

Til
Transportministeriet

Dokumenttype
Rapport

Dato
September 2011

EKSTERN KVALITETSSIKRING UDBYGNING OG MODERNISERING VAMDRUP -VOJENS

EKSTERN KVALITETSSIKRING UDBYGNING OG MODERNISERING VAMDRUP -VOJENS

Revision 02
Dato 2011-09-30
Udarbejdet af THMB, HMWK, JRF, JCM, SNM, JA, SSB, AK
Kontrolleret af OKI
Godkendt af OKI
Beskrivelse Ekstern kvalitetssikring af projektforslag for udbygning og modernisering Vamdrup - Vojens

Ref. KS Vamdrup - Vojens Rapport 2011-09-30.docx

INDHOLD

1.	Resumé	1
1.1	Introduktion	1
1.2	Forhold, der skal afklares, inden projektet kan forelægges	1
2.	Gennemgang og vurdering af den trafikale analyse	1
2.1	Vurdering af detailforudsætninger for godsprognosen	4
2.1.1	Forudsætninger vedrørende godskanaler	4
2.1.2	Forudsætninger vedrørende vækst i godsmængder og fordeling mellem Femern og Sønderjylland	4
2.1.3	Forudsætninger vedrørende transportomkostninger, transporthastigheder og transportafstande	5
2.2	Vurdering af forudsætninger vedrørende passagertransport	5
2.3	Konklusion på den trafikale analyse	6
3.	Gennemgang og vurdering af de undersøgte muligheder i VVM-undersøgelsen	6
3.1	Vurdering af de foreslåede tekniske løsninger	6
3.2	Vurdering af miljøforhold og afværgeforanstaltninger	6
3.2.1	Natur og overfladevand	6
3.2.2	Grundvand	7
3.2.3	Jordforurening	7
3.2.4	Luftforurening	7
3.2.5	Planforhold, landskab, arkitektur, kulturhistoriske og rekreative interesser	7
3.2.6	Støj- og vibrationer	8
3.3	Sammenfatning	8
4.	Vurdering af anlægsbudgettet og forudsætninger	8
4.1	Hovedpost 01 Sporanlæg	9
4.2	Hovedpost 02 Anlægsarbejder	10
4.3	Hovedpost 03 Broer og Konstruktioner	14
4.4	Hovedpost 04 Kørestrøm (køreledning) med grænseflader til 05 Stærkstrøm	16
4.5	Hovedposterne 06 Sikring og fjernstyring inkl. tele	19
4.6	Hovedposterne 09 Arealer	22
4.6.1	Hovedposterne 10 Forst	24
4.6.2	Hovedposterne 11 Andet	24
4.6.3	Hovedposterne 12 Bygherreadministration	25
4.7	Økonomisk usikkerhedsberegning	25
5.	Vurdering af den overordnede samfundsøkonomiske analyse	25
5.1	Vurdering af rapporten vedrørende samfundsøkonomisk vurdering	25
5.2	Konklusion	28
6.	Vurdering af planer for organisering og finansiering af byggeriet	28
6.1	Gennemgang af grundbetingelser for anlægsarbejderne	28
6.2	Gennemgang af de trafikale vilkår	28
6.2.1	Godstrafik	28
6.2.2	Persontrafik	29

6.3	Kommentering af den planlagte gennemførelse	29
6.4	Kommentering af hensynet til trafikafviklingen	30
6.5	Konklusion	31
7.	Vurdering af potentielle reduktioner, forenklinger og besparelser, som kan anvendes, hvis forudsætninger for projektet ændres	31
7.1	Forslag til alternativ projektoptimeringsmetoder	31
7.2	Alternativ trafikafvikling	32
8.	Materiale	33

1. RESUMÉ

1.1 Introduktion

Projektet omhandler en udbygning af jernbanestrækningen mellem Vamdrup og Vojens til dobbeltspor samt gennemførelse af moderniseringer af den bestående infrastruktur. Strækningen er en del af den sønderjyske jernbanelinie mellem Kolding og Padborg hhv. Sønderborg. Strækningen har tidligere på andre delstrækninger været udbygget til dobbeltspor og med den aktuelle udbygning vil hele strækningen mellem Kolding og Tinglev være dobbeltsporet. Strækningen trafikeres af passagertog til Flensborg (Hamburg) og Sønderborg samt transit- og andre godstog til og fra Tyskland via Taulov.

Banedanmark har med assistance fra rådgiverne Atkins, Grontmij og Incentive partners udarbejdet et VVM projekt med projektforslag samt samfundsøkonomiske beregninger. Som ekstern kvalitetssikrer Rambøll af Transportministeriet anmodet om at gennemgå projektforslag og de samfundsøkonomiske beregninger. Nærværende rapport redegør for Rambølls bemærkninger og konklusioner.

1.2 Forhold, der skal afklares, inden projektet kan forelægges

Rambøll har gennemført en ekstern kvalitetssikring af projektforslaget til Udbygning og modernisering Vamdrup – Vojens for Transportministeriet. På baggrund af den eksterne kvalitetssikring er Rambøll blevet bekendt med følgende vægtige forhold, der bør afklares, inden det kan anbefales at træffe beslutning om, hvorvidt man skal gå videre med projektet på baggrund af det af Banedanmark fremlagte beslutningsgrundlag:

- Projektforslaget er endnu ukomplet og bør udbygges på de endnu manglende områder.
- Anlægsoverslaget bør revideres på følgende områder:
 - Hovedpost 1 spor: Anlægsoverslaget bør revideres fsa. enhedsprisen for ny sporoverbygning.
 - Hovedpost 2 anlæg: Anlægsoverslaget bør revideres mht. prisniveauer under hensyn til seneste licitationspriser for udførte tilsvarende arbejder.
 - Hovedpost 6 Sikring og fjernstyring og tele: Anlægsoverslaget bør revideres og forudsætningerne klart fremgå.
 - Miljømæssige afværgeforanstaltninger indarbejdes og tydeliggøres i anlægsoverslaget.
- Gennemførelsesplanen bør yderligere gennearbejdes, og der bør ske en detailplanlægning af arbejdet for at konkretisere og minimere behovet for sporspærringer. Det vurderes, at der vil være en relativ stor usikkerhed forbundet med konsekvenserne under udførelsen, indtil der er udarbejdet en detaljeret studie- og tidsplan, som også inddrager operatørernes synspunkter.
- Den samfundsøkonomiske analyse bør revideres på grundlag af reviderede forudsætninger.

Den eksterne kvalitetssikring har omfattet de i akt. 16 af 24. oktober 2006 oplyste fokusområder – dog med den vægtlægning på 1) en kvalitetssikring af anlægsbudgettet og 2) gennemførelsesmetoden, som er aftalt på det indledende møde med Transportministeriet 29. juni 2011. Den eksterne kvalitetssikring er baseret på en gennemgang af Banedanmarks projekt i overensstemmelse med Terms of Reference for opgaven og den aftalte vægtlægning.

2. GENNEMGANG OG VURDERING AF DEN TRAFIKALE ANALYSE

Den samfundsøkonomiske vurdering af etablering af et dobbeltspor mellem Vamdrup og Vojens bygger på det fastlagte grundlag for samfundsøkonomiske analyser, som er etableret af Transportministeriet og Finansministeriet. Disse forudsætninger tages til efterretning. Der er derudover lavet en række forudsætninger vedrørende:

- Gevinster ved persontransport medregner udelukkende eksisterende passagerer
- Udelukkende medregning af gener for godstog ved lukning af banen
- Medregning af tidsgevinster for gods

- Omkostninger til lastbiltransport
- En række andre forudsætninger

Disse forudsætninger vil blive diskuteret nærmere i afsnittene 2.1 og 2.2.

Et centralt input til den samfundsøkonomiske analyse er prognosen for godstransport og forudsætningerne bag denne. Beskrivelsen af dette i rapporten om den samfundsøkonomiske vurdering er ikke udtømmende; men så vidt det kan aflæses af teksten i rapporten så skønnes det, at det centrale skøn for udvikling af gods på jernbanen for 2020 bliver 10,4 mio. ton. Efter 2020 skønnes det at den årlige vækst vil ligge ca. i samme størrelsesorden, som udviklingen på landevejstransporten (2,7 %). Der synes implicit at være en opfattelse af at markedet for gods på skinner udvikler sig på linje med markedet for lastbiltransport og skibsfart, dog med en noget kraftigere vækst i den første periode.

Rambøll er af den opfattelse, at markedet for godstransport på skinner er strukturelt meget forskelligt fra de øvrige godsmarkeder. I det følgende vil dette synspunkt blive underbygget.

Gennem de sidste 10 til 15 år er kombitransporten steget meget betydeligt i Central- og Vesteuropa. Derimod har udviklingen indtil for nylig være stagnerende i Skandinavien. I de senere år er der imidlertid sket en markant vækst på transittrafikken i Danmark. Der er ikke i et fremadrettet perspektiv nogen årsager til, at godstrafik på skinner i Skandinavien og især godstrafik på skinner mellem Skandinavien og Kontinentet ikke skulle have samme vægt forholdsmæssigt, som den har i Central- og Vesteuropa. Der er imidlertid en række årsager til at udviklingen i godstrafikken på skinner tidligere er blevet hæmmet i Danmark såsom:

- Monopol på operatørsiden
- Dårlig økonomi på operatørsiden
- Dårlig kvalitet i trafikken med forsinkelser
- Dårlige forhold på kombiterminalerne i Danmark med manglende kapacitet til lastbærere
- Tekniske forhindringer ift. forskellige strømsystemer mm.

En væsentlig del af disse hæmmende faktorer er ændret eller på vej til at blive ændret. Der er ikke længere reelt monopol på operatørsiden i Skandinavien. Et par yderligere aktører har givet større dynamik på markedet. Den dårlige økonomi er ikke længere en hæmsko for udvikling af markedet. Der er sket en forbedring af skinnenettet på hovedstrækningen gennem Danmark. Kombiterminalerne i Danmark er under udbygning og den tekniske hæmsko med forskellige strømsystemer i Danmark og i Sverige og Tyskland er formindsket gennem investering i flerstrøms lokomotiver som kan erhverves til en overkommelig merpris. Disse faktorer har bevirket, at der er sket en markant udvikling i nye destinationer og i en øgning i frekvensen på disse.

I de kommende år vil der også være forhold som forbedrer forholdene for godstrafikken på skinner. Fornyelse af signalsystemet, bygning af København – Ringsted og en forøget kødannelse på de danske motorveje.

Med hensyn til den internationale trafik som har udgangspunkt eller slutdestination i Danmark er der derimod sket et fald i transportmængderne. Det kan bl.a. skyldes nogle forhold på operatørsiden. Der udgår i dag en del kombitog fra Padborg (som går sydpå). Rambøll har checket at disse tog er indregnet i statistikken. Årsagen til det store fald i den internationale trafik synes at være at der er sket en sammenkobling med transitforbindelser, hvor transittog tager gods med fra Danmark; men bliver kategoriseret som transitgods. For den internationale trafik synes der ikke at kunne peges på faktorer der tilsiger, at denne nedgang skulle være ved. Modsat peger det på, at der kommer samme vækst i den internationale trafik, som er gældende for transittrafikken.

I 2018 udløber operatørkontrakten for DB Schenker på kombiterminalerne. Tidligere interviewrunder med branchen peger på at den eksisterende operatørmodel på terminalerne får visse andre operatører og godsformidlere til at undgå kombiterminalerne i Taulov og Høje Tåstrup.

Udviklingen siden 2006 med den internationale trafik og med transittrafikken er som vist i Tabel 2-1

1.000 tons	2006	2007	2008	2009	2010
International + Transit	6.068	6.123	6.629	5.636	7.363
Indeks 2006=100	100	101	109	93	121
Transit	3.311	3.680	4.555	4.241	5.984
Indeks Transit 2006=100	100	111	138	128	181

Tabel 2-1: Udvikling i godstrafik på skinner i Danmark – international og transit trafik

Hele den internationale trafik og transittrafikken vil passere Vamdrup – Vojens strækningen, så længe Femern forbindelsen ikke er etableret.

Fremskrives 2010 tallene med 4,5 % p.a. til 2021 og forudsættes det at den internationale transport begynder at stige på linje med transittrafikken vil fremskrivningen vise en efterspørgsel på omkring 12 mio. tons i 2021. Den størrelsesorden forekommer ikke urealistisk, og bakkes op af aktører i branchen. Med den efterspørgsel vil man komme væsentlig over den nuværende kapacitetsgrænse på strækningen, hvis der fortsættes med samme gennemsnitlige mængde gods på togene. En øgning af mængden af gods pr. tog vil dog kunne reducere antallet af tog noget.

