for hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus maj 2017" re-budgetteret og udvidet hastighedsopgraderingen med en ekstra køretidsbesparelse ved at øge hastighedsopgraderingen Fredericia-Børkop (150 km/t), Børkop-Vejle fjord (250 km/t) og Daugård-Løsning (250 km/t). Denne ekstra køretidsbesparelse er imidlertid ikke udmeldt som en mulighed for at reducere

køretiden Odense-Aarhus til mindre end 55 minutter. Antageligvis er den i stedet anvendt til at superlyn ikke længere behøver prioritet for at kunne køre efter timemodell. Et forhold DSB tidligere har påpeget var problematisk. – Under alle omstændigheder er denne ekstra køretidsbesparelse ganske beskedent ved 200 km/t, antageligvis mindre end 0,5 minutter.

Der udestår således et behov for køretidsbesparelse i størrelsesordenen 2 minutter. Anlægges en 6 km lang ny bane udenom Horsens, kan køretiden reduceres med 2,2 minutter ved 250 km/t. Ved 200 km/t vil besparelsen kun være 1,8 minut.

Ny bane udenom Horsens er beregnet til at koste 1,9 mia. kr. (Togfonden DK side 63, inkl. 50% NAB tillæg, 2013 priser). I 2020 priser således omkring 2,2 mia. kr. - Anlægges banen straks for 300 km/t vil det koste yderligere ca. 35 mio. kr. pr. km. (Budgetpriser i Appendiks 3). I alt 2,4 mia. kr. Denne løsning har den store fordel, at den også er første del af projekt København-Odense-Aarhus på 2 x 45 minutter.

14.1. Aarhus-Aalborg

Da der mellem Aarhus og Aalborg ikke vil forekomme strækninger som tillader mere end 200 km/t, vil DSB's nye tog uden videre kunne køre efter timemodellen på denne strækning.

Faktisk er det på denne strækning en fordel at anvende fjerntog (200 km/t), da disse tog har en større accelerationsevne end højhastighedstog (250 km/t). Paradoksalt nok er fjerntog således hurtigere end højhastighedstog! Den ekstra tidsbesparelse er måske nok til at Superlyn kan standse i Hobro (foruden Randers), med store trafikale fordele til følge.

14.2. Odense-Esbjerg

Ifølge Togfonden DK side 63 kan timemodellen uden videre opfyldes på denne strækning med tog der kører 200 km/t.

14.3. Hastighedsopgradering kontra anskaffelse af højhastighedstog

Højhastighedstog (250 km/t) er af DSB vurderet til at koste 35% mere i anskaffelse end fjerntog (200 km/t), mens vedligehold er estimeret til at være næsten dobbelt så dyr. (DSB Fremtidens tog – 2014 – side 31). Alene ekstra udgiften til at anskaffe højhastighedstog frem for fjerntog vil således være omkring 1,25 mia. kr. (50 togsæt á 100 mio. kr. pr stk. i stedet for 75 mio. kr. pr stk.).

DSB har ligeledes beregnet at det vil koste 300-400 mio. kr. pr år ekstra at indkøbe og anvende højhastighedstog.

Som beregnet ovenfor kan timemodellen implementeres med fjerntog ved 200 km/t for en anlægsudgift på 2,3 mia. kr. Da anvendelsen af fjerntog frem for højhastighedstog giver en årlig besparelse på 3-400 mio.kr vil timemodell med DSBs Fremtidens Tog ved 200 km/t således være "selvfinansierende".

Som anført i indledningen til nærværende notat synes der at være sket en markant udvikling af kørende materiel, med faldende priser for højhastighedsmateriel til følge. Det er således ret usikkert om DSB's beregninger fra 2014 er gældende i dag, og dermed om der overhovedet er tale om "selvfinansiering".

15. Appendiks 3 – Budget priser

15.1. Ny-anlæg af jernbane for 300 km/t. 175 mio. kr./km

Prisen for at anlægge nye jernbaner til 300 km/t kan estimeres ud fra "Genberegninger af en fast forbindelse over Kattegat". Her er anført at de 70 km Lejre-Røsnæs vil koste $3,8+8,3 = 12,1$ mia. kr. at anlægge, svarende til ca. 175 mio. kr. pr. km. (Inklusive 50% NAB).

15.2. Anlæg af jernbane for 300 i stedet for 250 km/t. 13 mio. kr./km

Ny bane over Vestfyn anlægges for 250 km/t og koster 140 mio. kr. pr. km. Inklusive 30% NAB. Omregnes til at indeholde 50% NAB vil prisen være 162 mio. kr. Baner for 300 km/t er ovenfor beregnet til 175 mio. kr. pr. km. Prisforskellen er 13 mio. kr. Hermed haves et "høker" estimat af, hvad det koster ekstra at anlægge en jernbane for 300 km/t frem for 250 km/t.

Et reality check på denne beregning kan findes i figur 5 i nedenstående EU rapport. Af figuren fremgår at omkostningen til at anlægge en højhastighedsbane for passagertrafik ved 300 km/t har index 91%, mens 250 km/t har index 87%. Svarende til at det koster ca. 4,6% mere at anlægge for 300 km/t. Med udgangspunkt i at 250 km/t baner koster 162 mio. kr. vil en 300 km/t højhastighedsbane således kun koste 7,5 mio. kr. ekstra pr. km. Ekstra udgifter til ekspropriation er muligvis ikke med i denne pris, hvorfor de ovenstående beregnede 13 mio. kr. nok er det bedste estimat.

16. Appendiks 4.

København-Odense 13 minutter hurtigere - beregninger

Beskrivelse	Længde	Tidsreduktion	Budget inkl. 50% NAB
a. København-Kværkeby 250 km/t i stedet for 200 km/t	49 km	2,9 min.	0 kr
b. Omfartsbane Ringsted (Kværkeby-Fjenneslev) 300 km/t	15 km	1,5 min.	0 kr. *)
c. Ny bane Fjenneslev Syd-Vemmelev 300 km/t	31 km	4,7 min.	5,4 mia. kr
d. Opgr. Vemmelev-Korsør-Storebælt-Nyborg 230km/t	30 km	1,7 min.	1 mia. kr.
e. Nyborg-Odense 250 km/t i stedet for 200 km/t	20 km	1,2 min.	1,8 mia. kr.
f. Reduceret køretidstillæg 8% af 12 minutter	-	1,0 min.	0 kr
	I alt	13,0 min.	8,2 mia. kr. inkl. 50%NAB

*) "Omkørsel Ringsted" koster 2,5 mia. kr., men forudsættes anlagt enten i forbindelse med fuldendelse af timemodellen (Togfonden) eller i forbindelse med Kattegatforbindelsen og København-Aarhus på 55 minutter

16.1.1.

København-Odense køretidsbesparelser

a) København-Kværkeby

Af appendiks 2 fremgår at der kan køres København-Odense på 58 minutter med 200 km/t, når timemodellen/Togfonden er implementeret. Når materiel for 250 km/t indsættes kan rejsetiden derfor reduceres yderligere. Banen København-Ringsted er allerede anlagt for 250 km/t og det koster derfor intet at udnytte denne hastighed.

Da der ikke kan køres med maksimal hastighed de første km fra København H, er der ikke beregnet køretidsbesparelse for de første 5 km. Køretid for de resterende 49 km ved 200 km/t er 14,7 minut, ved 250 km/t er den 11,8 minut. Differens 2,9 minut.

b) 15 km ny bane Kværkeby-Fjenneslev 300 km/t i stedet for 200 km/t gennem Ringsted (som forudsat i Togfonden). Køretid for 15 km ved 200 km/t er 4,5 minut, ved 300 km/t er den 3,0 minut. Differens 1,5 minut.

Banen udenom Ringsted er 1 km længere end gennem Ringsted. Til gengæld er der et ekstra køretidstillæg gennem Ringsted pga. krydsende trafik. Disse to effekter antages at ophæve hinanden. Ligeledes kan der på dele af strækningen Kværkeby-Ringsted køres 250 km/t og ikke kun 200 km/t, men dette modsvares af at der ikke skal bremses og accelereres før og efter Ringsted, når der fra Kværkeby kan køres 300 km/t udenom Ringsted og fortsættes mod Vemmelev med 300 km/t.

c) 31 km ny bane udenom Slagelse (Fjenneslev Syd-Vemmelev) anlægges for 300 km/t. Det antages at gennemsnitshastigheden på den gamle bane er 180 km/t (efter Togfond-projektet Hastighedsopgradering Ringsted-Odense er gennemført), idet der er flere skarpe kurver omkring Slagelse. Køretid for 31 km ved 180 km/t er 10,3 minut, ved 300 km/t er den 6,2 minut. Differens 4,1 minut.

