

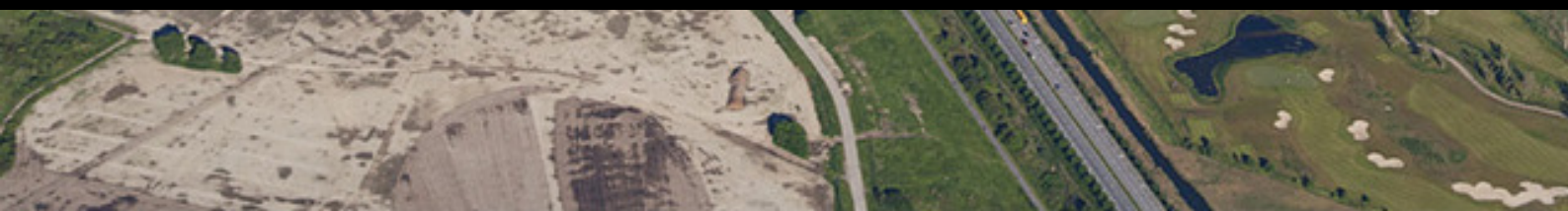


Anlægsbeskrivelse

-Fagnotat, juni 2011

Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen

banedanmark



banedanmark



Kapacitetsudvidelse på
Øresundsbanen
Juni 2011

ISBN 978-87-7126-028-1

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

	Indhold	Side
1	Forord	5
2	Indledning	6
3	Ikke-teknisk resumé	8
3.1	Grundløsning, sporsluse.....	8
3.2	Alternativ 1, fly-over over motorvej	8
3.3	Alternativ 2, fly-over over bane	9
3.4	Tilvalg 1, perroner ved Kastrup Station.....	9
3.5	Tilvalg 2, overhalingsspor Ørestad Station	10
4	Projektforudsætninger	11
4.1	Generelt	11
5	Grundløsning. Slusespor	12
5.1	Strækingsbeskrivelse.....	12
5.2	Bygværker, støttemure og broer.....	15
5.3	Stationer	16
5.4	Vejomlægninger	16
5.5	Baneanlæg	17
5.6	Ledninger og kabler	20
5.7	Anlægsmetoder	23
6	Alternativ 1. Fly-over over motorvej	28
6.1	Strækingsbeskrivelse.....	28
6.2	Bygværker, støttemure og broer.....	32
6.3	Stationer	38
6.4	Vejomlægninger	38
6.5	Baneanlæg	39
6.6	Ledninger og kabler	45
6.7	Anlægsmetoder	50
7	Alternativ 2. Fly-over over bane	56
7.1	Strækingsbeskrivelse.....	56
7.2	Bygværker, støttemure og broer.....	59
7.3	Stationer	62
7.4	Vejomlægninger	62
7.5	Baneanlæg	62
7.6	Ledninger og kabler	66

7.7	Anlægsmetoder	68
8	Tilvalg 1. Perroner Kastrup Station	73
8.1	Strækingsbeskrivelse.....	73
8.2	Bygværker, støttemure og broer.....	74
8.3	Stationer	75
8.4	Vejomlægninger	76
8.5	Baneanlæg.....	76
8.6	Ledninger og kabler	78
8.7	Anlægsmetoder	78
9	Tilvalg 2. Overhalingsspor Ørestad Station	81
9.1	Strækingsbeskrivelse.....	81
9.2	Bygværker, støttemure og broer.....	82
9.3	Stationer	84
9.4	Vejomlægninger	86
9.5	Baneanlæg.....	86
9.6	Ledninger og kabler	90
9.7	Anlægsmetoder	93
10	Myndighedsbehandling	98
11	Øvrige forhold.....	99
12	0-alternativet.....	100
13	Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne	101
14	Referencer	102
15	Bilag A. Oversigtskort	103
16	Bilag B. Anlægstegning, Grundløsningen. Sporsluse	104
17	Bilag C. Anlægstegning, Alternativ 1. Fly-over over motorvej.....	105
18	Bilag D. Anlægstegning, Alternativ 2. Fly-over over bane	106
19	Bilag E. Anlægstegning, Tilvalg 1. Perroner Kastrup Station	107
20	Bilag F. Anlægstegning, Tilvalg 2. Overhalingsspor Ørestad Station	108
21	Bilag G: Perrontegning, Tilvalg 1	109
22	Bilag H: Perrontegning, Tilvalg 2, Ørestads Boulevard	110
23	Bilag I: Perrontegning, Tilvalg 2, Kanalvej.....	111

1 Forord

Dette fagnotat omhandler den tekniske anlægsbeskrivelse for Banedanmarks projekt "Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen". Det er udarbejdet vinteren 2010/2011 af COWI/ATKINS JV som en del af Banedanmarks projekt 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 det tekniske anlæg 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 forbindelse.

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 kilometrering og så vidt muligt med en stedsbetegnelse. 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.

I bilag A fremgår på oversigtskort placeringen af de enkelte løsninger og tilvalg.

3 Ikke-teknisk resumé

De undersøgte løsninger for forbedring af kapaciteten på Øresundsbanen er geografisk placeret imellem Tårnbytunnelen og Amager Strandvej. Der er undersøgt tre løsninger for forbedring af kapaciteten på Øresundsbanen:

- Grundløsning, sporsluse
- Alternativ 1, fly-over over motorvej
- Alternativ 2, fly-over over bane

Der er desuden undersøgt følgende tilvalg:

- Tilvalg 1, perroner Kastrup Station
- Tilvalg 2, overhalingsspor Ørestad Station

De tre undersøgte løsninger og de to tilvalg anlægges til at håndtere godstog med en længde på 750 m. De nye spor anlægges til et maksimalt akseltryk på 25 tons, og alle nye spor elektrificeres.

Løsninger og tilvalg anlægges mens det eksisterende styringsanlæg ATC (nuværende togkontrolsystem) er i funktion, og anlæggene overholder geometriske krav afledt af ATC anlæggets funktion. Der er i projekteringen taget hensyn til, at der i fremtiden skal anvendes ERTMS (nyt og standardiseret system for togkontrol og -sikring) på strækningen.

3.1 Grundløsning, sporsluse

Imellem Tårnbytunnelen og banens underføring under Øresundsmotorvejen etableres et tredje spor nord for de eksisterende to spor. Det nye spor skal i fremtiden anvendes som vestgående spor, mens det eksisterende nordlige spor, der nu anvendes til vestgående trafik, anvendes som slusespor for trafik mod øst, primært godstog.

Det nye vestgående spor etableres til en maksimal hastighed på 120 km/t, mens slusesporet etableres til en maksimal hastighed på 60 km/t.

Løsningen medfører, at der skal udføres en ny underføring under Amager Landevej, og at banen på en strækning griber ind i den eksisterende støjvold nord for banen. Der udføres støttevægge langs banen, hvor den griber ind i den eksisterende støjvold.

3.2 Alternativ 1, fly-over over motorvej

Imellem Amager Landevej og godssporene nord om Kastrup Station etableres der en enkeltsporet forbindelse. Hvor sporet føres over Øresundsmotorvejen, sker dette på en enkeltsporet banebro. Det nye spor anvendes af østgående tog, som skal nord om Kastrup Station, primært godstog. Sporet anlægges til en maksimal hastighed på 100 km/t.

I kombination med den eksisterende enkeltsporede godstunnel under motorvejen, giver løsningen en dobbeltsporet løsning nord om Kastrup Station.

Løsningen medfører forlægning af rundkørslen på Lufthavnsområdet, og at broen med Lufthavnstien skal ombygges.

