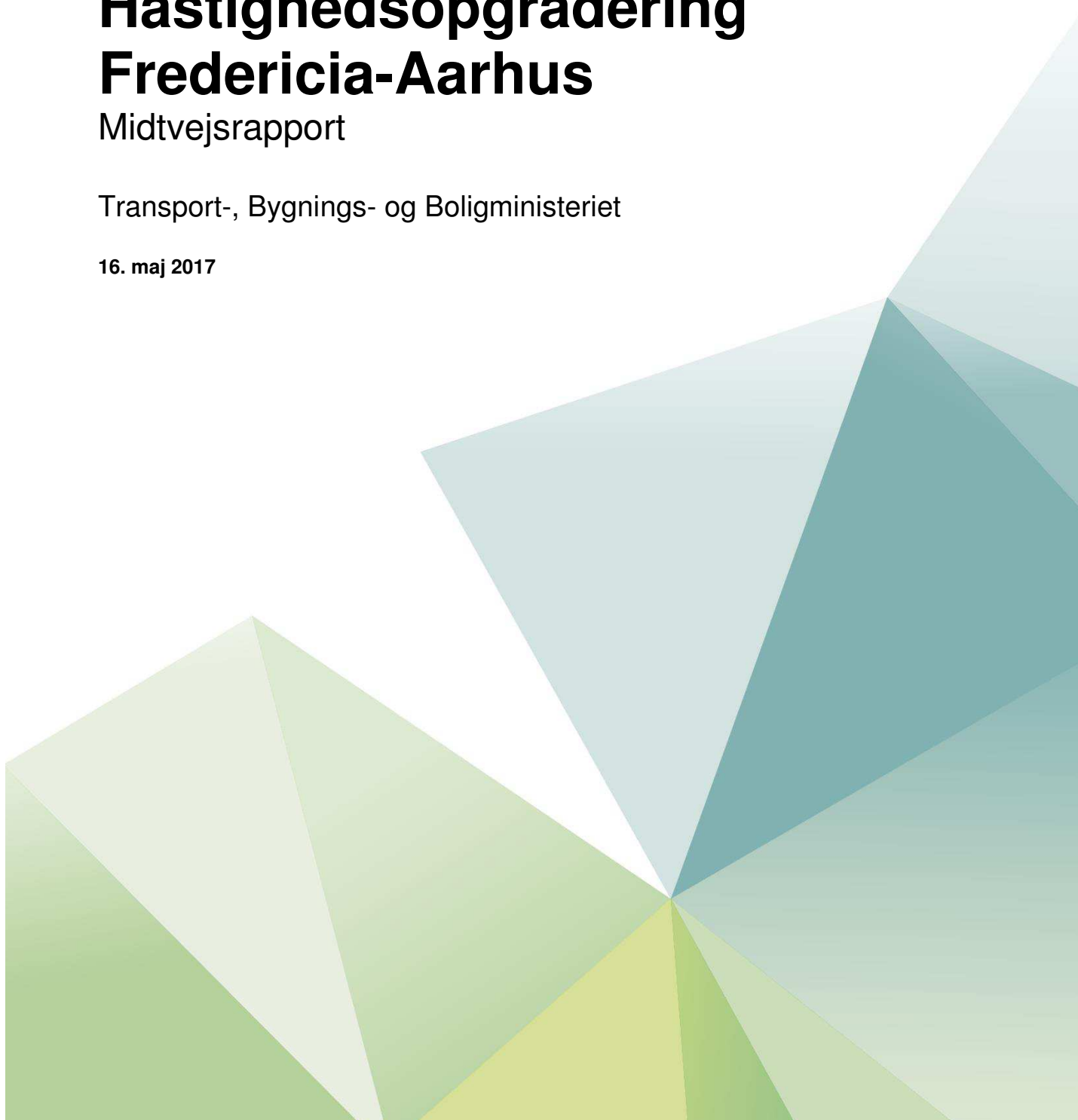


# Ekstern kvalitetssikring - Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus

Midtvejsrapport

Transport-, Bygnings- og Boligministeriet

16. maj 2017



# Notice

Dette dokument og dets indhold er udarbejdet til Transport-, Bygnings- og Boligministeriets information og anvendelse i forbindelse med godkendelse af det af Banedanmark udarbejdede beslutningsgrundlag.

ATKINS Danmark A/S påtager sig intet ansvar over for nogen anden part/partner med hensyn til, som følge af eller i forbindelse med dokumentet og/eller dets indhold.

Dette dokument har 64 sider inklusiv for- og bagside.

## Dokumenthistorik

Projektnummer:			Dokument: 1012570			
Revision	Beskrivelse af formål	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Gransket af	Godkendt af	Dato
Rev 1.0	Granskningsrapport	FL/MEH	UCS	AHK	AHK	10/05/17
Rev 2.0	TRBBM bemærkninger er indarbejdet	FL	UCS	AHK	AHK	16/05/17

## Kundens godkendelse

Kunde	Transport-, Bygnings- og Boligministeriet
Projekt	Ekstern kvalitetssikring - Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus
Dokumenttitel	Ekstern kvalitetssikring - Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus
Job nr.	
Kopi nr.	
Dokument reference	1012570

# Indholdsfortegnelse

<b>Notice 2</b>	
Dokumenthistorik	2
Kundens godkendelse	2
<b>Indholdsfortegnelse</b>	<b>3</b>
<b>1. Indledning</b>	<b>6</b>
<b>2. Resumé</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Ingen vægtige forhold</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Særlige fokuspunkter</b>	<b>15</b>
<b>3. Gennemgang af den trafikale analyse</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Konklusion</b>	<b>21</b>
<b>4. Teknisk gennemgang</b>	<b>22</b>
<b>4.1. Generelt</b>	<b>22</b>
<b>4.2. Grænseflader</b>	<b>22</b>
<b>4.3. Spor</b>	<b>23</b>
<b>4.4. Dæmninger</b>	<b>24</b>
<b>4.5. Kørestrøm</b>	<b>24</b>
<b>4.6. Sikring</b>	<b>24</b>
<b>4.7. Bro- og konstruktioner</b>	<b>25</b>
<b>4.8. Konklusion</b>	<b>29</b>
<b>5. Miljøgennemgang</b>	<b>30</b>
<b>6. Gennemgang af anlægsoverslag</b>	<b>31</b>
<b>6.1. Vurdering af anlægsbudgettet og forudsætninger herfor</b>	<b>31</b>
<b>6.2. Det reviderede anlægsoverslag</b>	<b>31</b>
<b>6.3. Vurdering af projektets hovedposter</b>	<b>32</b>
6.3.1. Hovedpost 1 – Sporarbejder	32
6.3.2. Hovedpost 2 – Anlægsarbejder	34
6.3.3. Hovedpost 3 – Broer & Konstruktioner	35
6.3.4. Hovedpost 4 – Kørestrøm	38
6.3.5. Hovedpost 5 – Stærkstrøm	38
6.3.6. Hovedpost 6 – Sikringsanlæg	39
6.3.7. Hovedpost 7 – Tele	39
6.3.8. Hovedpost 8 – Bygninger	40
6.3.9. Hovedpost 9 – Arealer	40
6.3.10. Hovedpost 10 – Forst	42
6.3.11. Hovedpost 11 – Andet	43
6.3.12. Hovedpost 12 – Tværgående omkostninger	44
6.3.13. Hovedpost 14 – Banedanmarks prissætning af SP	45
<b>6.4. Gennemgang af særligt risikobetonede områder</b>	<b>46</b>
6.4.1. Vurdering af risikohåndtering	46
6.4.2. Value at Risk	51
6.4.3. anbefalinger	51

<b>7.</b>	<b>Vurdering af den samfunds-økonomiske analyse</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>Vurdering af tids- og stadiplaner</b>	<b>54</b>
<b>8.1.</b>	<b>Indledende kommentarer</b>	<b>54</b>
<b>8.2.</b>	<b>Vurdering</b>	<b>55</b>
<b>9.</b>	<b>Organisering af projektet</b>	<b>56</b>
<b>10.</b>	<b>Finansiering af projektet</b>	<b>57</b>
<b>11.</b>	<b>Dokumentoversigt</b>	<b>58</b>



# 1. Indledning

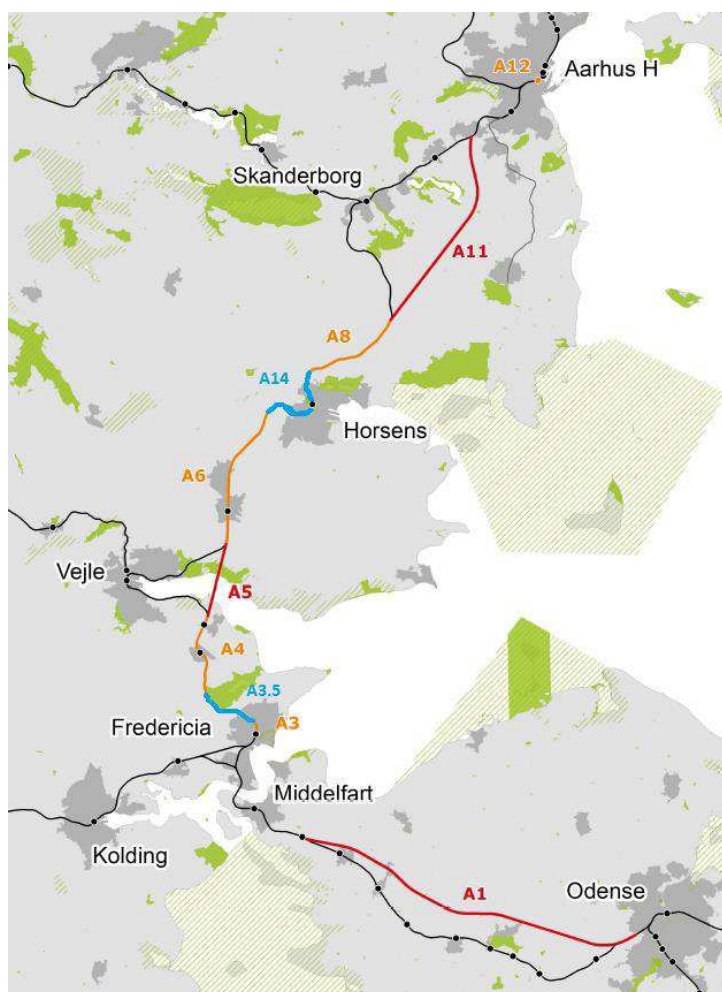
Atkins er udpeget af Transport-, Bygnings- og Boligministeriet (TRBBM) til at gennemføre en 3. parts granskning af det af Banedanmark (BDK) udførte projekt "Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus", som foreligger på fase 2 niveau.

Udgangspunktet for Hastighedsopgradering af Fredericia –Aarhus (HOFA) er Trafikstyrelsens (TS) notat "Togfonden DK – højhastighed og elektrificering på den danske jernbane", dateret september 2013.

Togfonden DK overordnede formål er, at sikre rejsetid på en time mellem de store byer København, Odense, Aarhus og Aalborg med anlæg af højhastighedsbaner og at elektrificere den danske jernbane. Denne overordnede vision har resulteret i beslutning om, at gennemføre en række projekter med både anlæg af nye baner og opgradering af eksisterende baner til højhastighed. Hvilket refereres til som "Time-modellen".

Hastighedsopgradering af Fredericia –Aarhus (HOFA) er den eksisterende bane som hastighedsopgraderes, som en af timemodellens projekter. Hastighedsopgraderingen i dette projekt har som formål, at reducere rejsetiden på eksisterende bane med to min. De to min. er den rejsetidsbesparelse, som er nødvendig på eksisterende bane for, at kunne opnå "Time-modellens" overordnede mål om en samlet rejsetid mellem Aarhus og Odense på 55 min., når den nye bane på Vestfyn (A1), den nye bro over Vejle Fjord (A5) samt den nye bane Hovedgård–Hasselager (A11) er anlagt.

Dette projekt hastighedsopgraderer delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14 og A8 imellem Fredericia og Aarhus, som er markeret med orange og blå farver i omstående figur.



Atkins gennemførte et opstartsmøde den 17.02.2017 med Transport-, Bygnings- og Boligministeriet, hvor rammerne og tidsplan for opgaven blev aftalt.

Atkins gennemførte et opstartsmøde den 03.03.2017 med Banedanmark, hvor Atkins modtog projektmateriale med tilhørende anlægsbudget, risikoregistre og dokumentation for anlægsbudgettet, tidsplaner, trafikale analyser samt tekniske noter mv. (se dokumentoversigten).

Atkins har herefter modtaget følgende materiale og reviderede anlægsbudgetter:

- Risikolog v. 5.0 af 28.04.17 samt fagnotat risiko af samme dato (senest fremsendte versioner)
- HOFA - Anlægsoverslag, Omfatter delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14, og A8, Programfase del 1, 28.04.2017, v. 7.0
- Notat vedr. HOFA - projektpærringsalternativer, 25.04.17, v. 3.0 (senest fremsendte version)
- Notat vedr. HOFA - projekttotalspærringer, 24.04.17, v. 2.0
- Anlægsoverslag for afhjælpning af resonans vedrørende forøgelse af hastighed til over 160 km/t, 16.03.2017
- Hastighedsopgradering Fredericia-Langå, sikringsomkostning, 14.03.2017
- Stadiplan HOFA projekt, 24.04.17, v. 3.0 samt Notat vedr. stadiplanlægning, 25.04.17, v. 3.0
- Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit – Broer 20639, 20640, 20642, 20644 samt 20654, fremsendt 25.04.17
- Indledende vurdering af behov for niveaufrie udfletningsanlæg i forbindelse med ny bane over Vejle Fjord og Vestfyn, 26.06.2015
- Vurdering af behov for niveaufrie udfletningsanlæg ny bane over Vejle Fjord og Vestfyn - Simuleringsstudier, 02.09.2015
- Resumé af rapport samt notater vedrørende udfletningerne ved Vestfyn, Vejle Fjord samt Hovedgård-Hasselager, 20.10.2015
- Notat - Køretidsberegning HOFA – januar 2016, 03.02.2016
- Linjediagram for Togfondsbetjening (rev. d. 31.07.14) samt Køreplaneksempel "Togfonden" af 09.10.14

Atkins har i perioden været i løbende dialog med Banedanmark, hvor alle udestående spørgsmål blev lukket på tilfredsstillende vis.

Nærværende udgave af rapporten er endelig slutrapport og rapportens konklusion er, at der ikke er fundet vægtige forhold som forhindrer, at projektet kan sendes til godkendelse i det politiske system.

Banedanmark har den 28.04.2017 fremsendt endeligt revideret anlægsoverslag med tilhørende risikolog. Dette ligger nu til grund for den endelige vurdering.

Det reviderede anlægsoverslag udgør 1.502 mio. kr. (pl2017).

Grænsefladerne til de planlagte sporfornyelser på delstrækningerne er tillige væsentlige "cost-drivere", idet nærværende projekt forudsætter, at begge projekter er gennemført i sin helhed. Banedanmark meddeler, at det forudsættes, at sporfornyelsesprojektet sørger for al nødvendig opretning af eksisterende spor til nuværende gældende strækningshastighed og at nærværende projekt varetager opgraderingen til den forøgede strækningshastighed. Hermed er grænsefladen mere entydig og veldefineret.