Spørgsmålet er om det er realistisk med så markant en vækst, når den generelle godsudvikling formentlig vil være en del svagere. For at analysere dette forhold må man se på strukturen på godsmarkedet. Gods på jernbane udgør en ret beskedet andel af den samlede godsmængde der transporteres i Europa. Derfor behøver udviklingen i gods på jernbane ikke følge andre transportformer, idet jernbanetransporten sagtens kan vokse med store procenter uden at ændre ret meget ved den procentuelle fordeling i forhold til andre transportmåder. Andelen af godstransport fra Danmark til Kontinentet og fra Skandinavien til Kontinentet er lavere end en naturlig markedsandel for gods på jernbane. Derfor har det også vist sig, at forsvinder nogle af de hæmmende faktorer for gods på jernbane, vil der ske en kraftig vækst.

Et andet forhold, der gør sig gældende for jernbanetransport, er, at godsudviklingen på skinner oftest ikke sker som en jævn udvikling men i stedet i spring. I en vis periode kan der ske en jævn stigning i godsmængderne, fordi der bliver bedre fyldt op med gods på eksisterende tog; men derefter sker der måske et spring fra 2- 3 ugentlige rundture til 5-6 ugentlige rundture. Ligeledes sker der et væsentligt spring, når der oprettes en ny rute.

Et tredje forhold, der kan være medvirkende til en kraftig udvikling i godsmængderne, er, at godsproducenterne nu har fået øje på, at der er et jernbanetransportalternativ mellem Skandinavien og Kontinentet, hvilket har gjort at flere godsproducenter og deres godsformidlere er begyndt at anvende togtransport.

På den anden side er godstransport på jernbane meget følsomt over for dårlig kvalitet, uheld på banen og absolutte flaskehalse. Disse forhold kan bevirke, at udviklingen i gods på banen kan blive sat i stå i en årrække.

Rambøll vil derfor foreslå, at der arbejdes med nogle andre forudsætninger for godsprognosen. Som hovedalternativ foreslås det at der arbejdes med forudsætninger, der betyder at godsmængden i 2021 vil blive væsentlig højere end de 10,5 mio. tons og at der også efter 2021 forudsættes en fortsat høj vækst i godsudviklingen på skinner.

Rambøll foreslår at der som hovedalternativ arbejdes med en godsmængde i 2021 på 12 mio. tons og som et højt alternativ arbejdes med 15 mio. tons. Rambøll forventer ikke under normale driftsforhold, at godstrafikken på skinner vil være specielt konjunkturfølsom. Det skal ikke forstås således at eksisterende godstyper der transporteres med jernbane ikke reduceres i tilfælde af negativ vækst i Europa; men selv i lavvækst perioder vil det være ret sandsynligt, at man kan vinde markedsandele på andre godstyper, end dem man transporterer i forvejen.

Som et lavt alternativ bør man anvende en meget beskeden udvikling i transporten. Dette alternativ skulle være en konsekvens af, at der opstår driftsproblemer på skinnenettet i Europa, eller at man løber ind i absolutte kapacitetsgrænser.

2.1 Vurdering af detailforudsætninger for godsprognosen

2.1.1 Forudsætninger vedrørende godskanaler

Forudsætningen om at kunne øge frekvensen af godstog fra 1½ godskanal pr. time pr. retning til 2½ godskanal forudsætter, at passagertrafikken holdes på nuværende lave niveau. Forestiller man sig at den grænseoverskridende blot trafik skulle tilnærme sig en brøkdel af den dansk-svenske passagertrafik, må man forudse at den enkeltsporede strækning Tinglev – Padborg kunne blive en flaskehals, idet der så i basisalternativet ikke kunne afsættes hele den forudsatte kapacitet på 1½ kanal til godstrafik, og i projektalternativet vil der ikke være hele kapaciteten på de 2½ kanal til rådighed for godstrafikken.

Det forudsættes i rapporten, at der kan etableres 1½ godskanal i timen i basissceneriet og 2½ godskanal efter udvidelsen til dobbeltspor. Det er forudsat at der i praksis ikke køres i alle døgnets timer men kun i 80 % af timerne. Desuden er det forudsat, at de 80 % kun gælder på de dage, hvor der er størst trafik. Den resulterende udnyttelse over en uge er ifølge Banedanmarks antagelser 62,5 %. Disse procenter fastholdes over prognoseperioden.

Rambøll er i princippet enig i, at mekanismerne er således i dag. Imidlertid synes det ikke sandsynligt, at det skulle forholde sig på samme måde over prognoseperioden. Når der sker en stigning i transportomfanget på en rute, betyder det, at der på et tidspunkt sker en øgning af frekvensen. Når operatøren f.eks. har 3 rundture pr. uge, vil der være visse ugedage, der foretrækkes frem for andre; men øges frekvensen, vil der være ugedage, der tidligere ikke var så attraktive, som vil blive benyttet i større omfang. Dermed vil man få en bedre udnyttelse på ugedage med en oprindelig lav trafikintensitet. Det vil samlet kunne øge udnyttelsesgraden over ugen.

Det fremgår ikke af rapporten, om man har undersøgt mulighederne for at få flere godskanaler gennem Tyskland end det eksisterende niveau. Det er en nødvendig forudsætning for at få en stigende international trafik og transittrafik.

2.1.2 Forudsætninger vedrørende vækst i godsmængder og fordeling mellem Femern og Sønderjylland

Ændringer i forudsætninger eller i prognose vil influere på det antal af afviste tog, som der vil opstå i basissceneriet i perioden 2016 til 2021. En væsentlig øgning af trafikken vil betyde et langt højere antal afviste tog, hvilket vil betyde en forrykning af den samfundsøkonomiske beregning til fordel for dobbeltsporet. I modsat retning vil effekten være, hvis der i praksis i basisalternativet kan komme flere tog igennem strækningen, fordi man får en bedre udnyttelse over alle ugedage. Det vil forrykke den samfundsøkonomiske beregning i modsat retning. Umiddelbart synes effekten dog nominelt at være mindre end ved en samlet styrkelse af godsudviklingen.

I perioden efter 2021 er det forudsat, at en væsentlig del af godstrafikken skal gå via Femern. Af Figur 1 i rapporten fremgår det, at ca. 70 % vil gå via Femern og ca. 30 % via Sønderjylland. Rambøll mener, at der er maksimalt 59 godskanaler pr. døgn til rådighed over Femern indtil Tyskland har udbygget deres jernbanelinje fra Femern til Lübeck til en to sporet bane i 2028. Med 62 % (forudsat i den samfundsøkonomiske vurdering) udnyttelse af ugens timer estimerer Rambøll, at ca. 74 % vil kunne gå over Femern. Dermed vil der stadig være omkring 26%, der vil køre via den sønderjyske strækning. Ændres godsprognosen i opadgående retning vil ca. 36 % i 2021 skulle passere Vamdrup – Vojens strækningen. Fortsætter den samme årlige vækst i godsmængderne på tog (4,5 %) vil der opstå en situation, hvor man også i årene op mod 2028 vil komme tættere på kapacitetsgrænsen for basisalternativet, hvorimod der med en udbygning til dobbeltspor vil være rigeligt med kapacitet.

I dag overføres der en hel del godsvogne med færge mellem Sverige og Tyskland ca. 10 tog pr. dag. Med en Femern forbindelse må man forvente, at disse transporter vil søge at flytte over til Femern forbindelsen, hvilket vil sætte yderligere pres på denne forbindelse med det resultat, at

endnu mere gods vil skulle gå via Sønderjylland, og man vil meget tæt på kapacitetsgrænsen i basisalternativet.

2.1.3 Forudsætninger vedrørende transportomkostninger, transporthastigheder og transportafstande

Der beregnes på omkostninger på henholdsvis togtransport og lastbiltransport. Disse enhedspriser er taget fra Transportøkonomiske enhedspriser. Umiddelbart forekommer priserne på lastbiltransport pr. km. 4,10 Kr. (2015) og 440 Kr. pr time (2015) lave i forhold til erfaringerne i branchen.

Der er forudsat at lastbiler på lange distancer kører 35 km. pr. time inkl. hviletid. Dette tal forekommer umiddelbart at være temmelig lavt, idet en del vognmænd er begyndt at etablere chaufførstationer, således at chaufføren hviler; men lastbilen kører videre. Skønsmæssigt er det dog højst 20 % af kørslerne, hvor det sker. Til gengæld har man fået øgede fremkommelighedsproblemer på vejene, hvilket har reduceret hastigheden i selve køretiden. Derfor er 35 km/t et udmærket estimat for situationen i dag. Vil der i fremtiden oftere ske chaufførbytte undervejs, kan man forudse, at man kan få gennemsnitshastigheden hastigheden op.

I beregninger indgår omkostningerne til transport på tog og transport på lastbil. En af faktorerne som anvendes som input er længden af de ture som henholdsvis bliver gennemført med lastbil og tog.

For togs vedkommende er der tale om en kombineret transport, der indbefatter lastbilkørsel til og fra toget. Der er forudsat, at den gennemsnitlige længde af disse transporter i Danmark er 50 km. I Sverige og Tyskland er den fastsat til 100 km. Disse niveauer kan Rambøll acceptere. I input for lastbilberegningerne indgår også et rutevalg via Sassnitz - Trelleborg og Rødby – Puttgården. Ifølge den grænsetælling, som ITD (International Transport Danmark) udgiver kvartalsmæssigt, fremgår det, at en ikke uvæsentlig del af lastbiltransporten til Norge og Sverige går via færgerne i Nordjylland. Derfor bør der være et yderligere rutealternativ i beregningen.

Det har betydning for resultatet (i hvert fald for den globale afgrænsning) af beregningen, hvor langt togene/lastbilerne skal køre. Det er forudsat at de i gennemsnit skal køre til Hallsberg området i nord og til Duisburg området i syd. Denne afgrænsning synes at afspejle transportmønstret i dag. Rambøll vil forvente, at der med en stigning i transporten på jernbane vil ske en oprettelse af ny ruter, og at disse generelt vil være længere end ruten til Ruhr området (Duisburg). Destinationer som Østrig/Schweiz/Sydtyskland, Frankrig, Rotterdam vil være sandsynlige endepunkter. Rambøll vil derfor mene at der i prognose perioden skulle anvendes længere afstande som input. Destinationer tæt på såsom Hamburg har aldrig udviklet sig til en vigtig destination bl.a. på grund af nogle logistiske problemer i og omkring havnen i Hamborg.

I nord kunne den øgede sammenbinding af norsk og svensk gods betyde, at man gennemsnitligt vil køre længere end Hallsberg området.

Rambøll vil foreslå, at der i løbet af prognoseperioden indregnes længere transportafstande.

Der indregnes en rejsetidsgevinst for gods på 7 minutter for godstransport. Den indregnes som en besparelse på godstogene og som rejsetidsgevinst på godset. Den første faktor er Rambøll enige i skal indregnes men Rambøll mener ikke der giver nogen mening at indregne en rejsetidsgevinst på gods. Godsproducenten vil aldrig kunne materialisere en tidsbesparelse på 7 min. Formentlig skal man op på en tidsbesparelse på en halv dag før besparelsen viser sig på bundlinjen for godsproducenten eller for godsmodtageren.

2.2 Vurdering af forudsætninger vedrørende passagertransport

Rambøll er enig i, at passagerprognosen viser at antallet af passagerer efter 2021 viser, at der sker en reduktion fra 1,25 mio. passagerer til 1,07 mio. passagerer. Imidlertid kan vi ikke forstå, hvilke passagergrupper, der skulle falde bort fordi der etableres en Femern bro. Dette forhold bør dokumenteres.

Ligeledes er Rambøll ikke enige i forudsætningen om, at der ikke indregnes nye passagerer på strækningen som et resultat af kortere rejsetid. Strategiarbejdet omkring 2030 planen påviste, at der kunne være en tidselasticitet på omkring 0,6. Ekstra passagerer og dermed ekstra indtægter vil forbedre det samfundsøkonomiske resultat.