Der er undersøgt 2 løsninger for alternativ 1:

- Alternativ 1A, hvor banen i den østlige ende føres direkte ned i det eksisterende sydlige godsspor (spor 11).
- Alternativ 1B, hvor banen i den østlige ende føres ned i et nyt spor 10, der anlægges syd for de eksisterende to godsspor nord for Kastrup Station. Spor 10 forbindes til spor 11 umiddelbart vest for Amager Strandvej.

3.3 Alternativ 2, fly-over over bane

Imellem Amager Landevej og banens underføring under Øresundsmotorvejen etableres der en ny enkeltsporet fly-over. Banen føres over de eksisterende to spor på en brokonstruktion. Sporet anvendes primært af godstog mod øst. Sporet etableres til en maksimal hastighed på 100 km/t.

På et stykke føres det nye spor ind i den eksisterende støjvold nord for banen. Der udføres støttevægge langs banen, hvor den griber ind i den eksisterende støjvold.

Banen anlægges med et længdeprofil, hvor der tillades gradienter iht. TSI-INF, der indebærer en stejlere stigning på banen, end der normalt tillades efter sporreglerne.

3.4 Tilvalg 1, perroner ved Kastrup Station

Tilvalg 1 omfatter udførelse af perroner ved godssporene, der går nord om Kastrup Station. Perronerne placeres under Metroens krydsning af godssporene.

Der er undersøgt 2 løsninger for tilvalg 1:

- En løsning med 2 sideperroner til de eksisterende godsspor (spor 11 og 12). Løsningen er knyttet til grundløsningen, alternativ 1A og alternativ 2
- En løsning med en sideperron til det nordlige af de eksisterende godsspor (spor 12) og en Ø-perron imellem det sydlige af de eksisterende godsspor (spor 11) og det nye spor syd herfor (spor 10). Løsningen er knyttet til alternativ 1B.

Perronerne etableres med en længde på 350 m, der muliggør standsning af IC4 tog med maksimal længde.

Der etableres adgang til perronerne via en gangbro i perronernes vestlige ende med adgangsforbindelse til områder syd for anlægget. Der udføres trapper og elevatorer.

3.5 Tilvalg 2, overhalingsspor Ørestad Station

Tilvalg 2 omfatter anlæg af 2 perronspor ved Ørestad Station, hvor sporene udføres som nye spor, sideforlagt på ydersiden af de eksisterende perroner.

De eksisterende perroner, med længde på 320 m, udvides til Ø-perroner, således at de også kan anvendes for de nye spor.

Adgangsforholdene til perronerne ændres ikke i forhold til den eksisterende situation.

4 Projektforudsætninger

4.1 Generelt

Projektets normgrundlag og tekniske forudsætninger er generelt beskrevet i Banedanmarks sikkerhedsplan samt COWI/ATKINS dokumentet "Projekteringsforudsætninger - dokument nummer 73834_11_009".

Det er forudsat:

- at grundløsning og alternativer alene skal kunne befares af godstog, som kører fra vest mod øst. Godstog (og eventuelle passagertog), som kører fra øst mod vest anvender den eksisterende godsshunt.
- at sikringsanlæg og togkontrol håndteres af ATC.

5 Grundløsning. Slusespor

5.1 Strækningsbeskrivelse

Der henvises generelt til tegning TBR_1_KO_P_012 i målestoksforhold 1:2000, der er vedlagt som bilag B. Tegningen viser grundløsningen med spor, konstruktioner og omlægning af eksisterende veje og væsentlige ledninger.

Grundløsningen starter i den vestlige ende ca. 400 meter øst for Tårnbytunnelens østlige portal, km ca. 9,5 for den eksisterende bane, og slutter i km ca. 11,0.

Det nye spor etableres, over en længde på ca. 1,5 km, nord for det nordlige af de eksisterende spor, med en minimumsafstand på 6,4 m mellem centerlinje spor.

Hvor det nye spor krydser Amager Landevej, i km ca. 9,9, er sporet ført 14 m væk fra det eksisterende nordlige spor, således at der kan udføres en ny bro for banens underføring under Amager landevej.

På det nordlige af de eksisterende spor etableres i starten et 1:26,5 sporskifte i km ca. 9,5, med afvigende gren mod nord hvor det nye spor etableres. Ved slutningen etableres et 1:26,5 sporskifte i km ca. 11,0, hvor det nye spor kobler på det nordlige af de eksisterende spor, umiddelbart inden det går i tunnel under Øresundsmotorvejen.

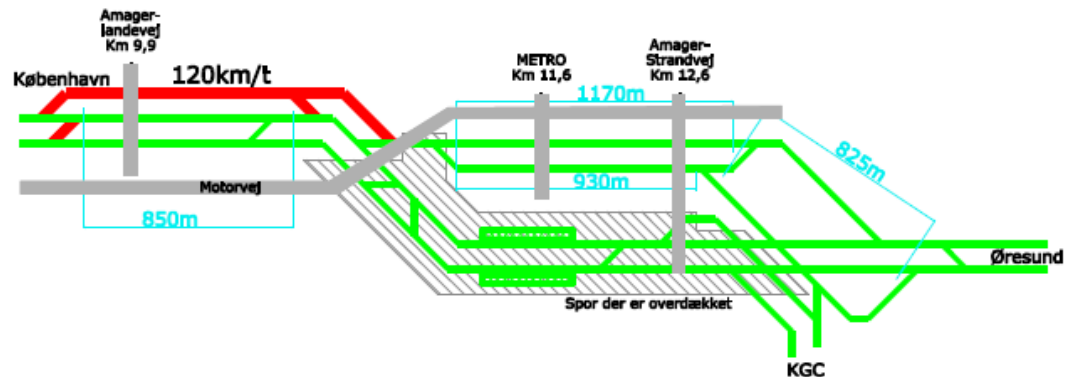
Vest for Amager Landevej (km ca. 9,6 til 9,7) anlægges en transversal imellem de to eksisterende spor. Transversalen udføres med sporskifter 1:14.

Vest for banens underføring under Øresundsmotorvejen anlægges en transversal imellem det nye spor og det nordlige af de eksisterende spor (km ca. 10,5 til 10,7). Transversalen udføres med sporskifter 1:26,5.

Banen anlægges til en maksimal hastighed på 120 km/t i nyt spor og 60 km/t i slusesporet.

Den skematisk sporplan for grundløsningen er vist på Figur 1.

Kapacitetsudvidelse Øresundsbanen Grundløsning (Nyt hovedspor til 120km/t)



