

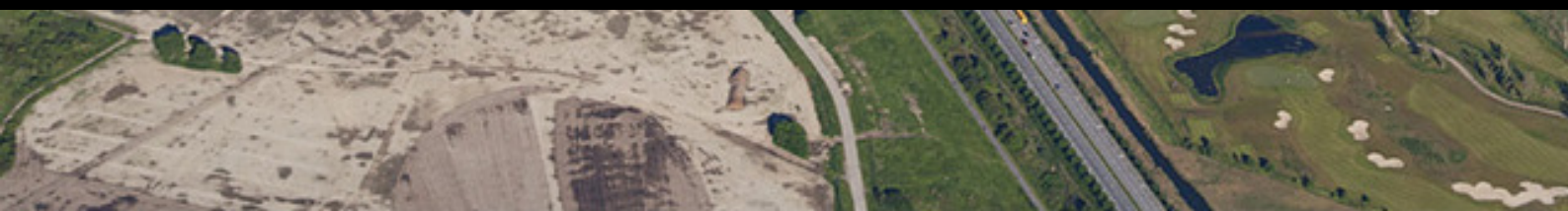


Støj og vibrationer

-Fagnotat, juni 2011

Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen

banedanmark



banedanmark



Kapacitetsudvidelse på
Øresundsbanen
Juni 2011

ISBN 978-87-7126-025-0

Banedanmark
Anlægsudvikling
Amerika Plads 15
2100 København Ø
www.banedanmark.dk



Undersøgelse af Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen er samfinansieret af EU via Det transeuropæiske transportnet (TEN-T). Forfatteren har det fulde ansvar for denne publikation. Den Europæiske Union fralægger sig ethvert ansvar for brugen af oplysningerne i publikationen.

Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen

– støj og vibrationer

Indhold		Side
1	Indledning	5
2	Baggrund	8
3	Grænseværdier	9
3.1	Støjbelastede boliger	9
3.2	Støjbelastningstal	10
3.3	Grænser for vibrationer	11
4	Trafikgrundlag	12
5	Støjkortlægning	15
6	Vibrationer	16
7	Afværgeforanstaltninger	17
7.1	Støjskærme og støjvolde	17
7.2	Støjisolering af boliger	18
7.3	Skinneslibning	18
7.4	Broer og tunneler	18
7.5	Retrofitting	19
8	Undersøgte situationer	20
9	Resultater	24
9.1	Grundløsning	24
9.1.1	Støjforhold	24
9.1.2	Afværgeforanstaltninger	25
9.2	Alternativ 1	25
9.2.1	Støjforhold	25
9.2.2	Afværgeforanstaltninger	26
9.3	Alternativ 2	26
9.3.1	Støjforhold	26
9.3.2	Afværgeforanstaltninger	27
9.4	Tilvalg 1	28
9.5	Tilvalg 2	28

9.5.1	Støjforhold	28
9.5.2	Afværgeforanstaltninger	28
10	Støj fra jernbane og motorvej	29
	Bilag 1: Støjkort, Grundløsning, Sporsluse	30
	Bilag 2: Støjkort, Alternativ 1, Bro over motorvej	31
	Bilag 3: Støjkort, Alternativ 2, Bro over bane	32
	Bilag 4: Støjkort, Tilvalg 2, Overhalingsspor Ørestad Station	33

1 Forord

Dette fagnotat omhandler støj- og vibrationsundersøgelser i projekt Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen for strækningen Ørestad og Kastrup stationer. Det er udarbejdet i marts-april 2011 af rådgivningsfirmaerne Rambøll og DELTA som en del af Banedannelsesprojektet i henhold til "Aftaler om grøn transportpolitik - januar 2009".

Fagnotatet omfatter de fagspecifikke forhold, som projektet hidtil har arbejdet med. Det udgør, sammen med en række øvrige fagnotater, det samlede tekniske grundlag for projektet, og det er samtidig udgangspunkt for indholdet i projektets Miljøredegørelse.

Iben Marcus-Møller,
Projektleder

2 Indledning

Dette fagnotat beskriver forhold vedrørende støj og vibrationer i forbindelse med forbedring af kapaciteten på Øresundsbanen.

Overordnet omfatter jernbaneprojektet en forbedring af kapaciteten på Øresundsbanen ved at forbedre godstogenes passage nord om Københavns lufthavn, Kastrup Station (herefter kaldet Kastrup Station). Kapaciteten er i dag begrænset af, at østgående godstog på en kort strækning skal køre i det vestgående spor for at komme ud i godsshunten, der går nord om Kastrup Station.

For at forbedre kapaciteten undersøges en grundløsning i form af et slusespor samt to alternative løsninger i form af en fly-over (niveaufri passage) over Øresundsmotorvejen eller den eksisterende bane.

Derudover belyses to tilvalg. Tilvalgene forbedrer ikke kapaciteten på strækningen, men bibringer strækningen mere fleksibilitet og nye funktioner.

Løsningsrummet for den samlede strækning består af:

Grundløsning, sporsluse. Der udføres en sporsluse, i form af et tredje spor, imellem Tårnbytunnelen og banens underføring under Øresundsmotorvejen. Sporslusen gør det muligt at parkere 750 m lange godstog, indtil der er fri passage for videre kørsel ud i godsshunten.

Alternativ 1, Fly-over over motorvej. Der anlægges en enkeltsporet fly-over over Øresundsmotorvejen. Løsningen går fra Amager Landevej, på nordsiden af motorvejen, til godsshuntens underføring under motorvejen på sydsiden af motorvejen. Der er undersøgt 2 løsninger. En løsning (1A) uden et supplerende spor 10 ved godsshunt nord for Kastrup Station og en løsning (1B) med supplerende spor 10 ved godsshunt nord for Kastrup Station

Alternativ 2, Fly-over over bane. Der anlægges en enkeltsporet fly-over over Øresundsbanen mellem Amager Landevej og Øresundsbanens underføring under Øresundsmotorvejen.

Tilvalg 1, Perroner Kastrup Station. Der udføres perroner langs godssporene, der går nord om Kastrup Station. Der etableres passageradgang fra perroner til lufthavn.

Tilvalg 2, Overhalingsspor Ørestad Station. Der etableres 2 nye spor omkring Ørestad Station, således at passagertog kan stoppe/vende ved stationen, mens der er trafik på banen.

0-Alternativet Udgør det basisscenarie der er sammenligningsgrundlag for de øvrige alternativer. 0-Alternativet beskriver situationen i 2025 uden udbygning af banen, men med udrulning af ERTMS (European Rail Traffic Management System), samt trafikale effekter som følge af etablering af ny bane København – Køge – Ringsted samt etablering af Femern Bælt forbindelsen.

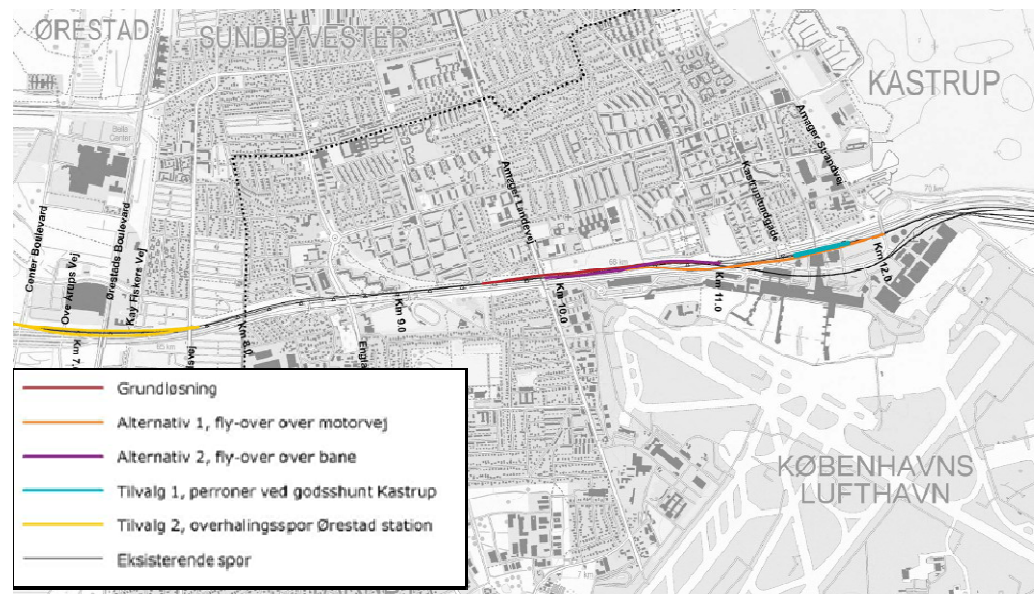
Projektet forudsætter, at godstog har en maksimal længde på 750 m. Det er undersøgt, hvordan ovenstående løsninger giver mulighed for at køre med 1000 m lange godstog.