Sporfornyelsesprojektet forudsættes tillige gennemført forud for nærværende projekt.

Atkins skal i denne forbindelse påpege, at sporfornyelsesprojektet og nærværende projekt skal være gennemført før banen spormæssigt godkendes til den højere hastighed.

Banedanmark har meddelt, at Elektrificeringen (EP) og Signalprogrammet (SP) gennemføres efter nærværende projekt.

De samfundsøkonomiske beregninger og miljøvurderingerne foreligger først efter sommerferien, hvorpå nærværende rapport opdateres.

Banedanmark har fremsendt følgende køretidsberegninger. Der er forudsat ICX materiel med 9 vogne og anvendt standard forudsætninger som ved tidligere køretidsberegninger for Togfonden.

Der er beregnet følgende køretidsreduktioner:

- Alternativ A:
  - Nordgående spor: 2 minutter og 31 sekunder
  - Sydgående spor: 1 minut og 51 sekunder
- Alternativ B:
  - Nordgående spor: 2 minutter og 28 sekunder
  - Sydgående spor: 2 minutter og 2 sekunder

Dette er mere detaljeret dokumenteret i de følgende tabeller:

#### Alternativ A

Retning	Version	Rå rejsetid OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rå rejsetid i sekunder	Rejsetid med %-tillæg OD-AR stop i OD og AR	Rejsetid med fuldt tillæg OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rejsetid med fuld tillæg i sekunder
Nordgående	<b>TIB</b>	<b>51:31</b>	-	<b>55:38</b>	<b>57:08</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:23	68	54:22	55:52	76
	Opgr. VJ-HS	50:38	53	54:42	56:12	56
	Opgr. HS-HÅ	51:14	17	55:20	56:50	18
	Alle tre samlet	49:11	140	53:07	54:37	151
Sydgående	<b>TIB</b>	<b>51:19</b>	-	<b>55:18</b>	<b>56:48</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:44	35	54:42	56:12	36
	Opgr. VJ-HS	50:23	56	54:19	55:49	59
	Opgr. HS-HÅ	50:59	20	54:58	56:28	20
	Alle tre samlet	49:33	106	53:27	54:57	111



**Alternativ B**

Retning	Version	Rå rejsetid OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rå rejsetid i sekunder	Rejsetid med %-tillæg OD-AR stop i OD og AR	Rejsetid med fuldt tillæg OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rejsetid med fuld tillæg i sekunder
Nordgående	<b>TIB</b>	<b>51:31</b>	-	<b>55:38</b>	<b>57:08</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:23	68	54:22	55:52	76
	Opgr. VJ-HS	50:38	53	54:42	56:12	56
	Opgr. HS-HÅ	51:14	17	55:20	56:50	18
	Alle tre samlet	49:10	141	53:10	54:40	148
Sydgående	<b>TIB</b>	<b>51:19</b>	-	<b>55:18</b>	<b>56:48</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:39	40	54:37	56:07	41
	Opgr. VJ-HS	50:23	56	54:20	55:50	58
	Opgr. HS-HÅ	50:57	22	54:55	56:25	23
		49:22	117	53:16	54:46	122

Målet om at opnå mindst 2 minutters køretidsreduktion opnås således i alternativ B for begge køreretninger, mens det for alternativ A kun er gældende for nordgående tog, mens sydgående tog mangler knapt 10 sekunders køretidsreduktion for at opfylde målet.

Atkins har foretaget kvalitetssikringen i henhold til særlig opgavebeskrivelse fra Transport-, Bygnings- og Boligministeriet, vores tilbud dateret 06.01.2017 på EK granskningen hastighedsopgraderingen Aarhus - Hobro, samt de modtagne projekt-dokumenter, som Atkins løbende har modtaget.

Rapporten (del 1) er opbygget i henhold til kravene i udbudsmaterialets opgavebeskrivelse bilag 2 og følger denne ønskede struktur, der fremgår af nedenstående:

- Resumé
- Gennemgang og vurdering af den trafikale analyses forudsætninger og beregninger, herunder kapacitet
- Gennemgang og vurdering af de undersøgte muligheder i VVM-undersøgelsen (udestår og medtages i del 2 udgaven af rapporten)
- Vurdering af anlægsbudgettet og forudsætningerne, herunder usikkerhedsvurderinger, planer for håndtering af risici og projektets tidsplan
- Vurdering af den samfundsøkonomiske analyse. (udestår og medtages i del 2 udgaven af rapporten)
- Vurdering af planer for organisering og finansiering af byggeriet

- Vurdering af potentielle reduktioner, forenklinger og besparelser, som kan anvendes, hvis forudsætninger for projektet ændres

Del 2 af rapporten udarbejdes efter sommerferien.

De tekniske og økonomiske forudsætninger og beregninger i anlægsbudgettet er vurderet med udgangspunkt i ovennævnte problemstillinger/fokuspunkter, samt de risici som er forbundet med projektets gennemførelse.

## 2. Resumé

Med Aftale om udmøntning af Togfonden DK fra 2014 besluttede forligskredsen (S, RV, SF, EL og DF), at igangsætte en VVM-undersøgelse for opgradering af hastigheden på strækningen mellem Fredericia-Aarhus og Hobro. Der blev afsat i alt ca. 1,9 mia. kr. (pl 2017) til det efterfølgende anlægsprojekt inkl. kapacitetsudvidelse på Aarhus H. Projekterne var en del af visionen om en Timemodel med reduktion af rejsetiden mellem Aarhus - Aalborg og Aarhus – Odense til en time.

VVM-undersøgelsen for opgraderingsprojektet mellem Fredericia-Hobro har af hensyn til bl.a. borgere og kommuner været koordineret med VVM-undersøgelserne for elektrificering på samme strækning. Derfor blev VVM-projekterne er derfor blevet samordnet i én VVM-undersøgelse for opgradering og elektrificering strækningen Aarhus H – Hobro og videre mod Aalborg, og tilsvarende på strækningen mellem Aarhus og Fredericia.

Denne eksterne kvalitetssikring vedrører kun den del af VVM-undersøgelsen som har at gøre med opgradering af hastigheden mellem Fredericia og Aarhus. Forholdene til evt. kapacitetsudvidelse Aarhus H. er ikke en del af denne opgave. Formålet med projektet er at sikre mulighed for realisering af Timemodellen på strækningen mellem Odense og Aarhus i kombination med projekterne:

- Ny bane Vestfyn
- Ny bane Vejle Fjord
- Ny bane Hovedgård - Hasselager.

Banedanmark har identificeret et løsningsforslag, der med tog, der kan køre 250 km/t, vil imødekomme den ønskede besparelse i rejsetiden. Banedanmark har derfor gennemført en fase 2-undersøgelse for denne hastighedsopgradering mellem Fredericia og Aarhus, og det er dette projekt, som Atkins har modtaget projektdokumentation for og har gennemført den eksterne KS på.

Der er vurderet på hele det modtagne materiale, og resultaterne af den eksterne KS er afrapporteret i nærværende rapport. Det modtagne materiale er oplistet i bilagsfortegnelsen.

Projektet forudsætter tillige, at sporfornyelsen på strækningen er gennemført i sin helhed.

Atkins har efterfølgende modtaget en tydelig grænsefladedefinition, således at det er helt entydigt, hvad der indgår i nærværende projekt, og hvad der udføres i sporfornyelsesprojektet.

Banedanmark meddeler, at sporfornyelsesprojektet udføres forud for nærværende projekt og dette projekt "genopretter og fornyer" eksisterende spor til eksisterende strækningshastighed.

Herved er der opnået en bedre kontrol af, hvilke ydelser på spor- og anlægsområdet som skal medregnes i nærværende projekts anlægsoverslag, idet nærværende projekt medtager opgraderingen af spor og anlæg til den nye ønskede strækningshastighed.

Banedanmark har meddelt, at Elektrificeringen (EP) og Signalprogrammet (SP) gennemføres efter nærværende projekt. Banedanmark har tillige meddelt, at man i en særlig post i anlægsoverslaget (hovedpost 14) har medtaget omkostninger til håndtering af projektændringer i Signalprogrammet.

Det er Signalprogrammet (projektet) selv som i et notat har kapitaliseret omkostningerne til 126,8 mio. kr. Der er således tale om en ret betydelig post (11,1% af det samlede anlægsoverslag), som der ikke ligger direkte erfaringstal for. Atkins anbefaler derfor, at der i det videre forløb arbejdes med en "optimering" af denne grænseflade med henblik på identifikation af eventuelle besparelser.

Ved vurderingen af det respektive anlægsoverslag er udvalgte mellemposter for hver hovedpost udtaget til kontrol.

Resultatet heraf er, at hovedposterne generelt set er på et acceptabelt niveau, idet den tilhørende dokumentation (inkl. den eftersendte supplerende dokumentation) er på et niveau, som kan forventes for et projekt på fase 2 niveau. Alle poster er derved accepteret og ændringerne i det reviderede anlægsoverslag modtaget 28.08.2016 er tillige accepteret.

Det reviderede anlægsoverslag udgør 1.501,5 mio. kr. og fremkommer som følger:

Post nr.	Hovedpost	Fysikoverslag + tværgående omkostninger	Efterkalkulationsbidrag	Samlet
1	Sporanlæg	122.859.613	0	122.859.613
2	Anlægsarbejder	154.950.935	0	154.950.935
3	Broer og konstruktioner	136.854.118	0	136.854.118
4	Kørestrøm (generelt inkluderet i EP)	30.172.597	0	30.172.597
5	Stærkstrøm	1.644.769	0	1.644.769
6	Sikring og fjernstyring (prissat af Banedanmark)	10.792.102	0	10.792.102
7	Tele (generelt inkluderet i SP)	7.331.494	0	7.331.494
8	Bygninger	6.494.670	0	6.494.670
9	Arealer	8.948.066	0	8.948.066
10	Forst	4.288.729	0	4.288.729
11	Andet	276.057.457	0	276.057.457
12	Tværgående Omkostninger	266.088.242	0	266.088.242
14	Banedanmarks prissætning af SP	<b>128.554.920</b>	<b>0</b>	128.554.920
	<b>I alt Basisoverslag</b>	<b>1.155.037.711</b>	-	<b>1.155.037.711</b>
	Korrektionstillæg K <sub>2A</sub> på 10% i henh.t. NAB	-	-	115.503.771
	Korrektionstillæg K <sub>2B</sub> på 20% i henh.t. NAB	-	-	231.007.542
	<b>Samlet anlægsoverslag</b>	-	-	<b>1.501.549.025</b>

Atkins vurderer, at det foreliggende anlægsoverslag i dets nuværende form kan indgå i projektets beslutningsgrundlag.

Atkins noterer tillige, at der i anlægsoverslaget indgår ca. 7,3% af anlægssummen til diverse mitigerende handlinger som erstatning for et egentligt efterkalkulationsbidrag.

Banedanmark meddeler, at selve metoden er afstemt internt i Banedanmark og drøftet med Transport-, Bygnings- og Boligministeriet. Derudover er der afsat følgende poster til egentlige mitigering af risici:

- Supplerende fysik som resultat af VVM høring: 76 mio. kr.
- Usikkerhed ved sporspæringsstrategi: 65 mio. kr.

Opbygningen af risikoregistrene er acceptable for fase 2-niveauet, og de oplyste risici er relevante og dækkende, om end der peges på enkelte supplerende risici. Den reviderede risikolog foreligger nu i accepteret form.

Den samlede projektrisiko udgør ca. 14,4%, hvilket er et acceptabelt niveau, når Banedanmark meddeler, at den beregnede VaR på ca. 14,4% er beregnet ved simpel summation af risikoværdierne for de enkelte risici, samt at der er medtaget poster i anlægsoverslaget til specifikke mitigerende tiltag.

Risiko-billede			
Løsning	Value, Risk Log (%)	Reserve	Bemærkning
HOFA	14,4	15,6	Accepteret som følge af at der flere steder i anlægsoverslaget indgår sumposter til egentlig risiko mitigering

VaR er estimeret til 14,4%, og denne ligger inden for reserven på 10%+20% - dog er estimatet i den nedre ende.

I den overordnede Gennemgang af Anlægsoverslagets har Atkins noteret sig, at man for så vidt angår efterkalkulationsbidrag har indregnet disse som risikoposter under faneblad 11 "Andet"

Atkins har ikke bemærkninger til denne beregningsmetode eller resultatet og noterer sig at metoden er afstemt og afhandlet med Transport-, Bygnings- og Boligministeriet.

Størrelsesordenen på de afsatte sumposter er vurderet som værende rimelig.

De enkelte hovedposters andel af det samlede anlægsoverslag fremgår af nedenstående tabel:

Samlet konklusion – Hovedposter			
Nr.	Post	Andel af budget	Bemærkning
01	Sporanlæg	10,6%	Accepteret.
02	Anlægsarbejder	13,4%	Accepteret.
03	Broer og Konstruktioner	11,8%	Accepteret
04	Kørestrøm	2,6%	Accepteret.

05	Stærkstrøm	0,1 %	Accepteret
06	Sikring og Fjernstyring	0,9%	Accepteret.
07	Tele	0,6%	Accepteret
08	Bygninger	0,6 %	Accepteret
09	Arealer	0,8 %	Accepteret
10	Forst	0,4 %	Accepteret
11	Andet	23,9%	Accepteret
12	Bygherreomkostning	23,0 %	Accepteret
14	Banedanmarks prissætning af SP	11,1%	Accepteret

Den eksterne kvalitetssikring har endvidere vurderet de foreslåede tekniske løsningsforslag, det trafikale grundlag, samfundsøkonomien og tidsplanerne for projektet.

Atkins har påpeget, at hovedpost 12's andel på knap 23% er vurderet i den øvre ende, Banedanmark har tidligere meddelt, at Banedanmark centralt har besluttet, at denne post fremadrettet skal udgøre ca. 25% af det samlede anlægsoverslag. Atkins vurderer erfaringsmæssigt at dette niveau er i den øvre ende.

Atkins vurderer tillige, at der ikke er umiddelbare muligheder for besparelser og reduktioner i det reviderede anlægsoverslag. Dette skal specielt ses i lyset af, at der er tale om et projekt, hvor der søges opnået størst mulig besparelse af rejsetid for den investerede anlægsøkonomi.

Atkins konkluderer, at der ikke er væsentlige forhold at bemærke i forbindelse med denne gennemgang, der kan have betydning for konklusionerne draget på baggrund heraf. Tidsplanerne er også accepteret, men det påpeges, at der i det videre arbejde med stadiplanerne og strategien herfor skal fokuseres på de nødvendige sporspærringer og hastighedsnedsættelser i forbindelse med anlægsarbejderne.

Det anbefales, at der arbejdes videre med anlægsoverslaget når resultatet af VVM høringen forligger. Det vurderes dog, at anlægsoverslaget og risikologgen for nuværende kan anvendes som grundlag for det politiske beslutningsoplæg.

## 2.1. Ingen vægtige forhold

Atkins har gennemført den eksterne kvalitetssikring af hastighedsopgraderingen mellem Ringsted og Odense for Transport-, Bygnings- og Boligministeriet.

Den eksterne kvalitetssikring er baseret på en stikprøvevis gennemgang af anlægsmyndighedens projekt i overensstemmelse med udbudsmaterialets opgavebeskrivelse bilag 2.