Figur 1: Schematisk sporplan, grundløsning

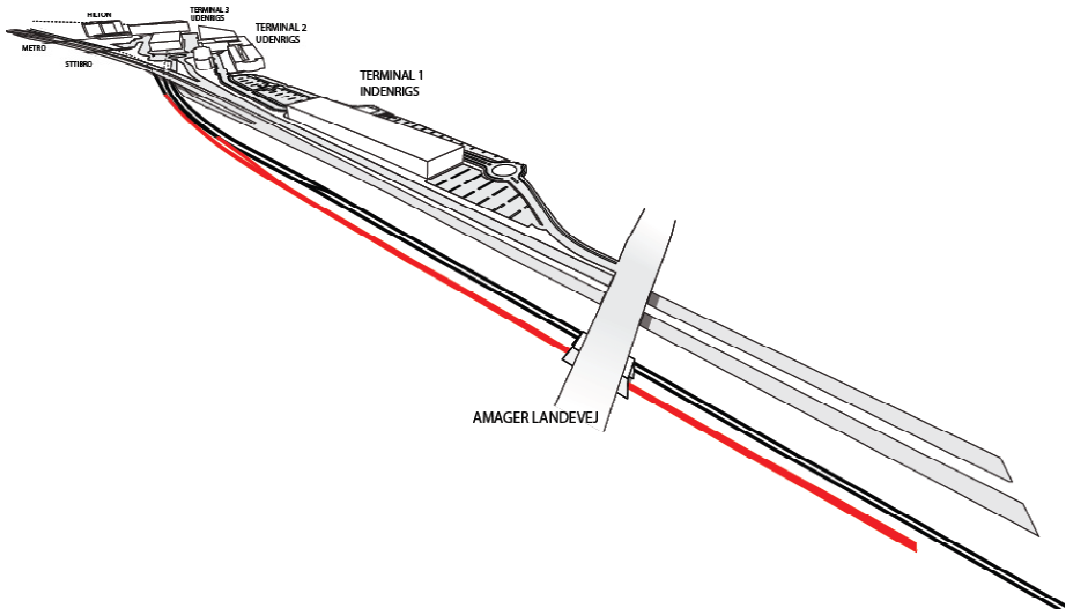
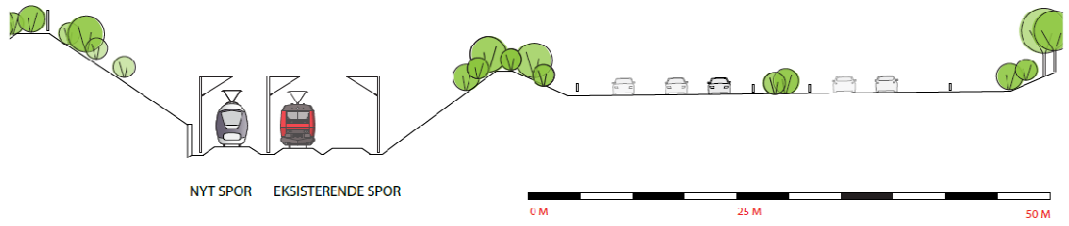
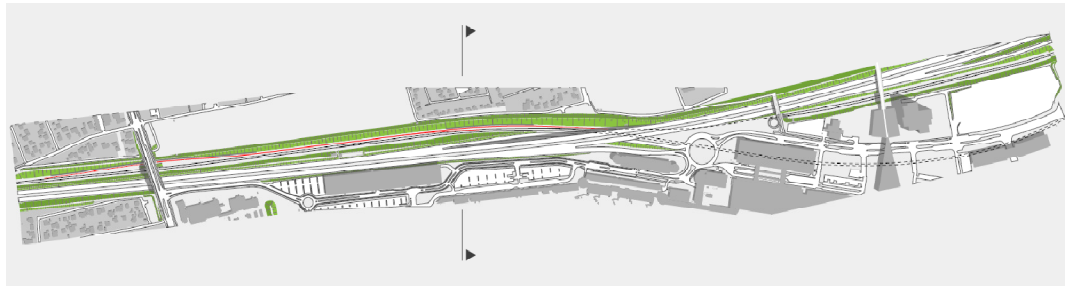
På hele strækningen er der en dæmning/støjvold på nordsiden af banen. Hvor det nye spor medfører en indgriben i eksisterende dæmning/støjvold udføres der en støttevæg, således at højden af den eksisterende dæmning/støjvold ikke bliver påvirket af projektet. Der er på hele strækningen en støjskærm på toppen af støjvolden. I det omfang støjundersøgelserne viser et behov, udføres der højere støjskærme.

Hvor godssporet går under Øresundsmotorvejen, ligger det eksisterende spor oven på et regnvandsbassin. Det nye spor vil give en meget begrænset ændring i belastningen af regnvandsbassinet. Det forventes, at der skal ske reparationsarbejder på bassinets overside, når det frilægges.

På hele strækningen findes en del mindre ledninger under den eksisterende bane. Disse beskyttes/forstærkes/forlægges i nødvendigt omfang før udførelsen af det nye spor. Der skal desuden udføres omlægninger af mange mindre og mellemstore ledninger i Amager Landevej før udførelsen af den nye bro.

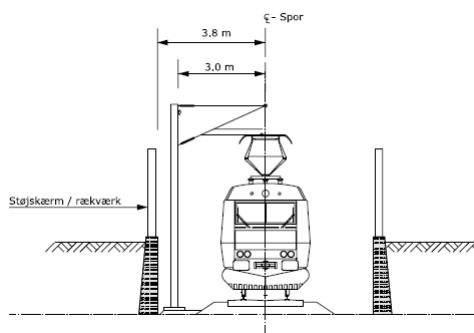
Der udføres kørestrømsanlæg for det nye spor på hele strækningen, og der foretages ændringer i det eksisterende kørestrømsanlæg.

Der etableres signal- og sikringsanlæg for det nye spor, og anlægget ændres i nødvendigt omfang for de eksisterende spor.

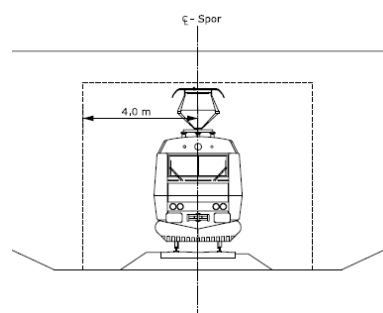


5.2 Bygværker, støttemure og broer

Følgende generelle minimumsafstande er benyttet for konstruktioner i grundløsningen (de angivne mål er eksklusiv kurve- og overhøjdetillæg):



Figur 2 - Bane i afgravning



Figur 3 - Bane under bro

Banen udføres med en frihøjde på 5,525 m (Eba + 50 mm tillæg) iht. DSB fritrumsprofiler.

Grundløsningen vil kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Konstruktionstype	Fundering/ Grundvand
9,700 til 10,170 og	På nordsiden af eksisterende bane vest for Amager Landevej	Støttevæg	Se nedenstående
9,900	Amager Landevej	Rammebro for overført vej bag eksisterende bro over motorvejen	Spuns eller sekantpæle
10,550 til 10,830	På nordsiden af eksisterende bane øst for Amager Landevej	Støttevæg	Se nedenstående

Tabel 1- Nye konstruktioner i Grundløsningen

Grundløsningen vil påvirke følgende eksisterende konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Bygværk	Bemærkninger
9,900	Amager Landevej	Bro over Øresundsmotorvejen (bro 118)	Ny rammebro udføres bag eksisterende endevederlag og ændrer ikke på eksisterende brokonstruktion
9,900	Amager Landevej	Stitunnel	Ingen påvirkning af eksisterende konstruktion ved etablering af ny rammebro

Tabel 2 - Eksisterende konstruktioner i Grundløsningen

Der henvises til følgende tegninger/skitser i bilag B:

- TBR_1_KO_P_012

5.2.1 Bro ved Amager Landevej

Der skal etableres en ny bro(under Amager Landevej) på den nordlige side af den eksisterende bro, hvor Amager Landevej føres over motorvejen. Broen udføres som rammebro, med lodrette sider af kraftige spunsjern evt. med supplerende pæle bag spuns, hvis dette viser sig nødvendigt. Spunsvæggene påstøbes efterfølgende med beton. Dækket udføres som insitu støbt betondæk.

Alternativt til spunsvæggene kan der anvendes borede sekantpæle, hvis dette viser sig mere hensigtsmæssigt.

Der er tidligere udført geotekniske undersøgelser i området, herunder en boring nær den vestlige ende af broen. Her er der fundet fast moræneler og -sand til kote ca. -9,0 m, og herunder Danien kalk.

Der er etableret permanent grundvandssænkning i området, og vandspejlet forventes at ligge i kote -2,0 á -3,0 m.

5.2.2 Støttevæg

På den nordlige side af banen skal etableres en støttevæg af varierende højde. Den påtænkes udført som en stålspunsvæg forankret med permanente jordankre. Spunsvæggene udføres med påstøbt beton.