Fagnotatet er disponeret i forhold til ovenstående løsningsrum.

Af praktiske grunde stedfæstes en række af beskrivelserne via Øresundsbanens kilometring og så vidt muligt med en stedbetejgnelse. Fagnotatet dækker strækningen vest for Ørestad Station (Center Boulevard) ved km 6,60 til øst for Ørestad Station (Kongelundsvej) ved km 7,76 (kun tilvalg 2) samt strækningen fra Tårnbytunnelen ved km 9,52 til Amager Strandvej ved km 12,05.

Projektet tager udgangspunkt i, at godstog har en maksimal længde på 750 m. Det er i forbindelse med støjundersøgelserne i projektet ”Femern Bælt – danske jernbaneland anlæg” belyst, at kørslen med 1000 m lange godstog ikke i sig selv giver anledning til betydende ændringer i støjen eller vibrationerne fra jernbanen, når der ses bort fra eventuelle anlægsmæssige ændringer, der direkte er afledt heraf (fx hvis overhalingsstationerne bliver længere)¹.

En situationsplan er vist oversigtsmæssigt på Figur 1 og Figur 2.



Figur 1. Situationsplan for Øresundsbanen (ikke målfast). Kortet er udarbejdet i forbindelse med anlægsbeskrivelsen.

¹ Femern Bælt danske jernbaneland anlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

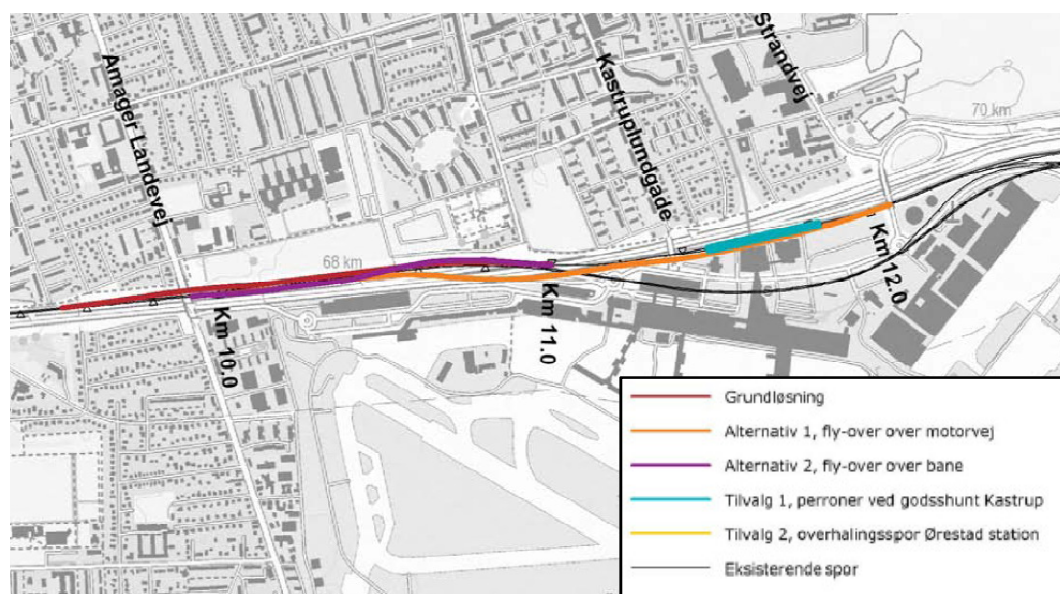
3 Baggrund

Dette fagnotat redegør for de støj- og vibrationsmæssige konsekvenser af en udvidelse af Øresundsbanen mellem Ørestad og Kastrup stationer.

Undersøgelserne er udarbejdet i sammenhæng med - og med samme fremgangsmåde - som de tilsvarende undersøgelser i projektet ”Femern Bælt – danske jernbanelandanlæg”. Der er således henvisninger til disse støj- og vibrationsundersøgelser, blandt andet om forudsætninger og antagelser for undersøgelserne².

Øresundsforbindelsens landanlæg (jernbane og motorvej) blev i sin tid anlagt og behandlet som et samlet trafik anlæg, hvilket har en særlig position i dansk praksis på støj- og vibrationsområdet. Motorvejen er den helt dominerende støjkilde og vil også være det i fremtiden, og meget af den støjbeskyttelse, som er udført på Øresundsforbindelsens landanlæg, er dikteret af motorvejens støjbelastning.

Banedanmark har i dette projekt undersøgt ændringer i støj og vibrationer, som er knyttet til anlægsmæssige ændringer ved jernbanen og de afledte påvirkninger omkring projektområderne. Undersøgelserne tager udgangspunkt i de vejledende støj- og vibrationsgrænser for jernbaner.



Figur 2. Oversigt over løsninger omkring Kastrup Station (ikke målfast). Tilvalg 2 er ikke vist på dette kortudsnit. Kortet er udarbejdet i forbindelse med anlægsbeskrivelsen.

² Femern Bælt danske jernbanelandanlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

4 Grænseværdier

Miljøstyrelsen har fastsat vejledende støjgrænser for støj fra veje og jernbaner. De fremgår af et tillæg fra juli 2007 til Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner" og Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, "Støj fra veje". De vejledende grænseværdier for trafikstøj er i første række beregnet på planlægningsbrug og gælder for udlægning af nye støjfølsomme områder langs eksisterende jernbaner og veje.

Tabel 1 viser en oversigt over de vejledende grænseværdier.

Områdetype	Vejledende grænseværdier for støj	
	Jernbaner	Veje
Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, campingpladser)	$L_{den} = 59$ dB	$L_{den} = 53$ dB
Rekreative områder i eller nær byområder (bydelsparker, kolonihaver, nyttehaver, turistcampingpladser)	$L_{den} = 64$ dB	$L_{den} = 58$ dB
Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer)	$L_{den} = 64$ dB $L_{Amax} = 85$ dB (ved boliger)	$L_{den} = 58$ dB
Offentlige formål (hospitaller, skoler o.l.)	$L_{den} = 64$ dB	$L_{den} = 58$ dB
Liberale erhverv (hoteller, kontorer m.v.)	$L_{den} = 69$ dB	$L_{den} = 63$ dB

Tabel 1. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner og veje. Der findes ingen grænseværdi for vejstøjs maksimale niveauer. Støjgrænserne gælder for såkaldt "frit felt", dvs. uden indregning af en lydrefleksion fra boligens egen facade.

Hensigten med en grænseværdi for L_{Amax} er at tilgodese støjbeskyttelsen af strækninger med lav trafikintensitet, hvor grænsen for L_{den} ikke overskrides, men hvor boliger tæt ved banen trods alt er generet af støj fra jernbanen. Eksempler for Øresundsbanen har vist, at grænseværdien for L_{Amax} ved boliger er overholdt alle steder, hvor grænseværdien for L_{den} er overholdt, og derfor er der for Øresundsbanen ikke foretaget beregning af L_{Amax} .

Ved Øresundsbanens etablering var de tilsvarende støjgrænser både for vej og bane baseret på en anden støjindikator ($L_{Aeq,24}$ timer). Støjgrænsen for veje var dengang 5 dB lavere end for jernbaner, og dette forhold er næsten uændret (6 dB) efter indførelsen af L_{den} i 2007. Beskyttelsesniveauet er ikke ændret efter indførelsen af nye støjindikatorer.

4.1 Støjbelastede boliger

Hvis en bolig (eller en anden støjfølsom bygning) udsættes for støj, der overstiger de vejledende grænseværdier, betragtes den som støjbelastet.

Boliger langs Øresundsbanen betragtes derfor som støjbelastede af støj fra jernbanen, hvis støjen ved boligernes facade, angivet som L_{den} , overstiger 64 dB.

Hvis parcel- og rækkehuse o. lign. har en udnyttet tagetage, hvor støjen på facaden overstiger de vejledende grænseværdier, betragtes boligen som støjbelastet. Det gælder også selvom grænseværdierne er overholdt ved stueetagen.

Støjundersøgelserne omfatter en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og andre støjfølsomme bygninger. De typer af bygningsanvendelse, der indgår, er baseret på oplysninger fra BBR.

Opgørelsen af antallet af støjbelastede boliger og andre bygninger er koncentreret om de mest støjfølsomme bygningsanvendelser, jf. Tabel 2. Det er alene egentlige boligformål, der ligger til grund for beslutning om brug af støjskærme, ligesom det også kun er boliger, der kan få tilbud om støjisolering (se afsnit 8).

Den anvendte fremgangsmåde er nærmere beskrevet i et notat om forudsætninger for støj- og vibrationsundersøgelserne³.