Hertil kommer at den nye bane vil være 3 km kortere og dermed spares yderligere 0,6 minut. I alt spares således 4,7 minutter.

d) På den 30 km lange strækningen Vemmelev-Korsør-Storebælt-Nyborg kan en række opgraderinger foretages. Hastigheden Vemmelev-Storebælt kan øges til 250 km/t. Hastigheden i tunnelen kan antageligvis også øges til 250 km/t, hvis portalerne ændres. Ved udskiftning af kørestrøms-anlægget på vestbroen kan hastigheden her øges fra de nuværende 180 km/t. Hastigheden gennem Nyborg station kan øges. Det antages at gennemsnitshastigheden på strækningen efter Togfond-projekterne er gennemsnitlig 190 km/t og at den kan øges til gennemsnitlig 225 km/t. Herved kan 1 minut spares.

e) Strækning Nyborg-Odense er relativt lige. De 20 km af strækningens i alt 28 km kan derfor opgraderes fra 200 til 250 km/t. De sidste 8 km før Odense opgraderes ikke, da der her nedbremses eller accelereres. Køretidsbesparelsen er da 1,2 minut.

f) Et normalt køretidstillæg er 8%. Med 12 minutters køretidsbesparelse udløse dermed en reduktion af køretidstillægget på 1 minut. Køretidstillægget kan reduceres yderligere, måske med flere minutter, da superlyn på den nye bane Sorø-Vemmelev ikke skal flette med regionaltrafik og godstog. Men i mangel af data herfor er dette ikke indregnet.

16.1.2. København-Odense budget

- a) Som det fremgår af appendiks "Timemodellen kan gennemføres med DSBs Fremtidens Tog ved 200 km/t", kan Timemodellen uden videre gennemføres med 200 km/t materiel på strækningen København-Odense, når Togfond-projekterne er gennemført. Da ny bane København-Ringsted er opført for drift med 250 km/t kræves således ingen infrastruktur-opgradering at der indsættes materiel, der kan køre 250 km/t i stedet for 200 km/t.
- b) Der anlægges 22 km ny bane udenom Ringsted. Banen starter i Kværkeby og slutter i Sorø, således som foreslået af Banedanmark i oplæg som er til høring i sommeren 2020. Dog bør banen ikke tilkøbes den gamle bane i Sorø, som foreslået af Banedanmark, men i stedet i Fjenneslev, idet der så samtidig foretages afgrænsning til Kattegatforbindelsen her. Denne løsning har samtidig den fordel at en nye bane kan føres udenom Sorø station, og dermed undgås en ellers nødvendig, kostbar ombygning af Sorø station til 300 km/t. 22 km ny bane a 175 mio. kr. pr. km. koster 3,9 mia. kr.
Bemærk at det forventes at denne del af projektet forventes finansieret i forbindelse med enten Togfonden eller København-Aarhus på 55 minutter.
- c) Ny bane udenom Slagelse (Sorø-Vemmelev) vil være ca. 20 km lang og budgetteres således til 20 x 175 mio. kr. svarende til 3,5 mia. kr.
- d) Opgradering Vemmelev-Korsør-Storebælt-Nyborg. Tunnellen antages at kunne opgraderes relativt billigt til 250 km/t, om end portalerne nok skal ombygges. Vestbroen skal have nyt køreledningsanlæg. I mangel af detaljeret viden antages det at koste 1 mia. kr. svarende til 1 mia. kr. pr. sparet minut.
- e) Nyborg-Odense opgraderes fra 200 km/t til 250 km/t. 20 km bane a 90 mio.kr./km i alt 1,8 mia. kr. Et estimat af udgiften til at opgradere eksisterende baner fra 200 km/t til 250 km/t kan findes ud fra tabellen side 10 i "Beslutningsgrundlag Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus", idet de i alt 10 km bane Børkop-Vejle Fjord og Vejle Fjord-Løsning skal opgraderes fra 170-180 km/t til 250 km/t. Ud fra tabellen kan dette beregnes til at koste 868 mio. kr., svarende til 87 mio. kr. pr. km. inkl. 30% NAB. Heri er imidlertid inkluderet hele udgiften Pjedsted-Børkop-Brejning og Daugaard-Hedensted-Hatting, hvorfor et groft estimat inklusiv 50% NAB sættes til 90 mio. kr. pr km.
- f) Yderligere opgradering kan f.eks. ske ved hel eller delvis opgradering af 17 km Køge Nord-Kværkeby fra 250 til 300 km/t. København-Ringsted er ikke anlagt i 300 km/t tracé. Strækningen Køge Nord-Kværkeby er imidlertid relativt lige, hvorfor der ikke skal foretages større udretninger af banen. Det antages derfor "kun" at koste 1/3 af prisen for en ny bane dvs. 1/3 af 175 mio. kr. pr. km. svarende til 60 mio. kr./km. Hastighedsopgraderingen af alle de 17 km jernbane vil således koste 1,0 mia. kr. For god ordens skyld afsætte 0,2 mia. kr. til at opnå de resterende 0,1 minuts køretidsreduktion.

17. Appendiks 5

Odense-Aarhus 17 minutter hurtigere - beregninger

Beskrivelse	Længde	Tid	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny bane udenom Horsens 300 km/t	6 km	2,4 min.	2,4 mia. kr.
b. Odense-Nørre Åby 275 km/t i stedet for 250 km/t	35 km	0,8 min.	0,5 mia. kr.
c. Ny Lillebæltsbro med jernbane Nørre Åby-Brejning 300 km/t	-	11,3 min.	10,6 mia. kr.
d. Brejning - Løsning 300 i stedet for 250 km/t	15 km	0,6 min.	0,2 mia. kr.
e. Hovedgård - Hasselager 300 i stedet for 250 km/t	22 km	0,9 min.	0,3 mia. kr.
f. Reduceret køretidstillæg 8% af 16 minutter		1,3 min.	
	I alt	17,3 min.	14,0 mia. kr.

ad a) Ny bane udenom Horsens

Anlægges en 6 km lang ny bane udenom Horsens, kan køretiden reduceres med 2,4 minutter ved 300 km/t. (Togfonden DK side 63).

Ny bane for 250 km/t udenom Horsens er beregnet til at koste 1,9 mia. kr. (Togfonden DK side 63, inkl. 50% NAB tillæg, 2013 priser). I 2020 priser (+2% pa.) således omkring 2,2 mia. kr., hvilket er en ret høj pris pr. kilometer, men skyldes at der er meget blødbund i området. - Anlægges banen straks for 300 km/t vil det koste yderligere ca. 35 mio. kr. pr. km. svarende til 0,2 mia. kr. (se budgetpriser i appendiks 3). I alt 2,4 mia. kr.

Ad b) Fra 250 til 275 km/t på strækningen Odense-Nørre Åby

Den nye bane over Vestfyn anvendes ved 250 km/t for at opnå timemodellen.

Banen er desværre planlagt med tracé for kun delvist 265 delvist 285 km/t. En rejsetidsbesparelse kan således opnås ved opgradering til delvis 265, delvis 285 km/t. Det antages at gennemsnitshastigheden kan hæves fra 250 til 275 km/t. Rejsetidsbesparelsen for de 35 km bane er da 0,8 minut.

Hvis Odense-Lillebælt fra begyndelsen anlægges for 265/285 km/t i stedet for 250 km/t vil prisen være 35 km * 13 mio. kr./km = 0,46 mia. kr.

Bemærk at det her forudsættes at koste det samme at øge hastigheden til 275 km/t som at øge hastigheden til 300 km/t, idet der antageligvis ikke er nogen som helst prisforskel. Havde hastigheden kunnet øges til 300 km/t, ville rejsetidsreduktionen have været 1,4 minut i stedet for 0,8 minut. Hvis ny bane på Vestfyn havde været traceret for 300 km/t, kunne dermed have været sparet 0,6 minut uden at det ville koste noget som helst. Hermed kunne have sparet 0,5-1 mia. kr. på andre elementer og stadig opnå den ønskede rejsetidsreduktion. Der er således tale om et markant samfundsøkonomisk spil af penge at Odense-Nørre Åby i VVM kun er forberedt for 265/285 km/t. Samfundsøkonomisk set burde en ny VVM udarbejdes, så banen kan blive anlagt for 300 km/t. Den østlige halvdel af strækningen er der allerede udarbejdet VVM for i forbindelse med den såkaldte kombinationsløsning.

ad c) Ny Lillebæltsbro med jernbane Nørre Åby-Brejning. 300 km/t

For en ny Lillebæltsbro med tilhørende bane til Pjedsted er tidsbesparelsen ved 300 km/t 11 minutter.

Dette ses af side 32 i Transportministeriets strategiske analyse "LILLEBÆLT - NY BANE OG VEJFORBINDELSE" tabel 6.1 idet rejsetiden er Odense-Aarhus er 55 minutter (med 250 km/t materiel) før anlæg af ny Lillebæltsbro og 44 minutter for 300 km/t efter anlæg af ny Lillebæltsbro frem til Pjedsted.

Hertil kommer en yderligere tidsbesparelse ved at banen føres 7 km længere frem til Brejning/Vejle Fjord i stedet for Pjedsted. Hermed kan køres 300 km/t i stedet for (højest) 200 km/t over en 7 km strækning, svarende til 0,7 minut. Banen er dog 2 km. længere, hvilket "koster" 0,4 minut, og dermed opnås netto 0,3 minut. Samlet tidsbesparelse er da 11,3 minut.