På grund af risikoen for beskadigelse af spunsjernene ved hård ramning bør der anvendes jern med stor godstykkelse og modstandsmoment. Alternativt kan jernene rammes i forborede huller fyldt med sand eller vibreres i.

Bundforholdene langs spunsvæggen er domineret af moræneaflejringer, stedvist med indlejrede sandlag. Moræneaflejringerne består øverst af fast moræneler, mens den nederste del typisk er mere sandet. Under morænen træffes der faste kalkaflejringer i varierende dybde.

Der er etableret permanent grundvandssænkning i området, og vandspejlet forventes at ligge i kote -2,0m á -5,0m, dybest mod øst.

Alternativt kan støttevægge udføres som betonstøttevægge.

5.3 Stationer

Ingen stationer i løsningen.

5.4 Vejoplægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

5.5 Baneanlæg

5.5.1 Sporanlæg, skråninger og afvanding

Der projekteres et nyt spor på ca. 1.500 m på nordsiden af den eksisterende bane. Sporet starter i vest ca. km 9.510, netop øst for Tårnby Overdækning og slutter ca. i km 11.010

Sporet projekteres 6,4 m fra det eksisterende spor, dog er afstanden under Amager landevej udvidet til 14 m, af hensyn til den eksisterende bro. Sporet opbygges som ballasteret spor, til 25 ton, med betonsveller og UIC60 skinner.

Der anvendes 4stk. 1:26.5 sporskifter. Et sporskifte anvendes i hver ende for at skabe forbindelse til det eksisterende, vestgående spor (fremtidigt slusespor), samt en transversal mellem det eksisterende vestgående spor og nyt spor. Derudover anlægges der vest for Amager Landevej 1 ny transversal, med sporskifter 1:14, mellem de 2 eksisterende spor.

Alle sporskifter bygges på betonsveller og med UIC60 skinner. Inden sporskiftet lægges, udføres ny sporkasse og afvanding.

Grundløsningen har følgende sporelementer på strækningen:

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
9,500	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende vestgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:26.5, ballasteret
9,600	Nyt sporskifte	Placeres i østgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:14, ballasteret
9,610 – 11,930	Nyt spor	Ny vestgående spor	Betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
9,610 – 9,620	Ny transversal	Mellem højre og eksisterende vestgående spor	Betonsveller og UIC60 skinner.
9,650	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende vestgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:14, ballasteret
9,800 – 10,000	Beskyttelses skinner	Placeres i nyt vestgående spor	Skinner samt særlige betonsveller anvendes
10,500	Nyt sporskifte	Placeres i nyt vestgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:26.5, ballasteret
11,530 – 11,610	Ny transversal	Mellem nyt vestgående spor og eksisterende højre spor	Betonsveller og UIC60 skinner.
10,700	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende vestgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:26.5, ballasteret
10,800	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende vestgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:26.5, ballasteret
11,000	Nyt sporskifte	Placeres i godsshuntens spor	Sporskiftetype UIC60 1:26.5, ballasteret

Tabel 3- Sporelementer i Grundløsningen

5.5.2 Afvanding

Placering af det nye afvandingsystem fremgår af nedenstående skema.

Kilometring	Afvandingstype	Placering i forhold til nyt spor	Bemærkning
9,500- 9,700	grøft	nord	
9,700- 10,830	dræn	syd	der er spuns på en del af strækket (9.7-10.170 og 10.550-10.83)
10,830-11,000	dræn	nord	der findes et eksisterende regnvandsbassin på strækket.

Tabel 4: Placering af afvanding for grundløsningen

5.5.3 Broafvanding

I forbindelse med ombygning af eksisterende broer og vejanlæg som støder op til broerne, skal det påregnes at afvandingen skal ændres og fornyes. Det må forventes at de eksisterende afvandingsystemer, som de eksisterende broer afvander til, skal genanvendes til at tilslutte den nye ombyggede broafvanding og vejafvanding.

Ved de eksisterende broer må det forventes, at der ligger dræn bag brovederlagene som skal etableres tilsvarende bag nye flyttede brovederlag. Typisk er der også nedløbsbrønde i vejanlægget tæt på eller umiddelbart op af broernes vederlag, som skal flyttes når broerne skal ændres. De eksisterende broer har oftes ingen afvandingsystemer i selve broen, da broerne har hældning til enten den ene side eller til begge siderne.

Så ved grundløsningen vil det kun være ved brovedlaget i den ene side af broen, der skal "ombygges afvandingsystemer".

5.5.4 Kørestrømsanlæg

Under projekteringen af det nye spor i sporslusen tilgodeses i videst mulige omfang de eksisterende konstruktioners placering. Der kræves indgreb i det eksisterende anlæg ved afgreninger og ny transversaler, ligesom nødvendige ændringer i den eksisterende ledningsføring vil medføre ændringer af anlægget.

Der etableres nye enkeltmaster nord for det nye spor; ved nye transversaler etableres nye rammekonstruktioner. Det er teknisk muligt at etablere køreledningsophæng monteret på spunsvæggen afhængig af væggenes højde.

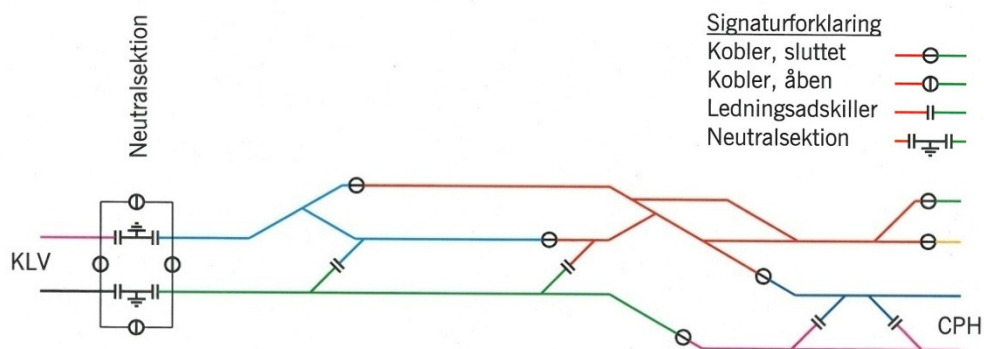
Der etableres returleder for det nye spor.

Enkelte konstruktioner fjernes, enkelte udskiftes og enkelte ombygges.

Der kan ikke svejdes ny aptering på eksisterende galvaniserede master, hvorfor ændring af apteringen vil medføre udskiftning af masterne. Alternativt kan der anvendes klemmebeslag, dog er dette ikke almindelig praksis på fjernbanen.

Den elektriske opdeling af køreledningsanlægget sker ved etablering af adskillelsesfelter samt ved at indbygge ledningsadskillere.

Opdelingen fremgår af det nedenfor skitserede koblingsskema.



Figur 4 - Koblingsskema for grundløsning.

Som nævnt under Forsyning vil det være nødvendigt at flytte den eksisterende neutralsektion, hvilket indebærer ændring af det eksisterende anlæg ved den nye position.

5.5.5 Forsyning

Grundløsningen indebærer, at Tårnby neutralsektion lokaliseret i km 9.745 skal flyttes til lokalitet vest for Tårnby station f.eks. ca. km 7.800. Endelig lokalitet koordineres med placering af hovedsignaler iht. krav i projekteringsvejledning for køreledningsanlæg og koordineres med fagområde sikring.

Kastrup Fordelingsstation er forberedt for opstilling og tilslutning af yderligere en banetransformer, hvis trafikomfanget på Øresundsbanen skulle øges markant eller behovet for reserveforsyning omkring København H skærpes. Tilslutning af ny banetransformere skal derfor i fremtiden være muligt.