Bygningsanvendelse i resultatskemaer	BBR bygningskategorier	
	Kode	Betegnelse
Parcel- og rækkehuse, stuehuse m.m.	110	Stuehus til landbrugsejendom
	120	Fritliggende enfamiliehus
	130	Række-, kæde- eller dobbelthus
	190	Anden bygning til helårsbebyggelse
Etageboliger og kollegielejligheder	140	Bolig i etageboligbebyggelse
	150	Kollegieværelse/lejlighed
Døgninstitution	160	Døgninstitution
Undervisning og forskning	420	Undervisning og forskning
Hospital, sygehus o.l.	430	Hospital, sygehjem, fødeklinik m.v.
Daginstitution	440	Daginstitution
Anden institution	490	Bygning til anden institution
Sommerhus	510	Sommerhus

Tabel 2. Oversigt over bygningstyper der indgår i støjundersøgelseernes opgørelser af antal støjbelastede boliger og andre bygninger.

4.2 Støjbelastningstal

Den samlede støjbelastning, og dermed støjgene, i et område kan udtrykkes ved antallet af boliger, der udsættes for støj over den vejledende grænseværdi kombineret med støjniveauet ved de enkelte boliger. I Danmark anvendes det såkaldte støjbelastningstal (SBT) som udtryk for den samlede støjgene. Støjen beregnes ved hver enkelt bolig og ganges med en genegrad, der er fastlagt på baggrund af undersøgelser af de gener mennesker oplever, når de udsættes for støj ved boligen. Metoden er nærmere beskrevet i forudsætningsnotatet⁴. Støjbelastningstallet anvendes som grundlag for udpegning af banestrækninger, hvor det er hensigtsmæssigt at opsætte støjskærme.

³ Femern Bælt danske jernbanelandanlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

⁴ Femern Bælt danske jernbanelandanlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

Ved beregning af støjbelastningstal indgår boliger, hvor støjen overstiger den vejledende grænseværdi på $L_{den} = 64$ dB ved boligens facade. For boliger med én etage indgår støjniveauet ved stueetagen eller ved en udnyttet tagetage, hvis støjen her er højere. For etageejendomme indgår støjniveauet ud for facaden af hver bolig i boligens højde over terræn.

4.3 Grænser for vibrationer

Der er taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledende grænser for vibrationer i bygninger beliggende i boligområder langs banen. De vejledende grænseværdier fremgår af Miljøstyrelsens vejledning om støj og vibrationer fra jernbaner⁵ og er desuden anført i Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997⁶. De vejledende grænseværdier for mærkbare vibrationer er i første række beregnet på planlægningsbrug og anvendes ved udlægning af nye vibrationsfølsomme områder langs eksisterende baner. Tabel 3 sammenfatter de vejledende grænseværdier for vibrationer fra jernbaner.

Anvendelse	Vejledende grænseværdi, L_{aw} KB-vægtet accelerationsniveau
Boliger i boligområde	75 dB
Boliger i blandet bolig/erhverv (kl. 18-07)	
Børneinstitutioner og lignende	
Boliger i blandet bolig/erhverv (kl. 07-18)	80 dB
Kontorer, undervisningslokaler mv.	
Erhvervsbebyggelse	85 dB

Tabel 3. Miljøstyrelsens vejledende grænser for vibrationer til planlægningsbrug.

Den mest restriktive grænseværdi for mærkbare vibrationer på 75 dB (KB-vægtet accelerationsniveau) gælder for boliger i rene boligområder, hvilket ligger til grund for vurderingerne i dette projekt. Idet der er tale om et indendørs niveau, har selve boligens konstruktion indflydelse på niveauet. Grænsen på 75 dB relaterer til mærkbare vibrationer inde i huset på gulv. Ved kraftigere vibrationspåvirkninger kan der opstå revner og skader på bygninger, men dette opstår erfaringsmæssigt først ved påvirkninger, som ligger markant over grænsen for mærkbare vibrationer - og betydeligt over de vibrationer, som erfaringsmæssigt genereres fra jernbaner i driftsfasen.

⁵ Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997: "Støj og vibrationer fra jernbaner"

⁶ Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997: "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø"

5 Trafikgrundlag

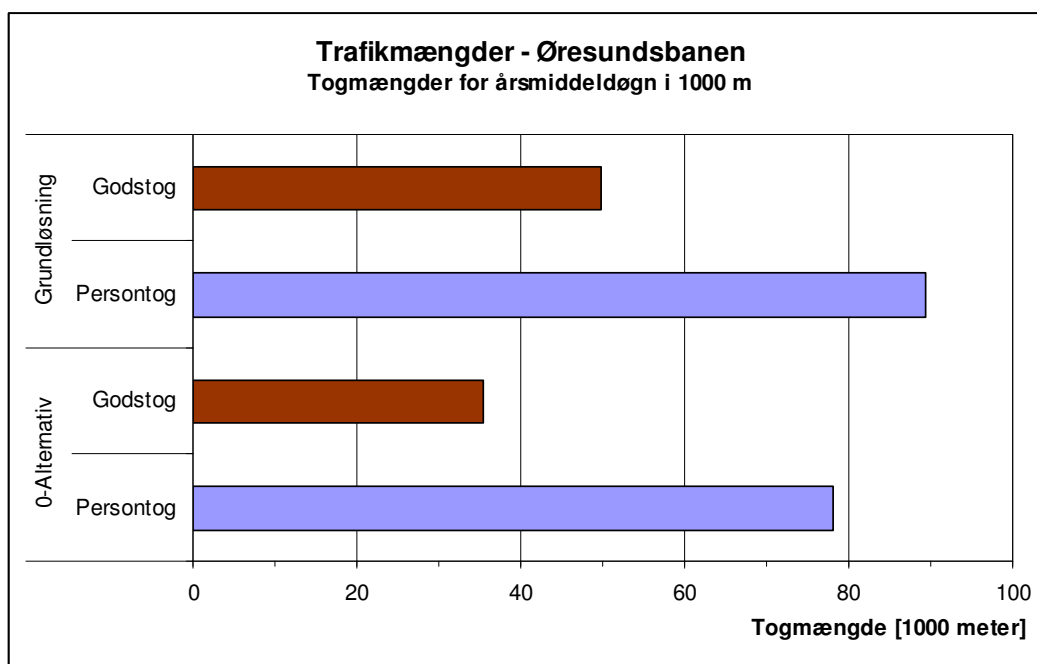
Banedanmark har vurderet den fremtidige trafik på Øresundsbanen i 2025 for to situationer:

0-alternativet: Beskriver forholdene uden ombygninger på Øresundsbanen, men med almindelig trafikudvikling og konsekvenser af andre projekter som fx København - Ringsted projektet, Femern Bælt projektet osv.

Grundløsning, alternativer og tilvalg : Beskriver forholdene, hvis kapaciteten på Øresundsbanen udvides med én af de foreslåede løsninger, evt. kombineret med et af de to tilvalg.

Trafikgrundlaget for de alternative løsninger og tilvalg er det samme som for grundløsningen, dog er der forskel på sporbenyttelsen omkring Kastrup Station i Alternativ 1 og 2 samt Tilvalg 1. Tilsvarende gælder for sporbenyttelsen ved Ørestad Station i Tilvalg 2.

De trafikmængder, som indgår i støjberegningerne for 0-alternativet og Grundløsningen, er vist grafisk i Figur 3. Døgnfordelingen fremgår af Tabel 4.



Figur 3. Oversigt over trafikmængder til støjundersøgelser for henholdsvis 0-alternativ og grundløsning. Toglængder i 1000 m pr. årsmiddeldøgn.

Hvis kapaciteten udbygges, er den forventede stigning i persontog omkring 14 % og stigningen i godstrafikken omkring 40 %, i forhold til 0-alternativet.

Tidsrum kl.	0-Alternativ		Grundløsning, alternativer og tilvalg	
	Persontog	Godstog	Persontog	Godstog
07-19	52,7	16,9	60,6	22,8
19-22	8,1	5,1	9,4	6,8
22-07	17,4	13,5	19,4	20,3
Sum	78,2	35,4	89,3	49,8

Tabel 4. Oversigt over trafikmængder til støjundersøgelser for henholdsvis 0-alternativ og grundløsning. Toglængder i 1000 m pr. årsmiddeldøgn. For alternativer og tilvalg er benyttet samme trafikdata som for grundløsningen.

Ved beregningerne er det forudsat, at de støjmæssige egenskaber for persontog i fremtiden svarer til støjegenskaberne for IC3 og ER4-togsæt (Elektrisk Regionaltog). For godstog er antaget samme støjmæssige egenskaber, som gælder for godstog i dag.

Både i 0-alternativet og i løsningsforslagene er anvendt de eksisterende strækningshastigheder og lokale hastighedsbegrænsninger, som fremgår af Banedanmarks TIB⁷. Som maksimal hastighed for den enkelte togtype er således anvendt den laveste af enten strækningshastigheden eller togtypens maksimale hastighed. For nye spor er anvendt de maksimale hastigheder, som fremgår af projektbeskrivelsen.