Omkostningen kan findes i Transportministeriets strategiske analyse "LILLEBÆLT - NY BANE OG VEJFORBINDELSE" med 2013 priser inklusiv 50% tillæg NAB og uden brugerfinansiering: Udgiften ved at opføre en ren jernbaneforbindelse er side 41 beregnet til 8,9 mia. kr. for tilslutning ved Pjedsted. Ekstra prisen for i stedet at føre jernbanen frem til Brejning kan findes af forskellen på anlægsbudgettet i tabel 8.1 og 8.2 dvs. $14,89 - 13,25 = 1,6$ mia. kr.

Men da anlægget af forbindelsen udløses af at det er bilisterne, der har behov for den, kan man evt. fratrækkes besparelsen ved at anlægge forbindelsen som en kombineret bro frem for 2 separate broer. Denne besparelse er side 41 opgjort til 1,2 mia. kr. Jernbanens andel af budgettet for den kombineret forbindelse kan derved beregnes til $8,9 + 1,6 - 1,2 = 9,3$ mia. kr. Fremskrevet med 2% pa. til 2020 priser findes budgettet at være 10,6 mia. kr.

d) Brejning-Løsning

Hvis man fra begyndelse anlægger Brejning-Løsning for 300 km/t vil merprisen kun være 13 mio.kr./km og ekstra udgiften for de 15 km er da kun 0,2 mia. kr. Rejsetidsbesparelsen er 0,6 minut.

Det antages i øvrigt at Banedanmark har forbered linjeføringen for strækningen Børkop-Vejle Fjord og Vejle Fjord-Løsning for 300 km/t, når denne strækning hastighedsopgraderes til 250 km/t i forbindelse med togfondens fase 2.

Desuden forudsættes at ny bane over Vejle fiord bliver en tunnel for 300 km/t, idet ingen af de analyserede linjeføringer for broer over Velle Fiord er forberedt for opgradering til 300 km/t.

Da der under alle omstændigheder anvendes slab track i tunnelen, er det næsten omkostningsfrit at anlægge denne for 300 km/t. For at være konservativ beholdes dog estimatet på 0,2 mia. kr. for strækningen Brejning-Løsning.

e) Hovedgaard-Hasselager

Hvis man fra begyndelse anlægger Hovedgård-Hasselager for 300 km/t vil merprisen kun være 13 mio.kr./km og ekstra udgiften for de 22 km er da kun 0,3 mia. kr. (Se budgetpriser i appendiks 3).

f) Køretid

Køretiden er reduceret med 15,7 minutter. Hvis køretidstillægget er 8% kan køreplanstiden således reducere med 8% af 15,7 minutter svarende til yderligere 1,3 minutter. Køretidstillægget kan sandsynligvis reduceres markant mere, da de nye baner betyder at superlyn ikke skal flettes med lokaltrafik og godstog.

18. Appendiks 6

København-Aarhus på 55 minutter - beregninger

Beskrivelse	Længde	Tidsreduktion	Budget inkl. 50% NAB
a. Kattegatbane på land 300 km/t i stedet for 250 km/t	85+7 km	5 min.	1,2 mia. kr
b. Realistisk køretidstillæg 8% i stedet for 10%		1,2 min.	0 kr.
c. Valg af sænketunnel i stedet for bro		-	0 eller 2,5-5,1 mia. kr.
d. Kyst-Kyst 300 km/t i stedet for 200 km/t	46 km	5,5 min.	1,4 mia. kr.
e. Omfartsbane syd om Ringsted	15 km	1,8 min.	2,6 mia. kr.
f. Hastighedsopgradering Køge Nord-Kværkeby	17 km	0,7 min.	1,0 mia. kr
g. Resterende opgraderinger/usikkerhed		0,2 min.	0,4 mia. kr.
<u>h. Reduceret Køretidstillæg 8% af 8,2 min.(pkt. d.-g.)</u>		<u>0,6 min.</u>	<u>0 kr.</u>
	I alt	15,0 min.	6,6 eller 9,1-11,7 mia.kr.

ad a) I hovedrapporten "Indledende linjeføringsovervejelser...." side 26 tabel 5.2 angives at ved 300 km/t på land reduceres køretiden med 5 minutter til 1:05. (Hvilket umiddelbart synes at være noget optimistisk i forhold til de 1:10 ved 250 km/t). Køretiden kan dog blive op til 3 minutter længere, hvis den længste af de undersøgte linjeføringer vælges. I det tilfælde vil det være nødvendigt med yderligere tiltag f.eks. at Kattagatforbindelsen og omfartsbanen ved Ringsted anlægges for 320 km/t, da der herved kan spares yderligere 1,9 minut. Desuden kan også København-Ringsted opgraderes så omkring 1 minut kan spares her.

Af appendiks 3 i nærværende notat fremgår at det koster 13 mio. kr. pr. km. at anlægge en ny bane for 300 km/t frem for 250 km/t. Budgettet for ekstraomkostningen for de ca. 85 + 7 km på land (banen på Samsø er 7 km) er derfor 1,2 mia. kr.

Med en køretidsreduktion på 5 minutter til en pris á 1,2 mia.kr. findes at omkostningen kun er 0,24 mia. kr. pr. sparet minut. Hvilket er mindre end de fleste Togfondprojekter!

ad b) I hovedrapporten "Indledende linjeføringsovervejelser...." er inkluderet 10% køretidstillæg for hele banen København-Aarhus. Det er mere normal at anvende 8%, ikke mindst i betragtning af at Kattegatbane ikke kommer til at blive særlig tæt trafikeret. Hertil kommer at anlæg af banen for 300 km/t betyder at der skal være to gennemkørselsspor på alle de nye stationer, og dermed er der overhalingsmulighed på de nye stationer i Kalundborg Nord, Samsø og Odder Nord. Trafikken kan dermed hurtigere genoprettes efter problemer, og behovet for køretidstillæg reduceres.

ad c) Hvis der anlægges en sænketunnel Sjælland-Samsø, er det stort set omkostningsfrit at anlægge jernbanen for 300 eller 320 km/t i stedet for 200 km/t, da der under alle omstændigheder vil blive anvendt slab track. En sænketunnel er i 4 af de 5 fremlagte linjeføringer i "Indledende linjeføringsovervejelser...." 2,5-5,1 mia. kr. dyrere end en broløsning. Der er her set væk fra løsningen der går udenom Samsø, hvor ekstra prisen er 10,7 mia. kr. På Femern blev en sænketunnel valgt på trods af at den var dyrere end en skråningsbro, da en tunnel ikke skal lukkes flere gange om året pga. vejrlig. Alt i alt blev en tunnel således vurderet at være billigere end en skråningsbro. Et analogt argument må gøre sig gældende for Kattegatforbindelsen. Dog kan lavbroen på enkelte dage også betyde lukning af broen, men da højden er lavere her, vil det ikke være så ofte som på skråningsbroen.

ad d) Anlægges hele kyst-til kyst strækningen for 300 km/t frem for 200 km/t, giver de 46 km isoleret set en rejsetidsreduktion på 4,6 minut. Dog er 0,4 minut (24 sekunder) måske allerede medregnet under punkt a., idet dette er den rejsetidsreduktion der kan opnås ved at banen over Samsø anlægges for 250 i stedet for 200 km/t. Men der skal ikke længere spildes tid på at bremses ned før, og accelerere igen efter kyst-kyst forbindelsen. Herved spares yderligere godt 1 minut, så den samlede køretidsreduktion bliver knap ca. 5,5 minutter.

For broen mellem Samsø og Jylland gælder (antageligvis) at der under alle omstændigheder vil blive anvendt slab track, og at det dermed ikke er dyrere rent jernbaneteknisk at anlægge for 300 eller 320 km/t. Dog betyder den større dynamiske belastning at broen skal udføres lidt kraftigere. Dette antages at koste 5% af broens pris på 15 mia. kr, svarende til 0,75 mia. kr.

Konservativt tillægges for hele kyst-kyst strækningen desuden ekstraudgiften ved (på land) at anlægge for 300 km/t i stedet for 250 km/t svarende til på 13 mio. kr. pr. km. Jf. appendiks 3. Udgiften til de 46 km bane er da 0,6 mia. kr. Herved er der også taget hensyn til at der kan forekomme ekstraudgifter, som følge af at linjeføringen skal have mindre skarpe kurver ved 300 km/t frem for 200 km/t.

ad e) Banedanmark har netop foretaget en høring angående en omfartsbane ved Ringsted. Som angivet i appendiks 7 forudsættes i nærværende notat den sydlige løsning, men med tilslutning i Fjenneslev i stedet for Sorø.

Anlægges den sydlige omfartsbane Kværkeby-Fjenneslev for 300 km/t blive den ca. 15 km lang. Køretiden reduceres da med 2 minutter i forhold til at køre 180 km/t gennem Ringsted, som køretidsberegningerne i "Indledende linjeføringsovervejelser for en kattelgatforbindelse" forudsætter. Omfartsbanen er imidlertid 1 km længere end gennem Ringsted, hvilket reducerer køretidsgevinsten med 0,2 minut til 1,8 minut. Hertil kommer at der på en del af strækningen Kværkeby-Ringsted kan køres 250 km/t og ikke kun 180 km/t, hvilket yderligere reducerer gevinsten. Til gengæld spares nedbremsning og acceleration, når der kan køres udenom Ringsted med 300 km/t og fortsættes mod Kattelgat med 300 km/t. Disse to effekter antages at udkompensere hinanden.