**Atkins har i sin gennemgang ikke fundet vægtige forhold, som gør, at det ikke kan anbefales, at projektet indstilles til videre behandling.**

## 2.2. Særlige fokuspunkter

I forhold til det videre projektarbejde anbefaler Atkins, at der rettes særligt fokus på følgende forhold:

- Anlægsoverslaget indeholder ikke EKB bidrag i traditionel forstand. Banedanmark har valgt i stedet at anvende en tilgang, hvor man i faneblad 11 medtager udvalgte risikoposter i stedet for egentlige EKB bidrag. Det anbefales, at Banedanmark genovervejer beslutningen, således at der fremadrettet anvendes en mere "erfaringsbaseret" løsning.
- Anlægsoverslag og risikolog kan med fordel opdateres i forbindelse med VVM undersøgelsens afrapportering.
- Indgåelse af detaljerede grænsefladeaftaler med følgende projekter, således at udførelsestakten og "scope of work" for de pågældende projekter fastslås helt entydigt:
  - Signalprogrammet
  - Elektrificeringsprogrammet
  - Sporfornyelsesprojektet
- Gennemførelse af tekniske forundersøgelser, således at arbejdets omfang af nærværende projekt fastlægges på detailniveau:
  - Tekniske opmålinger
  - Geotekniske undersøgelser
  - Ballastundersøgelser
- Fastsættelse af udførelsestidsplan koordineret med grænsefladeprojekterne EP, SP og Sporfornyelsen. I denne forbindelse bør der tages udgangspunkt i den foreliggende anlægsplan udarbejdet af Banedanmark.
- Fastsættelse af stadiplan som aftales med operatørerne og Banedanmark trafik, samt indmeldes i netredegørelsen og som koordineres med grænsefladeprojekterne.

### 3. Gennemgang af den trafikale analyse

Atkins har gennemgået det oprindelig udleveret materiale, og herefter stillet en række spørgsmål, som det fremgår af skemaerne nedenfor. Spørgsmålene er efterfølgende blevet besvaret af Banedanmark eller dennes rådgiver. Nogle spørgsmål har været gennem flere spørgsmål-/svarrunder, hvor der er blevet givet supplerende spørgsmål og givet afklarende svar.

Et gennemgående punkt i forbindelse med den trafikale analyse, har været at spørge ind til supplerende materiale og analyser, da de banetrafikale forhold og analyser for det endelige anlæg kun var meget sporadisk beskrevet i det oprindelig udleveret materiale.

Sporbarheden i de udleverede skemaerne for køretidsberegningerne i det oprindelige materiale var vanskelig at eftervise, men efterfølgende har Atkins haft adgang til de bagvedliggende gennemførte køretidsberegninger i værktøjet RailSys. Atkins har således haft direkte mulighed for at kontrollere forudsætningerne for køretidsberegningerne og finder at disse er acceptable. Der er dog i modellen/materialet fundet mindre uoverensstemmelser mellem RailSys-modellen og det infrastrukturgrundlag, som har været anvendt i opgraderingsprojekterne, dog af en størrelsesorden, som ikke vurderes at have en større indvirkning på køretidsberegningerne.

Banedanmark oplyser, at analyse af kapacitet på strækningerne ikke en del af opgraderingsprojekterne. Til gengæld er der arbejdet med kapacitet og trafikafvikling på strækningerne i en række andre projekter.

Uden simuleringstudier er det ikke muligt at forudsige netværkseffekterne for trafikafviklingen. Dog er det ud fra grafiske køreplaner vist, at der kan udarbejdes en køreplan på delstrækningen, som kan afvikle trafikken mellem Fredericia og Aarhus, om end der er flere flaskehalse på strækningen, hvor trafikken er meget tæt, hvilket vil kunne give anledning til en række følgeforsinkelser, når et tog forsinkes. Dette vil alt andet lige have en negativ effekt på det samfundsøkonomiske resultat.

Der savnes således en egentlig simulering af den østjyske længdebane, hvorved netværkseffekterne bedre lader sig identificere – Samlet set vil trafikken på den østjyske længdebane være meget inhomogen – mix af langsomme og hurtige tog, men infrastrukturen vil også kunne udnyttes mere fleksibelt, da der på dele af den østjyske længdebane vil være 4 hovedspor (som 2 spor på ny bane og 2 spor på eksisterende bane).

Dialogen med Banedanmark er gennemført på følgende vis.

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Programfaserapport Afsnit 4.6. Trafikale forhold	Under trafikale forhold bliver der alene beskrevet, hvordan de vejtrafikale forhold påvirkes, mens banetrafikale forhold ikke er beskrevet i Programfaserapporten – Suppleres denne med dette, så det vil leve op til normale krav for en programfaserapport?  Spørgsmålet her handler om banetrafikken efter anlægsfasen.	Der henvises til kap 7 i programfase rapporten. Forudsætningerne for projektet er 3 ugers totalspærring. Nyt notat, der beskriver alternative spærringsalternativer er under udarbejdelse.  Projektets formål er at opnå en køretidsbesparelse på 2 minutter i henhold til Trafikstyrelsens driftsoplæg.	Accepteret
Teknisk beskrivelse	Der savnes en mere dybdegående beskrivelse/dokumentation af, hvordan man er kommet frem til	Processen er beskrevet i detaljer i dette afsnit. For de enkelte alternativer har Banedanmark udarbejdet	Accepteret



<p>A062127-3-3-NOT-001-FAGNOTAT-BANETEKNIK</p> <p>Afsnit 2 Designproces</p>	<p>de valgte anlægselementer ud fra en betragtning om at udvælge de anlægselementer (evt. med forskellige hastighedsniveauer), som tilsammen giver den nødvendige køretidsreduktion på den billigste måde – Vil det være muligt at gøre udvælgelses-/analyseprocessen mere transparent?</p>	<p>retningsanvisende køretidsberegninger for vurdering af køretidsbesparelse. Det er efter aftale med Banedanmark kun det endelige alternativ der er ført op til projektforslagsniveau og derfor kun denne der er dokumenteret i detaljer. De øvrige alternativer har været vurderet sammen med Banedanmark, herunder med TSA spor, for blandt andet at finde niveauet for antallet af undtagelsesbestemmelser der kan accepteres mv.</p>	
<p>Køretidsberegninger, HOFA, januar 2016</p>	<p>Vi har modtaget et kort notat med et par tabeller for køretidsberegninger og 4 hastighedsprofilplot fra RailSys – det er imidlertid vanskeligt at validere disse, eftersom målestoksforholdet for hastighedsdiagrammerne gør det svært at aflæse detaljer, vil vi gerne have adgang til RailSys filerne, så vi bedre kan kontrollere hastighedsprofilen.</p>		<p>Banedanmark har givet adgang til RailSys-filer primo april – Atkins har som opfølgning stillet supplerende spørgsmål i nedenstående tabel.</p>
<p>Kapacitetsforhold</p>	<p>Vi har behov for et driftsoplæg, principkøreplan eller grafisk køreplan - gerne for hele strækningen Od-Ar for at kunne vurdere kapacitetsforholdene også gerne for en basissituation - dette vil ligeledes være nødvendigt af hensyn til vurdering af driftsøkonomi og samfundsøkonomi. Er det muligt at fremsende dokumentation på, at der er gennemført kapacitetsanalyse på netop den infrastruktur, som danner grundlag for alternativer som belyses i programfaserapporten?</p>	<p>Svar fra Banedanmark pr. E-mail 24/3-17: Med hensyn til kapacitetsforhold, så er kapacitet på strækningerne ikke en del af opgraderingsprojekterne. Til gengæld er der arbejdet med kapacitet og trafikafvikling på strækningerne i en række andre projekter.</p> <p>Svar fra Banedanmark pr. E-mail 26/4-17: Vi har ikke lavet specifikke kapacitetsanalyser for hastighedsopgraderingen. Vedhæftet er kapacitetsanalyser vedrørende tilslutninger af de tre nye baner.</p> <p>Disse viser, at driftsoplægget kan afvikles og, at der er arbejdet med kapacitet på strækningen.</p>	<p>Lukkes med en generel bemærkning</p>

Efter gennemgang af supplerende materiale (RailSys filer) har Atkins stillet følgende supplerende spørgsmål:

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Køretidsberegninger	Side 2 - Hastighedsintervaller	Hastighedsintervallerne er sammenlignet med RailSys. Der forekommer mindre afvigelser mellem RailSys og de givne hastighedsintervaller. Afvigelse er ikke alarmerende for det samlede resultat. Men det er lidt uforstående hvorfor man ikke benytter de præcise kilometre?	Hastighedsintervallerne afspejler hastighedsprofilerne udarbejdet for endelig linjeføring. Banedanmark har foretaget Railsys beregninger og har leveret resultatet til COWI. Afvigelse i kilometrer kan skyldes at COWI arbejder i strækningens kilometrer og køretidsmodellen er beregnet ud fra TIB kilometrer
Køretidsberegninger +  Programfaserapport	Side 2 – Hastighedsintervaller  Tabel 4-1	For højre spor angiver "Køretidsberegninger" 170 km/t fra km 10,234, hvor tilsvarende skift i "Programfaserapport" sker i km 11,314 (strækning A4). Hvorfor er der denne afvigelse?	Afvigelserne i kilometrer kan skyldes at COWI arbejder i strækningens kilometrer og køretidsmodellen er beregnet ud fra TIB kilometrer
Køretidsberegninger +  Programfaserapport	Side 2 – Hastighedsintervaller  Tabel 4-1	For højre spor angiver "Køretidsberegninger" 120 km/t fra km 57,258, hvor tilsvarende skift i "Programfaserapport" sker i km 56,844 (strækning A14). Hvorfor er der denne afvigelse?	Afvigelserne i kilometrer kan skyldes at COWI arbejder i strækningens kilometrer og køretidsmodellen er beregnet ud fra TIB kilometrer
Køretidsberegninger +  Programfaserapport	Side 2 – Hastighedsintervaller  Tabel 4-1	For højre spor angiver "Køretidsberegninger" 150 km/t fra km 58,456, hvor tilsvarende skift i "Programfaserapport" sker i km 58,035 (strækning A14). Hvorfor er der denne afvigelse?	Afvigelserne i kilometrer kan skyldes at COWI arbejder i strækningens kilometrer og køretidsmodellen er beregnet ud fra TIB kilometrer
Køretidsberegninger +	Side 2 – Hastighedsintervaller  Tabel 4-1	For højre spor angiver "Køretidsberegninger" 200 km/t fra km 62,528, hvor tilsvarende skift i "Programfaserapport" sker i km 62,125 (strækning A8). Hvorfor er der denne	Afvigelserne i kilometrer kan skyldes at COWI arbejder i strækningens kilometrer og køretidsmodellen er

Programfaserapport		afvigelse?	beregnet ud fra TIB kilometrering
Køretidsberegninger +  Programfaserapport	Side 2 – Hastighedsintervaller  Tabel 4-1	For venstre spor på strækning A8 + A14 er der tilsvarende afvigelse som ved de sidste tre spørgsmål.	Afviselserne i kilometrering kan skyldes at COWI arbejder i strækningens kilometrering og køretidsmodellen er beregnet ud fra TIB kilometrering
Køretidsberegninger	Generelt	Det fremgår af dokumentet at køretidsberegningerne er udarbejdet februar 2016. Mens øvrige tekniske dokumenter er udarbejdet i december 2016. Hvordan har man sikret at køretidsberegningerne er opdateret og afspejler de tekniske dokumenter?	De seneste køretidsberegninger fra marts 2017 svarer til de tekniske dokumenter fra december 2016.  Punkterne i dette skema lukkes med en generel bemærkning

Der er i forbindelse med opgraderingsprojekterne beregnet følgende køretidsreduktioner:

- Alternativ A:
  - Nordgående spor: 2 minutter og 31 sekunder
  - Sydgående spor: 1 minut og 51 sekunder
- Alternativ B:
  - Nordgående spor: 2 minutter og 28 sekunder
  - Sydgående spor: 2 minutter og 2 sekunder

Dette er mere detaljeret dokumenteret i de følgende tabeller:

**Alternativ A**

Retning	Version	Rå rejsetid OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rå rejsetid i sekunder	Rejsetid med %-tillæg OD-AR stop i OD og AR	Rejsetid med fuldt tillæg OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rejsetid med fuldt tillæg i sekunder
Nordgående	<b>TIB</b>	<b>51:31</b>	-	<b>55:38</b>	<b>57:08</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:23	68	54:22	55:52	76
	Opgr. VJ-HS	50:38	53	54:42	56:12	56
	Opgr. HS-HÅ	51:14	17	55:20	56:50	18
	Alle tre samlet	49:11	140	53:07	54:37	151
Sydgående	<b>TIB</b>	<b>51:19</b>	-	<b>55:18</b>	<b>56:48</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:44	35	54:42	56:12	36
	Opgr. VJ-HS	50:23	56	54:19	55:49	59
	Opgr. HS-HÅ	50:59	20	54:58	56:28	20
	Alle tre samlet	49:33	106	53:27	54:57	111

**Alternativ B**

Retning	Version	Rå rejsetid OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rå rejsetid i sekunder	Rejsetid med %-tillæg OD-AR stop i OD og AR	Rejsetid med fuldt tillæg OD-AR stop i OD og AR	Besparelse på rejsetid med fuldt tillæg i sekunder
Nordgående	<b>TIB</b>	<b>51:31</b>	-	<b>55:38</b>	<b>57:08</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:23	68	54:22	55:52	76
	Opgr. VJ-HS	50:38	53	54:42	56:12	56
	Opgr. HS-HÅ	51:14	17	55:20	56:50	18
	Alle tre samlet	49:10	141	53:10	54:40	148
Sydgående	<b>TIB</b>	<b>51:19</b>	-	<b>55:18</b>	<b>56:48</b>	-
	Opgr. FA-VJ	50:39	40	54:37	56:07	41
	Opgr. VJ-HS	50:23	56	54:20	55:50	58
	Opgr. HS-HÅ	50:57	22	54:55	56:25	23
		49:22	117	53:16	54:46	122

### **3.1. Konklusion**

Det kan således konkluderes, at målet om at opnå mindst 2 minutters køretidsreduktion opnås i alternativ B for begge køreretninger. For alternativ A er det derimod kun gældende for nordgående tog, mens sydgående tog mangler knapt 10 sekunders køretidsreduktion for at opfylde målet.

## 4. Teknisk gennemgang

I forbindelse med den tekniske screening er Atkins blevet opmærksom på følgende forhold, som ønskes uddybet. Banedanmarks respons på de enkelte spørgsmål fremgår af de enkelte skemaer.

### 4.1. Generelt

Generelt er projektet beskrevet i et godt detaljeringsniveau svarende til normale hastighedsopgraderingsprojekter, der gennemføres i Banedanmarks regi. Anlægsoverslaget og i risikologgen afspejler også dette forhold.

Der er i det følgende peget på elementer, som er ønsket uddybet af Banedanmark.

Det er svært at gennemskue, om alle grænseflader mellem nærværende hastighedsopgraderingsprojekt og signalprogrammet, elektrificeringsprogrammet og sporfornyelsesprojektet er medtaget i anlægsoverslaget og håndteret i risikologgen.