Ved køreplanlægning er der typisk tillagt ekstra tid til standsning og ophold på stationer plus en sikkerhedsmargin, og derfor vil ikke alle tog køre med den højeste mulige hastighed. Som grundlag for støjberegninger er det praksis at anvende køreplanhastigheden, der angiver den gennemsnitlige hastighed et tog skal opretholde for at overholde køreplanen mellem to standsningssteder. Da der også er erfaring for, at persontog kan blive forsinkede og derfor søger at indhente forsinkelsen, er det ved støjberegningerne forudsat, at 85 % af persontogene kører med køreplanhastigheden og 15 % kører med den maksimalt tilladte hastighed for togtypen.

For godstog forholder det sig nogenlunde på samme måde. Dog er den lavere gennemsnitshastighed ofte betinget af, at godstog skal vige for persontog og dermed får ophold på overhalingsstationer, vigespor mv. Derfor arbejdes der også med en typisk køreplanhastighed for godstog.

For en togtype på fri strækning benyttes således en andel (85 %), som kører med køreplanhastighed og en andel (15 %), som kører med den maksimalt tilladte hastighed for togtypen. Der, hvor strækningshastigheden af en eller anden grund er lavere end køreplanhastigheden, er den begrænsede hastighed benyttet for alle tog.

Beregningsteknisk sker det ved at benytte en vægtet gennemsnitshastighed. Den vægtede hastighed (v_{res}) bestemmes ud fra maksimalhastigheden (v_{max}) og køreplanhastigheden (v_{kpl}) som:

$$V_{res} = (0,15 \cdot v_{max}^3 + 0,85 \cdot v_{kpl}^3)^{1/3}$$

⁷ Tjenestekøreplanens indledende Bemærkninger, Banedanmark, udgave 14.02.2011.

Eksempelvis er den maksimale hastighed for godstog typisk 100 km/t og køreplanhastigheden 92 km/t. Herved bliver den vægtede hastighed 93 km/t.

Støjen fra standsende persontog bestemmes ved, at der på en strækning 800 meter før og efter stationen benyttes halv hastighed i forhold til de gennemkørende tog af samme type. For godstog er det antaget, at alle tog er gennemkørende.

6 Støjkortlægning

Undersøgelsen af de støjmæssige konsekvenser er udført ved brug af de metoder, der er beskrevet i detaljer i forudsætningsnotatet til støjundersøgelserne af Femern Bælt danske jernbanelandanlæg⁸. Der er anvendt beregningsmetoden Nord2000, og støjen er beregnet som årsmiddelværdier, L_{den} . Maksimalværdier, L_{Amax} , er ikke beregnet, jf. afsnit 4.

L_{den} er sammensat af en beregning af støjen i perioderne dag (kl. 07-19), aften (kl. 19-22) og nat (kl. 22-07) hver for sig. Før beregning af middelværdien for hele døgnet er støjen i natperioden tillagt 10 dB, og støjen i aftenperioden er tillagt 5 dB, for at afspejle, at støj om aftenen og om natten opleves mere generende end støj om dagen.

Der er foretaget to typer støjberegninger:

1) Beregning af støjens udbredelse

Resultaterne foreligger som støjkonturer, der viser støjens udbredelse omkring banen. Støjkonturerne viser årsmiddelværdier for L_{den} i højden 1,5 m over terræn. Ved beregning af støjkonturer indgår også refleksioner fra bygningers facader. De vejledende grænseværdier, jf. Tabel 1, gælder imidlertid for frit felt, hvor refleksionen fra egen facade ikke skal medregnes. Ved de enkelte bygninger kan støjkonturerne derfor vise et støjniveau, der ikke direkte kan sammenlignes med den vejledende grænseværdi, fordi det kan være op til 2 dB for højt. Ved beregning af støjen for grundløsning, alternativer og tilvalg indgår effekten af de støjskærme, der er beskrevet i det følgende. Der er vedlagt en række støjkort, der viser støjforholdene i en række områder med boligbebyggelse nær jernbanen.

2) Beregning af støjen ved facaden af boliger og andre bygninger

Resultaterne af facadeberegningerne er anvendt til optælling af antallet af støjbelastede boliger langs banen. Ved disse beregninger indgår ikke lydrefleksion i boligens egen facade, og resultaterne er derfor sammenlignelige med de vejledende grænseværdier, jf. Tabel 1. Også disse beregninger indeholder effekten af de støjskærme, der er beskrevet i det følgende. I afsnit 10 gennemgås og præsenteres beregningsresultaterne for de enkelte løsninger sammenlignet med 0-alternativet.

⁸ Femern Bælt danske jernbanelandanlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

7 Vibrationer

Der findes ikke en officiel metode til beregning af vibrationer fra jernbaner. Herved adskiller vibrationsberegninger sig fra tilsvarende støjberegninger. Rambøll og DELTA har benyttet en semi-empirisk metode, som baserer sig på tidligere erfaringer med vibrationer fra jernbaner. Metoden er udbygget i forbindelse med projektet ”Femern Bælt - danske jernbanelandanlæg” og er udførligt beskrevet i forudsætningsnotatet ⁹.

Ved beregningerne skelnes mellem persontog og godstog, men i dette tilfælde er det godstog ved 100 km/t, som ligger til grund for vurderingerne.

Erfaringen er, at bygninger, som ligger mere end 25 m fra jernbanens hovedspor, ikke er belastet over grænseværdierne.

Der er på hele strækningen nogle få boliger, som ligger 20-25 meter fra hovedsporene, men beregninger har vist, at ingen af disse vil blive belastet med vibrationer over grænseværdien på $L_{aw}=75$ dB (KB).

Særlige forhold gælder dog for Hotel Hilton ved Københavns Lufthavn, hvor det nye spor i Tilvalg 1 kommer til at ligge ca. 14 m fra hotellets facade.

Der er derfor udført en beregning af det fremtidige vibrationsniveau med et 750 m langt passerende godstog ved 100 km/t, hvor afstanden til bygningens fundament er 14 m. Beregningen viser, at der forventes et vibrationsniveau inde i bygningen på ca. 70 dB. Sammenlignet med grænseværdien for boliger (75 dB KB) er den beregnede vibrationsbelastning altså lavere end grænseværdien, og sammenlignet med grænseværdien for kontorer, undervisningslokaler mv. (80 dB) er den beregnede værdi signifikant lavere.

⁹ Femern Bælt danske jernbanelandanlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

8 Afværgeforanstaltninger

Projektets formål er at øge kapaciteten på den eksisterende jernbane. Det er derfor kun i begrænset omfang muligt at anvende en justering af linjeføringens placering som et redskab til begrænsning af støjgenerne. De mulige foranstaltninger til nedbringelse af støjgenerne omfatter derfor montering af støjskærme og støjisolering af støjbelastede boliger. Derudover vil det også have betydning, at sporet har en høj vedligeholdelsesstandard, og at eventuelle broer, ramper mv. udføres med passende støjhensyn. Der er ikke indarbejdet forventet støjreduktion fra fremtidige persontog, men taget udgangspunkt i dagens togtyper. Forventninger til den fremtidige støj fra godstog er omtalt i afsnit 8.5.

8.1 Støjskærme og støjvolde

Sporet ligger på store dele af strækningen i en dyb afgravning. Derfor vil man i praksis opleve, at banen naturligt er afskærmet af de omgivende skrænter, støttemure og eksisterende støjskærme. Støjmodellen tager hensyn til dette, da den er opbygget på basis af detaljerede terrændata.

Samtidig omfatter anlægsprojektet, at ramper og broer vil blive forsynet med skærme på nordsiden, som en integreret del af løsningen ved fly-overs etc. Støjberegningerne tager også hensyn til den støjdæmpende effekt, der vil være af nye støttemure mm.

Hvis nyanlæg medfører, at kombinationen af antallet af støjbelastede boliger og det støjniveau de udsættes for, overstiger et støjbelastningstal pr. kilometer på 8 (SBT/km > 8) vil Banedanmark opsætte støjskærme (se også forudsætningsnotatet afsnit 6.1.2¹⁰). Det er dog en forudsætning, at skærmene kan placeres på en måde, hvor de vil medføre en mærkbar nedsættelse af støjbelastningen af boliger. I de tilfælde, hvor en skærm ikke vil medføre en mærkbar reduktion af støjen ved de berørte boliger, tilbydes i stedet støj-dæmpning gennem støjisolering af boligerne. Støjberegninger har vist, at med de forudsætninger, der er nævnt ovenfor, dvs. eksisterende støjafskærmning og afskærmning på fly-overs, vil støjen fra jernbanen ikke være så kraftig, at kriteriet for opsætning af støjskærme (SBT/km > 8) overskrides. Det forventes derfor ikke, at der skal etableres yderligere støjskærme eller ske ændringer af de eksisterende støjskærme.