Modsat virkning på passagertallet vil det have, hvis der lykkes for banen i en lang periode. Der er ikke medtaget virkningen af dette. En nærmere dokumentation for dette bør fremgå af rapporten. Der burde være noget erfaringsmateriale at hente fra den midlertidige lukning af Svendborgbanen, ligesom der bør være erfaringer for, hvor lang indsvingningstiden er før passagertallet er tilbage på det normale niveau, og hvor store omkostninger, der har været til kampagner med nedsatte billetpriser mm.

2.3 Konklusion på den trafikale analyse

Der er som led i kvalitetssikringen afholdt et møde mellem Rambøll og Banedanmark/Incentive Partners for at afklare en række detailspørgsmål i den trafikale analyse og i de samfundsøkonomiske beregninger. På dette møde har Rambøll anbefalet at beregningerne udbygges med en række følsomhedsberegninger.

Som grundlag for den samfundsøkonomiske vurdering anbefaler Rambøll at der anvendes højere tal for godsprognosen for hovedalternativet og for det høje alternativ. For det lave alternativ anbefales det at anvende det nuværende niveau for godsomsætningen (2010). Det forventes at en højere godsomsætning vil have væsentlig indflydelse på det samfundsøkonomiske resultat.

Rambøll anbefaler at der anvendes længere transportafstande til beregning af den økonomiske forskel mellem tog- og lastbiltransport.

Rambøll anbefaler at effekterne af passagervæksten som konsekvens af tidsbesparelsen indregnes i den samfundsøkonomiske beregning. Derimod inkluderes der ikke en effekt af tidsbesparelsen for godset, da Rambøll ikke mener der kan effektueres en besparelse på 7 min. for gods.

Desuden indeholder hovedafsnittet er række detailanbefalinger.

3. GENNEMGANG OG VURDERING AF DE UNDERSØGTE MULIGHEDER I VVM-UNDERSØGELSEN

3.1 Vurdering af de foreslåede tekniske løsninger

Vurdering af de foreslåede tekniske løsninger i projektforslaget er gennemgået i kapitel 4 sammen med vurdering af anlægsoverslagene og risici for hvert hovedområde svarende til hovedposterne i anlægsoverslaget.

3.2 Vurdering af miljøforhold og afværgeforanstaltninger

3.2.1 Natur og overfladevand

Projektforslagets afværgeforanstaltninger omfatter:

- 23-29 nye eller plejede vandhuller
- 1.200 m² ny skov
- 18.000 m² ny eng og mose
- Faunapassage ved Bastrup Bæk til padder og små pattedyr
- Anlæg af banketter/trædesten som faunapassage i passagerne ved Kongeå og Nørre Å
- Genplantning af levende hegn langs banen på vigtige lokaliteter for flagermus

Afværgeforanstaltningerne forekommer acceptable. Det fremgår ikke tydeligt, at den planlagte faunapassage ved Bastrup Bæk og banketter/trædesten ved Kongeå og Nørre Å gennemføres som ombygning af eksisterende forhold i forbindelse med nybygningen med etablering af . Dette er et godt men usædvanligt tiltag ved eksisterende anlæg.

3.2.2 Grundvand

Projektforslagets afværgeforanstaltninger omfatter:

- Udarbejdelse af beredskabsplaner for større spildhændelser. Beredskabsplanen skal ligge klar, inden jernbanen tages i drift.
- Etablering af midlertidige arbejdspladser og skurbyer i ikke-sårbare områder.
- Hvis uheldet skulle ske, er skadevirkningen begrænset
- Etablering af brændstof- og kemikaliedepoter på centrale steder, som er ordentligt spildsikrede
- Minimering af flytning på mobile entreprenørtanke
- Tilstrækkeligt vedligehold af entreprenørmaskinerne, hvorved oliespild fra eksempelvis defekte hydraulikslanger kan imødegås.

Det foreslås at de nævnte foranstaltninger indarbejdes i en miljøledelsesplan.

Risikoen for frigivelse af okker i forbindelse med grundvandssænkninger ser ikke ud til at være undersøgt. Dette kan potentielt være et problem på strækningen og skal sikres håndteret, således at der ikke sker udledning af okkerholdigt vand til vandløb på strækningen. Der skal i givet fald være overvejet og beskrevet de nødvendige afværgeforanstaltninger.

3.2.3 Jordforurening

Projektforslagets afværgeforanstaltninger omfatter:

- Foretage nærmere jordforureningsundersøgelser på særlige lokaliteter
- Være forberedt på at gennemføre oprensninger af pt. ukendte forureninger
- Foretage en risikovurdering vedr. grundvandsressourcen i forbindelse med midlertidige jorddepoter
- Stille vilkår for aktiviteter og mellemdeponering på pladser, f.eks. begrænsning af liggetiden for enkelte jordpartier
- Instruere entreprenørerne i hensigtsmæssig adfærd og udvisning af omtanke
- Etablere sikrede påfyldningspladser.

Det foreslås at der skal udarbejdes en jordhåndteringsplan og desuden skal det sikres at flere af de nævnte foranstaltninger indarbejdes i en egentlig miljøledelsesplan.

3.2.4 Luftforurening

Projektforslagets afværgeforanstaltninger omfatter:

- Tilrettelægge arbejdet til at foregå på tidspunkter med mindst mulig udenforstående menneskelig aktivitet og gunstige vindforhold
- Befugtning af køreveje dagligt i varme perioder

Der kan stilles yderligere krav til entreprenørudstyr og lastbiler fx montering af partikelfiltre og katalysator; krav om anvendelse af lastbiler, entreprenørmaskiner, kompressorer mv. som opfylder specifikke skærpede emissionskrav og anvendelse af diesel med maks. 0,005 % svovl; maksimalt tilladt tid for tomgangskørsel; eldrevet udstyr, hvor muligt (pumper, kompressor mv.); dokumentation for løbende vedligehold af maskiner og miljødeklaration hos leverandører med henblik på at benyttede de materialer, der er bedst egnede og mindst miljøbelastende. Flere af disse krav vil være relevante i byområder.

3.2.5 Planforhold, landskab, arkitektur, kulturhistoriske og rekreative interesser

Projektforslagets afværgeforanstaltninger omfatter: ingen konkrete

Der er ikke listet afværgeforanstaltninger, hvilket vurderes at være en mindre mangel.

I afsnittet er der omtalt forskellige potentielle påvirkninger, og der indikeres mulige afværgeforanstaltninger, men disse er ikke på tilsvarende måde som for øvrige forhold konkretiseret og dette foreslås derfor tydeliggjort. For flere forhold gælder at afværgeforanstaltninger er håndteret under Natur og overfladevand fx plantninger, men for at sikre håndtering og udførelse vurderes det hensigtsmæssigt at præcisere afværgeforanstaltninger i relation til de vurderede fagemner og suppleret med de mere fagspecifikke. Sidstnævnte drejer sig bl.a. om beskyttelseszonen for 3

gravhøje, hvor det skal præciseres at zonen *ikke* berøres ved eksempelvis at markere grænsen med et hegn, som ikke overskrides, at der gennemføres arkæologiske undersøgelser, at beskyttede diger påvirkes mindst muligt og retableres, når anlægsfasen er afsluttet.

3.2.6 Støj- og vibrationer

Det bemærkes at projektforslagets afsnit 7.2.2 om støj og vibrationer ikke fremstår færdigbehandlet til trods for at der foreligger et fagnotat fra maj 2011 om Støj, vibrationer og magnetfelter. Afsnittet er derfor behandlet med udgangspunkt i fagnotatet. Støj, vibrationer og magnetfelter - Fagnotat, maj 2011. Udbygning og modernisering Vamdrup – Vojens.

Fagnotatets afværgeforanstaltninger omfatter:

- Alle boliger der udsættes for et støjniveau, hvor L_{den} er større end 64 dB eller L_{Amax} større end 85 dB tilbydes støjisolering.

For anlægsfasens støjpåvirkninger er der ikke konkret valgt afværgeforanstaltninger, men der er foreslået forskellige tiltag bl.a. anlægsarbejder primært i dagtimer, men også med mulighed for støjfølsomme perioder af hensyn til togdriften; tilrettelæggelse af anlægsarbejder ved hjælp af færre maskiner eller ved brug af mindre støjende processer; afskærmning af arbejdspladser; information til borgerne; vurderinger og overvågning af bygninger indenfor 20-30 meter i forbindelse med ramning af kørestrømsmaster.

Det foreslås at afværgeforanstaltninger konkretiseres i projektet således at det er tydeligt, hvilke der reelt vælges til/fra.

3.3 Sammenfatning

Der er foretaget en gennemgang af miljøvurderingens forudsatte afværgeforanstaltninger og det er undersøgt, om de forudsatte afværgeforanstaltninger er implementeret i anlægsoverslaget med henblik på faktisk udførelse.

Typer og omfang af afværgeforanstaltninger er generelt vurderet relevante, men der er også mangler f.eks. risikoen for okker og krav om miljøledelsesplan. Endelig er det reelle omfang af afværgeforanstaltninger ikke konkretiseres konsekvent i projektet, og således at det er tydeligt, hvilke der reelt vælges til/fra fx i forbindelse med anlægsfasen støjpåvirkninger og emissioner fra entreprenørustyr i byområder.

I anlægsoverslaget fremgår ikke alle foreslåede afværgeforanstaltninger, og derfor er det vanskeligt at vurdere, om de tiltag som miljøvurderingen forudsætter, reelt tænkes implementeret. Dette er et generelt problem i forbindelse med miljøvurderinger, at der kan ske et skred fra de forudsætninger, der er gjort for at undgå eller begrænse en påvirkning fra et givent anlægsarbejde og til de konkret implementerede afværgeforanstaltninger.

Det anbefales derfor, at de afværgeforanstaltninger, som dels er stillet op som en forudsætning for miljøvurderingerne i forbindelse med Udbygning og modernisering Vamdrup – Vojens og dels supplerende foreslås konkretiseret jf. ovenfor, alle reelt indarbejdes og tydeliggøres i anlægsoverslaget.

4. VURDERING AF ANLÆGSBUDGETTET OG FORUDSÆTNINGER

Dette afsnit omfatter emnerne:

- Tekniske vurderinger af de foreslåede løsninger
- Stikprøvegennemgang af anlægsoverslaget
- Usikkerhedsvurderinger, håndtering af risici
- Vurderinger af de tekniske forudsætninger

- og behandler disse emner samlet for hvert fagligt område svarende til hovedposterne i anlægsoverslaget. Dette er gjort, da vi anser emnerne for nært forbundne for hvert fagområde.

4.1 Hovedpost 01 Sporanlæg

Behandlet hovedområde i dette notat	1 Sporanlæg 2 Anlægsarbejder – kun post 2.1 Underbygning spor
Beskrivelse af, om de i projektet valgte tekniske løsninger er realistiske/rigtige og tilstrækkeligt afdækkede ift. projektets stade	Løsningsforslag for linjeføringen for udbygningen af banen til dobbeltspor vurderes realistisk og rigtigt. De beskrevne ombygninger af perroner vurderes værende rigtige og nødvendige at gennemføre. Ombygningen af perronerne er ikke medregnet/prissat i anlægsoverslaget. Generelt mangler en beskrivelse af hvad der er indeholdt i de enkelte poster anlægsoverslaget. De i rapporten 2 beskrevne optioner er ikke prissat. Der mangler en forklaring på de anvendte prisindeks på hhv. 10 og 15 % på mellemposterne i hovedpost 1.
Evt. forslag til alternative løsninger – især med henblik på billiggørelse af projektet	Ingen umiddelbare forslag.

Gennemgang af mellemposter

Mellempost nummer	Stikprøve kriterium	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger
1.1.2	Stor andel budget	19 %	Enhedsprisen er for høj	Enhedsprisen på ca. 5 mio. kr. ligger betydeligt over enhedsprisen på projekterne Femern Landanlæg Nord (FLN) og Kh-Rg hvor der er anvendt enhedspriser på mellem 2,5 og 3 mio. kr. pr. km. En del af forskellen kan skyldes, at der mangler en beskrivelse af hvad der er inkluderet i posten.
1.1.4 og 2.1.7	Usikkerhed i post	1 %	Accepteret	Enhedsprisen for side-trækning af spor er delt ud på 2 poster 1.1.4 og 2.1.7 for henholdsvis over- og underbygning af spor. De 2 poster giver tilsammen en pris på 2158 kr. pr. m spor. Til sammenligning er på FLN regnet med 2500 kr/m.