Atkins har noteret sig, at sporfornyelsesprojektet er en fast forudsætning for nærværende projekt (Teknisk og økonomisk), samt at Elektrificeringen på strækningen gennemføres samtidigt med nærværende projekt.

Grænsefladen til Signalprogrammet (SP) har Banedanmark ændret, idet man prissætter ændringerne i sikrings-anlæggene og ATC i eksisterende teknologi for den sydlige del af strækningen, i stedet for som anført i programfaserapporten, hvor det er forudsat, at ændringen sker i det nye signalsystem. (Dette er dog fastholdt for den nordlige del af strækningen)

### 4.2. Grænseflader

Spørgsmål til programfaserapport:

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
afs. 3.2.1.	Der anføres, at der er grænseflade koordineret til Ny Vejle Fjord Forbindelse. Dokumentation og tydeliggørelse af denne grænseflade har vi ikke kunne finde i materialet.	Korrekt, mødereferater og mailkorrespondancer for denne koordinering er ikke en del af det afleverede materiale.	Accepteret
afs. 3.2.2	Er der specifikke grænseflader mellem nærværende projekt og projektet Ny Bane Hovedgård – Hasselager?	Der er ikke specifikke grænseflader. Dette projekt udnytter, på samme måde som ved Vejle Fjord forbindelsen, at hastigheder opgraderes uden for dette projekts geografiske afgrænsning. Dvs. at disse naboprojekter er med til at prioritere, hvor vi i projektet kan få mest mulig køretidsbesparelse for laveste anlægsøkonomi.	Accepteret
afs. 3.2.3	Der anføres, at der er grænseflade koordineret til EP.  Dokumentation og tydeliggørelse af denne grænseflade har vi ikke kunne	Mødereferater og mailkorrespondancer for denne koordinering er ikke en del	Accepteret

	finde i materialet.  Der er medtaget en specifik post i anlægsoverslaget. Det ønskes tydeliggjort, hvad den dækker over og hvor er det beskrevet i materialet	af det afleverede materiale.  Resultatet af grænsefladekoordineringen kan dog læses ud af miljøfagnotaterne, det tekniske fagnotater og bilag for broer.  3.2.3 er grænseflade til EP. Eneste kørestrømspost i anlægsoverslag er 4.3.5 som vedrører køreledningsændring på Fredericia Station, se forudsætningsnotat afsnit 3.5.1.	
afs. 3.2.4	Der anføres, at SP er en forudsætning for nærværende projekt.  Dokumentation og tydeliggørelse af denne grænseflade har vi ikke kunne finde i materialet.	SP forudsættes udrullet efter hastighedsopgraderingen, hvorfor projektet ændrer i eksisterende anlæg. Dette er prissat i anlægsoverslaget.	Accepteret
Afs. 3.2.5	Grænsefladerne mellem nærværende projekt og sporfornyelses-projektet bør tydeliggøres – specielt også set i lyset af den tidsmæssige forskydning.	Beskrevet indgående i dokumentet A062127-3-3-DOK-008-Bilag 3.7_2.0 og A062127-3-3-DOK-009-Bilag 3.8_2.0	Accepteret
Afs. 3.2.5	Da der formentlig er tale om en "projektforudsætning", er det essentielt - specielt for anlægsoverslaget - at der er ikke kan sås tvivl om, at projekterne tilsammen etablerer et sporanlæg, som efterfølgende kan godkendes til den ønskede strækningshastighed. Derfor ønskes det tydeliggjort, hvilke tiltag der netop er indeholdt i sporfornyelsesprojekterne.	Beskrevet indgående i dokumentet A062127-3-3-DOK-008-Bilag 3.7_2.0 og A062127-3-3-DOK-009-Bilag 3.8_2.0	Accepteret

### 4.3. Spor

Det er Atkins vurdering, at det er realistisk at forvente, at sporet på S89 sveller kan hastighedsopgraderes til 200 km/h ved en udskiftning af mellemlæget og eventuelt vinkelføringspladerne.

#### Spørgsmål til programfaserapporten:

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 4.1.3, s. 22	På side 22 midt står der at svelleafstanden er 600 mm. Er det korrekt?	Der skulle have stået svelleafstand 625 mm.	Accepteret.

## 4.4. Dæmninger

Der er udført en screening af dæmningerne, men det er Atkins opfattelse at behandlingen af dæmningerne ikke er på samme fyldestgørende niveau som for de øvrige fagområder. Det er derfor Atkins vurdering, at der er en ikke ubetydelig projektrisiko forbundet med omfanget for:

- Stabilisering af dæmninger.
- Udskiftning af blødbund
- Dæmnings- og planumsudvidelser.

Atkins har ingen umiddelbare spørgsmål til det beskrevne i projektet (programfaserapporten), idet Banedanmark i anlægsoverslag og risikologgen har haft en fornuftig risikobaseret tilgang til problemstillingen, idet man i anlægsoverslaget bl.a. har medtaget følgende særlige poster:

- En særlig risikopost på 30 mio. kr. som erstatning af et egentligt efterkalkulationsbidrag,
- En risikopost på 25 mio. kr. til mitigering af eventuelle resonansproblemer.

## 4.5. Kørestrøm

Eneste kørestrømspost i anlægsoverslag er 4.3.5 som vedrører køreledningsændring på Fredericia Station, jf. forudsætningsnotat afsnit 3.5.1.

Atkins har ingen spørgsmål i denne forbindelse.

## 4.6. Sikring

Banedanmark har beskrevet den forudsatte sikringstekniske løsning i notaterne:

- Hastighedsopgradering Fredericia-Langå sikringsomkostning, 14.03.2017

Atkins har stillet følgende spørgsmål:

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
	<p>Der anføres i notatet, at hastighedsopgradering Fredericia – Aarhus – Langå planlægges gennemført efter disse 3 strategier eller kombinationer heraf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• før udrulning af signalprogrammet, dvs. med ændringer i eksisterende sikringsanlæg</li> <li>• samtidig med udrulning af signalprogrammet</li> <li>• efter ibrugtagning af signalprogrammet</li> </ul> <p>Det ønskes tydeliggjort, hvilken kombination der forudsættes i HOFA projektet.</p>	<p>Banedanmark-svar:</p> <p>Under projekteringen har følgende været forudsat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HOFA udføres før: Signalprogrammet Elektrificeringen</li> <li>• HOFA udføres sammen med: Forberedende arbejder for EP</li> </ul> <p>HOFA udføres efter: Fornyelsen</p>	Accepteret



Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Notat	De anførte estimater virker meget overordnede og baserede på skøn.  Er der reelt tale om NAB fase 1 estimater? Eller skal det opfattes som NAB fase 2 estimater?	Svar fra Banedanmark af 28.04.17: Der er tale om en overordnet prissætning på fase 1 niveau og der er derfor er indlagt en række reserver.	Accepteret.

## 4.7. Bro- og konstruktioner

### Spørgsmål til programfaserapporten:

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 4.4.4	Der er henvist til DSB infrastruktur Fritrumsprofiler. Præcis hvilken profil skal der benyttes på projektet?	1.2/1.3/1.4 Fjernbaner-hovedspor, profil EBa	Accepteret.
Afs. 4.4.5	Der er nævnt at beskyttelsesskinner og indspøringskonstruktioner måske kunne undværes. Skal der arbejdet videre på dette tiltag i den næste fase, og i så faldt hvornår og hvilket projekt træffer beslutning om anvendelse af beskyttelsesskinner og indspøringskonstruktioner?  Der er nævnt at rørkoter ikke kendes på nuværende tidspunkt. Er der planlagt opmåling for fastlæggelse af koterne?	I HOFA er på den sikre side medtaget udgifter til risikoreducerende foranstaltninger i form af både broforstærkninger og beskyttelsesskinner og indspøringskonstruktioner. Banedanmark kan ud fra vurdering af de samlede risici for strækningen beslutte, at kun den ene type foranstaltning iværksættes. Rørkoter for gennemløb er forudsat opmålt i forbindelse med detailprojektet.	Accepteret.
Afs. 4.5.5	Ved V. Hedensted Skovvej, der er nævnt at stien får et længdefald på 80-90‰ for den nordlige rampe. Det er for stejlt for en primærvej mht. tilgængelighed for gangbesværet og handicappet. Er der undersøgt alternativ løsning eller rute for at imødekomme kravet?  <b>Supplerende spørgsmål stillet den 27/4-17:</b>  Hvilket tiltag er der tænkt til næste fase? Er det afklaret og enig med kommunen at stien efter ombygningen ikke længere opfylder vejregler?	Overholdelse af vejreglerne vil medføre større ombygning af det nuværende stitracé. I HOFA er der ikke undersøgt alternativt stitracé på vestsiden eller alternativ rute.  <b>Svar af 28/4-17 på supplerende spørgsmål:</b> I forbindelse med indarbejdelse af Banedanmarks moderniseringstillæg er der lige afleveret en alternativ løsning, hvor stirampenes hældninger er væsentlig forbedret.	Accepteret med supplerende svar.

		Banedanmark går i dialog med kommunen.	
--	--	--	--

**Generelt spørgsmål til den tekniske beskrivelse af underføringer:**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Generelt	Der er udført beregningsmodeller til bæreevnevurdering, er broerne beregnet på den sikre side? Så der kan forventes mindre udnyttelsesgrad ved finere analyser/modellering?	Ja, broerne er beregnet på den sikre side, så der kan forventes mindre udnyttelsesgrad ved finere analyser/modellering.	Accepteret.

**Vedr. Bro 20680 Hattingvej**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 1.10	Hvorledes er risikotillæg indregnet på broen, som har for lav bæreevne?	Der er ikke indregnet risikotillæg for denne bro.	Accepteret.

**Vedr. Bro nr. 20642 Hedensted station**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
afs. 1.16	Hvad er baggrund for fysikoverslag på bro nr. 20642 Hedensted Station, at stiforbindelsen er lige så dyr som vejforbindelse bro nr. 20640 Overholmvej? Og at den ikke ligger på niveau med en stiforbindelse såsom bro nr. 20639 Hedensted Skov?	<p>Prisen for 20642 og 20640 er begge baseret på NAB skemaets post 3.3.7 "Ny sporbærende rammebro" tillagt en længere række arbejder, som ikke er omfattet af post 3.3.7.</p> <p>20642 er kort, men bred, da der er 3 spor. 20640 er længere, men smallere, da kun 2 spor. Arealet af de to broers brodæk er ikke ens, men sammenlignelige i størrelse, så "grund-broprisen" bliver nogenlunde ens.</p> <p>Prisen for 20640 og 20642 hæves af de øvrige arbejder, som ikke er indeholdt i "grund-broprisen".</p> <p>Sammenlignet med 20639 så hæves prisen meget ved 20642. Dette skyldes, at bro 20639 ligger "på landet" uden særlige grænseflader.</p> <p>20642 er derimod beliggende midt i byen og svært tilgængelig fra vej. Både interims og permanente støttevægge skal etableres.</p> <p>Den samlede pris angivet for hver bro i dokumentet, er således ikke en ren bropris, men indeholder også øvrige konstruktioner og anlæg,</p>	Accepteret.

		som er vurderet nødvendigt for at kunne gennemføre projektet.	
--	--	---	--

**Vedr. Bro 20671.0.1 Vestvejen**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 1.23	Hvad er baggrund for at løsningsforslag 2 for broen er billigere end løsning 1? Især når der er skrevet at løsning 1 giver mindst mulig konstruktive indgreb. Hvorfor ligger det ikke på niveauet med bro nr. 20671? hvor der er anvendt samme løsningsforslag.	<p>Da løsning 2 går ud på at flytte brodækket, vil afstanden mellem CL-spor og inderside af rækværk ikke blive reduceret. Dermed spares rækværksarbejdet, hvor der er regnet med sidehængt rækværk med platform.</p> <p>Bro 20671 og 20671.0.1 ligger ikke i samme økonomiske niveau fordi den eksisterende afstand fra til CL-spor til inderside rækværk ikke lever ikke op til Banedanmarks krav. Derfor er rækværksarbejdet medtaget i anlægsoverslaget i begge løsninger. Rækværksarbejdet er dog mindre for løsning 1 ved bro 20671 da flytning af sporet vil øge afstanden mellem CL-spor og rækværk på den ene side af broen og dermed spares halvdelen af rækværksarbejdet. Desuden er mængder for bro 20671 generelt lidt større.</p>	Accepteret.

**Vedr. Bro 20.710 Gl. Århusvej**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 1.32	Hvad er baggrunden for fysikoverslag? Umiddelbart virker det højt på kantbjælkeforhøjelse + rækværk.	<p>Broen er relativ lang, og der er to sider. Rækværket er med platform, dvs. en sidehængt lille gangbro.</p> <p>Pris-andelen for betonkantbjælke og rækværk+platform er hhv. ca. 40/60.</p>	Accepteret.

**Generelt spørgsmål til den tekniske beskrivelse af overføringer:**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Generelt	<p>Broerne er kontrolleret i forhold til det nye fritrum. Er tolerance inkluderet, og i så fald hvilke tolerance er medregnet i vertikalt fritrum? Baseres kontrol af fritrummet på opmåling af eksisterende forhold eller på tegninger? Ved flere boer, fx 20460, 20528, 20662 ser det ud til at det vertikale fritrum er lige på grænsen.</p> <p>Referencer til støttevæg nr. savnes i beskrivelsen således at man nemt kan tjekke fysikoverslag med væggenes geometri i teknisk beskrivelsen for støttevægge.</p>	<p>Det vertikale fritrumsprofil er som udgangspunkt ikke kontrolleret. Dette er gjort i elektrificeringsprojektet.</p> <p>Ok.</p>	Accepteret.

**Vedr. Bro 20.653 Gesagervej**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 1.12	Dækker fysikoverslaget over støttevæg nr. A6-10, A6-11 og A6-12? Hvad er baggrund for at overslaget er dobbelt så dyrt end støttevæggene ved bro nr. 20648 Hovedvej A10, som dækker over 5 permanente støttevægge?	Ja. I fysikoverslaget er de nævnte støttevægge indeholdt. Dette er samlet 205 lbm af 1-2 m højde over terræn, og udgør ca. 3,4 mio. kr. Resterende del af beløbet er arbejder på Gesagervej-broen. Ved A10 broen er der 166 lbm støttevæg af 1-2 m højde over terræn. Dog er 51 m af disse også med i EP projektet, hvormed HOFA kun finansierer de 115 m.	Accepteret.

**Vedr. teknisk beskrivelse af støttevægge:**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 1.2	For nye støttevægge er der valgt spuns med betonpåstøbning. Hvad er baggrund for dette valg og er der vurderet om løsningen er økonomisk fordelagtigt ved hver lokalitet?	Løsning uden betonpåstøbning indgik i det foreløbige skitseprojekt/anlægsoverslag bl.a. for at opnå besparelser og undgå længere arbejdsperiode/sporspæringsperiode. Banedanmark har ønsket betonpåstøbning i lighed med tilsvarende støttevægskonstruktioner, og stadiplaner med længere sporspæringsperiode for banestrækninger har muliggjort løsningen med betonpåstøbning.	Accepteret.