I enkelte tilfælde vil det være hensigtsmæssigt, at nye lodrette støttemure bliver forsynet lydabsorberende paneler, der forhindrer, at støj fra passende tog reflekteres over på den anden side af sporet.

De afværgeforanstaltninger, der er forudsat i støjundersøgelserne, er beskrevet i detaljer i afsnit 10.

¹⁰ Femern Bælt danske jernbanelandanlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

8.2 Støjsisolering af boliger

Selvom støjskærme og afgravninger reducerer støjen for et stort antal boliger, vil der med gennemførelse af de forskellige løsninger inkl. støjskærme fortsat være et antal boliger, som udsættes for støj over de vejledende grænseværdier ($L_{den} > 64$ dB). Disse boliger tilbydes støjsisolering. Foranstaltningerne vil i givet fald kun omfatte beboelsesrum og typisk være forbedring eller udskiftning af vinduer. Undertiden kan støjsisoleringen også omfatte lette bygningskonstruktioner såsom tage og trævægge. Støjsisolering betales af anlægsprojektet og sker på baggrund af en individuel vurdering af de enkelte boliger med en støjbelastning fra jernbanen, der er større end 64 dB. Ved opgørelse af antallet af boliger, der kan få tilbudt støjsisolering, indgår følgende:

- Parcel- og rækkehuse m.m. samt døgninstitutioner, der er støjbelastede ved stueetagen og/eller ved en udnyttet tagetage.
- Etageboliger og kollegielejligheder, der er støjbelastede ved boligens facade (vurderingen gennemføres ved den højde over terræn, hvor boligen findes).

8.3 Skinneslibning

Støjberegningerne forudsætter, at det fremtidige baneanlæg vedligeholdes med en høj skinne kvalitet svarende til dagens standard på eksisterende hovedbaner. Opretholdelse af en skinneoverflade uden ujævnheder gennem regelmæssig skinneslibning har stor betydning for jernbanestøjen (se også forudsætningsnotat¹¹).

8.4 Broer og tunneler

I støjberegningerne er der taget hensyn til, at tog på stålbroer uden ballast giver anledning til ekstra støj. Det har betydning i Alternativ 1 og 2, hvor fly-overs består af stålbroer. Støjen fra den del af stålbroen, der ikke har ballast, er tillagt 6 dB ved beregning af støj i omgivelserne. For at vurdere relevansen er der som supplement foretaget beregninger uden tillæg på 6 dB. Herved kan de to situationer sammenlignes, og konsekvensen af at etablere stålbroen kan vurderes. Tillægget er anvendt på fly-overs i Alternativ 1 og 2.

For yderligere betragtninger om betydningen af støj fra broer henvises til forudsætningsnotat¹¹.

Der kan ved munden af en tunnel opstå forhøjet støj som følge af lydudstråling inde fra tunnelen og ud til omgivelserne, særligt hvis der ikke er monteret lyddæpende materiale inde i tunnelen. Nord2000 modellen indeholder et korrektionsled for dette forhold. Betydningen er undersøgt for tunnelen under motorvejen ved Kastrup Station, hvor beregningerne har vist, at såfremt der ingen dæmpning er i tunnelen kan det i værste fald medføre en forøgelse af støjen på 0,2 - 0,5 dB. Da tunnelstrækningen ikke umiddelbart ligger tæt ved boligområder, og støjen i øvrigt er skærmet af de eksisterende skrænter, er der ikke taget yderligere hensyn til den ekstra støj fra tunnelmundinger ved beregningerne.

¹¹ Femern Bælt danske jernbanelandanlæg, Støj og vibrationer, Forudsætningsnotat

8.5 Retrofitting

Bremseklodser på godsvogne giver et kraftigt slid på hjulene, og det medfører mere støj. Retrofitting er EUs og UICs (den Internationale Jernbaneorganisation) program for udskiftning af bremseklodser af støbejern på samtlige godsvogne i Europa til typer af komposit-materialer, der slider mindre på vognenes hjul, som dermed vil få hjulene til at støje mindre. På lang sigt forventes det, at der kan opnås en reduktion af støj fra godstog på 8 - 10 dB, men effekten slår først igennem, når en stor del af de europæiske godsvogne er forsynet med de nye bremseklodser. Det vides ikke med sikkerhed, hvornår retrofitting har nået et omfang, der medfører en mærkbar effekt på den gennemsnitlige støj fra godstog. Effekten af retrofitting er på denne baggrund ikke medtaget i de gennemførte beregninger.

Det forventes dog, at støjen fra godstog i løbet af en årrække reduceret med ca. 8 - 10 dB i forhold til støjen fra godstog i dag. Det vil betyde, at godstogene bliver støjmæssigt sammenlignelige med de persontog, vi kender i dag. Støjen fra persontog forventes ikke ændret væsentligt i fremtiden.

Som et eksempel kan det antages, at retrofitting er gennemført i fuldt omfang og at støjreduktionen er ca. 7 - 8 dB på alle godstog. For Øresundsbanen vil det med grundløsnings trafiksamensætning betyde følgende:

- Mellem Ørestad Station og frem til omkring km 11, hvor der både er godstog og persontog på samme spor, vil banens kildestyrke, og dermed støjbelastningen ved de nærliggende bygninger, blive reduceret med ca. 3 dB.
- På strækningen efter km 11, vil støjbelastningen blive reduceret yderligere, idet kun godstogene kører i terræn nord om Kastrup Station og derfor er den dominerende støjkilde. Reduktionen på den samlede støj vil her svare til reduktionen i kildestyrken på godstog, altså 7 - 8 dB.

Der vil naturligvis ikke være nogen væsentlig betydning af dette ved Tårnbytunnelen, andet end, at der vil være et reduceret støjniveau i selve tunnelen under passager af godstog.

9 Undersøgte situationer

Støjberegningerne belyser to fremtidige trafikale situationer¹²:

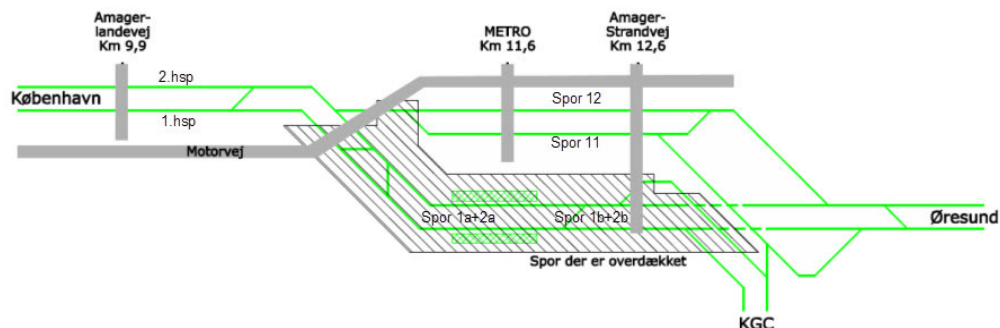
- 1) 0-alternativet (referencesituationen) beskriver forholdene i 2025, såfremt anlægget ikke udbygges. Denne situation omfatter udelukkende en trafikal fremskrivning af dagens trafik til 2025 uden anlægsmæssige ændringer.
- 2) Et antal løsninger, der beskriver trafiksituationen i 2025, hvor anlægget udbygges med Grundløsningen, Alternativ 1 eller 2, og hvor der er mulighed for at etablere Tilvalg 1 eller 2.

De forskellige løsninger omfatter samme mængde togtrafik og i store træk samme toghastigheder, men har forskellige anlægsmæssige udseender og dermed forskellige støj- og vibrationsmæssige konsekvenser lokalt omkring de nye anlæg.

I det følgende er de enkelte løsninger kort beskrevet og illustreret med en skematisk sporplan. Dette er i store træk baseret på teksten i anlægsbeskrivelsen¹².

0-alternativet

Anlægsmæssigt er situationen som i dag. Alle persontog kører til Kastrup Station under overdækningen (spor 1+2). Alle godstog kører uden om Kastrup Station gennem spor 11 og 12 på terræn. Der er tunnel under motorvejen mellem hovedsporene og spor 11/12.