Af appendiks 3 fremgår at nye baner for 300 km/t koster ca. 175 mio. kr. pr. km. inkl. 50% NAB at anlægge. Budgettet for den 15 km lange ny bane udenom Ringsted er derfor 2,6 mia. kr. inkl. 50% NAB.

af f) Opgradering af 17 km bane Køge Nord-Kværkeby fra 250 til 300 km/t. Banen er ikke anlagt i 300 km/t tracé, men er imidlertid relativt lige, hvorfor der ikke skal foretages større udretninger af banen. Det antages derfor konservativt at koste 1/3 af prisen for en ny bane dvs. 1/3 af 175 mio. kr. pr. km. svarende til 60 mio. kr./km. Hastighedsopgraderingen af de 17 km jernbane vil således koste 1,0 mia. kr. Et billigere alternativ er måske at denne strækning og dele af strækningen København-Køge Nord kun opgraderes til f.eks. 275 km/t.

ad g) Med reduceret køretid kan også køretidstillægget reduceres. Reduktionen af tillægget i forbindelse med punkt a) er dog uden tvivl allerede inkluderet i punkt a), hvorfor kun punkt c), d) og e) inkluderes i reduktionen.

19. Appendiks 7. Ny omfartsbane ved Ringsted

Banedanmark har i sommeren 2020 lagt et debatoplæg om "Kapacitetsudvidelse ved Ringsted" i høring. Den sydlige løsning, men med tilslutning i Fjenneslev er forudsat i nærværende notat.

Sydlig løsning - tilslutning til Kattegatbanen i Fjenneslev

Debatoplæggets sydlige løsning synes ikke at tage hensyn til en kommende Kattegatbane. Da linjeføringen for den kommende Kattegatbane, som den pt. foretrukne løsning, tilsluttes i Fjenneslev mellem Ringsted og Sorø, vil det være naturligt at lade den sydlige omfartsbane tilslutte den gamle bane samme sted i Fjenneslev. Hermed kan et udfletningsanlæg fra gammel bane til Kattegatbanen og til omfartsbanen kombineres og evt. anlægges samtidigt, med besparelser og færre gener til følge.

Ved tilslutning i Fjenneslev i stedet for Sorø opnås samtidig den fordel at en kommende ny bane Ringsted – Korsør (Vemmelev) kan føres udenom Sorø (som ellers skal opgraderes til 300 km/t). Ringsted omfartsbanen bør, hvis praktisk muligt, allerede nu forberedes for en udfletning mod Korsør, evt. bare ved over en kortere strækning at have større afstand mellem sporene, så en sideflytning ikke bliver nødvendig, når udfletningen mod Korsør skal etableres.

Ved tilslutning i Fjenneslev bliver omfartsbanen kun ca. 15 km lang og dermed kortere og billigere end Banedanmarks forslag. Rejsetiden København-Odense bliver dog i første omgang lidt længere, men det udlignes når ny bane Ringsted-Korsør anlægges.

Hastighed 300 km/t

København-Odense på 45 minutter kræve at nye banestykker anlægges for 300 km/t. Ligeledes er 300 km/t nødvendig for at opnå en køretid København-Aarhus på 55 minutter via Kattegat. Derfor bør omfartsbanen straks anlægges for 300 km/t.

Afgreningen mod Femern bør anlægges for 300 km/t af hensyn til et evt. kommende langsigtet målet om København-Hamburg på 2 timer. Ikke mindst fordi det må forudses at SJ vil ønske at køre med 320 km/t materiel Stockholm-Ny Ellebjerg-Hamburg. Bemærk også at projektet København-Aarhus på 55 minutter forudsætter hastighedsopgradering af Køge Nord-Kværkeby til 300 km/t. Afgreningen mod Femern vil derfor i fremtiden være en forlængelse af et banestykke med denne hastighed.

Projektet "Kapacitetsudvidelse i Ringsted" bliver det første projekt for 300 km/t i Danmark, og kommer derfor til at skulle fastlægge normer herfor. Projektet vil dermed kunne undersøge, hvad det koster mere at anlægge nye baner for 300 km/t frem for 250 km/t, og fremlægge resultatet heraf for politikerne, så det blive dem der forholder sig til fremtiden for jernbanen.

Nordlig omfartsbane er kortsigtet og for dyr på lang sigt

Banedanmark har også foreslået en mindre optimal trafikløsning bestående af en ca. 16 km. lang omfartsbane nord om Ringsted. Denne tilsluttes i Fjenneslev, og vil derfor umiddelbart kunne tilsluttes Kattegatbanen, om end udfletningen ikke umiddelbart synes at være optimal for en 300 km/t tracé mellem retningerne Kattegatbanen og Køge, da det medfører en lang kurve. Den nordlige omfartsbane vil desuden gøre en kommende nye bane Fjenneslev-Vemmelev adskillige km længere end den sydlige omfartsbane og kræve en kompliceret og dermed dyr udfletning i Fjenneslev. I forbindelse med projektet København-Odense på 45 minutter er opnåelse af de sidste minutters rejsetidsbesparelse kostbar (omkring 1,5 mia. kr. pr. sparet minut). En forlængelse af banen København-Odense, som den nordlige omfartsbane medfører, vil derfor kræve yderligere særdeles kostbare opgraderinger andre steder for stadig at kunne nå målet om en rejsetid på 45 minutter.

Da den nordlige og den med tilslutning i Fjenneslev sydlige omfartsbane er ca. lige lange vil de alt andet lige være lige dyre (når bortses fra den sydlige omfartsbanes afgrening mod Femern). Den sydlige omfartsbane er derfor alt i alt langt at foretrække og vil i det lange løb være både bedst og billigst.

Østlig og vestlig udfletning er kortsigtede og for dyre på lang sigt

Da det ikke er muligt indenfor et rimeligt budget at anlægge 2 gennemkørselsspor for 300 km/t uden perron gennem Ringsted, er udfletninger øst og/eller vest for Ringsted kortsigtede løsninger, som besværliggør muligheden for at opnå København-Odense på 45 minutter og København-Aarhus på 55 minutter. Disse løsninger vil derfor indirekte medføre betydelige ekstra milliard udgifter andre steder.

20. Appendiks 8

Odense-Esbjerg - beregninger

20.1. Superlyn stop i Kolding-Vejen-Bramming og evt. Erritsø - beregninger

Beskrivelse	Længde	Tid	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny Lillebæltsbro og 300 km/t materiel (Velaro)	-	6,3 min.	0 kr
b. Lunderskov-Esbjerg delvis opgradering til 200 km/t mm.	-	1,2 min.	0,2 mia. kr
c. Ny station i Erritsø	-	-	0,3 mia. kr.
	I alt	7,5 min.	0,5 mia. kr.

ad a) Ny Lillebæltsbro og 300 km/t materiel (Velaro)

Af "Lillebælt – Ny bane og vejforbindelse, Strategisk analyse, 2013" fremgår af tabel 6.2 at en ny Lillebæltsbro kombineret med 300 km/t materiel vil reducere rejsetiden med 7 minutter (fra 60 til 53). Imidlertid er VVM for ny bane på Vestfyn pt. kun forberedt for 265/285 km/t og der mistes derfor ca. 0,7 minut. Netto bliver besparelsen så 6,3 minutter. (Det er åbenlyst at tiderne i den strategiske analyse må være +/- 1 minut, men i mangel af bedre præcision anvendes disse tal).

Når ellers Lillebæltsbroen alligevel opføres, vil det således være omkostningsfrit at standse i Varde og Bramminge, jf. i øvrigt Trafikplan for den statslige jernbane 2017-2032, linjediagram for år 2027 side 82, idet toget fra Sønderborg ikke kobles sammen med superlyn i Kolding, men fortsætter separat til København og betjener Lunderskov, Middelfart og Langeskov stationer.

ad b) Lunderskov-Esbjerg delvis opgradering til 200 km/t mm.

Det antages at 2,5 minut er tilstrækkeligt for 300 km/t materiel til at standse på en station, idet der kun skal bremses fra/accelereres til 200 km/t. Der behøves således yderligere 1,2 minut rejsetidsreduktion. Denne kan denne billigt opnås mellem Varde og Esbjerg, da hastigheden her kun 120-180 km/t.

Togfonden DK side 71. "Opgradering af banen Lunderskov-Esbjerg (C2) Strækningen opgraderes fra 180 km/t til 200 km/t, og en række kurver i og udenfor byområder, hvor der i dag køres ned mod 120 km/t, rettes ud. Opgraderingerne koster 1,9 mia. kr. og vil give 5-6 minutters rejsetidsbesparelse."

Da der kun er brug for 1,5 minut og ikke 5-6 minutter vil udgiften ved forholdsregning være 0,4 mia. kr. for 1,5 minut. Imidlertid er den første del af rejsetidsbesparelsen langt den billigste målt på udgift pr. sparet minut. I bedste fald skal det bare verificeres at køreledningsanlægget på en eller flere delstrækninger kan håndtere 200 km/t. (Analogt med hastighedsopgradering Ringsted-Odense). Konservativt regnes dog med det halve af Togfondprojektet, svarende til 0,2 mia. kr. pr sparet minut.