5.5.6 Sikringsanlæg

Tilslutning af sporsluse og etablering af ny vestlig transversal medfører, at stationsgrænsen skal udflyttes til ca. km 9.370. Herved øges afstanden mellem stationsgrænse og de efterfølgende SI-signaler til ca. 1.970 m, hvorfor det skønnes relevant at etablere et ekstra sæt SI-signaler. En sådan løsning vil kræve en dispensation fra Banedanmarks sikkerhedsreglement (SR).

Der skal i sikringsanlægget være plads til et antal ekstra enheder, sporskifter, signaler samt akseltællere. Da det eksisterende sikringsanlæg i Kastrup(DSB 1990) er af typen Ebilock 850(2 stk. datamater), og anlægget har begrænset plads til udvidelse, skønnes det nødvendigt at udskifte det for at få den fornødne kapacitet til det antal objekter som ombygningen af sikringsanlægget vil medføre. Da komponenter samtidigt er svært tilgængelige for Ebilock 850, anses det for fordelagtigt at udskifte hele anlægget underombygning til anlæg af typen Ebilock 950 R4, da objectcontrollere(udstyr placeret i

hytter ved skinnerne til styring af eksempelvis sporskifter, signaler etc.) kan genanvendes, og det således kun vil være sikringsdatamaten der skal skiftes.

Objekt	Antal
Sporskiftedrev	16
-Nye/flyttede Signaler	16
Akseltællere	30-40

Tabel 5 - Nødvendige nye objekter

5.6 Ledninger og kabler

5.6.1 Ledningsomlægninger

Der henvises til anlægstegning vedlagt i bilag B, hvorpå eksisterende større ledninger og større ledningsomlægninger er angivet.

5.6.2 EL-kabler

Omlægning af EL-kabler forventes udført ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør i henhold til gældende banenormer. Alternativt etableres kablerne i blok, svarende til flere af de eksisterende kabler.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,590	DONG	Jordkabler i beskyttelsesrør/blok - døde ledninger	Nedlægges	7 x 10 kV - død
9,600	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	6 x 10 kV
9,860	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	4 x 10 kV
9,880	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes/ blok udvides	4 x 10 kV
9,910	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	4 x 10 kV
9,915	DONG	Jordkabler i blok - døde ledninger	Nedlægges	4 x 10 kV - død
10,920	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	5 x 10 kV + 1 x 0,4 kV
10,925	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	?
10,950	DONG	Jordkabler i beskyttelsesrør/blok	Omlægges/sænkes	5 x 10 kV + 1 x 0,4 kV

Tabel 6 - EL-kabler. Omlægning af EL-kabler.

5.6.3 Tele-kabler

Omlægning af teleledninger udføres ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,593	TDC	Projekteret tracé	Etablering af PE-rør	Antal/dim?
9,595	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	? Antal/dim?
9,865	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
9,880	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
9,915	?	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
10,335	TDC	Kabel i jord	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
10,945	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?

Tabel 7 - Tele-kabler. Omlægning af Tele-kabler.

5.6.4 Gasledninger

Distributions- og stikledninger (< 7 bar):

- Det gælder for gasledninger af mindre dimensioner, der krydser banen, at de skal omlægges i beskyttelsesrør. Dette udføres i henhold til gældende banenorm.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,590	HMN	PE-ledning - 4 Bar	Sænkes/omlægges i beskyttelsesrør	Ø125
9,895	HMN	Jern	Ude af drift/nedlægges	Ø170
10,945	HMN	PE-ledning - 4 Bar	Sænkes/omlægges i beskyttelsesrør	Ø90

Tabel 8 - Gasledninger. Omlægning af gasledninger.

5.6.5 Fjernvarmeledninger

Der er ingen fjernvarmeledninger som krydser Grundløsningen.

5.6.6 Kloak

Nedenstående tabel viser kloakledninger (regnvands-, fælles- og spildevandsledninger), som krydser banens tracé, og som skal omlægges.

Ved etablering af nye baneanlæg hen over eksisterende afløbsledninger påregnes det at eksisterende ledninger omlægges til specialrør/godkendte kloakrør med større brudstyrke.

Hvor regnvandsledninger (gravitationsledninger) krydser banetracéet, og hvor banen udføres i afgravning, er der regnet med at der udføres dykkede ledninger med sandfangsbrønde i begge ender af den dykkede ledning.

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,850	Regnvand	Plast	Omlægning med anden rørtype	Ø160
9,905	Regnvand	Plast	Omlægning med anden rørtype	Ø160
10,225	?	Beton	Forstærkning rør	Ø800
10,230	?	Beton	Forstærkning rør	Ø800
10,305	Regnvand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø250
10,330	Regnvand	Plast	Flytning	Ø160
10,400	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø300
10,530	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø300
10,600	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø200
10,700	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø160
10,820	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø160
10,885	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø800
10,950	Regnvand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø315
10,955	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø800
10,980	Regnvand	Regnvandsbassin	Bassin bevares/ topdæk bassin renoveres	20 x 120 m
11,015	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø160
11,020	Regnvand	Beton	Bevares	Ø500

Tabel 9 - Kloak. Omlægning af kloakledninger.

5.6.7 Vand

Der er i nedenstående tabel for vandledninger angivet de vandledninger, der krydser banen, og som bliver berørt af banen.

Følgende udførelsesmetoder foreslås anvendt:

Underføringer af ledninger under banen, skal ledningerne krydse banen i boret/gravet beskyttelsesrør i henhold til gældende banenormer.

Kilometer	Type	Konstruktions-type	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,595	Hovedvandle-ning	PE-rør	Sænkning/forstærkning	Ø400
9,865	Hovedvandle-ning	PEH-rør	Sænkning/forstærkning	Ø400
10,335	Vandstik	PE-rør	Sænkning/forstærkning	?
10,340	Sekundavand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø160

Tabel 10 - Vand. Omlægning af vandledninger.

5.7 Anlægsmetoder

5.7.1 Bygværker, støttemure, broer, faunapassager m.v.

5.7.1.1 Amager Landevej

Broen udføres som en enkeltfags pladebro efter top-down metoden. Arbejdet udføres i 2 etaper, så trafikken på Amager Landevej kan opretholdes i anlægsperioden. Der etableres derfor midlertidig afstivning i midten af Amager Landevej.

Udførelsestakten kan være som følger:

- 1 trafikken på Amager Landevej forlægges til den østlige side af vejen
- 2 interimsvæg udføres i midterrabat og der udføres spunsvægge som broens endevægge i vejens vestlige side. Det kan vise sig nødvendigt endvidere at etablere pæle bag spunsvæggene
- 3 udgravning til form for brodæk
- 4 form, armering og støbning af dæk
- 5 fugtisolering og belægning
- 6 trafikken forlægges til den vestlige side af vejen.
- 7 spuns rammes for broens endevægge i vejens østlige side
- 8 pkt. 3 til 5 gentages for den østlige side
- 9 trafikken normaliseres på Amager Landevej
- 10 udgravning under Amager Landevej
- 11 etablering af jordankre i takt med udgravningen.
- 12 påstøbning af spuns.

5.7.1.2 Spunsvæg, med påstøbning i beton

Endelig udførelsesmetode for spunsvægge bestemmes i forbindelse med prøveramning på stedet under hensynstagen til gældende støj- og vibrationsgrænser.

Udførelsestakten for spunsvæg under 2 m over terræn er beskrevet nedenfor:

- 1 evt. forboring, hvis spunsen skal føres ned i meget hårde lag.
- 2 vibrering og ramning af spuns
- 3 udgravning foran spuns
- 4 påstøbning af spuns

Udførelsestakten for spunsvæg mere end 2m over terræn er beskrevet nedenfor:

- 1 evt. forboring, hvis spunsen skal føres ned i meget hårde lag.
- 2 vibrering og ramning af spuns
- 3 for iboring af jordankre etableres et plateau i skråningen som arbejdsplads for maskiner
- 4 en fri arbejdsbredde på ca. 10 m fritholdes og jordankre ibores
- 5 udgravning foran spuns
- 6 påstøbning af spuns

5.7.1.3 Anlægsperiode

Den samlede anlægsperiode vurderes i alt at være ca. 16 - 18 måneder.
Trafikoplægninger vurderes at være nødvendige i ca. 12 måneder.