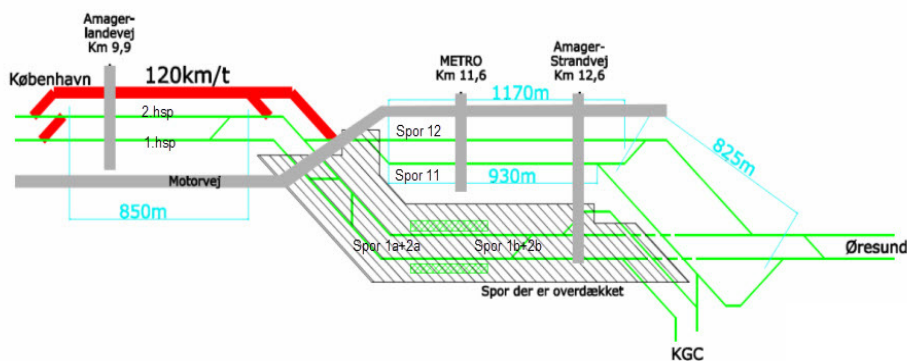


Figur 4. Skematisk sporplan for 0-alternativ.

¹² Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen. Fagnotat anlægsbeskrivelse, 15.03.2011

Grundløsning med sporsluse

Der etableres et nyt spor nord for de eksisterende spor mellem km. 9,5 og 11,0. På hele strækningen er der en dæmning/støjvold på nordsiden af banen. Hvor det nye spor medfører en indgriben i eksisterende dæmning/støjvold, udføres der en støttevæg, således at højden af den eksisterende dæmning/støjvold ikke bliver påvirket af projektet. Der er på hele strækningen en støjskærm på toppen af støjvolden.



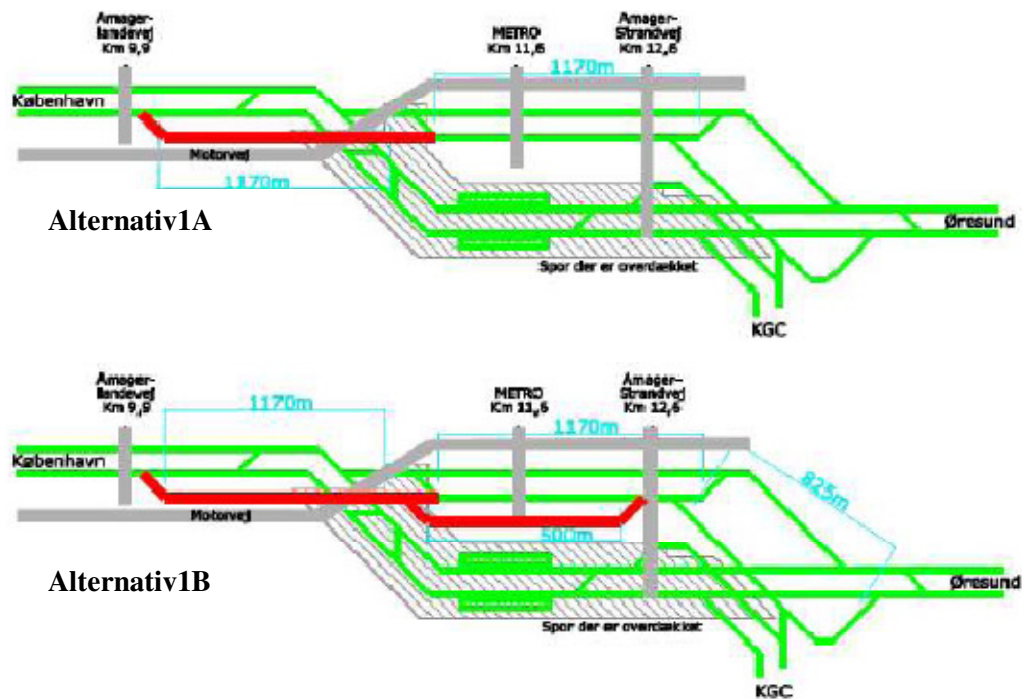
Figur 5. Skematisk sporplan for Grundløsningen.

Trafikalt set skal det nye spor benyttes til den vestgående trafik, og det eksisterende 2. hovedspor benyttes til østgående godstog, mens 1. hovedspor benyttes til østgående persontog. Hastighedsbegrænsningen på det nye spor er 120 km/t.

Alternativ 1: Fly-over over motorvej.

Der anlægges en enkeltsporet fly-over over Øresundsmotorvejen fra km. 9,9 til km. 11,8 (1A) og fra km. 9,9 til km. 12,0 (1B). Løsningen går fra Amager Landevej på nordsiden af motorvejen til godsshuntens underføring under motorvejen på sydsiden af motorvejen. Der er undersøgt to løsninger. Den ene løsning (1A) er uden et supplerende spor 10 ved godsshunt nord for Kastrup Station, og den anden løsning (1B) er med supplerende spor 10 ved godsshunt nord for Kastrup Station. Broen og rampen til fly-overen er forsynet med en skærm på nordsiden. Det nye spor skal benyttes af østgående godstog, og hastighedsbegrænsningen er 100 km/t både for fly-overen og det nye spor i Alternativ 1B.

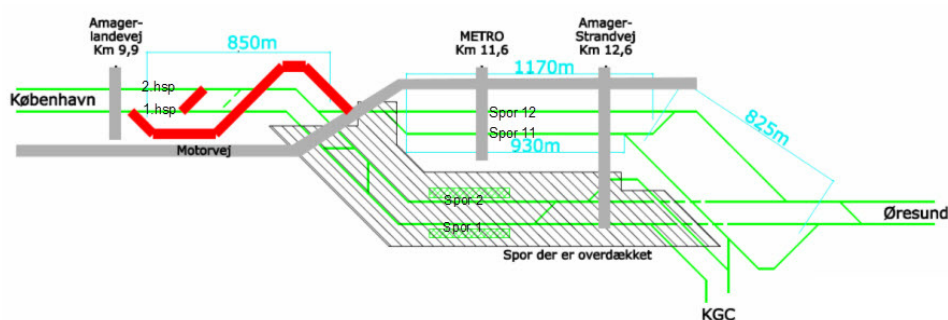
Det er Alternativ 1B, som er undersøgt i støj- og vibrationsmæssigt henseende, da denne vil have størst betydning for støjen i omgivelserne samt for vibrationsbelastningen af nærliggende bygninger. Selve overføringen over motorvejen består som udgangspunkt af en stålkonstruktion uden ballast. Derfor er der som udgangspunkt regnet med +6 dB-tillæg for denne del.



Figur 6. Skematisk sporplan for Alternativ 1A (øverst) og 1B (nederst).

Alternativ 2 - Fly-over over bane

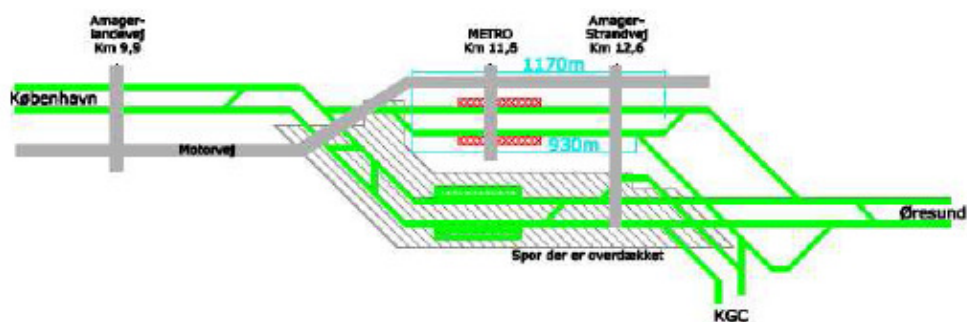
Der anlægges en enkeltsporet fly-over over Øresundsbanen mellem Amager Landevej og Øresundsbanens underføring under Øresundsmotorvejen, dvs. mellem km 9,9 og km ca. 11,0. Herudover etableres en ny transversal mellem 1. og 2. hovedspor som erstatning for den eksisterende transversal, der nedlægges. Det nye spor benyttes til østgående godstog og hastighedsbegrænsningen er 100 km/t. Selve overføringen over motorvejen består som udgangspunkt af en stålkonstruktion uden ballast. Derfor er der som udgangspunkt regnet med +6 dB tillæg for denne del.



Figur 7. Skematisk sporplan for Alternativ 2.

Tilvalg 1 - Perroner langs godssporene ved Kastrup Station

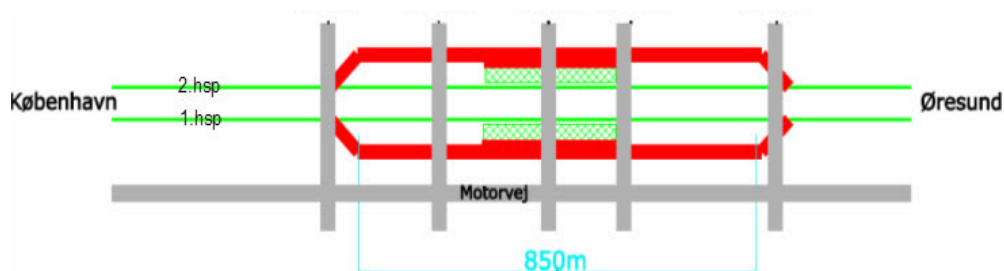
Tilvalg 1 omfatter etableringen af perronspor ved Kastrup Station. Der etableres passageradgang fra perroner til lufthavnen. Det giver mulighed for, at nogle persontog vil kunne benytte godstogenes rute uden om lufthavnsstationen og standse ved de nye perroner. Det forventes, at det vil være få persontog, som skal udnytte denne mulighed. De få persontog skal ses i sammenhæng med en godstogsmængde på 49,8 km. pr. gennemsnitsdøgn og det faktum, at persontogene i sig selv støjer 8 - 10 dB mindre end godstog. Herudover vil standsende persontog køre med særlig lav hastighed omkring standsningsstedet, hvilket yderligere medvirker til at reducere støjen i forhold til de gennemkørende godstog. Konklusionen er, at tilvalg 1 er uden støjmæssig betydning. De støjmæssige konsekvenser er derfor ikke undersøgt yderligere.