Ad c) Ny station i Erritsø

Prisen for at opføre en ny station i Kalundborg Øst hhv. Jerne ved Esbjerg har været mindre end 100 mio. kr. pr stk. Udgiften for at anlægge en ny station i Erritsø samtidig med anlæg af den nye Lillebæltsbro med tilhørende bane sættes dog til det tredobbelte dvs. 0,3 mia. kr., idet banen anlægges for 300 km/t og Erritsø stationen skal dermed have 2 gennemkørselsspor uden perron.

Det forudsættes at stationen placeres mellem den nye Lillebæltsbro og afgreningen til Aarhus hhv. Kolding, således at enkelte tog (men ikke superlyn) Odense-Aarhus kan standse her i stedet for Fredericia.

20.1. Odense-Esbjerg på 45 minutter - beregninger

De nødvendige 15 minutters køretidsreduktion kan opnås således:

Beskrivelse	Længde	Tidsreduktion	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny Lillebæltsbro og 300 km/t materiel (Velaro)	-	6,3 min.	0 kr
b. Opgradering af Lillebælt-Kolding-Lunderskov		0,5 min.	0,3 mia. kr.
c. Lunderskov-Esbjerg opgradering til 200 km/t mm.		5-6 min.	2,2 mia. kr
d. Opgradering til mere end 200 km/t		2 min.	1 mia. kr.
e. Reduceret køretidstillæg 8% af b-d		0,7 min.	0 kr
	I alt	14,5-15,5 min.	3,5 mia. kr.

ad a) Ny Lillebæltsbro og 300 km/t materiel (Velaro)

Af "Lillebælt – Ny bane og vejforbindelse, Strategisk analyse, 2013" fremgår af tabel 6.2 at en ny Lillebæltsbro kombineret med 300 km/t materiel vil reducere rejsetiden med 7 minutter (fra 60 til 53). Imidlertid er VVM for ny bane på Vestfyn pt. kun forberedt for 265/285 km/t og der mistes derfor ca. 0,7 minut. Netto bliver besparelsen så 6,3 minutter.

Det er åbenlyst at tiderne i den strategiske analyse må være +/- 1 minut, men i mangel af bedre præcision anvendes disse tal. I øvrigt er der sket en markant udvikling af togmateriel, og højhastighedstog er i dag langt bedre motoriseret, og har derfor bedre accelerationsegenskaber end forudsat i togfonden. Så beregningen er således ret konservativ.

ad b) Opgradering af Lillebælt-Kolding-Lunderskov

Togfonden DK side 70: "Opgradering af Lillebælt-Kolding-Lunderskov (C1) En delstrækning opgraderes fra 140 km/t til 150-160 km/t, derudover er der begrænsede muligheder for længere sammenhængende strækninger, der vil kunne opgraderes fra de nuværende 160 km/t, uden større konsekvenser for omliggende byområder. Opgraderingerne koster 300 mio. kr. og vil give op imod ½ minuts rejsetidsbesparelse." Korrigeres med +2 % pa. findes prisen i 2020 at være 0,34 mia. kr.

c) Lunderskov-Esbjerg opgradering til 200 km/t mm.

Togfonden DK side 71. "Opgradering af banen Lunderskov-Esbjerg (C2) Strækningen opgraderes fra 180 km/t til 200 km/t, og en række kurver i og udenfor byområder, hvor der i dag køres ned mod 120 km/t, rettes ud. Opgraderingerne koster 1,9 mia. kr. og vil give 5-6 minutters rejsetidsbesparelse." - Korrigeres med +2 % pa. findes prisen i 2020 kr. at være 2,2 mia. kr.

Det er imidlertid forudsat at der allerede er sket en mindre opgradering til 0,2 mia. kr. i forbindelse med superlynt stop i Erritsø, Varde og Bramming. Udgiften til punkt c. bør derfor reduceres med dette beløb, men for at være konservativ ses bort herfra.

ad d) Opgradering til mere end 200 km/t

Hastighedsopgradering til mere end 200 km/t. Analogt med optionen for ekstra hastighedsopgradering Randers-Hobro (0,5 mia. kr. for 1 minut), antages det at koste 0,5 mia. kr. pr. minut, idet opgraderingen også her er et tillæg til en i forvejen planlagt opgradering (punkt c.), og således kan foretages samtidigt. Desuden kan der vælges den delstrækning hvor dette kan gøres billigst. 2 minutter koster således 1 mia. kr.

Udgiftsindikator

20.1. Odense-Esbjerg på 55 minutter - beregninger

(punkt b. og e. udgår = 2,5 min. + 7,5 minut til standsning på 3 stationer).

21. Appendiks 9 Aarhus-Herning-Holstebro - Beregninger

21.1. Elektrificering og batteritog

Hvis Kattegatlyn skal fortsætte til Herning/Holstebro skulle man umiddelbart tro at strækningen Aarhus-Herning/Holstebro skal elektrificeres, hvilket vil koste omkring 2 mia. kr. (1,3 mia. kr. for Aarhus-Herning ifølge forundersøgelsen og 0,7 mia. kr. for Herning-Holstebro). Imidlertid falder prisen på batterier markant i disse år (-15% pa.), samtidig med at de fylder og vejer mindre og mindre. Allerede i dag kan f.eks.

Bombardiers 250 km/t "ZEFIRO Express" leveres med batterier, så det kan køre 100 km uden køreledning. Det må derfor forventes at Kattegatlyn (300 km/t) om 15 år som standard vil kunne leveres med batterier, så der kan køres en strækning uden el-ledninger. Hvis f.eks. Kattegatlyn kan køre 50 km på batteri, vil der ikke behøves el-ledninger mellem stationerne Aarhus, Silkeborg, Herning og Holstebro.

På og evt. omkring hver af disse stationer skal dog ophænges køreledninger, så der kan oplades i et par minutter, men det er allerede på vej. Aarhus er ved at blive elektrificeret, mens stationerne Silkeborg, Herning og Holstebro forventeligt bliver det indenfor de næste 10 år for at kunne oplade de batteritog, der skal erstatte de nuværende "Arriva-tog".

(Bombardier har offentliggjort at deres batteritog kan fuldt oplades på 7 minutter med dagens litium-ion batteri-teknologi. Om 5 år forventes næste generation litium-ion batterier ("solid state") med op til 6 gange hurtigere opladning og halv vægt sat i masseproduktion af bl. a. Toyota. Solid state batterier masseproduceres allerede i mindre skala af den engelske virksomhed Ilika plc. Med en batteripakke på 1 MW, svarende til en Tesla lastbils forventede batteripakke, skal der kunne lades med 30 MW effekt. Det nye 6,4 MW Vectron lokomotiv vil med begrænset stigning kunne holde 200 km/t med 50% trækraft i 14 minutter svarende til 65 km på en 1 MW batteripakke. Med Tesla og VWs batteripriser (100 USD/ KW) koster et 1 MW batteri i dag 650.000 kr. at producere til biler. Er dog dyrere til tog).

21.2. Rejsetider og budget - Aarhus-Holstebro på 1 time

Strækning/station	"1 dag" rejseplanen	ny bane Aarhus-Silkeborg 160km/t 250km/t		regionale opgraderinger og færre stop	Elektrificering/ bætteritog	Ekstra regionale opgraderinger	km/t
Aarhus-Silkeborg 43 km	41	22	19	-	18,5	18	143
Ophold Silkeborg st.	1	-	-	-	-	0,5	
Silkeborg-Herning 41 km	34	-	-	25	23,5	19,5	126
Ophold Herning st.	1	-	-	-	-	0,5	
Herning-Holstebro 41 km	35	-	-	22	21	20	123
Stop på Gødstrup st.	1,5	-	-	-	-	1,5	
I alt	1:53½					1:00	

Beskrivelse	Længde	Tid	Budget inkl. 50% NAB
a. Ny dobbeltsporet bane Aarhus-Silkeborg 160 km/t	29 km	19 min.	3,4 mia. kr.
b. Aarhus-Silkeborg 250 km/t i stedet for 160 km/t	25 km	3 min.	0,7 mia. kr.
c. Regionale hastighedsopgraderinger		17 min.	"Togfonden"
d. Yderligere hastighedsopgraderinger		5,5 min.	0,6 mia. kr.
e. Batteri-tog i stedet for diesel-tog		3 min.	0 kr.
f. Færre og kortere stop på stationer		6 min.	0 kr.
g. Andre udgifter		-	0,3 mia. kr.
I alt		53,5 min.	3,4 + 1,6 mia.kr.

Rejseplanen

Rejsetiderne for de 3 delstrækninger er fundet på rejseplanen med hurtigste forbindelse, desuden er indsat et teoretiske tidstab på 1,5 minut ved at standse på en fremtidig Gødstrup st. Herved fremkommer en teoretisk beregning for rejsetiden med en direkte forbindelse Aarhus-Silkeborg-Ikast-Herning-Gødstrup-Holstebro med dagens tilstand af bane og materiel.