**Generelle spørgsmål vedr. anlægsoverslag**

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Generel bemærkning	<p>Generelt er det svært at vurdere om korrekturfaktor for arbejde er realistisk, når anlægsoverslaget er angivet som en sum, og detaljeringsgrad bag overslaget ikke kendes.</p> <p><b>Supplerende spørgsmål stillet den 27/4-17:</b></p> <p>Hvordan er anlægsoverslaget beregnet? Er det baseret på erfaringstal eller overslagsberegning på hovedmængder?</p>	<p>Detaljeringsgrad for anlægsoverslaget kan ses af de underliggende overslagsskemaer for hver bro.</p> <p><b>Svar af 28/4-17 på supplerende spørgsmål:</b></p> <p>For de broarbejder hvor standardposterne i NAB skemaet ikke er dækkende eller ikke findes, er der udarbejdet tilbudslistes for det pågældende arbejde. Her er der beregnet mængder, og der er anvendt enhedspriser fra tilsvarende arbejder.</p>	Accepteret med supplerende svar.

		For de broarbejder hvor standardposterne i NAB skemaet ikke er dækkende eller ikke findes, er der udarbejdet tilbudslistes for det pågældende arbejde. Her er der beregnet mængder, og der er anvendt enhedspriser fra tilsvarende arbejder.	
Post 3.4.1 og 3.4.7	Umiddelbart vurderes det, at enhedsprisen for begge vægge er høj. Der bedes redegøre om væggene er prissat som sporbærende eller en væg som "kun" skal bære tillægstryk fra eksisterende brofundament ved sporsænkning. Er enhedspris skønnet fra erfaringstal eller er det fra et mere detaljeret anlægsoverslag?	Efter aftale med Banedanmark er der anvendt Banedanmarks enhedspriser for NAB fase II anlægsoverslag, og disse enhedspriser er et gennemsnit for forskellige typer støttemure.	Accepteret.
Post 3.4.9	Umiddelbart vurderes det, at enhedsprisen for væggen er høj. Der bedes redegøre om væggen er prissat med eller uden jordankre. Er enhedspris skønnet fra erfaringstal eller er det fra et mere detaljeret anlægsoverslag?	Efter aftale med Banedanmark er der anvendt Banedanmarks enhedspriser for NAB fase II anlægsoverslag, og disse enhedspriser er et gennemsnit for forskellige typer støttemure.	Accepteret.
Post 3.6.11	Det er ikke muligt at tjekke posten idet der ikke er nærmere angivet hvor mange broer posten indeholder.	NAB fase II anlægsoverslagsskema er desværre ikke udformet, så nærmere oplysninger om sumpriser kan indføres. Der må henvises til Programfaserapporten.	Accepteret.

## 4.8. Konklusion

Atkins har i den tekniske screening af projektet via stikprøver ikke fundet forhold som vurderes at have væsentlig usikkerhed på det udførte anlægsoverslag med tilhørende risikoregister,

Atkins skal dog påpege, at beslutningen om ikke at gennemføre forudgående tekniske forundersøgelser medfører en betydelig risiko på anlægsarbejderne i forbindelse med dæmninger. Atkins vurderer dog, at denne risiko er fornuftigt håndteret i både anlægsoverslag og risikolog.

Det bør dog fremadrettet overvejes om man på nuværende projektstade i tilsvarende projekter bør igangsætte delvise og målrettede tekniske forundersøgelser for at minimere denne projektrisiko. Det skal dog i denne forbindelse noteres, at der til disse forundersøgelser er tale om en "betydelig" økonomisk investering som er spildt, såfremt projektet ikke bliver politisk vedtaget.

## 5. Miljøgennemgang

Afventer input fra Banedanmark og afrapporteres som aftalt i september 2017.

Atkins bemærker dog, at der i faneblad 11 er medtaget en særlige risikopost til supplerende fysik som følge af VVM høring på 76 mio. kr.

Atkins bemærker tillige, at man i anlægsoverslaget (Faneblad 9) har medtaget beløb til permanente og midlertidige ekspropriationer, samt øvrige miljøtiltag i Faneblad 10.

## 6. Gennemgang af anlægsoverslag

### 6.1. Vurdering af anlægsbudgettet og forudsætninger herfor

Anlægsoverslaget er vurderet med udgangspunkt i det foreliggende anlægsoverslag. Udregning af anlægsoverslag er baseret på Banedanmarks NAB, dvs. med 12 faneblade og en samlet forside, hvor hovedposter, basisoverslag, ankerbudget og anlægsoverslag er angivet. Metodisk er udregningen foretaget efter principperne i Ny Anlægsoverslag (NAB).

Atkins noterer sig, at Banedanmark i nærværende anlægsoverslag har medtaget et faneblad 14 som indeholder overslag for udgifter til sikringstekniske ændringer udført i den nye teknologi i Signalprogrammets regi.

Indledningsvis er følgende på stikprøvevis blevet kontrolleret:

- Generel indekseringsmetode
- Indekstal
- Faneblads sumtal sammenholdt med hovedposter
- Udregning af korrektionstillæg
- Udregning af basisoverslag, ankerbudget og totaludgift (anlægsoverslag)

Der er under stikprøvegennemgangen ikke fundet elementer blandt ovenstående, der giver anledning til bemærkninger.

### 6.2. Det reviderede anlægsoverslag

Det reviderede anlægsoverslag udgør 1.501,5 mio. kr. og fremkommer som følger:

Post nr.	Hovedpost	Fysikoverslag + tværgående omkostninger	Efterkalkulationsbidrag	Samlet
1	Sporanlæg	122.859.613	0	122.859.613
2	Anlægsarbejder	154.950.935	0	154.950.935
3	Broer og konstruktioner	136.854.118	0	136.854.118
4	Kørestrøm (generelt inkluderet i EP)	30.172.597	0	30.172.597
5	Stærkstrøm	1.644.769	0	1.644.769
6	Sikring og fjernstyring (prissat af Banedanmark)	10.792.102	0	10.792.102
7	Tele (generelt inkluderet i SP)	7.331.494	0	7.331.494
8	Bygninger	6.494.670	0	6.494.670
9	Arealer	8.948.066	0	8.948.066
10	Forst	4.288.729	0	4.288.729
11	Andet	276.057.457	0	276.057.457
12	Tværgående Omkostninger	266.088.242	0	266.088.242
14	Banedanmarks prissætning af SP	<b>128.554.920</b>	<b>0</b>	128.554.920
	<b>I alt Basisoverslag</b>	<b>1.155.037.711</b>	-	<b>1.155.037.711</b>

	Korrektionstillæg K <sub>2A</sub> på 10% i henh.t. NAB	-	-	115.503.771
	Korrektionstillæg K <sub>2B</sub> på 20% i henh.t. NAB	-	-	231.007.542
	<b>Samlet anlægsoverslag</b>	-	-	<b>1.501.549.025</b>

Atkins noterer sig, at de udførte anlægsoverslag er udført i prisniveau pl2016. I overnævnte opgørelse er disse overslags hovedposter fremskrevet til pl 2017.

### 6.3. Vurdering af projektets hovedposter

Atkins har for hver af de 12 +1 hovedposter stikprøvevis udvalgt underposter efter følgende overordnede kriterier:

- Den økonomisk tungeste post er udvalgt
- Der suppleres i nødvendigt omfang med en tilfældig udvalgt post for de hovedposter, som samlet set udgør en væsentlig andel af anlægsoverslaget.
- Der gennemføres en overordnet screening af underposterne og en post udtages, hvis der er umiddelbare spørgsmål til den.

Der er taget udgangspunkt i det reviderede anlægsoverslag af 28.04.2017

#### Generelt spørgsmål:

	Spørgsmål	Svar	Status
Generelt	Der bedes redegjort for, hvilke elementer der leveres af bygherren – og hvordan der er taget højde herfor i relation til anlægsoverslaget?	Bygherreleverancer er prissat som almindelige entreprenørydelser.	Accepteret

#### 6.3.1. Hovedpost 1 – Sporarbejder

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger og noterer sig den af Banedanmark oplyste grænseflade opdeling mellem nærværende projekt og sporfornyelsesprojektet som forudsættes gennemført før nærværende projekt.

- Sporfornyelsesprojektet:  
Gennemfører alle fornyelsesarbejder således at sporet kan godkendes til nuværende strækningshastighed.
- Hastighedsopgraderingsprojektet (Nærværende projekt)  
Gennemfører alle nødvendige opgraderinger af sporet, således at dette kan godkendes til den forøgede strækningshastighed.



Følgende poster er gennemgået i det oprindelige anlægsoverslag:

Hovedpost 01 – Sporanlæg				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
1.1.4 Sidetrækning	30,4%	Accepteret	Omfatter denne post ny sporkasse?  <b>Nyt spørgsmål.</b> Når posterne 1.1.4 og 1.4.2 sammenholdes forekommer forskellen i en enhedspris på 1.904 kr. og 5.684 kr. begge pr m spor at være meget stor. Hvad er forklaringen herpå?	Ja. Der er medregnet følgende situationer:  Ny sporkasse (genbrugte skinner og sveller)  Ny sporkasse + nye skinner  Ny sporkasse + nye sveller  Ny sporkasse + nye sveller + nye skinner  Steder hvor nye skinne og sveller ligger på ny sporkasse anvendes samtidig også post 1.1.6/1.1.7
1.1.6 Nye sveller	38,2%	Accepteret	Hvorfor opereres der med en svelleafstand på 600 mm? Svelleenhedsprisen forekommer at ligge i den høje ende, er der en særlig forklaring på dette?	Der skulle have stået svelleafstand 625 mm, jf. tidligere svar til ad) Afs. 4.1.3, s. 22
1.2.4 Nyt sporskifte 1:14	5,8%	Accepteret		
1.4.2 Udbedring af hyppige sporjusteringer	12,0%	Accepteret	Der opereres med 3 typer arbejder, dvs. ballastrensning, ny sporkasse og afvandingsforhold – hvilke enhedspriser regnes der med i hver af de 3 typer arbejder? Når posterne 1.1.4 og 1.4.2 sammenholdes forekommer forskellen i en enhedspris på 1.904 kr. og 5.684 kr. begge pr m spor at være meget stor. Hvad er forklaringen herpå?	Enhedsprisen er et gennemsnit af de 3 typer arbejder.

Hovedpost 1 – sporanlæg udgør **10,6%** af det samlede anlægsoverslag.

De udvalgte poster udgør **84,4%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins bemærker at der i faneblad 11 er medtaget en særlig risikopost til sporarbejder på 7 mio. kr. som erstatning af et egentligt efterkalkulationsbidrag,

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale udover at et øget fokus på brug af undtagelsesbestemmelser i samråd med Banedanmark TSA kan implementeres i næste fase.

### 6.3.2. Hovedpost 2 – Anlægsarbejder

Atkins har noteret sig, at strækningen generelt kun er screenet. Dette bidrager til en større projekt usikkerhed.

Hovedpost 02 – Anlægsarbejder				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
2.2.4 Afgravning og bortskaffelse af forurenede jord. Kørsel max 5 km	7,9%	Accepteret		
2.2.5 Ekstra kørsel af jord	8,9%	Accepteret		
2.8.18 Dræn inkl. brønde	16,4%	Accepteret	Enhedsprisen synes at være høj. Hvilke forhold er medvirkende til at give denne relativt høje enhedspris?	Pris kalkuleret som gennemsnit i TBL på basis af licitationspriser fra tilsvarende entrepriser
2.8.21 Jordarbejder afledt af resonansproblemer	16,4%	Accepteret	Posten bør uddybes, dvs. gerne en beregning med fysik og enhedspris?	Der er afsat et samlet beløb for strækningen ud fra erfaring af fuld bortgravning af eksisterende dæmninger fra tilsvarende projekter. Det er dog behæftet med stor usikkerhed idet omfanget af geotekniske undersøgelser på strækningen er begrænset. Omfanget er anslået ud fra, at resonans kan opstå på strækninger, hvor der køres over 160 km/t samtidig med

				<p>tilstedeværelse af blødbund under banen.</p> <p>Fordelingen af udgifter på de enkelte delstrækninger er ligeledes fastsat ud fra dette kriterie. Det skal i den forbindelse bemærkes, at NGI har udført undersøgelser på strækningen, som SWECO har gennemgået. Der henvises hertil. Ud fra resultatet heraf er der ikke områder på strækningen mellem Fredericia og Aarhus, hvor der planlægges hastighedsopgraderinger til over 160 km/t, hvor der er fundet risiko for resonans.</p>
--	--	--	--	--

Hovedpost 2 – anlægsarbejder udgør **13,4%** af det samlede anlægsoverslag.

De udvalgte poster udgør **49,3%** af denne hovedpost.

Atkins bemærker at der i faneblad 11 er medtaget en særlig risikopost til anlægsarbejder på 30 mio. kr. som erstatning af et egentligt efterkalkulationsbidrag,

Der er tillige medtaget en risikopost på 25 mio. kr. til mitigering af eventuelle resonansproblemer.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

### 6.3.3. Hovedpost 3 – Broer & Konstruktioner

Atkins har ingen generelle bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 03 – Broer & Konstruktioner				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
3.4.1 Støttemur højde	19,8%	Accepteret	Enhedsprisen vurderes at være noget høj. Der bedes derfor redegjort for, om støttemurene er	Se tidligere spørgsmål/sva

<p>2 m over terræn eller over SO</p>			<p>prissat som sporbærende, eller som støttemure der "kun" skal bære et tillægstryk fra eksisterende brofundament ved sporsænkning?</p> <p>Der bedes desuden redegjort for, om prisen er en erfaringspris eller om den stammer fra et detaljeret anlægsoverslag?</p> <p>Nyt spm.: Der er indsat et ufuldstændigt svar der henviser to poster – for de tre posters vedkommende, dvs. 3.4.1, 3.4.7 og 3.4.9? Det er dels uhensigtsmæssigt, at der henvises til to og ikke tre poster, ligesom det er uforståeligt, at spørgsmålene ikke besvares?</p>	<p>r, jf. Post 3.4.1 og 3.4.7</p>
<p>3.4.7. Støttemur højde 1,5 m over terræn eller over SO</p>	<p>5,0%</p>	<p>Accepteret</p>	<p>Enhedsprisen vurderes at være noget høj. Der bedes derfor redegjort for, om støttemurene er prissat som sporbærende, eller som støttemure der "kun" skal bære et tillægs-tryk fra eksisterende brofundament ved sporsænkning?</p> <p>Der bedes desuden redegjort for, om prisen er en erfaringspris eller om den stammer fra et detaljeret anlægsoverslag?</p> <p>Nyt spm.: Der er indsat et ufuldstændigt svar der henviser to poster – for de tre posters vedkommende, dvs. 3.4.1, 3.4.7 og 3.4.9? Det er dels uhensigtsmæssigt, at der</p>	<p>Se tidligere spørgsmål/svar, jf. Post 3.4.1 og 3.4.7</p>

			henvises til to og ikke tre poster, ligesom det er uforståeligt, at spørgsmålene ikke besvares?	
3.4.9 Støttemur højde 3,5 m over terræn eller over SO	4,3%	Accepteret	<p>Enhedsprisen vurderes at være noget høj. Der bedes derfor redegjort for, om støttemurene er prissat som sporbærende, eller som støttemure der "kun" skal bære et tillægstryk fra eksisterende brofundament ved sporsænkning?</p> <p>Der bedes desuden redegjort for, om prisen er en erfaringspris eller om den stammer fra et detaljeret anlægsoverslag?</p> <p>Nyt spørgsmål: Der er indsat et ufuldstændigt svar der henviser to poster – for de tre posters vedkommende, dvs. 3.4.1, 3.4.7 og 3.4.9? Det er dels uhensigtsmæssigt, at der henvises til to og ikke tre poster, ligesom det er uforståeligt, at spørgsmålene ikke besvares?</p>	Se tidligere spørgsmål/svar, jf. Post 3.4.1 og 3.4.7
3.6.11 Ny sporbærende rammebro	51,0%	Accepteret	<p>Det er ikke muligt at kvalitetssikre denne post på det foreliggende grundlag. Det vil derfor være ønskeligt at få fremsendt priskalkulationen, gerne med en uddybende forklaring?</p>	Se tidligere spørgsmål/svar, jf. Post 3.6.11

Hovedpost 3 – Broer og konstruktioner udgør **11,8%** af det samlede anlægsoverslag.