Figur 8. Skematisk sporplan for Tilvalg 1.

Tilvalg 2 - overhalingsspor ved Ørestad Station

Der etableres to nye spor omkring Ørestad Station, således at passagertog kan stoppe/vende ved stationen, mens der er gennemgående trafik på hovedsporene. Ved støjberregningerne er det antaget, at alle standsende persontog benytter de nye spor.



Figur 9. Skematisk sporplan for Tilvalg 2 ved Ørestad Station.

10 Resultater

I det følgende beskrives konsekvenserne for de enkelte løsninger, sammenlignet med 0-alternativet. For alle løsninger og Tilvalg 1 gælder, at de berørte bygninger og områder er beliggende i Tårnby Kommune. I Tilvalg 2 er de berørte områder beliggende i Københavns Kommune.

Langs de berørte strækninger på Øresundsbanen har det vist sig, at der ikke er grundlag for at opsætte yderligere støjskærme (jævnfør afsnit 8.1) ud over projektets skærme på ramper og broer samt den støjdæmpende effekt af nye støttemure.

Der er udarbejdet støjkort for de enkelte løsninger, hvor støjudbredelsen sammenlignes med støjudbredelsen i 0-Alternativet. Støjkort og optællinger af støjbelastede boliger er baseret på de konkrete projektgrænser, der er knyttet til de enkelte løsninger.

Der er ingen vibrationsbelastede boliger eller andre følsomme bygninger. De overvejelser, der er udført i forbindelse med etableringen af et nyt spor 10 i Alternativ 1, er beskrevet i afsnit 7.

10.1 Grundløsning

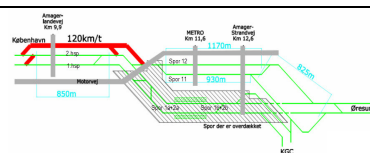
I Grundløsningen udbygges banen med et nyt spor nord for de eksisterende spor mellem km. 9,5 og 11,0. På denne delstrækning er der en dæmning/støjtold på nordsiden af banen. Hvor det nye spor medfører en indgriben i eksisterende dæmning/støjtold, udføres der en støttevæg, således at højden af den eksisterende dæmning/støjtold ikke bliver påvirket af projektet. Der er på hele strækningen en støjskærm på toppen af støjtolden.

10.1.1 STØJFORHOLD

Støjforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og andre bygninger i 0-alternativet og i grundløsningen samt ved udarbejdelse af støjkort, der viser støjens udbredelse i banens omgivelser (se bilag 2).

Det skal bemærkes, at støjkort og opgørelser af antal støjbelastede boliger i Grundløsningerne er udført med den forudsætning, at støjskærme og støttemure beskrevet i afsnit 10.1.2 bliver etableret.

Øresundsbanen - Grundløsningen Støjbelastede boliger og andre bygninger Samlet SBT/km for hele strækningen		
Bygningsanvendelse	0-alternativ	Grundløsning
Parcel-, række- og stuehuse	3	7
Etageboliger, kollegier	0	0
SBT/km	0,66	3,4



Tabel 5. Grundløsning. Antal støjbelastede boliger og bygninger opdelt på bygningsanvendelse samt SBT/km for strækningen.

10.1.2 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Støjskærme, støjvolde og støttemure

De eksisterende støjvolde og støjskærme bibeholdes i Grundløsningen. Mellem km 9,5 og km 11,0, hvor det nye spor kommer til at ligge i den eksisterende jordvold etableres en støttemur, der på udvalgte steder gøres lydabsorberende, således at refleksioner til sydsiden af banen undgås. Den præcise udformning af støttemuren og beklædningen af dette fastlægges i en senere fase. Støjmæssigt er det en god løsning at etablere en støttemur med lodrette flader, frem for en jordvold, idet den støjreducerende virkning af lodrette mure er bedre end jordvolde. Jordvoldens samlede højde inkl. den eksisterende støjskærm på toppen berøres ikke af denne løsning.

Støjisolering af boliger

Syv boliger beliggende på sydsiden af banen, vest for Amager Landevej, jf. Tabel 5, er støjbelastet med jernbanestøj over 64 dB i Grundløsningen. De vil derfor få tilbud om støjisolering.

10.2 Alternativ 1

I Alternativ 1 anlægges en enkeltsporet fly-over over Øresundsmotorvejen mellem km. 9,9 og 12 (Amager Landevej til Amager Strandvej). I alternativ 1B etableres desuden et spor 10 ved godsshunten nord for Kastrup Station.

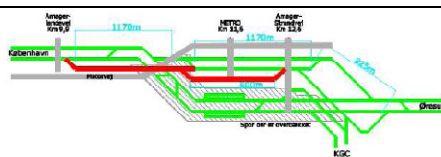
Broen og rampen er forsynet med skærm på nordsiden. Det nye spor benyttes af østgående godstog, og hastighedsbegrænsningen er 100 km/t både for fly-overen og det nye spor i alternativ 1B. Selve overføringen over motorvejen består som udgangspunkt af en stålkonstruktion uden ballast. Derfor er der som udgangspunkt regnet med +6 dB tillæg for denne del af broen.

10.2.1 STØJFORHOLD

Støjforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og andre bygninger i 0-alternativet og i Alternativ 1B, samt ved udarbejdelse af støjkort, der viser støjens udbredelse i banens omgivelser for dette alternativ (se bilag 3).

Den ekstra støj som skyldes broen, er undersøgt ved beregning af støjen uden 6 dB - tillæg for bro uden ballast. Det viser sig, at antallet af støjbelastede boliger ikke bliver mindre, hvis 6 dB tillægget udelades.

Øresundsbanen – Alternativ 1		
Støjbelastede boliger og andre bygninger Samlet SBT/km for hele strækningen		
Bygningsanvendelse	0-alternativ	Alternativ 1
Parcel-, række- og stuehuse	0	2
Etageboliger, kollegier	0	0
SBT/km	0	0,3



Tabel 6. Alternativ 1. Antal støjbelastede boliger og bygninger opdelt på bygningsanvendelse samt SBT/km for strækningen.

10.2.2 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Støjskærme, støjvolde og støttemure

De eksisterende støjvolde og støjskærme bibeholdes i Alternativ 1. På ramper og på selve den nye bro etableres yderligere en skærm på den nordlige side, mellem km. 10,4 og 11,15, hvorved støjen fra det nye højtliggende spor reduceres. Skærmen indrettes således, at den er 2 meter over skinneoverside, men på selve broen (mellem km. 10.550 og km. 11.150) følger den broens "åbne højde" og er således 5 meter over skinneoverside.

Støjisolering af boliger

De to boliger beliggende nord for jernbanen, jf. Tabel 6, som er støjbelastet med jernbanestøj over 64 dB i Alternativ 1, vil få tilbud om støjisolering.

10.3 Alternativ 2

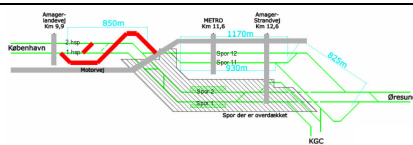
Der anlægges en enkeltsporet fly-over over Øresundsbanen mellem Amager Landevej og Øresundsbanens underføring under Øresundsmotorvejen, dvs. mellem km. 9,9 og km. ca. 11,0.

Selve overføringen over motorvejen består som udgangspunkt af en stålkonstruktion uden ballast. Derfor er der som udgangspunkt regnet med +6 dB tillæg for denne del.

10.3.1 STØJFORHOLD

Støjforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og andre bygninger i 0-alternativet og i Alternativ 2 samt ved udarbejdelse af støjkort, der viser støjens udbredelse i banens omgivelser for dette alternativ (se bilag 5).

Øresundsbanen - Alternativ 2 Støjbelastede boliger og andre bygninger Samlet SBT/km for hele strækningen		
Bygningsanvendelse	0-alternativ	Alternativ 2
Parcel-, række- og stuehuse	0	0
Etageboliger, kollegier	0	0
SBT/km	0	0



Tabel 7. Alternativ 2. Antal støjbelastede boliger og bygninger opdelt på bygningsanvendelse samt SBT/km for strækningen.