Ny bane Aarhus-Silkeborg 160 km/t

I Trafikstyrelsens forundersøgelse fra 2016 er beregnede at det vil koste 3,1 mia.kr. inkl. 50% NAB at anlægge den 29 km lange nye strækning til 160 km/t dobbeltsporet, men ikke elektrificeret. I 2020 priser (+2% pa.) 3,4 mia. kr. inkl. 50% NAB

Rejsetiden er i "Ny bane Aarhus-Galten-Silkeborg, Forundersøgelse oktober 2016" beskrevet til at være 23 minutter når der vælges dobbeltspor, men i køreplanen i samme rapport er anvendt 22 minutter (tabel 8). I de 23 minutter er antageligvis inkluderet 1 minut til ophold på Silkeborg station. Der anvendes derfor i ovenstående tabel 22 minutter.

For en udgift på 3,4 mia. kr. spares 19 minutters rejsetid for 8.400 daglige rejsende. Udgiftsindikatoren kan da beregnes til 2,1. Se i øvrigt appendiks 10.

Ny bane Aarhus-Silkeborg 250 km/t

Banen er planlagt for kun 160 km/t, men bortset fra de sidste få km før tilslutningen til Svejlbæk traceret for 200 km/t. Hvis banen bortset fra udgreningen ved Svejlbæk straks anlægges for 250 km, kan der over ca. 25 km spares 3 minuts køretid

(Banen er ikke lang nok til at det giver mening at anlægge den for 300 km/t, da tilstødende baner har en hastighed på kun 160 km/t. Hertil kommer at der på strækningen skal anlægges 3 nye stationer, som ved 300 km/t ville kræve 2 gennemgående spor uden perron, og dermed ville fordyre projektet yderligere.)

På Vestfyn er prisen 140 mio. kr. pr. km. inkl. 30% NAB. Anlæg af 25 km bane for 250 km/t kan da estimeres til 3,5 mia. kr. Antages de sidste 4 km før Svejstrup at koste 150 mio. kr. pr. km. pga. de store udgravninger er det samlede budget 4,1 mia. kr. og dermed 0,7 mia. kr. mere end for en bane for 160 km/t.

Regionale hastighedsopgradering (Togfonden)

Silkeborg-Herning: Ifølge den opdaterede screeningsrapport 2015, kan der med regionale hastighedsopgradering opnås 25 minutters køretid, idet kun standses i Ikast.

Herning-Holstebro: Ifølge den opdaterede screeningsrapport 2015 kan rejsetiden nedbringes til 27 minutter, men med stop på alle 3 mellemliggende stationer. Hvis der ikke standses på disse stationer reduceres køretiden yderligere med ca. 5 minutter til netto 22 minutter.

Elmateriel i stedet for dieselmateriel

Umiddelbart vil man forvente at indsættelse af elektrisk materiel vil reducere køretiden pga. bedre accelerationsegenskaber, ikke mindst fordi der er sket en markant udvikling indenfor el-motorer. På den anden side set er det et kattegatlyn med maksimal hastighed på 300 km/t der indsættes, så forbedringen i acceleration er trods alt nok begrænset.

Aarhus-Silkeborg: Da de 29 km af banen har en ensartet hastighed (ny bane Aarhus-Silkeborg) kan reduceres rejsetiden kun ganske lidt ved indsættelse af elektrisk materiel der accelererer hurtigere. Skønsmæssigt 0,5 minuts forbedring.

Silkeborg-Herning: Her er en del hastighedsændringer på strækningen, så der regnes med 1,5 minuts mindre køretid.

Herning-Holstebro: Strækningen forudsættes opgraderet til 160 km/t hele vejen, men der er stadig en del lokale hastighedsnedsættelser. Der regnes derfor med 1 minuts rejsetidsforbedring ved indsættelse af elektrisk materiel.

Yderligere regionale hastighedsopgraderinger

Ved regionale hastighedsopgraderinger forudsættes kun udført kurveudretninger op til 20 cm. Ved at foretage større kurveudretninger, vil en del yderligere rejsetidsbesparelser kunne opnås, men naturligvis vil omkostningerne for at opnå en tidsbesparelse være højere.

Aarhus-Silkeborg: Den 6 km lange lige strækningen Svejlbæk-Silkeborg Øst opgraderes kun til 140 km/t i forbindelse med Regionale hastighedsopgraderinger. Opgraderes til 160 km/t kan 0,3 minut spares. Det antages at en mindre hastighedsforøgelse er mulig i tilslutning C3 ved Svejlbæk, så en samlet rejsetidsbesparelse på 0,5 minut kan opnås for en rimelig udgift.

Alternativ Aarhus-Silkeborg: Opgraderes Svejlbæk-Silkeborg Øst til 200 km/t evt. i sammenhæng med udbygning til dobbeltspor, som beskrevet i Ny bane Aarhus-Galten-Silkeborg Forundersøgelse oktober 2016 kan spares ca. 0,7 minut. Ekstra udgiften til 200 km/t antages at være 0,3 mia. kr. (50 mio. kr. pr km.) Desværre er linjeføringen for ny bane Aarhus-Silkeborg ikke 200 km/t hele vejen, idet hastigheden kun er 140/160 km/t ved tilslutningen ved Svejlbæk. Det bør derfor undersøges, hvad det vil koste at øge hastigheden for linjeføringen C3 til 200 km/t, her antages i mangel af viden at det vil koste 0,3 mia. kr. Kombineret med opgradering af Svejlbæk-Silkeborg til 200 km/t kan mere måske 1,5 minuts rejsetid spares. Den samlede udgift er 0,4 mia. kr./sparet minut og er ret høj sammenholdt med prisen for at reducere køretiden mellem Silkeborg og Holstebro (0,1 mia. kr./min. se nedenfor). Der ses derfor i nærværende notat væk fra muligheden for at spare 1,5 minut mellem Aarhus og Silkeborg. Men det bør naturligvis undersøges nærmere, ikke mindst fordi der er markant flere rejsende Silkeborg-Aarhus end Herning-Silkeborg.

Silkeborg-Herning: Mellem Silkeborg og Bording er der mange skarpe kurver, ikke desto mindre er der mulighed for hastighedsopgraderinger mellem nogle af kurverne.

De første 5 km fra Silkeborg st. til Funder er hastigheden kun 100 km/t, og kan over 3-4 km øges til 140 km/t med 0,5 minuts besparelse til følge (acceleration 0,5 m/sek/sek, bremsning 1 m/sek/sek).

De 7 km fra Funder til Engsvang er hastigheden 120 km/t, og kan med mindre kurveudretning øges til 160 km/t. Herved kan i alt ca. 0,7 minut spares.

Efter regionale hastighedsopgraderinger er hastigheden på den 12 km lange strækningen Ikast-Herning stadig kun 120 km/t. Strækningen kan opgraderes til 160 km/t. Evt. skal kurven øst for Hammerum udrettes en smule (radius er udmålt med google findes til 1.150 meter, lidt mindre end de nødvendige 1.200 meter). I alt 1,3 minut kan spares.

Ligeledes synes den 10 km lange strækning Bording Øst-Ikast at kunne opgraderes fra 140 til 160 km/t, dog med hastighedsnedsættelse gennem bording og dermed kan spares yderligere knap 0,5 minut. Måske er det en relativt beskeden opgave evt. at opgradere til 160 km/t gennem Bording.

For Silkeborg-Herning er udpeget delstrækninger hvor i alt 3 minutters køretid kan spares. Når hele strækningen går igennem detaljeret og med mere præcise beregninger, må det forventes at der kan findes yderligere 1 minut. Det antages således at rejsetiden kan reduceres med i alt 4 minutter på strækningen Silkeborg-Herning.

Herning-Holstebro: På strækningen Aulum-Holstebro kan 14 km bane opgraderes fra 140 til 160 km/t, når der samtidig udføres en kurvedretning i Tvis. Køretiden reduceres med 0,7 minut. Med mindre kurvedretninger andre steder på strækningen antages yderligere 0,3 minut at kunne findes. I alt 1 minut.

Budget: I regionale hastighedsopgraderinger var gennemsnitsudgiften til rejsetidsbesparelse 15 mio. kr./sparet minut. Den dyreste var Struer-Langå-Aarhus med 26 mio. kr./sparet minut. (Beregning ud fra Tabel 2 og tabel 78 i Hastighedsopgraderinger af regionalbaner - Screeningsrapport 2015).

Da de billigste opgraderinger på denne måde allerede er foretaget, vil de næste opgraderinger naturligvis være dyrere. Da kurvedretninger er meget dyre, antages de følgende rejsetidsbesparelser at være fire gange dyrere end de hidtil dyreste, svarende til 100 mio. kr./sparet minut. Budgettet for de 5,5 minut er derfor 0,6 mia. kr.

Andre udgifter

Hvis der skal køres efter timemodel, dvs. superlyn ankommer og afgår samtidig i Holstebro, skal der anlægges dobbeltspor på de sidste kilometer før Holstebro station. Herved undgås at små forsinkelser i det ankomende superlyn forplanter sig til afgangens af det andet superlyn. Store forsinkelser i det ankomende kattegatlyn klares ved at de to superlyn mødes på en stationen før Holstebro (afgående kattegatlyn prioriteres over ankomende).