De udvalgte poster udgør **80,1%** af denne hovedpost.

Atkins bemærker at der i faneblad 11 er medtaget en særlige risikopost til broarbejder på 40 mio. kr. som erstatning af et egentligt efterkalkulationsbidrag,

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

### 6.3.4. Hovedpost 4 – Kørestrøm

Atkins har ingen generelle bemærkninger til hovedpostens forudsætninger, idet der kun er tale om ombygninger af køreledningsanlægget på Fredericia Station

Følgende poster er gennemgået i det oprindelige anlægsoverslag:

Hovedpost 04 – Kørestrøm				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
4.3.5 Justering af køreledning ifm. Sporjustering	0,5%	Accepteret	Banen er ikke elektrificeret bortset fra Fa st. Hvor stammer mængden 1 km spor og 10 stk. hængere i post 4.3.5 fra?	Mængden gælder for Fredericia station.

Hovedpost 4 – kørestrøm udgør **2,6%** af det samlede anlægsoverslag.

Den udvalgte post udgør **0,5%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

### 6.3.5. Hovedpost 5 – Stærkstrøm

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 05 – Stærkstrøm				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
5.2.2 Afmontning af sporskiftevarme.	19,5%	Accepteret	Enhedsprisen i 5.2.2 er ikke gennemskuelig. Prisberegningen stemmer ikke med antal sporskifter nævnt	Der optages 6 spsk. i A4, det er disse 6 som også får afmonteret spsk. varme. Endvidere optages et spsk. i A14, det antages at

			andetsteds under pkt. 1.?	dette spsk., som går ind til et nedlagt godsspor på Horsens st., er uden sporskiftevarme hvorfor det ikke er medregnet under post 5.2.2
--	--	--	---------------------------	---

Hovedpost 5 – stærkstrøm udgør **0,1%** af det samlede anlægsoverslag.

Den udvalgte post udgør **19,5%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

### 6.3.6. Hovedpost 6 – Sikringsanlæg

Atkins følgende bemærkninger til denne hovedpost, som udgør 0,9% af det samlede anlægsoverslag.

Banedanmark henviser til notatet:

- Hastighedsopgradering Fredericia-Langå, sikringsomkostning, 14.03.2017

Der er uoverensstemmelser mellem dette notats estimat og det anførte i det reviderede anlægsoverslag.

Atkins bemærker dog, at Banedanmark har valgt at indføre en hovedpost 14 som dækker prissætningen af ændringerne i SP.

Det anbefales derfor, at der for nuværende arbejdes videre med det foreliggende anlægsoverslag i forbindelse med beslutningsgrundlaget.

Det anbefales, at nærværende hovedpost 6 sammen med hovedpost 14 revurderes i forbindelse med den foreslåede revurdering af anlægsoverslaget, når VVM undersøgelsen er gennemført.

### 6.3.7. Hovedpost 7 – Tele

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 07 – Tele				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
7.1.5 Kabelrende	100,0%	Accepteret		

Hovedpost 7 – Tele udgør **9,6%** af det samlede anlægsoverslag.

Den udvalgte post udgør **100,0%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at det anførte forhold er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.8. Hovedpost 8 – Bygninger

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 08 – Bygninger				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
8.1.4 Etablering af perron	31,4%	Accepteret	Hvordan fremkommer mængderne på de pågældende stationer?	<p>Børkop st. Det antages, at der etableres 2 perroner af hver 230m. De to eksisterende perroner antages fjernet.</p> <p>Brejning: Det antages, at der etableres 2 perroner af hver 150m. De to eksisterende perroner antages fjernet.</p> <p>Hedensted: Det antages, at der etableres 1 perron på 155m. De eksisterende perroner antages fjernet.</p> <p>Alle mængder er opmålt på kortgrundlaget</p>

Hovedpost 8 – bygninger udgør **9,6%** af det samlede anlægsoverslag.

Den udvalgte post udgør **31,4%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst, og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.9. Hovedpost 9 – Arealer

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Følgende poster er gennemgået:



Hovedpost 09 – Arealer				
Post	Andel af hoved post	Vurdering	Bemærkning	Svar
9.1.1 Eksproprierede private ejendomme, antal	11,3%	Accepteret	Hvor kommer prisen fra?	Prisen er baseret på OIS-oplysninger om Kannerupvej 26, som er vurderet til 775.000 kr. Der er rundet op til 1.000.000 kr., da man må forvente at der skal betales ekstra erstatning i forbindelse med flytning af stuehuset og eventuelle andre gener, som nedrivningen medfører for den samlede ejendom.
9.1.8 Eksproprierede virksomheder, areal	29,3%	Accepteret		
9.2.19 Dominans	11,3%	Accepteret	Hvad dækker denne post over?	Hvis en ejendom bliver forringet af et nyt anlæg, kan der være tale om dominans.  For ejendomme, der ligger tæt på banen, kan erstatning for dominans udgøre relativt store beløb. Dette forhold er ikke konkret undersøgt i forhold til de enkelte ejendomme, men for ejendomme, der ikke totaleksproprieres, og hvor beboelsen er tættere end 50 m til banen, vil dette udløse en erstatning på 200.000 kr. Hvor beboelsen ligger i en afstand mellem 50 m og 75 m til banen vil dette udløse en erstatning på 100.000 kr.

Hovedpost 9 – arealer udgør **0,8%** af det samlede anlægsoverslag.

De udvalgte poster udgør **51,9%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst, og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.10. Hovedpost 10 – Forst

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 10 – Forst				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
10.1.4 Flytning af støjskærm	25,6%	Accepteret	Hvilken mængde er der tale om, mere konkret - der er anført en sum, men ikke dimensionerne?	Eksisterende støjskærm ved Hovedvej A10, Hedensted skal flyttes 20 cm over den afstand hvor der skal sporsænkes – ca. 1.500 meter. Kassetterne genbruges, mens de eksisterende funderingspæle fjernes, og der rammes nye pæle efter udført sporsænkning. Se nærmere beskrivelse i fagnotat Anlægsbeskrivelse HOFA, side 40.
10.3.4 Rydning af bevoksning	47,6%	Accepteret	Hvilken mængde er der tale om, mere konkret - der er anført en sum, men ikke dimensionerne?	Eksisterende støjskærm ved Hovedvej A10, Hedensted skal flyttes 20 cm over den afstand hvor der skal sporsænkes – ca. 1.500 meter. Kassetterne genbruges, mens de eksisterende funderingspæle fjernes, og der rammes nye pæle efter udført sporsænkning. Se nærmere beskrivelse i fagnotat Anlægsbeskrivelse HOFA, side 40.

Hovedpost 10 – Forst udgør **0,4%** af det samlede anlægsoverslag.

De udvalgte poster udgør **73,2%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst, og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

**6.3.11. Hovedpost 11 – Andet**

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Følgende poster er gennemgået:

<b>Hovedpost 11 – Andet</b>				
<b>Post</b>	<b>Andel af hovedpost</b>	<b>Vurdering</b>	<b>Bemærkning</b>	<b>Svar</b>
11.1.1 Opmålinger	4,5%	Accepteret		
11.1.4 Arkæologi	1,8%	Accepteret	Hvordan fremkommer mængden i denne post?	Mængden beror på et skøn, da de berørte museer først udtaler sig om omfanget af de arkæologiske forundersøgelser efter fremsendelse af arealplaner for arbejdsarealer og permanent arealinddragelse. I NAB er derfor afsat 20.000 m <sup>2</sup> pr. delstrækning. Dog undtaget delstrækning A3, Fredericia Station.
11.4.1 Supplerende geotekniske undersøgelser	3,6%	Accepteret		

Hovedpost 11 – andet udgør **23,9%** af det samlede anlægsoverslag.

De udvalgte poster udgør **10,0%** af denne hovedpost.

Atkins bemærker, at der i nærværende hovedpost er medregnet følgende risikoposter som erstatning for egentlige efterkalkulationsbidrag. Den samlede sum udgør kr. 83,4 mio. kr. svarende til ca. 7,3% af det samlede anlægsoverslag, hvilket anses for værende acceptabelt.

Derudover er der afsat følgende poster til egentlige mitigering af risici:

- Supplerende fysik som resultat af VVM høring: 76 mio. kr.
- Usikkerhed ved sporspæringsstrategi: 65 mio. kr.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet. Det må dog forventes, at usikkerheden for supplerende fysik som resultat af VVM høring kan blive afklaret i forbindelse med nærværende opgaves slutrapportering, som netop medtager resultatet af VVM høringen.

I denne forbindelse anbefales det, at Banedanmark arbejder videre med sporspæringsstrategien over sommerferien, således at man i samme moment som ovennævnte afklaring for afklaret sporspæringsstrategien.

Det anbefales derfor, at Banedanmark til slutrapporteringen udarbejder et egentligt revideret anlægsoverslag, hvor håndteringen af ovennævnte poster er nærmere afklaret. Disse poster udgør 12,4% af anlægsoverslaget.

### 6.3.12. Hovedpost 12 – Tværgående omkostninger

Atkins har følgende bemærkninger til hovedpostens forudsætninger, idet det er vurderet, at de afsatte timetal ligger i den høje ende og de kan med fordel gennemgås kritisk.

Atkins kan konstatere, at der er sket en justering af anlægsoverslaget i forbindelse med den reviderede udgave, idet det er tilstræbt at posten udgør 25% af fysikoverslaget i hovedpost 01 til 11. Atkins vurderer, at der i notatet "opdatering af anlægsoverslag efter granskning" dateret 28.04.2017 er redegjort tilstrækkeligt herfor, hvorfor der ikke er bemærkninger til selve revisionen.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 12 - Tværgående omkostninger				
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning	Svar
12.1.1 Projektering, Fase 3, Ekstern lønsats	25,6%	Accepteret	Afventer afklaring af underpost 12.1.1.4.	
12.1.1.4 Signalprogrammet	4,7%	Accepteret	Hvorfor er der en post relateret til Signalprogrammet?	Fejl, posten skulle hedde sikringsanlæg.
12.1.2 Projektopfølgning, Fase 3/4, Ekstern lønsats	10,5%	Accepteret	Omfang virker meget højt, når det sammenholdes med projekteringsomkostningerne?	Banedanmarks seneste udmelding er at PTA (Bygherre) udgifter skal udgøre 25% af HP1-HP11, derfor generelt højere end vanligt.
12.1.3 Byggeledelse og fagtilsyn, Fase 4, Ekstern lønsats	12,1%	Accepteret	Omfang virker meget højt, når det sammenholdes med projekteringsomkostningerne?	Banedanmarks seneste udmelding er at PTA (Bygherre) udgifter skal udgøre 25% af HP1-HP11, derfor

				generelt højere end vanligt.
12.1.5.1 Notified Body	5,9%	Accepteret	Timeforbrug synes meget højt sat?	Banedanmarks seneste udmelding er at PTA (Bygherre) udgifter skal udgøre 25% af HP1-HP11, derfor generelt højere end vanligt.
12.1.5.2 Independent Safety Assessor	2,5%	Accepteret	Timeforbrug synes meget højt sat?	Banedanmarks seneste udmelding er at PTA (Bygherre) udgifter skal udgøre 25% af HP1-HP11, derfor generelt højere end vanligt.
12.1.7.1 Validator	5,1%	Accepteret	Timeforbrug synes meget højt sat?	Banedanmarks seneste udmelding er at PTA (Bygherre) udgifter skal udgøre 25% af HP1-HP11, derfor generelt højere end vanligt.
12.2 Arbejdsplads (ekstern udgift)	28,6%	Accepteret	Hvorfor er der kun afsat 8% til arbejdspladser?	Er forhøjet til 10%.

Hovedpost 12 – tværgående omkostninger udgør **23,0%** af det samlede anlægsoverslag.

De udvalgte poster udgør **90,1%** af denne hovedpost.

Atkins vurderer, at der kan fokuseres på følgende elementer for en billigørelse af projektet:

- En kritisk gennemgang af de estimerede antal timer.

Banedanmark meddeler, at timetallet er fastsat på baggrund af nyeste erfaringer af gennemførte projekter, hvor det har vist sig, at hidtidige timeestimerer jf. Banedanmarks priskatalog var for lave.

Niveauet for timetallet som omfatter: projektering, tilsyn, projektopfølgning og Banedanmarks administration er fastlagt ved drøftelse med Banedanmarks ledelse, som tillige fremadrettet har besluttet, at hovedpost 12 skal udgøre 25% af det samlede anlægsoverslag på fremtidige projekter.

### 6.3.13. Hovedpost 14 – Banedanmarks prissætning af SP

Atkins har ingen bemærkninger til denne hovedpost, der udgør 11,1% af det samlede anlægsoverslag.

Der ligger ikke direkte erfaringstal til grund for denne beregning og Banedanmark oplyser, at estimatet er udarbejdet af SP

Det anbefales at nærværende hovedpost 14 sammen med hovedpost revurderes i forbindelse med opgavens afslutning efter sommerferien, når resultatet af VVM høringen foreligger.

## 6.4. Gennemgang af særligt risikobetonede områder

Vurderingerne er opdateret på baggrund af det modtagne risikoregister.

### 6.4.1. Vurdering af risikohåndtering

Generel vurdering.

Generel vurdering af risikohåndtering:	
Er der udarbejdet et risikoregister med opstilling af risici med vurdering af sandsynlighed og konsekvens?	Ja og den anvendte metode følger Banedanmark standard.
Er de identificerede risici relevante og dækkende?	Ja. Der er dog en pæn repræsentation af Gule Risici.
Findes der en plan for håndtering af kritiske risici (røde risici) og er planen i så fald relevant og dækkende?	<p>Der er identificeret 1 rød risiko.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2206 Flytning af transversaler (Afklaring udskud til næste fase pga. manglende opmålinger)</li> </ul> <p>Der er ingen plan for håndtering af det.</p> <p>Der er en uoverensstemmelse mellem risikoregistret og det tilhørende risikonotat som har medtaget 2 røde risici.</p> <p>Hvor er fejlen?</p> <p><b>Svar:</b></p> <p>COWI har fremsendt en ældre version af risikonotatet som ikke matcher risikoregistret. I nyeste version af risikonotat haves kun 1 rød risikopost, nemlig #2206.</p> <p>I den seneste udgave af risikoregister er dette forhold blevet revurderet, således at den er ændre fra rød til gul.</p>

Selve risikoregistret virker meget gennearbejdet og meget detaljeret. Det følger praksis og retningslinjerne for et NAB fase 2 niveau.