5.7.2 Stationer

Ingen stationer i denne løsning

5.7.3 Vejoplægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

5.7.4 Baneanlæg

5.7.4.1 Sporoplæg, skråninger og afvanding

Arbejdet udføres i hhv. jord- og sporarbejder.

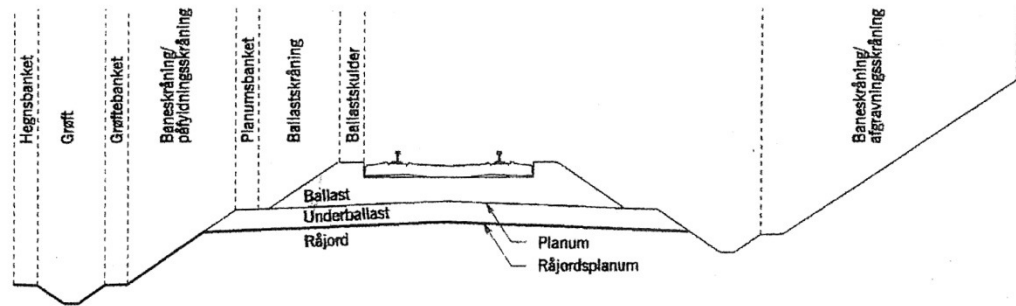
Jordarbejdet omfatter jord og afvandingsarbejder samt opbygning af ballastprofilet til lige under svelleundersiden. Arbejdet udføres med entreprenørmaskiner.

Sporarbejdet omfatter udlægning af skinner, sveller og supplerende af skærver.

Sporarbejderne udføres ved brug af skinnekørende materiel.

Etablering af planum sker enten ved opfyldning af jord, hvor sporet ligger mere end 850mm over terrænet, eller afgravning til min 850mm under SO (skinneoverkant) og afrettes med ensidet fald på 40‰. I begge tilfælde opbygges underballasten direkte på planum i en tykkelse på min. 270mm ved 25t. Derefter indbygges ballast til 50 mm under svelleunderside. Skinner udlægges på den etablerede ballast så når svellerne lægges kan skinnerne hentes ind og sættes fast på svellerne samtidig. Herefter kan sporentreprenøren indbygge den resterende ballast samt foretage justering af sporet.

I fig. B nedenfor er angivet principsnit for opbygning af sporkassen.



Figur 5 - Tværprofil ifgl. BN1-6-2

Grænsefladen til det eksisterende spor (vestgående spor) vil være den eksisterende grøft som forventes at kunne anvendes af begge spor.

Der foreslås nedenstående udførelsestakt for jordarbejder og sporarbejder:

- 1 bortgravning af jord op mod den netop etablerede spurs
- 2 udgravning til sporkasse, afvanding og føringsveje under banen
- 3 etablering af afvanding, brønde og afdræningslag
- 4 etablering af underføringer
- 5 komprimering af planum
- 6 etablering af underballast
- 7 etablering af ballast indtil 50 mm under svelle underside
- 8 lægning af sporskifter i enderne af det nye spor
- 9 lægning af transversaler. Ved eksist. spor løftes sporet op til nuv. SO
- 10 lægning af spor mellem sporskifter til 50mm under fremtidig SO
- 11 supplerende af skærver i forbindelse med justering af spor
- 12 oprydning, reetablering af terræn
- 13 sidste sporjustering med supplerende af skærver
- 14 beskyttelsesskinner monteres

De trafikale gener for driften i de 2 eksisterende spor er beskrevet i fagnotatet Trafikale gener.

5.7.4.2 *Afvanding*

Fra km 9,5 til km 9,7 anlægges grøft på den nordlige side af det nye spor. Grøften anlægges som afgravningsprofil.

Fra km 9,7 til km 10.170 og fra km 10,550 til km 10,83 etableres der en støttevæg på den nordlige side af det nye spor. På den sydlige side af det nye spor etableres et afvandingssystem med dræn, hvor afledt regnvand opsamles og ledes mod recipient. Drænsystemet anlægges efter stationsprofil, da afstanden til det eksisterende spor ikke er tilstrækkelig til etablering af profil for fri bane.

Ved etablering af det nye spor vil det blive nødvendigt, at omlægge Øresundsbanens eksisterende nordlige afvandingssystem, der følger samme trace. Desuden findes en del tværførende ledninger med forbindelse til afvandingssystemet, som det ligeledes kan være nødvendigt at omlægge. Muligheden for at etablere et fælles afvandingssystem for det nye spor og det nordlige Øresundsspor skal undersøges. Hvor sporet føres under Amager landevej fortsætter drænet under broen.

Fra km 10.170-til km 10,550 forsættes afvandingen på den sydlige side af sporet.

Fra km 10,83 vendes afvandingen, så sporkassen afvander mod nord, således, at drænet lægges på den nordlige side af regnvandsbassinet.

5.7.4.3 *Kørestrømsanlæg*

Fundering for køreledningskonstruktioner foretager med standard fundamentspæle. Disse etableres enten ved ramning eller ved stampning i forborede huller; den valgte metode afhænger dels af jordbundsforhold dels af krav til anlægsstøj.

Der er konstateret Danien kalk i varierende dybder. Afhængig af pælelængder skal fundering disse steder udføres som stamperede fundamenter.

Montage af køreledningskonstruktioner samt trækning og afbinding af køreledninger, returledere mm foretages ved hjælp af køreledningstrolje (sporkørende materiel).

5.7.4.4 *Forsyning*

Der forekommer ingen ændringer i kørestrømsforsyningen i denne løsning

5.7.4.5 *Sikringsanlæg*

De eksisterende Ebilock 850 datamater er placeret i teknikrummet under rulletrapperne på Kastrup station, og hvorvidt der kræves mere plads ved udskiftning af disse til Ebilock 950, er ikke klart, ligesom man også skal lave en undersøgelse af om der vil være behov yderligere plads til flere objectcontrollere i koncentrator-hytter.

5.7.5 Ledninger og kabler

Generelt

For samtlige ledningstyper gælder, at omfanget af ledningsomlægninger og ledningsejerens betingelser er grundlag for valg af anlægsmetode det konkrete sted. Samtlige ledninger skal påvises af ledningsejeren, før anlægsarbejdet kan påbegyndes.

Opretholdelse af ledningsdrift

Ledningsejerens betingelser kan indeholde bestemmelser om, at driften af den pågældende ledning skal opretholdes i anlægsperioden. Det vil altid gælde for regn- og spildevandsledninger. Metoden til opretholdelse er afpropning og overpumpning fra interimspumpestationer. Skal større regnvandsledninger omlægges, kan det være

nødvendigt at etablere den nye ledning i sporarealet og foretage omkobling i en periode, hvor der med sikkerhed ikke kommer nedbør, fordi det realistisk ikke er muligt at pumpe store regnvandsmængder.

Opretholdelse af elkablers og trykbærende ledningers drift kan ske ved etablering af rørbroer henover sporarealet, hvor dette ligger i afgravning. Rørbroer kan ligeledes anvendes til ophængning af kabler og trykbærende ledninger ved broanlæg. Her skal dog tages højde for og hensyn til afstandskrav til eksisterende luftledninger til banerne som er i drift.