For at gennemføre en rimelig køreplan for regionale tog, samtidig med at kattegatlyn prioriteres, skal måske anlægges flere mødes-stationer, eller forlængede mødespor.

Der afsættes derfor 0,3 mia. kr. til denne type tiltag.

Stationsophold

Der er i køreplanerne regnet med 1 minuts ophold på Silkeborg og Herning station. Det antages at der reelt kan nøjes med 30 sekunder.

Udgiftsindikator

Når bortses fra ny bane Aarhus-Silkeborg koster det 1,6 mia. kr. at spare 8,5 minut.

Da det primært er rejsende Silkeborg-Herning der får glæde af investeringen er anvendt antallet af rejsende omkring Ikast 3.900. Udgiftsindikatoren kan dermed beregnes til 4,8 (afrundet til 5).

22. Appendiks 10 Udgifts indikator

For bedre at kunne sammenligne forskellige delprojekters investeringseffektivitet beregnes f.eks. i Togfonden rapporten antal minutters køretid der spares pr. investeret mia. kr. Dette mål er tilstrækkeligt, når der blot skal findes, hvilken delstrækning det vil være billigst for at opnå et overordnede mål for en længere strækning f.eks. Odense-Aarhus på 1 time (Timemodellen).

Det er imidlertid åbenlyst at det, alt andet lige, må give en bedre samfundsøkonomi at spare 1 minut/mia. kr. på en mere befærdet strækning end på en mindre befærdet strækning. For at tage hensyn hertil er for alle relevante projekter i nærværende notat beregnet en udgiftsindikator.

Indikatoren beregnes ganske simpelt som antal mia. kr./((sparet minut*hverdagsrejsende)*100.000. Jo billigere det er at spare et minut jo lavere er indikatoren og jo flere rejsende der er på strækningen jo lavere indikator.

Antallet af rejsende er fastlagt med udgangspunkt i antal rejsende i 2032, således som de kan findes i "Trafikplan for statens jernbaner 2017-2032" figur 14 samt bilag 2. Da brugerne af projekterne i nærværende notat særligt er rejsende mellem Danmarks største byer, er antallet af rejsende pr strækning så vidt muligt fundet midt på strækningen, hvor der er færrest lokale rejsende, idet de lokale rejsende normalt ikke får glæde af projekterne. I nærværende notat er desuden forudsat opførelsen af en Kattegatforbindelse, antallet af rejsende er derfor modificeret med hensyn hertil.

Projekt	delstrækning	Antal rejsende	Ændring pga. Kattegat	Antal rejsende efter Kattegat
København-Aarhus	Kattegat	-	-	18.500 **)
København-Odense	Korsør-Nyborg	35.900	-9.500	26.400 **)
Odense-Aarhus	Horsens-Skanderborg	20.700	-8.550 ***)	12.150
Aarhus-Randers	Aarhus-Randers	7.800	+500 ****)	8.300
Aarhus-Aalborg	Randers-Hobro	7.100	+500 ****)	7.600
Odense-Esbjerg	Lunderskov-Bramming	5.500	0	5.500
Aarhus-Silkeborg	Galten-Svejbæk	7.400 *)	+1.000 ****)	8.400
Aarhus-Herning	omkring Ikast	3.400 *)	+500 ****)	3.900
Ny bane Vestfyn	Odense-Fredericia	27.500	-9500	18.000

*) Ny bane Aarhus-Galten-Silkeborg Forundersøgelse oktober 2016, figur 49

***) En fast forbindelse over Kattegat – rapport 594 – 2018 side 33 tabel 5.1. Rejsende i 2035 ikke 2032

****) 90% af de 9.500 rejsende der mistes over Storebælt. Idet ca. 10% af de rejsende over Storebælt vil være kommet fra Midt og Vestjylland og have rejst via Vejle, og ikke på Horsens-Skanderborg strækningen.

*****) Estimat. Ud over skift fra Herning-Vejle til Herning-Aarhus, øger Kattegatforbindelsen også antallet af rejsende.

Beregning af indikatoren for Ny bane Vestfyn

- Anlægspris VVM 4,54 mia. kr. inkl. NAB 30%
- Sparet rejsetid 5 minutter
- antal rejsende 18.000 (efter Kattegat er anlagt)
- Indikator: 5,0 $(4,54/(5*18.000)*100.000)$

Høringssvar "Kapacitetsudvidelse i Ringsted"

Med baggrund i vedlagte bilag: Udkast til "Skitse til en ambitiøs og økonomisk optimal strategi for fjernbanen 2030-2050" skal fremføres følgende kommentarer.

Ny bane Ringsted-Korsør (Vemmelev)

Oversigten i vedlagte bilag indikerer at det samfundsøkonomisk mest interessante større jernbaneprojekt i Danmark efter Togfonden (inkl. ny bane Aarhus-Silkeborg) og Kattegatforbindelsen 300 km/t, kan være København-Odense på 45 minutter. Desuden kan man forestille sig netop dette projekt fremmet politisk, så også Region Syddanmark får rejsetidsforbedringer, når Kattegatforbindelsen anlægges.

Sydlig løsning - tilslutning til Kattegatbanen i Fjenneslev

Debatoplæggets sydlige løsning synes ikke at tage hensyn til en kommende Kattegatbane. Da linjeføringen for den kommende Kattegatbane, som den pt. foretrukne løsning, tilsluttes i Fjenneslev mellem Ringsted og Sorø, vil det være naturligt at lade den sydlige omfartsbane tilslutte den gamle bane samme sted i Fjenneslev. Hermed kan et udfletningsanlæg fra gammel bane til Kattegatbanen og til omfartsbanen kombineres og evt. anlægges samtidigt, med besparelser og færre gener til følge.

Ved tilslutning i Fjenneslev i stedet for Sorø opnås samtidig den fordel at en kommende ny bane Ringsted – Korsør (Vemmelev) kan føres udenom Sorø (som ellers skal opgraderes til 300 km/t). Ringsted omfartsbanen bør, hvis praktisk muligt, allerede nu forberedes for en udfletning mod Korsør, evt. bare ved over en kortere strækning at have større afstand mellem sporene, så en sideflytning ikke bliver nødvendig, når udfletningen mod Korsør skal etableres.

Ved tilslutning i Fjenneslev bliver omfartsbanen kun ca. 15 km lang og dermed kortere og billigere end Banedanmarks forslag. Rejsetiden København-Odense bliver dog i første omgang lidt længere, men det udlignes når ny bane Ringsted-Korsør anlægges.

Hastighed 300 km/t

København-Odense på 45 minutter kræve at nye banestykker anlægges for 300 km/t. Ligeledes er 300 km/t nødvendig for at opnå en køretid København-Aarhus på 55 minutter via Kattegat (se bilag, hvor det indikeres at dette, forudsat en beslutning om at anlægge en Kattegatforbindelse, pt. er det mest samfundsøkonomisk optimale jernbane projekt i Danmark). Derfor bør omfartsbanen straks anlægges for 300 km/t.

Afgreningen mod Femern bør anlægges for 300 km/t af hensyn til et evt. kommende langsigtet målet om København-Hamburg på 2 timer. Ikke mindst fordi det må forudses at SJ vil ønske at køre med 320 km/t materiel Stockholm-Ny Ellebjerg-Hamburg. Bemærk også at projektet København-Aarhus på 55 minutter forudsætter hastighedsopgradering af Køge Nord-Kværkeby til 300 km/t. Afgreningen mod Femern vil derfor i fremtiden være en forlængelse af et banestykke med denne hastighed.

Projektet "Kapacitetsudvidelse i Ringsted" bliver dermed det første projekt for 300 km/t i Danmark, og kommer derfor til at skulle fastlægge normer herfor. Projektet vil dermed kunne undersøge, hvad det koster mere at anlægge nye baner for 300 km/t frem for 250 km/t, og fremlægge resultatet heraf for politikerne, så det blive dem der forholder sig til fremtiden for jernbanen. En sådanne undersøgelse haster, se bilag.

I mangel af politisk opbakning til straks at anlægge for 300 km/t, bør omfartsbanen og afgreningen mod Femern i lighed med de andre af Banedanmark undersøgte Togfondprojekter i det mindste tracers og i videst muligt omfang forberedes for 300 eller måske endda 320 km/t.

Nordlig omfartsbane er kortsigtet og for dyr på lang sigt

Banedanmark har også foreslået en mindre optimal trafikløsning bestående af en ca. 16 km. lang omfartsbane nord om Ringsted. Denne tilsluttes i Fjenneslev, og vil derfor umiddelbart kunne tilsluttes Kattegatbanen, om end udfletningen ikke umiddelbart synes at være optimal for en 300 km/t tracé mellem retningerne Kattegatbanen og Køge, da det medfører en lang kurve. Den nordlige omfartsbane vil desuden gøre en kommende nye bane Fjenneslev-Vemmelev adskillige km længere end den sydlige omfartsbane og kræve en kompliceret og dermed dyr udfletning i Fjenneslev. I forbindelse med projektet København-Odense på 45 minutter er opnåelse af de sidste minutters rejsetidsbesparelse kostbar (omkring 1,5 mia. kr. pr. sparet minut). En forlængelse af banen København-Odense, som den nordlige omfartsbane medfører, vil derfor kræve yderligere særdeles kostbare opgraderinger andre steder for stadig at kunne nå målet om en rejsetid på 45 minutter.