2.1.1	Usikkerhed i post	<1 %	Enhedsprisen er for lav	Enhedspris på 76 kr/m ³ er noget lavere end erfaringstal fra Nordhavnsvej på ca. 225 kr/m ³
2.1.2	Usikkerhed i post	1 %	Enhedsprisen er for lav	Enhedspris på 99 kr/m ³ virker for lav. Erfaringstal fra Nordhavnsvej ca. 350 kr/m ³

Konklusion for hovedposten

Hovedpost	Andel af budget (%)	Samlet vurdering *)	Bemærkninger
1 Spor	24	Ikke accepteret	Mellempost 1.1.2 udgør omkring 77 % af prisen for Hovedpost 1. Da enhedsprisen på denne post er vurderet til at være for høj, påvirker dette naturligvis vurderingen af hovedposten.

*) Baseret på stikprøvegennemgang

Gennemgang af usikkerhedsvurderinger og håndtering af risici og tidsplan for spor

Generel vurdering af risikohåndtering:		
<i>Er de identificerede risici relevante og dækkende?</i>	Det vurderes at de oplyste risici er relevante og dækkende for spordelen af projektet	
<i>Findes der en plan for håndtering af risici, og er planen i så fald relevant og dækkende?</i>	Ikke relevant, da der ikke optræder røde risici indenfor sporområdet	
<i>Er håndteringen af risici (røde) afspejlet i budgettet, i tidsplanen eller i organiseringen?</i> <i>Er håndteringen af sådanne risici afspejlet i vurderingen i risikoregisteret?</i>	Ikke relevant, da der ikke optræder røde risici indenfor sporområdet	
Vurdering af håndtering af den enkelte risiko		
<i>Type</i>	<i>Nr.</i>	<i>Kommentar</i>
Mangelfuld vurdering	9	Usikkerhed på enhedsprisen vurderes til at have større konsekvenser end angivet. Dette på baggrund af de ovenfor beskrevne enhedspriser for eksempelvis post 1.1.2

4.2 Hovedpost 02 Anlægsarbejder

Behandlet hovedområde i dette notat	2 Anlægsarbejder
Beskrivelse af, om de i projektet valgte tekniske løsninger er realistiske/rigtige og tilstrækkeligt afdækkede ift. projektets stade	Der er enhedspriser, som ikke tilsvarede erfaringsbaserede markedspriser. Det vurderes, at det ikke skyldes en forkert mængdeangivelse.

Evt. forslag til alternative løsninger – især med henblik på billiggørelse af projektet	Markedspriserne fra eksempelvis fornyelsesarbejder bør bruges som reference. Disse priser kan skaffes ved Bane-danmark Anlæg & Fornyelse.
---	---

Gennemgang af mellemposter

Mellempost nummer	Stikprøve kriterium	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger
2.1.1	Vurdering	>1	Enhedsprisen for lav – ca. ¼ af normalprisen	Normalprisen for MSG2 indbygget ved banearbejder er ca. 275 kr/m ³ .
2.1.2	Vurdering	>1	Prisen er for lav, under 1/3 af normalprisen.	Normalprisen for køb af skærver er 250 kr/m ³ + transport og udlægning, ca. 375 kr/m ³
2.1.3	Vurdering	1	Prisen er for lav	Normalprisen for bundsand er 120 kr/m ³ indbygget.
2.2.1	Vurdering	>1	Prisen er for lav	Prisen ligner en pris for m ² og ikke m ³
2.2.5 og 2.3.4	Sammenligning	1	Prisen er for høj	Normal tilbudspris er 0,5-1 kr/km/ton
2.3.2	Sammenligning	5	Prisen er for høj	Sammenligning med priser fra Kh-Rg indikerer, at den er for høj, måske 30-40 %. Meget afhængig af deponeeringsform.

Konklusion for hovedposten

Hovedpost	Andel af budget (%)	Samlet vurdering *)	Bemærkninger
2 Anlægsarbejder	10	Ikke accepteret	Priserne er dels for høje - dels for lave. Der bør sammenlignes med licitationspriser fra udførte arbejder.

*) Baseret på stikprøvegennemgang

Gennemgang af usikkerhedsvurderinger og håndtering af risici og tidsplan for anlæg

Generel vurdering af risikohåndtering:		
<i>Er de identificerede risici relevante og dækkende?</i>	Der er ikke fundet nye risici.	
<i>Findes der en plan for håndtering af risici, og er planen i så fald relevant og dækkende?</i>	I skemaet nedenfor er angivet punkter i planen hvor det anbefales at der igangsættes separate tiltag	
<i>Er håndteringen af risici (røde) afspejlet i budgettet, i tidsplanen eller i organiseringen?</i> <i>Er håndteringen af sådanne risici afspejlet i vurderingen i risikoregisteret?</i>	Der er risici jævnfør nedenstående som vurderingsmæssigt vil kunne komme op i de røde, men som i det fremsendte er grønne.	
<i>Vurdering af håndtering af den enkelte risiko</i>		
<i>Type</i>	<i>Nr.</i>	<i>Kommentar</i>
Mangelfuld vurdering	4	Det vurderes at konsekvensklassen er større ved at stadiplanen ikke er mere bearbejdet i Programfasen. Det er angivet at detaljeringen skal ske i detailprojektfasen. Det betyder at der flyttes en relativ stor usikkerhed for gennemførelsen og herved også udførelsesomkostningerne over til detailprojektfasen, altså efter budgetteringen er foretaget.
Mangelfuld vurdering	9	Omkring enhedspriserne er sporspærringsmønsteret meget afgørende for størrelsen. Skal arbejdet udføres i natspærringer, dagspærringer, weekendspærringer eller totalspærringer. Hvilke forudsætninger er lagt til grund for enhedspriserne. De kan variere meget i forhold til udførelsesforholdene.
Mangelfuld vurdering	9	Det vurderes at enhedspriserne har så store usikkerheder at Frekvensklassen og Konsekvensklassen bør hæves, og der bør igangsættes benchmarking af priserne.

Geotekniske forhold under anlægsoverslag

Behandlet hovedområde i dette notat	Geotekniske forhold (dæmningsforstærkning)
Beskrivelse af, om de i projektet valgte tekniske løsninger er realistiske/rigtige og tilstrækkeligt afdækkede ift. projektets stade	Der er peget på 4 dæmninger, hvor det på nuværende grundlag synes sikkert, at særlige tiltag er nødvendige i forbindelse med 2.-sporsprojektet. Dertil kommer yderligere 8 delstrækninger, hvor der er mistanke om problematiske jordbundsforhold og dermed muligt behov for særlige foranstaltninger i forbindelse med 2.-sporsprojektet. Der peges på traditionelt anvendte metoder (blødbundsudskiftning, kontrabanketter), men for Bastrupdam Mose peges der på etablering af et pæledæk, hvilket er en metode, som Banedanmark så vidt vides kun har anvendt i et enkelt tilfælde før, og som er langt mere omkostningskrævende end ovennævnte metoder.

<p>Evt. forslag til alternative løsninger – især med henblik på billiggørelse af projektet</p>	<p>De foreslåede supplerende geotekniske undersøgelser bør rettes imod et forsøg på at etablere en forstærkning ved anvendelse af de klassiske og prisbillige løsninger og ikke – som det foreslås – alene imod dimensionering af pæledækket.</p>
--	---

Gennemgang af mellemposter

Mellempost nummer	Stikprøve kriterium	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger
11.1.3	Mellemposten vurderes at være markant under-vurderet	< 1 %	Ikke accepteret	Budgettet er baseret på lavt ansatte normalpriser og uden hensyn til vanskelige adgangsforhold og natarbejde. Der er dog reserveret en uspecificeret pulje på ca 800.000 kr til dækning af dette, men den vurderes at være klart utilstrækkelig.
2.2.9	Intet beløb afsat		Ikke accepteret	Det er ikke helt klart, hvad posten dækker, men der synes at mangle et budget til forstærkning af den eksisterende bane i moseområder på modsat side af banen end hvor andet sporet placeres.
2.4.1	Intet beløb afsat		Ikke accepteret	Foruden de 4 udpegede forstærkningssteder er der lagt op til geotekniske undersøgelser af yderligere 8 mulige moseområder. Erfaringen viser at stabiliteten normalt aldrig kan dokumenteres som tilfredsstillende når EC7-reglerne benyttes på steder hvor banen ligger på blødbund, og der må derfor forudses stabiliseringsarbejder på flere af disse, hvori blødbundsudskiftning vil være en oplagt fremgangsmåde
2.4.2	Beløbets størrelse	3 %	Ikke accepteret	I projektbeskrivelsen er der lagt op til, at der ved passagen af Bastrupdam Mose skal etableres et pæledæk til 9,3 mio. kr. (EC7-beregning). Det vurderes som mindre sandsynligt at Bandedanmark vil finde denne løsning acceptabel, og det antages, at der findes en løsning baseret på mere normalt anvendte metoder, og at der derved kan spares ca. 4 á 4,5 mio.kr. Til gengæld vil der antagelig blive påvist flere nye blødbundsområder ved de nye undersøgelser, som ifølge projektforslaget skal gennemføres. Dertil kommer at de 3 øvrige foreslåede forstærknin-

				ger vurderes at være lavt pris-sat. Det vurderes at der i alt vil være behov for 4,5 mio. kr. ud over de foreslåede til dæmningsforstærkning.
--	--	--	--	---

Konklusion for hovedposten

Hovedpost	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger
Ingen selvstændig hovedpost			

Gennemgang af usikkerhedsvurderinger og håndtering af risici og tidsplan		
Generel vurdering af risikohåndtering:		
<i>Er de identificerede risici relevante og dækkende?</i>	Ja, der har ikke kunnet peges på risici, der ikke er omtalt eller er ufyldstgørende behandlet.	
<i>Findes der en plan for håndtering af risici, og er planen i så fald relevant og dækkende?</i>	Ja	
<i>Er håndteringen af risici (røde) afspejlet i budgettet, i tidsplanen eller i organiseringen?</i>	Der er ikke udpeget sådanne risici indenfor det geotekniske område.	
Vurdering af håndtering af den enkelte risiko		
Type	Nr.	Kommentar
Påbud	7	Især konsekvens forekommer undervurderet. I forbindelse med dæmningsforstærkninger er der ofte et problem at forstærkningsarbejderne foregår i de moseområder som ofte rummer de mest interessante biotoper. Der er flere eksempler på at Bane-danmarks dæmningsforstærkninger har måttet baseres på langt mere bekostelige metoder end teknisk nødvendigt fordi der skulle vises stort naturhensyn
Mangelfuld vurdering	12	Især konsekvens forekommer undervurderet. Hvis uopdagede blødbundsområder dukker op under udførelsen, skal der indpasses undersøgelser, beregninger og udførelse af forstærkningsarbejde i en i forvejen meget stram tidsplan. De geotekniske forundersøgelser er langt fra fuldført, og derfor er risikoen reel. Det havde været en fordel, hvis et tilstrækkeligt omfang af geotekniske forundersøgelser havde været udført i en tidligere fase.

4.3 Hovedpost 03 Broer og Konstruktioner

Beskrivelse af, om de i projektet valgte tekniske løsninger er realistiske/rigtige og tilstrækkeligt afdækkede ift. projektets stade	Broer der indstilles til omisolering bør samtidig indstilles til kontrolberegning. Erfaringsmæssigt er kapaciteten nødlidende på mange ældre broer, og hvis en evt. forstærkning foretages sammen med en omisolering kan broen opgraderes for en meget lille ekstra omkostning.
--	---

	<p>Hvis en bro skal forstærkes skal BN1-59-4 overholdes jf. rapportens afsnit 5.3.5. Dette vil medføre en væsentlig merudgift, eller alternativt en dispensation. Det fremgår ikke om Banedanmark på forhånd har taget stilling til dette.</p> <p>Hvis det er en mulighed at eksisterende broer skal leve op til BN1-59-4 bør dette fremgå af risikovurderingen. Denne er dog ikke modtaget til kvalitetssikring.</p>
Evt. forslag til alternative løsninger – især med henblik på billiggørelse af projektet	Ikke umiddelbart.