I nedenstående tabel er vist de risici der er fundet enten gule eller røde, der har særlig konsekvens for projektets økonomi. De anførte risici er oplistet i prioriteret rækkefølge, med de alvorligste risici øverst i tabellen.

Risiko nr.	Hvad kan gå galt? (Hændelse)	K	S	RG
3101	Entreprenørmarkedet er således, at bud kommer til at ligge væsentligt højere end anlægsoverslaget.	3	4	12
2206	Flytning af transversaler	3	3	9
2238	Claims under udførelsen	3	4	12
2227	Usikkerhed i forbindelse med flytning af ledninger og kabler	3	2	6
2228	Usikkerhed i forbindelse med flytning af ledninger og kabler der følger gæsteprincippet	2	4	8

Ovennævnte oplistede risici udgør hovedparten af den samlede beregnede risiko.

Ovennævnte giver anledning til følgende spørgsmål:

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Programfasereap	<p>Det kan konstateres, at dele af ovennævnte risici kunne have været håndteret, såfremt man i indeværende fase havde gennemført forundersøgelser i form af:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opmålinger</li> <li>• Udvalgte geotekniske undersøgelser (dæmninger)</li> <li>• Udvalgte Ballastsonderinger</li> </ul> <p>Hvorfor har man ikke gennemført for eksempel en flyopmåling og udvalgte geotekniske og ballastundersøgelser?</p> <p><b>Svar:</b></p> <p>Flyopmåling er udført tidligere (i forbindelse med EP), men detailopmåling, supplerende geotekniske undersøgelser og ballastundersøgelser indgår ikke i Programfasen men i Detailprojektfasen. Dette er efter aftale med Banedanmark.</p>	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Programfasereap	<p>Det kan konstateres, at dele af ovennævnte risici kunne have været håndteret, såfremt man har været i dialog omkring de forudsatte totalspærringer.</p> <p>Er de drøftet internt i Banedanmark?</p> <p>Er de drøftet med DSB/operatører?</p> <p>Ligger totalspærringsprincippet til grund for de anvendte enhedspriser i anlægsoverslaget?</p>	Accepteret

	<p><b>Svar:</b></p> <p>Jf. besvarelse af spørgsmål 4/4 er stadiplaner og sporspærring aftalt på møder med Banedanmark Fredericia. Operatørerne er endnu ikke blevet hørt, men får mulighed for at kommentere i høringsperioden.</p> <p>Der udarbejdes p.t. notat vedrørende alternative sporspærringsstrategier.</p> <p>Totalspærringsprincippet danner grundlag for anlægsoverslaget. Der kan komme tillægsarbejder ved del-spærringer, f.eks. midlertidig optagning og genetablering af spor ved broarbejder inden den egentlige hastighedsopgradering/sporfornyelse.</p>	
--	---	--

Atkins havde derimod forventet at se et væsentligt større risikobillede som følge af grænseflader og Naboprojekter:

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Programfaserap	<p>Det forudsættes, at Sporfornyelsen gennemføres forud for nærværende projekt.</p> <p>Er det rigtigt forstået, at det er kombinationen af sporfornyelsen og nærværende projekt, som spormæssigt medvirker til den ønskede hastighedsopgradering ?</p> <p>Risikoelement 2102 er ikke prissat – men beskriver jo, at hvis sporfornyelsesprojektet ikke gennemføres – så skal HOFA gennemføre disse arbejder. Det vil efter vor mening være en betydelig økonomisk risiko. Hvorfor er denne risiko ikke håndteret i registret ?</p> <p>Tidligere er der efterspurgt en grænsefladeaftale, Her tænkes specielt på Scope of Work for sporfornyelsen. Hvis denne ”flyder” (ikke vel defineret), så bidrager dette jo også med en betydelig usikkerhed.</p> <p>Hvordan er dette håndteret?</p> <p><b>Svar:</b></p> <p>I risikopost 2102 står der også, at hvis sporfornyelsen ikke kommer er det er andet projekt. Der medtages således ikke en risiko her. Se endvidere den mitigerende handling.</p> <p><b>Supplerende svar:</b></p> <p>Sporfornyelsen er en forudsætning for HOFA jf. #2102. Såfremt sporfornyelsen ikke gennemføres haves et helt nyt projekt med nyt anlægsoverslag. Dette er håndteret i #2103.</p>	Accepteret



Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Programfaserap	<p>Grænsefladen til SP er ikke håndteret i Risikoregistret. Hvorfor?</p> <p>Atkins noterer sig, at sikring via et Banedanmark notat er prissat via ændringer i eksisterende teknologi. Er det i erkendelse af, at man forudsætter ombygningen i eksisterende teknologi?</p> <p>Hvis ikke, så bør risici til SP vel håndteres?</p> <p><b>Banedanmark-svar:</b></p> <p>Signalprogrammet er forudsat udført efter hastighedsopgraderingen, hvorfor der er prissat en ombygning i eksisterende anlæg.</p>	

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Programfaserap	<p>Grænsefladen til EP er ikke håndteret i Risikoregistret. Hvorfor?</p> <p>Der er prissat køreledningselementer i Anlægsoverslaget, hvilket indikerer en eller anden samtidig udførelse – det må da medføre nogle håndterbare risici?</p> <p><b>Svar:</b></p> <p>Eneste køreledningselement i anlægsoverslag er køreledningsjustering som følge af sporjustering, og det udføres før EP programmet.</p> <p><b>Supplerende svar:</b></p> <p>Denne risiko er håndteret men ikke prissat jf. #2109.</p>	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Programfaserap	<p>Er der i anlægsoverslaget indregnet specifikke mitigerende tiltag? Hvis ja – hvilke?</p> <p><b>COWI-svar:</b></p> <p>Ja Posterne 11.4.2 – 11.4.7</p> <p><b>Banedanmark-svar:</b></p> <p>Der er indregnet specifikke mitigerende tiltag i anlægsoverslaget:</p> <p>For at afdække usikkerheden ved resonans er afsat en sumpost, se separat notat.</p> <p>Til afdækning af ændringer til stadiplanen vil der blive afsat en sumpost i næste version af anlægsoverslaget.</p> <p>For at afdække bl.a. uforudsete risici ved udførelse af nye broer, sporsænkninger og større ændringer ved broer er tillagt en sumpost.</p>	Accepteret

I det følgende er enkeltstående gule og røde risikoelementer kommenteret:

Vurdering af særligt risikobetonede områder, Kombinationsløsningen			SVAR COWI
Vurdering af håndtering af den enkelte risiko i risikoregisteret		Kommentarer til projektets vurdering og håndtering af den enkelte risiko ift. Risikoregister. Særlige risikobetonede områder vurderes (røde risici).	
Type	Nr.	Kommentar	
Tekniske forhold	2203 Blødbund	Se ovennævnte spørgsmål.	Accepteret
Tekniske forhold	2006 Flytning af transversaler	Hvordan fremkommer udgiften 10 mio. kr. pr. transversal?	Beløbet blev nævnt af Banedanmark (Finn Erik Madsen) på risikoworkshop  Accepteret
Tekniske forhold	2207 Dæmninger Forstærkninger	Se ovennævnte spørgsmål.	Accepteret
Tekniske forhold	2208 Dæmninger Udvidelser	Se ovennævnte spørgsmål.	Accepteret
Tekniske forhold	2209 Dæmninger, udskiftning af sporrammer	Se ovennævnte spørgsmål.	Accepteret
Tekniske forhold	2224 Perroner – hastighed > 200 km/t	Er det overhovedet muligt ud fra sporlayout at hastighedsopgradere til mere end 200 km/t forbi eksisterende perroner?	Ja sporet er projekteret til 250 km/t ved Brejning og Hedensted stationer.
Tekniske forhold	2227 Ledninger, Banedanmark	Accepteret	
Tekniske forhold	2228 Ledninger Andre	Accepteret	
Tekniske forhold	2229 Stadieplan	Se ovennævnte spørgsmål.  Der kan med udgangspunkt i anlægsoverslaget lavet en faktorberegning på, hvis der	Accepteret

		ændres fra totalspærringer til andet spærringsmønster.	
Tekniske forhold	2230 Stadieplan	Se ovennævnte spørgsmål.  Der kan med udgangspunkt i anlægsoverslaget lavet en faktorberregning på, hvis der ændres fra totalspærringer til andet spærringsmønster.	Der er udarbejdet to nye dokumenter, der omhandler spærringer på HOFA: Hvor alternativer til totalspærringer er udarbejdet. Fremsendes 19.04.2017 til Banedanmark.  I den forbindelse er der indsat sumpost i anlægsoverslag version 6.0 og risici 2228 og 2229, her er frekvensen nedsat for begge. Ny version af risikolog version 5.0 er udarbejdet.  Accepteret
Tekniske forhold	2238 Claims	Accepteret	
Tekniske forhold Hændelser	2310 Entreprenørfejl	Accepteret	
Konjekturer	3101 Entreprenørmar- ked	Konsekvensvurdering mangler.	Konsekvensvurdering er 3 jf. version 4.0 og 5.0 af risikoregisteret.
Påbud	4108 Normer	Accepteret	

#### 6.4.2. Value at Risk

På basis af de estimerede frekvenser og konsekvenser for alle risici er projektets samlede Value at Risk (VaR) beregnet. Value at Risk er et udtryk for den økonomiske risiko, der er forbundet med projektet, og kan benyttes som et fingerpeg om, hvor store ekstra omkostninger der kan forventes i projektet. VaR beregnes som summen af den økonomiske risiko for samtlige identificerede risici for projektet, der beregnes ved følgende udtryk:

$$\text{VaR} = \text{Summen af Risikoi} - \text{hvor Risikoi} = \text{Frekvensi} \times \text{Konsekvensi}$$

I det følgende er knyttet kommentarer til VaR-beregningerne.

VaR er i risikoregisteret beregnet til ca. 14,4% af anlægssummen, hvilket vurderes at være i den lave ende. Dette er dermed inden for det totale korrektionstillæg på 10+20%. Dermed er der omtrent 15,6% tilbage af reserven til uforudsete forhold ud over risikoregisteret; usikkerheder på budgetposter eller ikke-identificerede risici.

Den lave risikosum kan dog forklares ved, at der i anlægsoverslaget er indarbejdet flere poster som mitigerende tiltag, hvilket naturligt reducerer det beregnede risikosum.

#### 6.4.3. Anbefalinger

Det anbefales, at det foreliggende anlægsoverslag med tilhørende risikoregister revurderes, når resultatet af VVM høringen foreligger.



## **7. Vurdering af den samfunds- økonomiske analyse**

Afventer input fra Banedanmark og afrapporteres som aftalt i september 2017.

## 8. Vurdering af tids- og stadieplaner

### 8.1. Indledende kommentarer

Atkins har overordnet gennemgået stadiestrategi og projekttidsplanen.

Atkins har tillige modtaget notatet "Banedanmarks reviderede anlægsplan for perioden 2018 – 2026".

Atkins noterer sig, at man har forudsat totalspærringer til opgaven. Dette virker optimistisk.

#### Spørgsmål til programfaserapport:

Reference	Spørgsmål	Svar	Status
Afs. 7	<p>Er det rigtigt forstået, at nærværende projekt forudsætter følgende udført inden hastighedsopgraderingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ny Vejle Fjordforbindelse</li> <li>• SP på hele strækningen</li> <li>• 3. parts ledningsomlægninger</li> <li>• EP forberedende arbejder</li> </ul> <p>Sporfornyelsesprojektet?</p>	<p>Svar den 6/4:</p> <p>Ja.</p> <p>Banedanmark-rettelse til svar</p> <p>Under projekteringen har følgende været forudsat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HOFA udføres før: Signalprogrammet Elektrificeringen Ny Vejle Fjord forbindelse</li> <li>• HOFA udføres sammen med: Forberedende arbejder for EP</li> </ul> <p>HOFA udføres efter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornyelsen</li> <li>• 3. parts ledningsomlægninger</li> </ul>	Accepteret
Afs. 7	<p>Forudsætningen med SP, hænger ikke sammen med "Notat, hastighedsopgradering og sikringsanlæg", som angiver 3 forskellige strategier og kombinationer heraf.</p>	<p>Svar fra Banedanmark af 05.05.17:</p> <p>I notatet opridses tre mulige scenarier og notatet beskriver de sikringstekniske arbejder ved udførelse af hastighedsopgradering før ibrugtagning af signalprogrammet. Hvorved der er sammenhæng mellem de udførelsesmæssige forudsætninger og</p>	Accepteret

		beskrivelse af de sikringstekniske arbejder.	
Afs. 7	Er der rigtigt forstået, at den prissatte post i anlægsoverslaget kan henføres til ændringer i de forberedende arbejder? Eller er der tale om et pristilskud til EP i forbindelse med etablering af KL anlæg?	Eneste EP (Køreledningspost) i anlægsoverslag er 4.3.5 som vedrører justering på Fredericia Station pga. sporændringer. Se forudsætningsnotat afsnit 3.5.1.	Accepteret
Afs. 7	Arbejderne er delt op i 3 etaper, som hver forudsætter en længere varende totalspærring.  Det anføres, at man ikke forventer at operatøren vil acceptere en totalspærring i 8 uger mellem Fredericia og Skanderborg. Har operatørerne accepteret nærværende plan, som jo reelt spærrer dele af strækningen samlet set i 20 uger.	COWI-svar den 6/4:  Stadieplaner og sporspærring er aftalt med Banedanmark Fredericia. Vi har ikke kendskab til, om operatørerne er blevet hørt.  Banedanmark-rettelse til COWI-svar:  Udarbejdelse af notat vedrørende alternative sporspæringsstrategier er under udarbejdelse.	Accepteret

## 8.2. Vurdering

Overordnet set vurderes stadiet for tidsplanen at svare til fasen, og planen er godt gennemarbejdet.

Banedanmark har redegjort fornuftigt for de stillede spørgsmål, hvorfor det vurderes at være tilstrækkeligt belyst i nærværende fase, specielt idet Banedanmark bekræfter, at man har taget højde for manglende fastlagt stadiestrategi i både anlægsoverslag og risikolog.

Atkins noterer sig, at Banedanmark i forløbet har revurderet stadiestrategien og vurderet en strategi hvor arbejdet udføres i et mere traditionelt spæringsmønster.

Banedanmark har derfor i anlægsoverslaget medtaget post 11.4.7 som udgør 65 mio. kr. Denne post dækker merudgifterne til at arbejdet udføres i et mere traditionelt spæringsmønster og er overordnet vurderet acceptabelt.

Atkins noterer sig, at Banedanmark på nærværende strækning planlægger at udfører samtidige arbejder for flere projekter. Dette kræver en detaljeret tidsmæssig koordinering og medfører en større risiko projekterne imellem.

Det anbefales straks ved opstart i en senere fase, at igangsætte stadieplanarbejdet, specielt med fokus på koordineringen af arbejderne mellem de enkelte projekter.

## 9. Organisering af projektet

Der er indledningsvist ikke fundet bemærkninger til selve organiseringen af projektet.