Oftentimes vil det på ledninger med ringforbindelse være muligt at afspærre den pågældende ledning mod en lidt ringere trykforsyning i anlægsperioden. For fjernvarmeledningers vedkommende kan det være nødvendigt at udføre omlægningen i sommerperioden, hvor varmforsyningen til nød kan afbrydes i en kortere periode.

Jordlagte højspændingskabler skal af sikkerhedsmæssige grunde afbrydes, hvis man skal arbejde tættere på ledningen end 1 m. Ved gravning tæt på øvrige strømførende kabler gælder det samme.

Ved omlægning af større ledninger for el, gas og fjernvarme må eventuel afbrydelse af driften drøftes med forsyningsselskabet.

Flytning/omlægning/beskyttelse af ledninger

Regn- og spildevandsledninger (gravitationsledninger) omlægges i gravede render på tværs af sporarealet.

Alle øvrige ledninger skal anbringes i føringsrør gennem sporarealet. Føringsrør kan enten lægges i gravet rende eller udføres med "Opgravningsfrie metoder" (NoDig). Ved NoDig-løsninger, skal der påregnes skærpede krav til dyben på de ledninger som skal krydses under banen. De steder hvor ledninger og kabler ligger ført i ingeniørgange under banen, forventes disse ledninger og kabler ikke at blive berørt.

Der henvises endvidere til krav og anlægsmetoder beskrevet i BN1-13-2 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer".

6 Alternativ 1. Fly-over over motorvej

6.1 Strækningsbeskrivelse

6.1.1 Alternativ 1A, uden supplerende spor 10

Der henvises generelt til tegning TBR_1_KO_P_022 i målforhold 1:2000, der er vedlagt som bilag C. Tegningen viser alternativ 1 med spor, konstruktioner og omlægning af eksisterende veje og væsentlige ledninger.

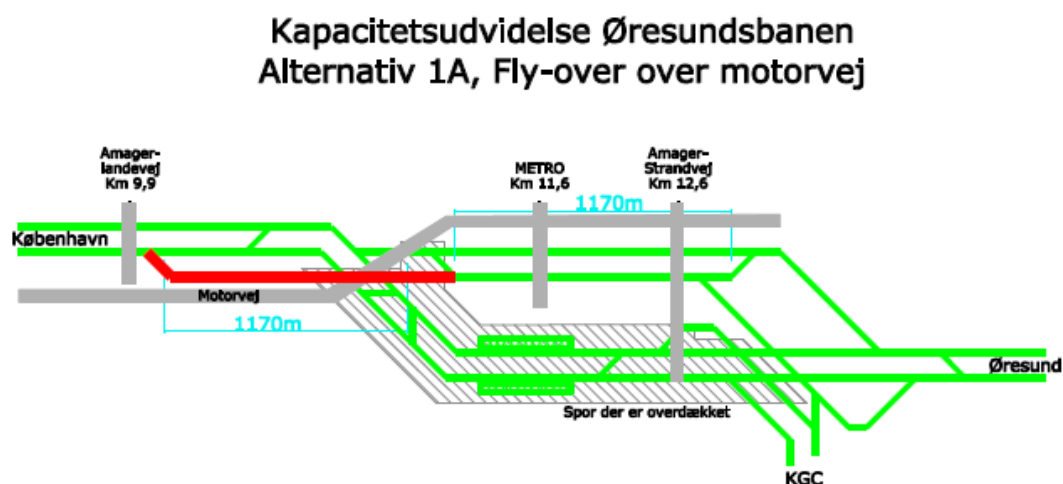
Alternativ 1A starter i den vestlige ende umiddelbart øst for Amager landevej i km ca. 9,9 for den eksisterende bane og slutter ved godssshunten nord for Kastrup Station i km ca. 11,8. Der anlægges ca. 1,6 km nyt spor og sideflyttes ca. 300 m eksisterende spor i den østlige ende.

På det sydlige af de eksisterende spor etableres i starten et 1:19 sporskifte i km ca. 9,9, med afvigende gren mod syd, hvor det nye spor etableres imellem den eksisterende bane og Øresundsmotorvejen. Ved slutningen etableres et 1:19 sporskifte i km ca. 11,5, hvor det nye spor kobler på det sydlige af de eksisterende godsspor nord for Kastrup Station. Sporskiftet udføres med ret gren ud i det nye spor og afvigende gren ind under godssshunten.

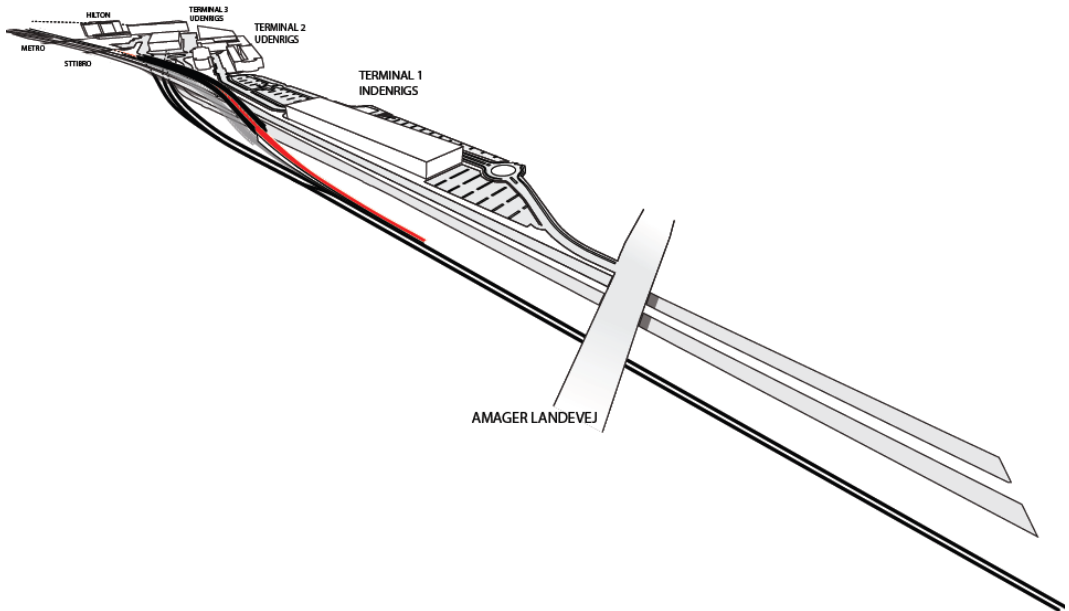
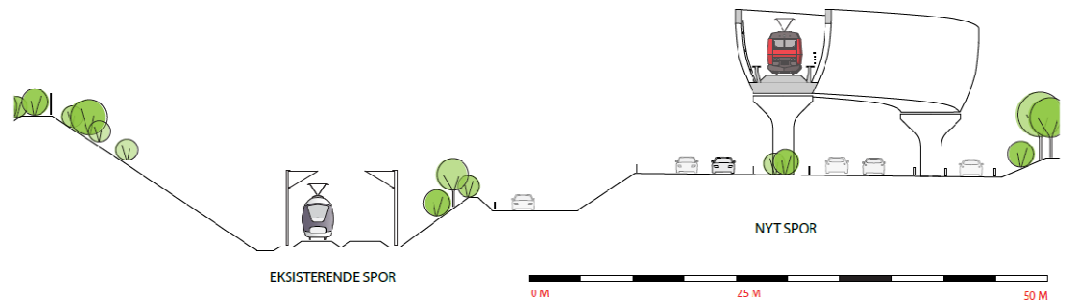
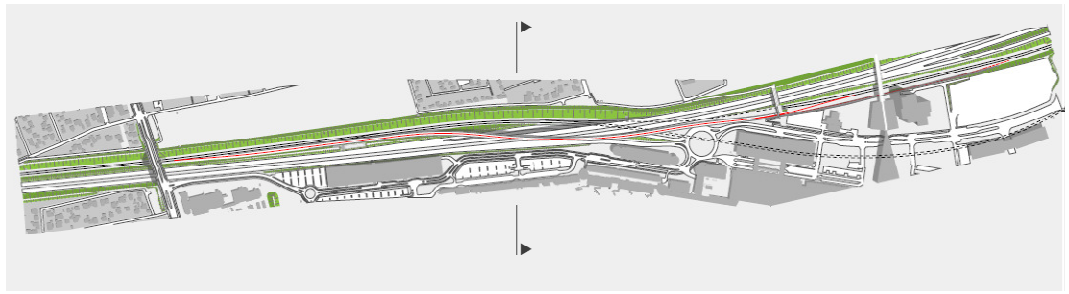
Fra km ca. 11,5 til km ca. 11,8 sker der en mindre forlægning af det eksisterende sydlige godsspor (spor 11).