Gennemgang af mellemposter

Mellempost nummer	Stikprøve kriterium	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger
S.3.1	Omisolering	9 %	Accepteret	Omkostninger særeftersyn fremgår ikke.
S.3.6	Omisolering	4 %	Accepteret	Kontrolberegningen bør udføres under alle omstændigheder.
S.3.9	Omisolering	4 %	Accepteret	Kontrolberegning anbefales, omkostninger til særeftersyn fremgår ikke.
S.3.15	Budget andel	0 %	Accepteret	Ingen bemærkninger
S.3.16	Udskiftning	13 %	Accepteret	Presset tidsplan kan øge prisen

Konklusion for hovedposten

Hovedpost	Andel af budget (%)	Samlet vurdering *)	Bemærkninger
3. Broer og konstruktioner	3%	Accepteret	Kontrolberegninger af broer der skal omisoleres vil øge budgettet. Men på længere sigt vil det spare bygherren for udgifter.

*) Baseret på stikprøvegennemgang

Gennemgang af usikkerhedsvurderinger og håndtering af risici og tidsplan

Generel vurdering af risikohåndtering:	
<i>Er de identificerede risici relevante og dækkende?</i>	Hvis en bro skal forstærkes, og herefter følge BN1-59-4 er der en væsentlig økonomisk risiko, som ikke er identificeret i projektet.
<i>Findes der en plan for håndtering af risici, og er planen i så fald relevant og dækkende?</i>	Hvor der er tvivl om omfanget af reparationsarbejder, foreslås yderligere undersøgelser. I budgettet er medtaget udgifter til disse arbejder, hvilket vurderes at være relevant.

<p><i>Er håndteringen af risici (røde) afspejlet i budgettet, i tidsplanen eller i organiseringen?</i></p> <p><i>Er håndteringen af sådanne risici afspejlet i vurderingen i risikoregisteret?</i></p>		<p>Håndtering af risici er ikke afspejlet i budgettet.</p> <p>Der er ikke defineret nogle "røde" risici i nærværende risikoregister, men det bør der være, jf. understående.</p> <p>Krav om opfyldelse af BN1-59-4 på broer, samt evt. forekomster af skadelige stoffer som PCB eller andet kan få konsekvenser for tidsplanen hvor denne er stram.</p>
<p><i>Vurdering af håndtering af den enkelte risiko</i></p>		
<i>Type</i>	<i>Nr.</i>	<i>Kommentar</i>
Påbud	Ny	Forstærkning som betyder at eksisterende bro skal leve op til BN1-59-4. Indvirkning "katastrofal", sandsynlighed "sjældent".
Mangelfuld vurdering	Ny	Manglende viden om forekomst af PCB i eksisterende konstruktion, indvirkning "moderat", sandsynlighed "usandsynlig". Forebyggende handlinger: Hvis konstruktionen er opført i perioden fra 1950 til 1977, skal konstruktionen undersøges for PCB-holdige fugematerialer, således at håndtering af eventuelle forekomster af PCB kan indarbejdes i projektet
Mangelfuld vurdering	Ny	Under arbejdets udførelse viser det sig at den eksisterende konstruktion er i ringere stand end forudset. Indvirkning "større", sandsynlighed "sjældent".
Påbud	4	Manglende tilgang til hastighedsnedsættelser og sporspærringer. Indvirkning ændres fra "moderat" til "større". Forebyggende handlinger: Grundige særeftersyn af eksisterende konstruktion.

4.4 Hovedpost 04 Kørestrøm (køreledning) med grænseflader til 05 Stærkstrøm

<p>Beskrivelse af, om de i projektet valgte tekniske løsninger er realistiske/rigtige og tilstrækkeligt afdækkede ift. projektets stade</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stort set samtlige poster er placeret som "Særlige poster". Burde de ikke være oprettet som underposter til eks. 4.1.1 Køreledninger- "enkeltspor". Der bør kunne lade sig gøre erfaringsopsamling på de enkelte poster til BDKs prisdatabase. 2. Vedr. fordelingsstation Vojens bør der undersøges hvorvidt denne har tilstrækkelig kapacitet til at være fallback for den nye fordelingsstation (Holsted) ifm. elektrificering Esbjerg-Lunderskov, eller der skal afsættes midler til opgradering. 3. Mht. jordings- og potentialudligning iht. DS/EN 50122 og "SAB Jordning og potentialudligning på elektrificerede baner" mfl. savnes nogle overvejelser i rapporten. Der er afsat nogle beløb i anlægs-overlaget under HP Stærkstrøm, men de synes små og beløbene er ubegrundede og udokumenterede. 4. Der er på flere poster tillagt 7 % for usikkerhed på kobberpriser. Burde det ikke beskrives i risikoanalysen og evt. være indeholdt i korrektionstillægget?
<p>Evt. forslag til alternative løsninger – især med henblik på billiggørelse af projektet</p>	<p>Løsningen betragtes som "state of art". Der kan ikke foreslås andre løsningsmetoder.</p>

Gennemgang af mellemposter

Mellempost nummer	Stikprøve kriterium	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger
S4.2.1-3 Fundering	Stor andel af hovedpost 4	1 %	Accepteret	Der henvises til København-Ringsted. Generelt virker priserne på funderinghøjere end Rambølls erfaring fra Femern land og 6. hsp. Eks. er forskellen på B1-typen ca. kr. 5000,- stk. Samlet vurderes hovedpost 4 at være rimelig (pris/sporkm).
S.4.3 Master inkl. aptering	Stor andel af hovedpost 4	<1 %	Accepteret.	
S.4.7 Køretråd/bæretov/returleder	Stor andel af hovedpost 4	<1 %	Priserne virker rimelige, men det kan ikke ses hvordan prisen er sammensat og hvad der er inkluderet. Dog er prisen for returleder meget lav. Rambølls erfaringspriser er ca. kr. 100 pr m.	Der er tillagt 7 % for usikkerhed på kobberpriser. Det burde være beskrevet i risikoanalysen og evt. være indeholdt i korrektionstillægget.
S.4.6 Returlederisolator	Lav enhedspris, stor mængde	<1 %		Pris for både levering og indbygning af returlederophæng virker meget lav (200 kr/stk). Materiale prisen kan ikke indeholdes i dette beløb
S5.2	Posttype, forventning om højere pris	<1 %		Det må forventes, at problematikken med jordings- og potentialudligning iht. DS/EN 50122 og "SAB Jordning og potentialudligning på elektrificerede baner" er indeholdt i denne post, men der savnes overvejelser og dokumentation for sumposten.
S4.17.1 Arbejdsplads	Høj % -andel af hovedposten	<1 %		12 % virker som en høj andel for kørestrøm, idet en stor del af arbejdet udføres fra spor.

Konklusion for hovedposten

Hovedpost (nr. og betegnelse)	Andel af budget (%)	Samlet vurdering *)	Bemærkninger
-------------------------------	---------------------	---------------------	--------------

04 Kørestrøm	<5 %	Accepteret, evt. med tilretning	Prisen for køreledningsanlægget er ca. 1,5 mil.kr/sporkm. Dette er lavere end forudsat for Femern Land ved 160 km/t (ca. 1,8 mil.kr/sporkm). Dette er forventeligt, da større anlægsprojekter med kørestrøm i DK har været begrænset de sidste mange år. Dermed er tilgang til erfaringspriser vanskelig.
05 Stærkstrøm (kun S5.2)	<2 %	-	Overvejelser og dokumentation savnes.

*) Baseret på stikprøvegennemgang

Gennemgang af usikkerhedsvurderinger og håndtering af risici og tidsplan

Generel vurdering af risikohåndtering:		
<i>Er de identificerede risici relevante og dækkende?</i>	Risici vedrørende kørestrøm og forsyning er gennemgået og vurderet rimelige og dækkende. Dog med følgende bemærkninger 1. Det bør tilføjes post under "øvrige": "Mangelfuld koordinering med elektrificering Esbjerg-Lunderskov forårsager for lille kapacitet på Fordelingsstation Vojens". 2. Risici vedrørende nyt kørestrømssystem vurderes ikke som relevante, da der i rapporten er skrevet, at der benyttes F160St.	
<i>Findes der en plan for håndtering af risici, og er planen i så fald relevant og dækkende?</i>	Der forefindes ikke en plan for håndtering af risici, men dette er ikke relevant for niveauet af dette. Der bør dog overvejes om evt. ny post vedrørende opgradering af Fordelingsstation Vojens giver anledning til en sådan plan.	
<i>Er håndteringen af risici (røde) afspejlet i budgettet, i tidsplanen eller i organiseringen?</i> <i>Er håndteringen af sådanne risici afspejlet i vurderingen i risikoregisteret?</i>	Der er ikke konstateret røde risici, hvorfor denne ikke er aktuel.	
Vurdering af håndtering af den enkelte risiko		
<i>Type</i>	<i>Nr.</i>	<i>Kommentar</i>
Konjunkturer	1	OK, men der er i anlægsoverslaget tillagt 7 % til diverse poster under Kørestrøm pga. usikkerhed med kobberpriser.
Ny teknologi	1 og 3	Rapporten ligger ikke op til nyt køreledningssystem for strækningen, hvorfor denne bør udgå.
Øvrige	Ny	Forslag til tekst: "Mangelfuld koordinering med elektrificering Esbjerg-Lunderskov forårsager for lille kapacitet på Fordelingsstation Vojens". Risiko skal vurderes i forhold til opgradering/udskiftninger af transformere på Vojens Fordelingsstation.

4.5 Hovedposterne 06 Sikring og fjernstyring inkl. tele

<p>Beskrivelse af, om de i projektet valgte tekniske løsninger er realistiske/rigtige og tilstrækkeligt afdækkede ift. projektets stadi</p>	<p>De tekniske løsninger indenfor stationsanlæg, linjeblok anlæg og ATC vurderes til i det store og hele at være mulige, sammenhængende og dækkende for projektet. Der er dog en række detaljer der bør behandles mere specifikt for hver enkelt lokation under hensyn til forskellige lokale forhold.</p> <p>Desuden bærer de tekniske løsninger præg af at installationer for det nye spor konsekvent er en kopi af installationer for det eksisterende spor. Dette ville være rimeligt såfremt det nye spor blev bygget som en ren parallel til det eksisterende spor. Men da projektet også omfatter en række ændringer for det eksisterende spor, burde løsningerne i højere grad være underlagt et helhedssyn. Dette er nærmere uddybet under "Alternative tekniske løsninger" nedenfor.</p> <p>Projektets stadiplan foreskriver 3 etaper. Fra et teknisk synspunkt er denne opdeling ikke ideel, da mellemstadierne i Farris og Sommersted indebærer væsentlige interim omkostninger; det er dog næppe muligt at anvise en bedre plan med det givne sporanlæg. Etaperne er kun kortfattet afspejlet i de tekniske løsninger. Det er derfor vanskeligt at vurdere om der undervejs i processen opstår hindringer eller fordyrelser der ikke er umiddelbart synlige. (Som eksempel kan nævnes at det nye spor lægges vekslende på vest- og østsiden af det eksisterende spor og ikke altid i overensstemmelse med hvordan det eksisterende spor er ført ind til stationerne. Dermed kan det være vanskeligt at opretholde signaltekniske installationer "rent" for det eksisterende spor og bygge nye installationer "rent" for det nye spor.)</p>
<p>Evt. forslag til alternative løsninger – især med henblik på billiggørelse af projektet</p>	<p>Projektet er formuleret som ombygning hhv. kopiering af eksisterende anlæg. Selvom dette umiddelbart virker som en passende minimal løsning, viser erfaringen, at denne fremgangsmåde kan blive unødigt kompliceret i både bygge- og ibrugtagningsfasen. Da projektet desuden er afhængig af komponenter, der ikke produceres længere, er der en vis risiko for, at den foreslåede løsning bliver vanskelig at gennemføre. I tidligere projektfaser er en alternativ løsning, centraliseret Ebilock, blevet afvist med samme begrundelse (komponenter ikke i produktion), men denne løsning er i mellemtiden blevet typegodkendt i en nyere version, og implementeret på bl.a. Storebælt.</p> <p>Da projektet i øvrigt indeholder væsentlige ændringer til de eksisterende anlæg, således at genbrugs-andelen er begrænset, bør det derfor genovervejes, om komplet ny-anlæg med centraliseret Ebilock løsning har vægtige fordele mht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektomfang (trafikal optimering uden bindinger til eksisterende anlæg) • Etablering (nyanlæg uden væsentlige bindinger til eksisterende anlæg) • Projektsikkerhed (komponenter der er i løbende pro-