## 10. Finansiering af projektet

Overordnet set er der ikke vurderet et egentligt besparelspotentiale, idet der er tale om et hastighedsopgraderingsprojekt.

Med udgangspunkt i det foreliggende anlægsoverslag kan der peges på følgende mindre besparelsemuligheder som med fordel kan undersøges i projektets næste fase:

- Øget brug af undtagelsesbestemmelser på sporområdet
- Revurdering af omfanget af teknikker timer.
- Revurdering af afsatte risikoposter.
- Optimering af samspillet mellem nærværende projekt og SP.  
Der er afsat et meget stort beløb i faneblad 14.
- Optimering af projektporteføljen på strækningen

# 11. Dokumentoversigt

Følgende dokumenter er modtaget på opstartsmødet mellem Transport-, Bygnings- og Boligministeriet, Banedanmark og Atkins:

Forfatter/ej	Titel	Filnavn	Format
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, 24.02.2017, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-027-Programfaserapport-Del-1	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Anlægsoverslag, Omfatter delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14, og A8, Programfase deæ 1, 24.02.2017, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-010-2017_Anlægsoverslag-2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Anlægsoverslag, Omfatter delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14, og A8, Programfase deæ 1, 24.02.2017, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-010-2017_Anlægsoverslag-2.0	XLS
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfase del 1, Forudsætningsnotat, Anlægsoverslag, 24.02.17, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-011-Forudsætningsnotat-Anlægøkonomi_ver_2.0	PDF
Banedanmark	Foreløbig Systemdefinition - Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Dokument nr. A062127-3-1-025, 24.02.17, Skabelon version 15.0	A062127-3-1-DOK-025-Foreløbig Systemdefinition_3.0	PDF
COWI	Programfaserapport del 1 - HOFA - Hastighedsopgradering Fredericia - Aarhus, Fagnotat Risiko, 24.02.17, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-026-Fagnotat Risiko-2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, notat vedr. stadieplanlægning, 20.12.16, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-027-Notat vedr. stadieplanlægning_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Stadieplan, Bilag 1.1 20.12.16, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-028-Bilag-1.1-Stadieplan_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Risikolog, 24.02.2017, v. 2.0	A062127-3-1-LIST-004-Risikoregister_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Eksisterende dispositioner, 20.12..2016, v. 2.0	A062127-3-1-LIST-009-Eksisterende dispositioner_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Behov for nye dispositioner, 20.12..2016, v. 2.0	A062127-3-1-LIST-010-Behov for nye dispositioner_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Normliste, 20.12..2016, v. 2.0	A062127-3-1-LIST-011-Normliste_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Grundlagsliste, 20.12..2016, v. 2.0	A062127-3-1-LIST-012-Grundlagsliste_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Sporbærende broer, projektgrundlag, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-DOK-001-Sporbærende-broer-Projektgrundlag_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, BEREGNING-, BELASTNING- OG DIMENSIONERINGSGRUNDLAG (BBD) FOR SPORBÆRENDE KONSTRUKTIONER, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-DOK-005-BBD for sporbærende-konstruktioner_3.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Underføringer, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-DOK-006-Underføringer_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Overføringer, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-DOK-007-Overføringer_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk notat, ledningsnavngivningskodeks, 20.12.2016, v. 3.0	A062127-3-2-NOT-001-Ledningsnavngivnings-kodeks_3.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk notat, ledningsnavngivningskodeks, 20.12.2016, v. 3.0	A062127-3-2-NOT-003-Konsekvensnotat_4.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Anlægsoverslag for ledningsomlægninger, 24.02.2017, v. 4.0	A062127-3-2-NOT-032-Teknisk beskrivelse-Anlægsoverslag for ledningsomlægninger_4.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Besigtigelse, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-NOT-035-Besigtigelse_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Indledende dæmpningsanalyse, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-NOT-038-Indledende_dæmpningsanalyse_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Rækværker, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-NOT-039-Teknisk beskrivelse, Rækværker_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Geoteknik, Jordkonstruktioner, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-NOT-040-Geoteknik_Jordkonstruktioner_2.0	PDF

COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Støttevægge, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-NOT-041- Teknisk beskrivelse støttevægge_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Vejforlægning langs banen, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-NOT-042- Vejforlægning langs banen_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Gennemløb stenklister, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-NOT-053_ Gennemløb_ Stenklister_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Oversigt Broer, Sporflytninger, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-SKEMA-001- Oversigt broer, Sporflytninger_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Oversigt Broer, Rækværksskema, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-SKEMA-004- Oversigt broer, rækværksskema_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Ledningskema, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-SKEMA-005- Ledningskema_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Anlægsoverslag for ledningsomlægninger, 24.02.2017, v. 3.0	A062127-3-2-SKEMA-006- Anlægsoverslag for ledningsomlægninger_3.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Anlægsoverslag for ledningsomlægninger, 24.02.2017, v. 3.0	A062127-3-2-SKEMA-006- Anlægsoverslag for ledningsomlægninger_3.0	XLS
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Oversigt broer, konklusioner, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-2-SKEMA-007- Oversigt broer, konklusioner_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.2, Geometri og sideflytninger, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-DOK-007- Bilag 3.2_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.7, Hyppige sporjusteringer, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-DOK-008- Bilag 3.7_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.8, Tværprofiler, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-DOK-009- Bilag 3.8_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.9, 29 pkt. liste, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-DOK-010- Bilag 3.9_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Køretidsberegning, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-DOK-012- Bilag 3.10_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Bilag 3.11, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-DOK-013- Bilag 3.11_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Fagnotat baneteknik, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-NOT-001- Fagnotat baneteknik_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Sideflytninger per alternativ, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-SKEM-006- Bilag 3.1_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.3, HASTIGHEDSPROFIL A3-A3.5-A4 H-SPOR, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-SKEM-009- Bilag 3.3_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.4, HASTIGHEDSPROFIL A3-A3.5-A4 V-SPOR, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-SKEM-010- Bilag 3.4_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.5, HASTIGHEDSPROFIL A6-A14-A8 H-SPOR, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-SKEM-011- Bilag 3.5_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Programfaserapport del 1, Teknisk beskrivelse, Bilag 3.6, HASTIGHEDSPROFIL A6-A14-A8 V-SPOR, 20.12.2016, v. 2.0	A062127-3-3-SKEM-012- Bilag 3.6_2.0	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Præsentation, HOFA, 13.09.16	HOFA_Praesentation_TD_13092016	PDF
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Tegningsliste samt tegninger, 20.12.16, v. 2.0	A062127-3-1-LIST-005_2.0_2016.12.20	PDF
Banedanmark	Togfondsbetjening (rev. d. 31.07.14)	Liniediagram Togfonden DK rev 2014 07 31	XLS
Banedanmark	Køreplaneksempl "Togfonden"	Togfondskøreplan K27 - 2014 10 09	XLS
Banedanmark	Notat - Køretidsberegning HOFA – januar 2016, 03.02.2016	2016 01 TMOE HOFA hastighedsopgradering alt A og B	DOC
Rambøll	Fredericia - Århus - Langå. Hastighedsopgradering og sikringsanlæg	2017 03 07 Fredericia - Århus - Langå. Hastighedsopgradering og sikrings...	DOC
COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Omfatter delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14, og A8, Programfase del 1, v. 5.0, 22.03.2017	A062127-3-1-DOK-010- 2017_5.0_ Anlægsoverslag	PDF
Banedanmark	Risikohåndtering ifm. hastighedsopgraderinger Fredericia-Hobro af 17.03.2017	Ekstern KS hastighedsopgradering Fa_Hb Risikonotat 17-03-2017	DOC
SWECO	Anlægsoverslag for afhjælpning af resonans vedrørende forøgelse af hastighed til over 160 km/t, 16.03.2017	Fr- Hb_KOR_Råd_G_10032017_Vurdering af anlægsomkostning ved resonans_rev1...	PDF
Banedanmark	Hastighedsopgradering Fredericia-Langå sikringsomkostning, 14.03.2017	Notat Hastighedsopgradering Fredericia	DOC

Følgende dokumenter er efterfølgende modtaget:

Ld.	Udleveret ved	Forfatter/ej	Titel	Filnavn	Format
48	Fremsendt af Stina Rosenlind den 8. marts 2017	Banedanmark	Togfondsbetjening (rev. d. 31.07.14)	Liniediagram Togfonden DK rev 2014 07 31	XLS
49	Fremsendt af Stina Rosenlind den 8. marts 2017	Banedanmark	Køreplaneksempel "Togfonden"	Togfondskøreplan K27 - 2014 10 09	XLS
51	Information fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail 23. marts 2017	Rambøll	Fredericia - Århus - Langå. Hastighedsopgradering og sikringsanlæg	2017 03 07 Fredericia - Århus - Langå. Hastighedsopgradering og sikrings...	DOC
52	Information fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail 23. marts 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Omfatter delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14, og A8, Programfase del 1, v. 5.0, 22.03.2017	A062127-3-1-DOK-010-2017_5.0_Anlægsoverslag	PDF
53	Information fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail 23. marts 2017	Banedanmark	Risikohåndtering ifm. hastighedsopgraderinger Fredericia-Hobro af 17.03.2017	Ekstern KS hastighedsopgradering Fa_Hb Risikonotat 17-03-2017	DOC
54	Information fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail 23. marts 2017	SWECO	Anlægsoverslag for afhjælpning af resonans vedrørende forøgelse af hastighed til over 160 km/t, 16.03.2017	Fr-Hb_KOR_Råd_G_10032017_Vurdering af anlægssomkostning ved resonans_rev1...	PDF
55	Information fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail 23. marts 2017	Banedanmark	Hastighedsopgradering Fredericia-Langå sikringsomkostning, 14.03.2017	Notat Hastighedsopgradering Fredericia	DOC
56	Materiale fremsendt af Gitte Jensen pr. e-mail den 28. april 2017	COWI	PROGRAMFASERAPPORT DEL 1 Hofa - Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Fagnotat Risiko, 28.04.2017, v. 5.0	A062127-3-1-DOK-026-Fagnotat Risiko-5.0	PDF
57	Materiale fremsendt af Gitte Jensen pr. e-mail den 28. april 2017	COWI	Risikolog, 28.04.2017, v. 5.0	A062127-3-1-LIST-004-Risikolog-5.0	PDF
58	Materiale fremsendt af Gitte Jensen pr. e-mail den 28. april 2017	COWI	PROGRAMFASERAPPORT DEL 1 Hofa - Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Forudsætningsnotat anlægsoverslag, 28.04.2017, v. 3.0	A062127-3-1-DOK-011-Forudsætningsnotat-Anlægsoekonomi_ver_3.0	PDF
59	Materiale fremsendt af Gitte Jensen pr. e-mail den 28. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Anlægsoverslag, Omfatter delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14, og A8, Programfase del 1, 28.04.2017, v. 7.0	A062127-3-1-DOK-010-2017_7.0_max.modern_Anlægsoverslag	XLS
60	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Notat vedr. HOFA - projektspæringsalternativer, 24.04.17, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-030 Notat vedr. HOFA spæringsalternativer_ver_2.0	PDF
61	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Notat vedr. HOFA - projekttotalspæringer, 24.04.17, v. 2.0	A062127-3-1-DOK-029 Notat vedr. HOFA totalspærings_ver_2.0	PDF
62	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Anlægsoverslag, Omfatter delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14, og A8, Programfase del 1, 24.04.2017, v. 6.2	A062127-3-1-DOK-010-2017_6.2_max.modern_Anlægsoverslag	PDF
63	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Teknisk beskrivelse moderniseringstillæg, programfase del 1	A062127-3-2-NOT-054-Moderniseringstillæg-1.1	PDF
64	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit Bro 20639 - Hedensted Skovvej	TBDKT_1_20639_501_20170419	PDF
65	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit Bro 20640 - Overholmvej	TBDKT_1_20639_502_20170419	PDF
66	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit Bro 20642 - Østerbrogade	TBDKT_1_20639_503_20170419	PDF
67	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit Bro 20642 - Østerbrogade Alternativ	TBDKT_1_20639_504_20170419	PDF
68	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit Bro 20644 - Bredgade	TBDKT_1_20639_505_20170419	PDF
69	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit Bro 20654 - Remmerslundvej	TBDKT_1_20639_506_20170419	PDF
70	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Moderniseringstillæg, Oversigtsplan med længdeprofil og tværsnit Bro 20654 - Remmerslundvej Alternativ	TBDKT_1_20639_507_20170419	PDF
71	Materiale fremsendt af Gitte Jensen pr. e-mail den 10. april 2017	COWI	Risikolog, 27.04.17, v. 3.0	A062127-3-1-LIST-004-Risikolog-4.0	PDF
72	Materiale fremsendt af Gitte Jensen pr. e-mail den 10. april 2017	COWI	PROGRAMFASERAPPORT DEL 1 Hofa - Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Fagnotat Risiko, 04.04.2017, v. 4.0	A062127-3-1-DOK-026-Fagnotat Risiko-4.0	PDF
73	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Notat vedr. HOFA - projektspæringsalternativer, 25.04.17, v. 3.0	A062127-3-1-DOK-030 Notat vedr. HOFA spæringsalternativer_ver_3.0	PDF
74	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Stadieplan HOFA projekt, 24.04.17, v. 3.0	A062127-3-1-DOK-028-Bilag-1.1-Stadieplan for HOFA projekt_3.0	PDF
75	Materiale fremsendt af Lars Deigaard pr. e-mail den 25. april 2017	COWI	Notat vedr. stadieplanlægning, 25.04.17, v. 3.0	A062127-3-1-DOK-027-Notat vedr. stadieplanlægning_3.0	PDF
76	Materiale fremsendt af Stina Rosenlind med e-mail den 26. april 2017	Banedanmark	Indledende vurdering af behov for niveaufrie udfletningsanlæg i forbindelse med ny bane over Vejle Fjord og Vestfyn, 26.06.2015	2015 06 26 TGYD Notat Indledende vurdering af behov for niveaufrie udfletningsanlæg ny bane Vejle Fjord Vestfyn	PDF
77	Materiale fremsendt af Stina Rosenlind med e-mail den 26. april 2017	Banedanmark	Vurdering af behov for niveaufrie udfletningsanlæg ny bane over Vejle Fjord og Vestfyn - Simuleringsstudier, 02.09.2015	2015 09 02 TGYD Rapport Vurdering af behov for niveaufrie udfletningsanlæg ny bane over Vejle Fjord og Vestfyn	PDF
78	Materiale fremsendt af Stina Rosenlind med e-mail den 26. april 2017	Banedanmark	Resumé af rapport samt notater vedrørende udfletningerne ved Vestfyn, Vejle Fjord samt Hovedgård-Hasselager, 20.10.2015	2015 10 20 TGYD Resume Vejle Fjord Vestfyn AR-HÅ	PDF

Derudover er der modtaget Railsys-filer for Fr-Aa.







**Kontakt**

Atkins Danmark A/S  
Arne Jacobsens Alle 17  
2300 København S

**Finn Lindschouw**  
**52519615**

**Ute Stemmann**  
**52519275**

© Atkins Ltd except where stated otherwise.

The Atkins logo, 'Carbon Critical Design' and the strapline  
'Plan Design Enable' are trademarks of Atkins Ltd.