10.3.2 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Støjskærme, støjvolde og støttemure

De eksisterende støjvolde og støjskærme bibeholdes i Alternativ 2. På ramper og på selve den nye bro etableres yderligere en skærm på den nordlige side, mellem km. 10,3 og 10,8. Skærmen får en højde på 2 meter over skinneoverkant. Den vil reducere støjen fra det nye højtliggende spor i retning mod nord.

Støjisolering af boliger

Der er ingen støjbelastede boliger over 64 dB i dette alternativ.

10.4 Tilvalg 1

Jævnfør afsnit 9 er tilvalg 1 uden støjmæssig betydning. Der er derfor ikke gennemført en undersøgelse af tilvalgets støjmæssige konsekvenser.

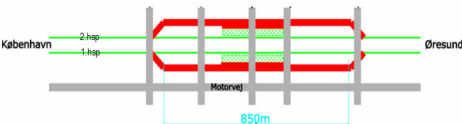
10.5 Tilvalg 2

Der etableres to nye spor omkring Ørestad Station, således at passagertog kan stoppe/vende ved stationen, mens der er trafik på banen. Ved støjberegningerne er det antaget, at alle standsende persontog benytter de nye spor, som etableres mellem Center Boulevard (km 6,65) og umiddelbart øst for Kongelundsvej (km 7,75) på hver side af de eksisterende hovedspor.

10.5.1 STØJFORHOLD

Støjforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og andre bygninger i 0-alternativet og i tilvalg 2 samt ved udarbejdelse af støjkort, der viser støjens udbredelse i banens omgivelser ved denne løsning (se bilag 6).

Øresundsbanen - Tilvalg 2		
Støjbelastede boliger og andre bygninger		
Samlet SBT/km for hele strækningen		
Bygningsanvendelse	0-alternativ	Tilvalg 2
Parcel-, række- og stuehuse	0	0
Etageboliger, kollegier	0	0
SBT	0	0



Tabel 8. Tilvalg 2. Antal støjbelastede boliger og bygninger opdelt på bygningsanvendelse samt SBT/km for strækningen.

10.5.2 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Støjskærme, støjvolde og støttemure

Det nye nordlige spor lægges i den eksisterende jordvold, som dermed erstattes af en støttemur. Den samlede højde af støjvold/støttemur ændres ikke. Derfor vil der kun være en marginal ændring af støjen i omgivelserne.

På sydsiden etableres en støttemur mellem banen og motorvejen, så den samlede højde af skærmen/volden ikke reduceres.

Støjsolering af boliger

Der er ingen støjbelastede boliger over 64 dB i dette tilvalg.

11 Støj fra jernbane og motorvej

De gennemførte undersøgelser af støj fra jernbanen viser, at den vejledende grænseværdi for støj fra jernbaner ($L_{den} = 64$ dB) kan overholdes ved langt hovedparten af boligerne langs de berørte strækninger.

Det er karakteristisk for hele det undersøgte område, at motorvejen er en anden væsentlig støjkilde. I store dele af området omkring motorvejen og jernbanen er støjen fra motorvejen højere end den vejledende grænseværdi for støj fra veje ($L_{den} = 58$ dB).

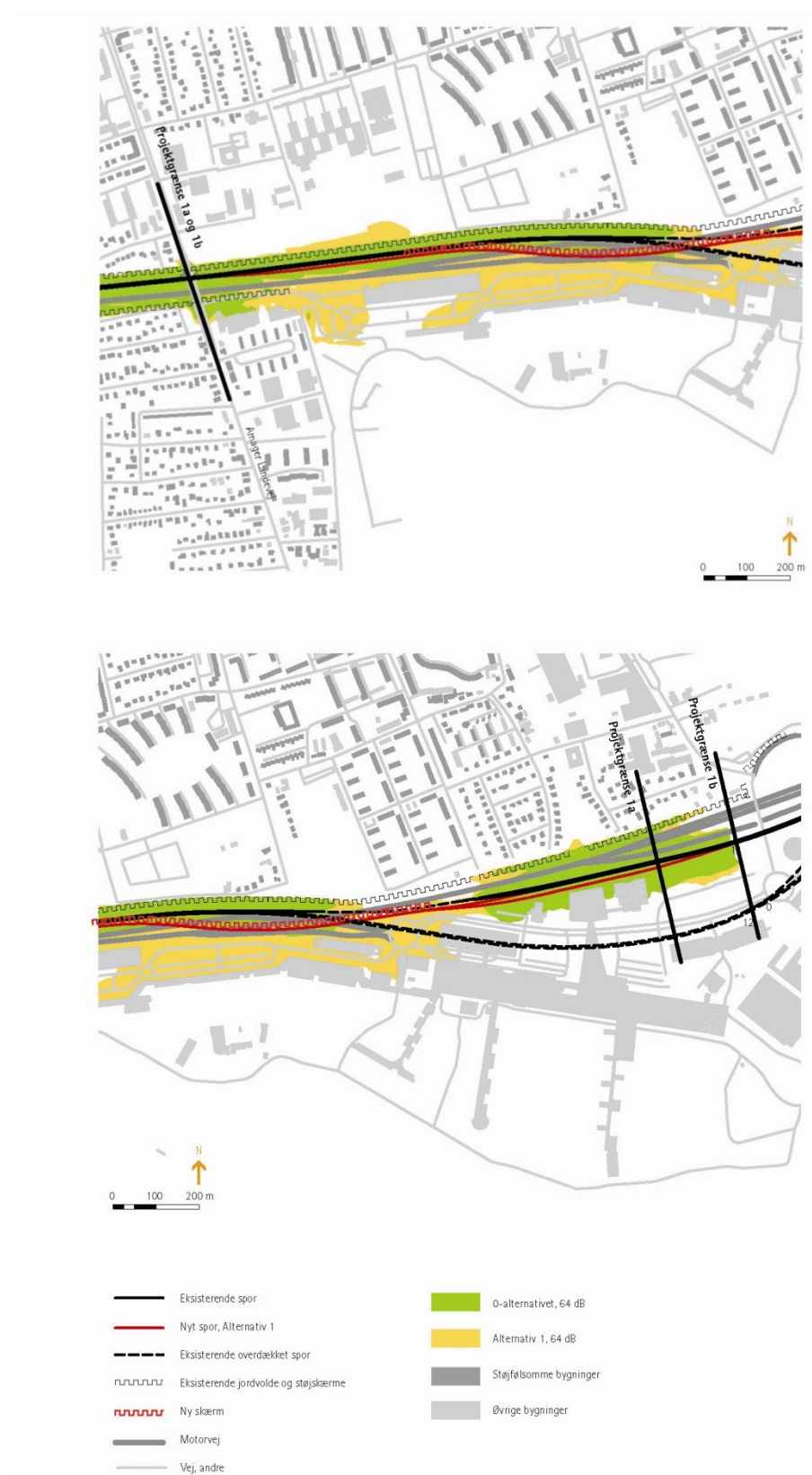
Da Øresundsforbindelsen blev etableret, valgte man at vurdere støjen fra jernbanen og motorvejen samlet. Den samlede vurdering blev anvendt som grundlag for dimensionering af støjdæmpende foranstaltninger, fx højden af støjvolde og støjskærme, fordi motorvej og jernbane blev anlagt samtidig. Den metode, der på daværende tidspunkt blev anvendt til en samlet vurdering af de to typer støj, kan ikke overføres til den aktuelle situation, hvor der anvendes en anden indikator for støj (L_{den}) og, hvor forskellen mellem de to grænseværdier er 6 dB mod tidligere 5 dB. Der findes ingen anerkendte metoder, der kan anvendes til samlet vurdering af flere typer støj.

Det er imidlertid vores vurdering, at støjen fra motorvejen er afgørende for de samlede støjgener i området. Det betyder, at yderligere foranstaltninger til nedbringelse af støj fra jernbanen ikke vil påvirke situationen mærkbart. Anlægsprojektet er dog forpligtet til at foretage afhjælpning, hvis den vejledende grænseværdi for jernbanestøj overskrides. Denne forpligtigelse medfører også, at Anlægsprojektet tilbyder støjisolering til boliger, der vil blive udsat for støj over den vejledende grænseværdi for jernbanestøj, men ikke er forpligtiget til at afhjælpe støj fra motorvejen

Bilag 1: Støjkort, Grundløsning, Sporsluse



Bilag 2: Støjkort, Alternativ 1, Bro over motorvej



Bilag 3: Støjkort, Alternativ 2, Bro over bane



Bilag 4: Støjkort, Tilvalg 2, Overhalingsspor Ørestad Station