	<p>duktion)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadiplan (færre midlertidige tiltag i eksisterende anlæg) • Ibrugtagning (parallel afprøvning mens eksisterende anlæg er i drift) • Pris (mindre usikkerhed) <p>Dette forslag gælder hele banestykket <u>mellem</u> Vamdrup og Vojens (men ikke disse 2 stationer).</p> <p>For Farris og Sommersted er foreslået at nye I-signaler udstyres med hastighedsviser som er en både anlægs- og vedligeholdsmæssigt kostbar komponent. Givet at stationernes spornet bliver væsentligt forenklet, er der ikke noget særligt behov for hastighedsviser, så en løsning med hastighedstavler, også for det eksisterende spor, bør undersøges. Anslået besparelse < 1 Mkr. Hertil kommer forbedret pålidelighed og mindre vedligehold.</p> <p>For alle stationer og linjeblokke er foreslået etablering af nye F-signaler og udflytning/fornyelse af eksisterende F-signaler, i alt 20 signaler med hver ca 1 km kabel. Imidlertid er F-signalerne principielt overflødige på bane med fuld ATC, og fx Lunderskov-Esbjerg er indrettet uden F-signaler. SODB anlægsbestemmelser tillader ikke umiddelbart løsningen, men omtaler den som en undtagelse i afsnit 16 (af historiske årsager). Det bør undersøges om det er muligt at opnå dispensation til at anvende denne løsning i lyset af anlæggets forventede korte levetid. Anslået besparelse 2 – 4 Mkr., afhængig af kabelomkostningerne. Hertil kommer forbedret pålidelighed og mindre vedligehold.</p> <p>For Farris og Sommersted er foreslået etablering af 2 fremskudte baliser foran I-signalerne (1300 m og 2300 m) tilsvarende det eksisterende spor. Imidlertid skyldes dette balisearrangement at stationerne oprindeligt havde overkørselsanlæg som i mellemtiden er fjernet. Det bør derfor undersøges om 1300 m baliserne kan undværes, også i det eksisterende spor. Anslået besparelse < 1 Mkr.</p> <p>For Farris og Sommersted er foreslået etablering af linjeleder foran I-signalerne tilsvarende det eksisterende spor. Givet at stationernes spornet forenkles væsentligt, vil trafiksituationer, hvor linjelederne er specielt gavnlige optræde sjældnere. Eftersom der driftmæssigt ikke har været behov for linjeleder på AM-signalerne, kan det formodes at behovet også er ringe på I-signaler, der reelt fungerer som AM-signaler. Det bør derfor undersøges, om linjelederne kan undværes også i det eksisterende spor. Anslået besparelse 1 Mkr.</p>
--	---

Gennemgang af mellemposter

Mellempost nummer	Stikprøve kriterium	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger
6.2	Væsentlig og postens størrelse	13,3	Ikke accepteret	<p>Det fremgår ikke hvorvidt omkostninger til ombygning af sikringsanlæg også omfatter projektering og validering (6.2.1-4).</p> <p>Det fremgår ikke hvorvidt omkostninger til ombygning af sikringsanlæg tager hensyn til at mellemstadierne reelt fordrer 2 separate projekteringer (6.2.2-3).</p> <p>Omkostninger til kabler vurderes at være optimistiske (6.2.9, 13, 17 og 22).</p> <p>Omkostninger er indregnet som iflg. projektforslaget burde være opført som risiko. (6.2.5).</p>

Konklusion for hovedposten

Hovedpost	Andel af budget (%)	Samlet vurdering *)	Bemærkninger
06 Sikring, fjernstyring og tele	14,9	Ikke accepteret	Se ovenfor under mellempost 6.2

*) Baseret på stikprøvegennemgang

Gennemgang af usikkerhedsvurderinger og håndtering af risici og tidsplan

Generel vurdering af risikohåndtering:	
<i>Er de identificerede risici relevante og dækkende?</i>	Risici er relevante, heraf nogle så åbenbare, at de burde være indkalkuleret i projektet i stedet. Der er ikke fuld overensstemmelse mellem risikoregistret og rapporten (se nedenfor).
<i>Findes der en plan for håndtering af risici, og er planen i så fald relevant og dækkende?</i>	Stort set dækkende. Se nedenfor vedr. forslag til præcisering.
<i>Er håndteringen af risici (røde) afspejlet i budgettet, i tidsplanen eller i organiseringen?</i>	Ja, det er valgt at afdække risiko for manglende dispensation for rød og grøn reservetråd i PU signaler ved et beløb i anlægsoverslaget.
<i>Er håndteringen af sådanne risici afspejlet i vurderingen i risikoregistret?</i>	

Vurdering af håndtering af den enkelte risiko		
Type	Nr.	Kommentar
Ny teknologi	2	Relevans uklar, forklaring mangler. (Synes at være kopieret fra Lk - Es elektrificeringsprojektet uden nærmere omtanke.)
Påbud	8	Det bemærkes at langstrakt godkendelse ofte skyldes at forarbejdet ikke er tilstrækkeligt helstøbt. Risikoreduktion er derfor noget projektet selv kan have indflydelse på.
Påbud	16	Synes ikke at høre til denne kategori? Givet at nærværende projekt kan blive forsinket, at Signalprogrammet indtil videre har præsenteret fremskyndelse af ét delprojekt, og at Signalprogrammets udførelsesrækkefølge ikke er endeligt besluttet, bør frekvensklassen sættes højere. Konsekvensklassen kan også blive højere hvis projekterne reelt støder sammen.
Mangelfuld vurdering	4	Konsekvensklassen bør være højere.
Øvrige	5	At projektet er opdelt i stadier, er et faktum, og derfor bør stadierne behandles grundigt som en del af projektet. Hvad der <i>derefter</i> rester af mindre usikkerheder, kan behandles som risiko.

4.6 Hovedposterne 09 Arealer

Behandlet hovedområde i dette notat	9 Arealer. Priser for erhvervelse af ejendomme mv.
Beskrivelse af, om de i projektet valgte tekniske løsninger er realistiske/rigtige og tilstrækkeligt afdækkede ift. projektets stade	Ikke relevant for arealer
Evt. forslag til alternative løsninger – især med henblik på billiggørelse af projektet	Ikke relevant for arealer

Gennemgang af mellemposter

Mellempost nummer	Stikprøve kriterium	Andel af budget (%)	Samlet vurdering	Bemærkninger

9.1.1	Ej muligt at udvælge	2,6 %	<p>Det er ikke muligt at foretage stikprøvekontrol, da beregningerne bag hovedbeløbet på kr. 13.804.000,00 ekskl. moms ej fremgår.</p> <p>Størrelsen af beløb for ejendomme (1.6-4.5 mio. kr. pr. ejendom), som fremgår af kommentarfeltet, synes umiddelbart rimeligt for området. Dog kan ikke vurderes om det er rimeligt for de ejendomme som skal eksproprieres.</p>	KS har begrænset værdi pga. grundlagsmateriale.
9.1.2	Ej muligt at udvælge	2,4 %	<p>Det er ikke muligt at foretage stikprøvekontrol, da beregningerne bag hovedbeløbet på kr. 12.551.000,00 ekskl. moms ej fremgår.</p> <p>Størrelsen af beløb for ejendomme i landzone på gennemsnitligt kr. 896.500,00 ekskl. er vanskeligt at vurdere. Såfremt det dækker over husmandsteder/enfamiliehuse, så er tallet realistisk.</p>	KS har begrænset værdi pga. grundlagsmateriale.
9.2.1	Ej muligt at udvælge	1 %	<p>Det er ikke muligt at foretage stikprøvekontrol, da beregningerne bag hovedbeløbet på kr. 5.250.000,00 ekskl. moms ej fremgår.</p> <p>Der er afsat kr. 250.000,00 ekskl. moms pr. ejendom til nedrivning. Dette tal er realistisk såfremt tallet dækker over nedrivning af enfamiliehuse og andre mindre ejendomme.</p>	KS har begrænset værdi pga. grundlagsmateriale.

Konklusion for hovedposten

Hovedpost	Andel af budget (%)	Samlet vurdering *)	Bemærkninger
9 Anlæg	6,7 %	Uklart	Muligvis realistisk budgettering, dog svært at vurdere på det foreliggende grundlag. Kvalitetssikringen har begrænset værdi pga. manglende baggrundsoplysninger for beregningerne.

*) Baseret på stikprøvegennemgang

Gennemgang af usikkerhedsvurderinger og håndtering af risici og tidsplan

Generel vurdering af risikohåndtering:		
<i>Er de identificerede risici relevante og dækkende?</i>	Der fremgår ingen specifikke risikoanalyser for arealerhvervelser.	
<i>Findes der en plan for håndtering af risici, og er planen i så fald relevant og dækkende?</i>	Nej.	
<i>Er håndteringen af risici (røde) afspejlet i budgettet, i tidsplanen eller i organiseringen?</i> <i>Er håndteringen afsådanne risici afspejlet i vurderingen i risikoregisteret?</i>	Da mellemregningerne ikke fremgår af grundlagsmaterialet, så har det ikke været muligt at se hvordan man er nået frem til tallene i budgetoversigten. Det har således ikke været muligt at kvalitetssikre de vurderinger mv. som er grundlaget for budgettet.	
<i>Vurdering af håndtering af den enkelte risiko</i>		
Type	Nr.	Kommentar
Mangelfuld vurdering	Ny	Generelt findes den risiko for prisniveauerne at markedet kan ændre sig. Eksproprieres arealerne indenfor en kort tidshorisont på 0-1 år, så er risikoen for budgetafgivelser mindre end en længere tidshorisont.

4.6.1 Hovedposterne 10 Forst

Hovedposten udgør 0,6 % af anlægsoverslaget og er ikke gennemgået.

4.6.2 Hovedposterne 11 Andet

Mellempost 11.1.1 Opmålinger 7 mkr. eller 1,3 % af anlægsoverslaget og er ikke gennemgået.

Mellempost 11.1.3 Geotekniske undersøgelser 3,05 Mkr. eller 0,6 % af anlægsoverslaget.

Budgetposten er baseret på lavt ansatte normalpriser og uden hensyn til vanskelige adgangsforhold og natarbejde. Der er dog reserveret en uspecificeret pulje på ca. 800.000 kr. til dækning af dette, men den vurderes at være klart utilstrækkelig.

4.6.3 Hovedposterne 12 Bygheradministration

Posten bygheradministration er på 69,4 Mkr. og udgør 13,2 % af det samlede anlægsoverslag. De svarer til niveauet for projekter af tilsvarende art og størrelse.

Posten er derfor accepteret.

4.7 Økonomisk usikkerhedsberegning

Som led i ny anlægsoverslag skal der anvendes et korrektionstillæg K2a på 10 %. For at vurdere om dette tillæg er tilstrækkeligt, har Rambøll udarbejdet en usikkerhedsberegning, som er baseret på de poster, hvor Rambøll har en forskellig vurdering i forhold til rådgiver, eller hvor Rambøll vurderer, at der kan komme yderligere udgifter til aktiviteter. I tabel xx er vist de nedre og øvre usikkerhedsposter.

Ankerbudget

Hovedposter	Budget	Nedre usikkerhed	Øvre usikkerhed	Bemærkninger
1 - Spor anlæg	127.343.829	-49.823.829	-40.643.829	Rambøll skøn på enhedspriser
2 - Anlægsarbejder	137.771.603	0	22.733.469	Rambøll skøn på enhedspriser
3 - Broer og konstruktioner	22.646.400		3.396.960	Budget forøges med 30% med 50% sandsynlighed pga banenorm
4 - Kørestrøm	24.322.040		4.800.000	Der skal fokuseres på priserne, mængden er øk
5 - Stærkstrøm	8.877.008			
6 - Sikring og fjernstyring	77.776.462	-5.000.000	21.000.000	Rambøll vurderer lavere priser på visse dele og højere priser på andre
7 - Tele	0			
8 - Bygninger	0			
9 - Arealer	34.983.710	-6.526.100	6.526.100	Svær at vurdere pga manglende specifikation
10 - Forst	3.169.600			
11 - Andet	16.744.000			
12 - Bygheradministration	69.393.800			
Geoteknisk		-5.000.000	9.000.000	
Miljø			3.000.000	Usikkerhed om alle afværgeforanstaltninger er med i budgettet
Samlet overslag	523.028.453			
Usikkerhed total		-66.349.929	29.812.699	

Korrektionstillæg K2a 52.381.300

Tabel 4-1: Øvre og nedre usikkerheder i forhold til ankerbudget

Summeres de øvre usikkerheder for samtlige poster hvor Rambøll har en divergerende vurdering ender den samlede usikkerhed på 29,8 mio. kr., hvilket er væsentligt under korrektionstillæg K2a på 52,3 mio. Kr. På den baggrund vurderes det anvendte korrektionstillæg at være tilstrækkeligt.