Da den nordlige og den med tilslutning i Fjenneslev sydlige omfartsbane er ca. lige lange vil de alt andet lige være lige dyre (når bortses fra den sydlige omfartsbanes afgrening mod Femern). Den sydlige omfartsbane er derfor alt i alt langt at foretrække og vil i det lange løb være både bedst og billigst.

Østlig og vestlig udfletning er kortsigtede og for dyre på lang sigt

Da det ikke er muligt indenfor et rimeligt budget at anlægge 2 gennemkørselsspor for 300 km/t uden perron gennem Ringsted, er udfletninger øst og/eller vest for Ringsted kortsigtede løsninger, som besværliggør muligheden for at opnå København-Odense på 45 minutter og København-Aarhus på 55 minutter. Disse løsninger kan jf. bilag 1 meget hurtigt medføre betydelige ekstra milliard udgifter andre steder for at kompensere for det køretidstab de medfører i forhold til den sydlige omfartsbane.

med venlig hilsen



[REDACTED]

Fra: [REDACTED]
Sendt: 23. august 2020 20:37
Til: Ringsted
Emne: Fwd: Jeg deler 'høringssvar 14.08.2020.pdf' med dig
Vedhæftede filer: høringssvar 14.08.2020.pdf

Kategorier: kvittering sendt; overført til F2

----- Forwarded message -----

Fra: [REDACTED]
Date: søn. 23. aug. 2020 20.21
Subject: Jeg deler 'høringssvar 14.08.2020.pdf' med dig
To: [REDACTED]

[REDACTED]

Vedr. høring til kapacitetsudvidelsen ved Ringsted

Jeg har en række bemærkninger til forslaget om kapacitetsudvidelsen af jernbanenettet ved Ringsted.

Jeg tilslutter os den kapacitets- og tidsmæssige ambition for fremtidens jernbanetrafik og er derfor tilhænger af en udvidelse af jernbanenettet ved Ringsted.

Det er imidlertid min opfattelse, at man ikke bør vælge en niveaufri udfletning øst for Ringsted eller omfartsbanerne. En løsning øst for Ringsted vil medføre:

- Øget samfundsøkonomiske konsekvenser
- Ødelæggende for fremtidig byudvikling i Ringsted
- Konsekvenser for naturen i et stort område

I det nedenstående uddybes kritikpunkter, der er ved at vælge en østlig niveaufri udfletning.

Derudover vil vi kraftigt gøre opmærksom på, at selv om befolkningstætheden er større ved den vestlige løsning, er vi mindst lige så mange ved den østlige løsning, som vil blive berørt både synsmæssigt og ved markant højere støjniveau.

Samfundsøkonomiske konsekvenser

Anlægsomkostningerne ved en østlig niveaufri udfletning er væsentligt større end ved en vestlig niveaufri udfletning. Dette forhold er vigtigt at indtænke, særligt taget den økonomiske situation i betragtning grundet Corona-krisen. Folketingets partier er enige om, at der skal investeres i en grøn genstart af Danmark. En fordyrende udbygning af jernbanenettet er ikke til gavn for den grønne omstilling, og midlerne vil kunne bruges bedre på grønne investeringer og igangsættelse af initiativer, der skaber job og vækst.

Togbaneprojektet står i forvejen over for finansieringsvanskeligheder, hvorfor det er uhensigtsmæssigt, at man vælger at se på en mere omkostningstung løsning, der vil øge udgiftsniveauet til de i forvejen trængte økonomiske rammer.

Ødelæggende for fremtidig byudvikling i Ringsted/ Konsekvenser for naturen i et stort område



Ifølge Kommuneplanramme (4B10) er der planlagt byudvidelse øst for Ringsted ved Hulemarken. I Kommuneplan 2017-29 er det anslået, at Hulemarken giver plads til ca. 250 boliger. Beregningen er foretaget med udgangspunkt i, at hele området udbygges med parcelhuse på meget store grunde. Hulemarken har med sin beliggenhed potentiale til at blive en spændende bydel med udsigt til og tæt på naturen. Denne byudvidelse er attraktiv for tilflyttere til Ringsted særligt børnefamilier. Området kan yderligere udbygges øst for, hvor der er marker, der er velegnet til byudvidelse.

Dette område vil dog blive ødelagt for altid, såfremt man vælger at lave en niveaufri udfletning øst for, da jernbanen vil komme 7 meter højt op i luften (5 meter højere end ved en vestlig niveaufri udfletning), dertil kommer elnet og selve togene. Jernbanen vil i det meget åbne landskab kunne ses meget langt væk fra og betyde et stort fald i værdien af de kommende boliger omkring Hulemarken og ødelægge mulighederne for fremtidig udbygning af byen. De økonomiske konsekvenser for Ringsted kommune vil være markante, men det er ikke med i de beregninger, der vil foreligge for en udvidelse, ligesom de fremtidige berørte borgere ikke er nævnt i debatoplægget.

Det er vigtigt at tænke fremtidig byudvikling ind i placeringen af den niveaufrie udfletning.

Vælger man derimod den vestlige niveaufrie-udfletning, vil man ikke skulle udvide ret meget mere i højden, og der er i forvejen træer langs banen, som skygger og dækker for den eksisterende bane. De borgere, der bor der, er allerede generet af den nuværende baner, der er oppe i landskabet, og det vil ikke være en stor ændring, hvis udfletningen placeres der. Naturpåvirkningen og stigningen i støj vil være minimal ved en vestlig udfletning.

En østlig udfletning vil ifølge Banedanmark have en betydelig påvirkning af omgivelserne, da området øst for Ringsted er meget fladt, hvorfor en togbane udfletning syv meter over jorden, vil kunne ses og høres mange kilometer væk. Al bebyggelse øst for Ringsted umuliggøres dermed, samt vi, som nuværende borgere i området vil få mindsket værdien af bolig samt skal leve med markant højere støjgener end i dag. Da ændringerne vil ske i det åbne landskab vil en støjskærm ikke være muligt at etablere, dette vil derimod kunne lade sig gøre ved den vestlige niveaufri-løsning.

Henstilling

Jeg anbefaler derfor på det kraftigste, at man af hensyn til samfundsøkonomien, af hensyn til de mange berørte borgere og boligejere, de naturmæssige konsekvenser og den fremtidige byudvikling, ikke vælger at lave en niveaufri østlig udflætning samt omfartsbanerne, men i stedet holder fast i den vestlige niveaufrie udflætning, alternativt vælger en 0+-løsning, eller grave banerne ned, så naturen bevares bedst muligt.

Jeg er meget åben over for dialog og uddybning af mine holdninger til projektet.

Med venlig hilsen

.....

[REDACTED]

Fra: [REDACTED]
Sendt: 23. august 2020 20:40
Til: Ringsted
Emne: høringsvar
Vedhæftede filer: Høringsvar fra grundejerforening Vænget til BaneDanmark.pdf
Kategorier: kvittering sendt; overført til F2

Fra grundejerforening Vænget

Høringssvar fra grundejerforeningen Vænget vedrørende debatoplæg om kapacitetsudvidelse ved Ringsted

På vegne af grundejerforeningen Vænget sendes hermed høringssvar. Vi har studeret oplæggets mange løsningsforslag og vi anser opførelsen af en nord og vestlig bane helt udelukket.

I flere år har grundejerforeningen været i dialog med Ringsted kommune og arbejdet sammen om løsninger for at dæmpe den allerede nuværende støjbelastning i vores område nær motorvejen. Støjgenerne på nuværende tidspunkt er langt over det sundhedsmæssigt tilrådelige. Det vil derfor være fuldstændig uacceptabelt at Banedanmark ligefrem forværrer situationen for så mange husstande. Studier viser at en 10 dB stigning i vejtrafik blandt andet giver en 12% øget risiko for blodprop i hjertet og WHO konkluderede på baggrund af en undersøgelse fra 2011, at trafikstøj årligt koster mindst 1.000.000 sunde leveår i Vesteuropa, så vi er stærkt bekymrede for vores helbred ved forslaget om sådan en opførelse. Fordele ved opførelse af en ny bane angående kapacitetsudvidelse vil derfor på ingen måde kunne opveje den betydning det har for os som borgere.

Som beskrevet fra bane Danmark vil opførelsen ydermere påvirke de rekreative interesser og naturen i området omkring Benløse. Områder vi netop har behov for og som betyder meget for os som beboere.

Endeligt vil det betyde at en stor andel af beboere vil lide et stort tab økonomisk såvel som personligt ved opførelse af en ny bane i "vores baghave" grundet både visuel og auditiv, hvilket vi naturligvis vil kæmpe for ikke sker.

På vegne af grundejerforening Vænget
Formand [REDACTED]