5. VURDERING AF DEN OVERORDNEDE SAMFUNDSØKONOMISKE ANALYSE

5.1 Vurdering af rapporten vedrørende samfundsøkonomisk vurdering

Den samfundsøkonomiske vurdering er baseret på de trafikale forudsætninger, som er afgørende for det samfundsøkonomiske resultat for projektet. Vægten i den eksterne kvalitetssikring af samfundsøkonomien ligger derfor på den trafikale analyse, som er placeret i afsnit 2. Beregningen af samfundsøkonomien er baseret på anlægsoverslaget, som er kvalitetssikret i afsnit 4 og på de transportøkonomiske enhedspriser, som Rambøll accepterer som grundlaget for de økonomiske beregninger. Selve metodikken for beregningen af det samfundsøkonomiske resultat er ligeledes fastlagt af Finansministeriet og Transportministeriet og Rambøll har taget metodikken ad notam.

Rapporten er generelt let læst og overskuelig. Den er forsynet med gode illustrationer. Imidlertid er den ikke så egnet til at basere en kvalitetssikring på, idet der er en række bagvedliggende forudsætninger, som ikke fremgår af rapporten, og Rambøll kan ikke gennemskue sammenhængen mellem alle tabellerne fra nr. 2-9 og tabel 10, hvor resultaterne er samlet. Efterfølgende har Rambøll fået udleveret en specifikation, der har muliggjort, at vi har kunnet verificere sammenhængen i tallene. Imidlertid har Rambøll ikke baggrundsmateriale, der gør os i stand til at verifi-

cere beregningen af de enkelte poster. Kvalitetssikringen har derfor koncentreret sig om at vurdere de enkelte forudsætninger og sammenhængen mellem posterne.

Der har den 20. september 2011 været arrangeret et møde mellem Incentive Partners/Banedanmark og Rambøll for at gennemgå nogle af de bagvedliggende beregninger, især i forhold de centrale beregninger vedrørende afviste tog. Rambøll kan på grundlag af denne gennemgang tilslutte den anvendte metodik; men Rambøll har fremført de indvendinger til forudsætninger og prognosetal, som er beskrevet i afsnit 2. Rambøll foreslog at der blev gennemført en række supplerende beregninger, idet andre forudsætninger og prognosetal kan have væsentlig indflydelse på det beregnede samfundsøkonomiske resultat. Rambøll har fremsendt en liste til Banedanmark over de væsentligste trafikanalyser, der bør gennemføres med nye forudsætninger.

Der er i det seneste projektforslag regnet med en trafikering på 2 godskanaler pr. time frem mod 2025. I rapporten vedrørende den samfundsøkonomiske vurdering er der regnet med en kapacitet på 2½ godskanal pr. retning pr. time. Årsagen til dette bør nærmere belyses.

For at give et overblik over hvilke poster i den samfundsøkonomiske analyse, som Rambøll har haft bemærkninger/indvendinger til, er oversigten fra Incentive Partners vist efterfølgende. Oversigten er suppleret med Rambølls bemærkninger.

Nettonutidsværdi, år 2011 i prisniveau 2011

	National	Global	Rambøl bemærkninger
Anlægsomkostninger:			
Anlægsomkostninger	-598,3	-598,3	← Behandlet i afsnit 4
Restværdi	42,9	42,9	Beregningsmetode ikke omtalt
Anlægsomkostninger, i alt	-555,3	-555,3	
Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger:			
Fornyelse- og vedligeholdelsesomkostninger, bane	-230,6	-230,6	← Ingen bemærkninger
Driftsudgifter, passagertog	31,6	31,6	← Ingen bemærkninger
Driftsudgifter, godstog	6,0	31,2	← Ingen bemærkninger
Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, i alt	-193,1	-167,8	
Brugergevinster:			
Tidsgevinster, kollektiv trafik	175,4	175,4	← Bør også indregne nye passagerer
Tidsgevinster, gods på bane	41,0	214,3	← Ikke enig i at de indregnes for godset
Brugergevinster, i alt	216,3	389,7	
Gener i anlægsperioden:			
Aflyste godstog	-39,5	-244,6	← Alternativ trafikafvikling afsnit 7.2
Infrastrukturslid	25,2	66,8	← Ingen bemærkninger
Gener i anlægsperioden, i alt:	-14,3	-177,9	
Eksterne omkostninger:			
Uheld	0,0	0,0	
Støj	0,0	0,0	
Luftforurening	0,0	0,0	
Klima (CO2)	0,0	0,0	
Eksterne omkostninger, i alt	0,0	0,0	
Kapacitetsændring			
Vejslid lastbiler	3,9	38,8	← Ingen bemærkninger
Baneslid godstog	-17,6	-73,0	← Ingen bemærkninger
Aflyste godstog	22,9	142,1	← Alternativ godsprognose som input
Kapacitetsændring, i alt	9,2	107,9	
Øvrige konsekvenser:			
Afgiftskonsekvenser	-6,0	83,2	← Ingen bemærkninger
EU-tilskud	0,0	0,0	Ingen bemærkninger
Skatteforridningstab	-162,8	-143,1	Ingen bemærkninger
Øvrige konsekvenser, i alt	-168,8	-59,8	
I alt nettonutidsværdi (NNV)	-705,9	-463,2	
Intern rente	-0,3%	1,4%	
Nettogeinst pr. offentlig omkostningskrone*	-0,92	-0,64	

5.2 Konklusion

Der er i denne rapport behandlet en række poster i den samfundsøkonomiske beregning. Rambølls indvendinger vil have indflydelse på resultatet af den samfundsøkonomiske beregning. Det gælder især følgende poster:

- Anlægsomkostninger (vurdering af prisniveauer, vurdering af projektimplemteringsmetoder)
- Afviste tog (godsprognose, transportafstande, transportruter)
- Tidsgevinster (ekstra passagerer som resultat af tidsgevinst og indregning af lille tidsgevinst for gods)

Rambøll anbefaler at disse forhold behandles i nogle supplerende beregninger for at nettoresultatet kan indgå i den samlede bedømmelse af samfundsøkonomien for etablering af dobbeltspor mellem Vamdrup og Vojens.

6. VURDERING AF PLANER FOR ORGANISERING OG FINANSIERING AF BYGGERIET

6.1 Gennemgang af grundbetingelser for anlægsarbejderne

Generne for den sporkørende trafik, ved gennemførelsen af denne type anlægsprojekter, er direkte forbundet med de sporspærringer og hastighedsnedsættelser, der forudsættes anvendt. Sporspærringer og hastighedsnedsættelser er igen forbundet med det nye spors placering i forhold til eksisterende, da sammenhæng, overlappning i placering og afstand til spor i drift giver driftsindskrænkninger.

Projektet mellem Vamdrup og Vojens er i geografien placeret i forhold til det eksisterende spor givet ved udlagte arealer og broer, der er forberedt for et ekstra spor på store dele af strækningen. Dog er de udlagte arealer og placeret på forskellige side af det eksisterende spor på den relativt korte strækning. Dette betyder stor indgriben i det eksisterende spor. Samtidig er der fundet flere større blødbundsområder, som skal stabiliseres i forbindelse med udvidelse af sporet fra 1 til 2 spor.

Samtidig skal det eksisterende spor renoveres, da nedslidningen er så stor, at der skal ske en ombygning senest i 2015. Denne skal foretages uanset gennemførelsen af 2. spors projektet. Det skal dog i den forbindelse bemærkes, at det eksisterende spor er vurderet i så dårlig stand, at det skal ombygges, før det kan flyttes til ny position ved gennemførelsen af 2.sporsprojektet da det ellers må forventes at gå i stykker under arbejderne. Der er tale om 2-bloksveller med rustne mellemjern.

I de tekniske notater er det konkluderet, at den eneste løsning for gennemførelsen, hvis de økonomiske rammer skal holdes, er at holde sporet på de udlagte arealer.

6.2 Gennemgang af de trafikale vilkår

6.2.1 Godstrafik

Strækningen er den primære transportkorridor for godstransport mod syd og har opsamling fra både Danmark og Sverige uden brug af færgeruterne fra Sydsverige. Der er ingen alternative ruter, der kan aflaste strækningen for disse transporter.

2 af godsoperatørerne (DB SCHENKER og HECTORRAIL) har svaret på de fremlagte trafikale vilkår i byggeperioden.

Begge godsoperatører beskriver, at der vil være problemer med afvikling af togene, hvis der ændres på nuværende forudsætninger, eftersom der er sammenhæng til andre tog for videre transport sydpå. Det vil for operatørerne være kritisk ikke at kunne få sammenhæng til det yderligere distributionssystem.

Projektet forudsætter, at godstrafikken kan afvikles i perioden uden for den daglige spærreperiode, hvilket godsoperatørerne ikke er enig i.

DB SCHENKER peger på forskellige løsningsforslag til aflastning af forslaget, så trafikken kan opretholdes i større omfang. Disse forslag bør bearbejdes enkeltvis, og resultatet forelægges de 2 operatører.

Begge godsoperatører peger også på muligheden for at projektet udskydes til efter åbning af Femern forbindelsen.

6.2.2 Persontrafik

Strækningen bruges både til "lokal" dansk trafik ned til Padborg og ud til Sønderborg, samt for internationale tog mod syd.

Forslaget fra projektet betyder at der i en periode på knap 2 år skal foretages en omlægning til bustransport på strækningen for de fleste tog.

DSB skriver i høringsvaret, at generne er større end det, der er indbygget i kontrakten med DSB. I Notatet "DSB's foreløbige kommentarer til Vojens-Vamdrup projektet" (ikke dateret), er konsekvenserne ved omlægningen og de deraf følgende skift for passagerne beskrevet.

DSB har som Godsoperatørerne forslag til afhjælpning af forslaget, så der kan afvikles mere trafik. Samtidig peger DSB også på muligheden for at projektet udsættes til efter åbning af Femern forbindelse.

6.3 Kommentering af den planlagte gennemførelse

I de tekniske notat "overordnet plan for afvikling af trafik og anlægsarbejder", dateret 15. marts 2011 er det konkluderet, at det eksisterende spor skal spærres i dagtimerne (op til 13,5 time/døgn) samt en række weekender, helligdage og 3 uger spærringer i sommerperioderne. Andre steder er dagspærringerne angivet til 7-9 timer/dag. I de tidligere notater er det også angivet, at der skal være kørestrømsafbrydelser, når sporet er åbnet om natten, så godsoperatørerne skal fremføre med diesel traktion.

Der er af Atkins/Grontmij foretaget en teknisk vurdering af det tidsmæssige behov ved udførelse af kørestrømsanlægget samt de sikringstekniske ændringer og ibrugtagninger, som projektet forudsætter. Resultatet af disse vurderinger er udleveret i form af 2 notater. Der er ikke fundet en tilsvarende vurdering af behov for sporspærringer til udførelse af de anlægs, konstruktions- og sportekniske arbejder, hvilke vil være de mest sporspærringskrævende.

I Fagnotatet "Trafikale gener i anlægsfasen", forår 2011 er angivet følgende forventninger til gener for jernbanetrafikken:

- 10-12 timers sporspærring i dagtimerne. Generelt.
- Weekendspærringer. Generelt
- Spærringer i helligdage, primært påske.

Der er registreret følgende forudsætninger og divergenser i de fremsendte notater og Fagnotatet:

Emne	Interne notater	Fagnotatet "Trafikale gener i anlægsfasen"
Daglige Spærringer	Dagspærringer angivet til mellem 7-9 timer/dag, dog muligt op til 13½ t/dag.	Angivet dagligt til 10-12 t/dag i perioden påsken 2013 til december 2014
Weekendspærringer	Er ikke omtalt i omfang, men forudsættes anvendt til sidetrækninger og andre større arbejder.	Weekendspærringer er nævnt generelt og uden omfang.
Totalspærringer Påsken	Forudsat arbejder i påsken.	Nævnt som mulighed omkring høj-tider, primært omkring påsken.
Totalspærring sommerferie	Det er forudsat at der spærres 3 uger i forbindelse med den svenske sommerferie og koordinering med andre sporarbejder.	Ikke nævnt.
Hastighedsnedsættelser	Ikke behandlet	Ikke nævnt

Det er forudsætninger i Fagnotatet, som operatørerne er bekendt med og har reageret på.

Ud fra de modtagne dokumenter står det klart, at der ikke er foretaget en detailplanlægning af arbejdet i forhold til de angivne spæringer. Reelt er der udarbejdet et oplæg til en overordnet stadielopdeling, men der er ikke foretaget en bearbejdning af tidsplaner for at konkretisere det aktuelle behov eller muligheder for reduktion af gener ved optimering af de jernbanesikkerhedsmæssige forhold. Det i fagnotatet "Trafikale gener i anlægsfasen", forår 2011, angivne betragtes udelukkende som en ramme der skal bearbejdes videre.

Følgende punkter er ikke nævnt i Fagnotatet "Trafikale gener i anlægsfasen", hvorfor operatørerne heller ikke har forholdt sig til disse forudsætninger:

- Eventuelt behov for at afbryde kørestrømmen døgnet rundt, så operatørerne skal forudsætte dieseltraktion.
- En spærring i sommerferierne (2013 og 2014) af 3 uger varighed er heller ikke nævnt i fagnotatet.

Hvis en detailplanlægning viser at det er nødvendigt at tage disse i brug vil det betyde at der skal tages en dialog omkring dette med operatørerne.

6.4 Kommentering af hensynet til trafikafviklingen

Der er kommet et høringssvar til notatet 'Vm-Oj fagnotat_trafikale gener_20110330.pdf'.

Høringssvarene er kommet fra:

- Høringssvar fra HECTORRAIL, dateret 24. juni 2011.
- Høringssvar fra DB SCHENKER, dateret 24. juni 2011.
- Høringssvar fra DSB, dateret 23. juni 2011.

Alle 3 høringssvar er samstemmende enige om at projektets indflydelse på produktionen ved de 3 selskaber er så stor, at det truer deres forretning på denne strækning og for godsoperatørerne mere generelt. De påpeger at der enten bør findes en alternativ metode der kan udføres med mindre afbrydelser af jernbanen, alternativt skal projektet udføres efter Femern forbindelsen er etableret.

Der er ikke medtaget forslag til at imødekomme disse høringssvar, og det må derfor formodes at nærværende kommentering af materialet indgår i denne proces.

6.5 Konklusion

I de fremlagte ideer til stadieplanerne er der taget udgangspunkt i et sporspærringsmønster, der har til hensigt at give operatørerne de færreste gener.

De planlagte spærringer har været hørt hos de store operatører (passager og gods). Alle 3 hørings svar er imidlertid samstemmende enige om, at projektets indflydelse på produktionen ved de 3 selskaber er så stor, at det truer deres forretning på denne strækning og for godsoperatørerne mere generelt. De påpeger at der enten bør findes en alternativ metode der kan udføres med mindre afbrydelser af jernbanen, alternativt skal projektet udføres efter Femern forbindelsen er etableret.

Der er ikke udarbejdet en detaljeret stadieplan, hvorfor der ikke er vurderet på optimeringsmuligheder ved spærringsmønstret. I de forskellige dokumenter er der oplæg til yderligere totalspærringen, som ikke alle har været fremlagt for operatørerne, og som derfor kan give yderligere komplikationer i samarbejdet med operatørerne hvis de tages i anvendelse. Generelt vil der derfor være en relativ stor usikkerhed forbundet med konsekvenser af udførelsen, indtil der er udarbejdet en detaljeret stadie- og tidsplan, som også inddrager operatørernes synspunkter.

Det må derfor anbefales, at gennemførelsesplanen yderligere gennemarbejdes, og at der sker en detailplanlægning af arbejdet for at konkretisere og minimere behovet for sporspærringer.

7. VURDERING AF POTENTIELLE REDUKTIONER, FORENKLINGER OG BESPARELSER, SOM KAN ANVENDES, HVIS FORUDSÆTNINGER FOR PROJEKTET ÆNDRES

7.1 Forslag til alternativ projektimplementeringsmetoder

En radikal anden gennemførelsesstrategi vurderes at betyde en fordyrelse af projektet eller en totalspærring af banen. Hvis de trafikale gener for jernbanen skal reduceres væsentligt, skal det nye spor flyttes væk fra det eksisterende. Herved stiger omkostningerne til broer, eventuel blødbundsudskiftning, arealer, med mere, og omkostningerne vurderes at være højere end de besparelser, der kan opnås ved at arbejdet kan udføres uden generne ved at arbejde ved siden af et spor i drift.

En totalspærring af banen i én lang periode vil have så stor indflydelse på jernbanetrafikken og operatørernes forretning, at den ikke vurderes acceptabel.

Det vurderes derimod, at der er væsentligt potentiale for at reducere de gener, der er oplyst overfor operatørerne i forbindelse med høringsperioden.

Nedenfor beskrives de muligheder der udestår, samt et forslag til en strategi for at sikre de bedste forhold for operatørerne ved gennemførelsen af arbejdet under hensyntagen til den stramme økonomi projektet skal gennemføres under.

1. Der skal foretages en grundig vurdering af, hvilke arbejder der kræver spærring af sporet. Der er foretaget en grundig vurdering indenfor sikrings- og kørestrømsarbejder, men de væsentligste områder med anlæg og konstruktioner er ikke vurderet. Hvor mange dage kræver hver del, og kan de evt. udføres med brug af hastighedsnedsættelser? I denne vurdering indgår fornyelsesarbejder i det eksisterende spor.
2. I valg af den tekniske løsning for blødbundsområderne bør det klart vurderes, om der findes løsninger, der er mindre sporspærringskrævende. Her kan nævnes brug af kontrabanketter, spunsning mod spor i drift (dyr løsning).
3. Når ovenstående undersøgelser er foretaget, skal der foretages en vurdering af, hvilke arbejder, der kan udføres samtidig, når sporet er spærret. Her kan det vise sig en god ide, at der foretages arbejder på hele strækningen, hvor der i oplægget er forudsat i

geografisk opdelt afsnit jævnfør stadielopdelingen. Der vil være arbejder i Fase 3, der kan udføres samtidig med arbejder i Fase 2, når sporet er spærret.

4. Der skal i samarbejde med Banedanmarks SR-koordinatorer foretages en vurdering af de foranstaltninger, der skal gælde for at kunne arbejde langs spor i drift. Ved projektet "Lejre-Vipperød" er der arbejdet med mulighederne for at komme tættere på spor i drift ved reduceret hastighed. Da rådgiveren Atkins er involveret i begge projekter er løsningsmulighederne ikke nævnt her. Som eksempel kan nævnes, at det kun er en relativ lille del af jordudgravning langs spor i drift, der lukker sporet.

I vurderingen bør der være fokus på, hvilke arbejder med 2. sporet, der kan afvikles i de sporspærringer, der er nødvendige for at gennemføre fornyelsesarbejderne i det eksisterende spor. Disse er reelt "gratis", da arbejdet skal gennemføres uanset gennemførelsen af 2. sporet.

Når ovenstående er fuldt afdækket, vil der kunne udarbejdes en udførelsestidsplan, der viser det reelle behov. I udførelsestidsplanen optimeres brug af sporspærringer og hastighedsnedsættelserne.

Det vurderes ikke nødvendigt at have dagspærringer i det omfang, det er beskrevet i Fagnotatet, og som oplyst overfor operatørerne. Dagspærringer skal anvendes til at afgrave og påfylde langs spor i drift indenfor sikkerhedsprofilen, og det er her der i samarbejde med en SR-koordinator kan ses på de grænser der kan arbejdes inden for. De skal også bruges til sporfornyelse af eksisterende spor, samt kørestrømsarbejder.

Weekendspærringer skal anvendes til sidetrækninger og eventuelt bro arbejder. Det bør undersøges, om omisoleringsarbejder på eksisterende broer med fordel kan skubbes til Femern forbindelsens åbning.

Alt efter udførelsesmetode skal der anvendes sommerspærringer til erstatningsanlæg og blødbundsudskiftninger. Her bør alternative udførelsesmetoder vurderes nøje.

Det vurderes samlet set, at der med fordel kan være perioder, hvor kørestrømmen er afbrudt, for eksempel før og efter sidetrækninger.

Konklusionen af gennemgangen er at der med en detaljeret stadieplan kan reduceres væsentligt i omfanget af dagspærringer, og måske dagspærringernes længde. Samtidig vurderes det muligt at optimere udførelsen af blødbundsudskiftninger og konstruktionsarbejder til fordel for mindre sporspærringer. Om dette kan betyde større omkostninger er ikke muligt at vurdere på nuværende tidspunkt.

7.2 Alternativ trafikafvikling

Der kunne arbejdes med en reduktion af trafikbelastningen på strækningen gennem forskellige alternativer.

Forslagene i foregående afsnit vil gennem en detailplanlægning tilgodese den personførende trafik, som ikke kan omledes. Samtidig kunne der arbejdes med forslag til aflastning af strækningens godstransporter i perioden.

En del muligheder for omlodning af dele af godstrafikken i perioder bør nærmere undersøges. Sådanne muligheder kunne være:

- Flytning af enheder/tog til Østersøfærgerne.
- Flytning af ture fra spærreperioder til åbne perioder (kræver, at der kan opnås kanaler i Tyskland på andre tidspunkter).
- Enkelte kortere tog overføres på Rødby – Puttgarden overfarten, idet ikke alle færger medfører passagertog.

- Anvendelse af dieseltog på strækningen mellem Taulov og Padborg (kunne nedsætte den faktiske spærretid, idet køreledninger ikke reetableres i hvert arbejdsstrin).
- Enkelte korte tog føres via Bramming – Tønder - Niebüll.
- Starte tog (der normalt har udgangspunkt i Taulov) i Padborg. Medfører ca. 100 km ekstra kørsel for involverede vejtransporter.

Ovenstående forslag skal også ses i sammenhæng med tidsplanen for Femern Landanlæg projektet. Femern Landanlæg forventes at skulle etableres i perioden 2014-2020. Rambøll deltager i planlægningen af udførelsen af Femern Landanlæg, og der forventes ikke at være store driftsindskrænkninger i 2014, men der vil formentlig være weekendspærringer på strækningen mellem Ringsted og Rødby, der skal koordineres med udførelsen af projektet mellem Vojens og Vamdrup.

Vi anbefaler at der foretages en detailplanlægning i dialog med operatørerne med henblik på at tilrettelægge alternativer og, hvornår på døgnet spærringerne bør placeres.

8. MATERIALE

Grundlaget for den eksterne kvalitetssikring udgøres af følgende dokumenter:

- Projektforslag – foreløbig udgave, juni 2011, revision 23-08-2011, Banedanmark/Atkins/Grontmij|Carl Bro.
- Trafikale gener i anlægsfasen, Fagnotat, forår 2011, Banedanmark/Atkins/Grontmij|Carl Bro.
- Fysikestimat dobbeltspor Sønderjylland v008, dateret 12-08-2011.
- NAB-Risikoregister, 12-09-2011 Rev 001.
- Samfundsøkonomisk vurdering af etablering af dobbeltspor i Sønderjylland v1.1, Incentive Partners.
- 1010738 Vamdrup Vojens besparelse ved totalspærring ver1 2010-08-17
- Notat til Dep. om status for Vamdrup-Vojens 2011-06-29 rcl mmh
- Teknisk notat Stadieplan for køreledningsanlæg udg 01.00b 30052011
- Udførelse sikring 17052011.
- Vamdrup – Vojens Overordnet arbejdsprogram 01.04.
- Vamdrup Vojens besparelse ved begrænset spærring ver 04.00.
- Vamdrup Vojens besparelse ved begrænset spærring ver 04.01.
- Vamdrup-Vojens Arbejdsprogram.
- DSB' s foreløbige kommentarer til Vojens - Vamdrup projektet.
- 110623 DSB Høringssvar.
- 20110624 Høringssvar Vamdrup-Vojens fra DB Schenker Rail Scandinavia.
- Høringssvar Miljøreddegørelse for udbygning og modernisering Vamdrup-Vojens - 2011-06-24. (høringssvar fra Hector Rail).
- Tegninger og bilag vedr. afvanding, arealer, broer og konstruktioner, geoteknik, kørestrøm, sikring, spor og Vandløbskrydsninger.