Fly-overen anlægges til en maksimal hastighed på 100 km/t

Den skematiske sporplan for alternativ 1 er vist på Figur 6.



Figur 6 - Skematisk sporplan. Alternativ 1A



På de første 0,7 km øst for Amager Landevej, fra km ca. 9,9 til km ca. 10,6, er banen placeret imellem den eksisterende bane og motorvejen, og stiger op på en dæmning med en gradient på 15,5 ‰. På det meste af strækningen udføres støttevægge for at holde dæmningen på begge sider af det nye spor; både ind mod den eksisterende bane på nordsiden og mod motorvejen på sydsiden.

I km ca. 10,3 passerer det nye spor lige nord om et eksisterende teknikrum for banen. Teknikrummet skal flyttes eller integreres i rampen, og der skal foretages ledningsomlægninger for de ledninger, der går ind i teknikrummet.

Umiddelbart øst for teknikrummet er der i km ca. 10,35 til km ca. 10,4 et eksisterende regnvandsbassin umiddelbart syd for det nye spor. Bassinet kan bevares, men der skal forventeligt udføres en forstærkning af den nordlige væg i bassinet.

Fra km ca. 10,6 til ca. 11,1 bæres sporet af en ca. 510 m lang bro, der udføres som en gitterkonstruktion af stål. Søjler og fundamenter for broen udføres i motorvejens rabatareal og imellem ramper og motorvej.

På sydsiden af motorvejen føres banen ned mod godssporene med en gradient på 27 ‰. På en kort strækning fra km ca. 11,1 til ca. 11,15 er banen på dæmning, med støttevægge på både nord- og sydsiden.

Der udføres støjskærm på nordsiden af broen samt på nordsiden af dæmningerne i det omfang, det bestemmes af støjundersøgelser. Støjberegninger i de efterfølgende faser kan vise, at der også er behov for støjskærme på sydsiden.

I km ca. 11,15 passerer det nye spor nord om en eksisterende rundkørsel på lufthavnsområdet. Rundkørslen skal forlægges som vist på anlægstegning (bilag C).

På hele den del af strækningen, hvor banen ikke er på bro, findes en del mindre ledninger under den eksisterende bane. Disse beskyttes/forstærkes/forlægges i nødvendigt omfang for udførelsen af det nye spor.

I km ca. 11,3 går sporet over en eksisterende Ledning, som skal omlægges.

I km ca. 11,37 går det nye spor igennem den eksisterende trappe og cykelrampe for en cykel- og gangbro over motorvejen. Både cykelrampe og trappe skal ombygges.

Umiddelbart øst for stibroen passerer sporet i km ca. 11,38 igennem et eksisterende teknikrum for banen. Teknikrummet er placeret ved portalen til godstunnelen, og skal ombygges eller flyttes. Ledningerne der går ind i teknikrummet, skal omlægges.

I km ca. 11,4 går sporet over en eksisterende ledningstunnel, som fører en del større ledninger under godssporene og Øresundsmotorvejen. Tunnelen skal muligvis forstærkes. Tunnelen indeholder blandt andet en Ledning.

Der udføres kørestrømsanlæg for det nye spor på hele strækningen, og der foretages ændringer til det eksisterende kørestrømsanlæg i nødvendigt omfang.

Der etableres signal- og sikringsanlæg for det nye spor, og anlægget ændres i nødvendigt omfang for de eksisterende spor.

6.1.2 Alternativ 1B, med supplerende spor 10

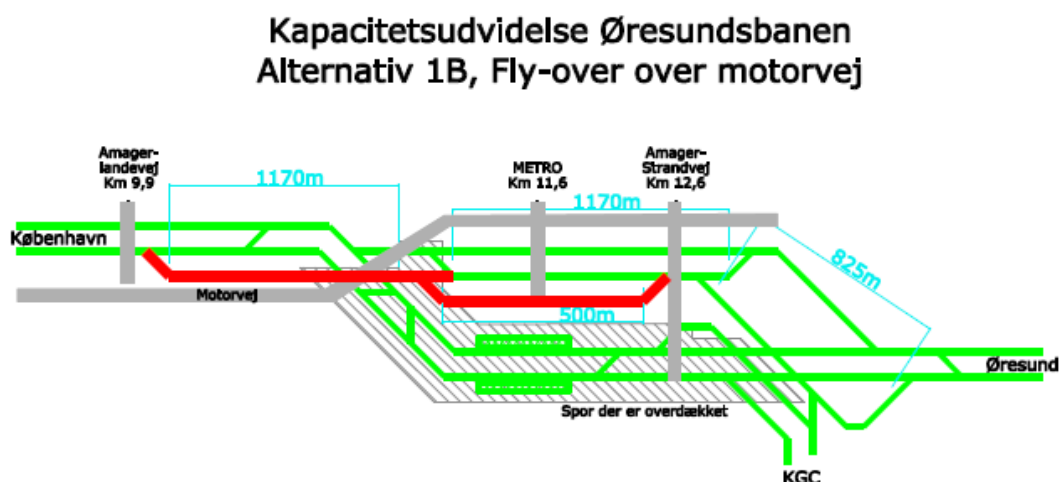
Alternativ 1B starter som alternativ 1A i den vestlige ende umiddelbart øst for Amager Landevej i km ca. 9,9 for den eksisterende bane og slutter umiddelbart vest for Amager Strandvej i km ca. 12,0. Der anlægges ca. 2,1 km nyt spor.

Fra starten i km 9,9 til og med km ca. 11,30 er alternativ 1A og 1B stort set identiske. Fra km 11,30 omfatter alternativ 1B et ekstra spor (spor 10) syd for det spor, der er indeholdt i alternativ 1A.

Hele beskrivelsen for alternativ 1A er også gældende for alternativ 1B, hvor der for alternativ 1B endvidere udføres supplerende anlæg som beskrevet i det efterfølgende.

Fly-overen og spor 10 anlægges til en maksimal hastighed på 100 km/t.

Den skematiske sporplan for alternativ 1B er vist i nedenstående Figur 7.



Figur 7 - Skematisk sporplan, alternativ 1B

I km ca. 11,30 anlægges et sporskifte 1:14 for afgrening af et ekstra spor (spor 10) fra det nye spor, der er indeholdt i alternativ 1A.

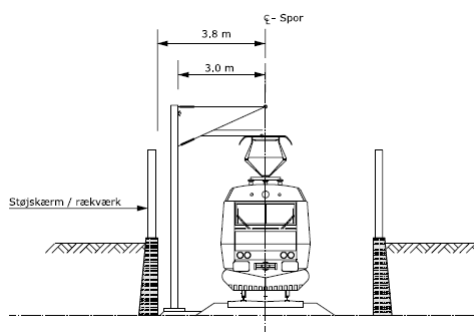
Det nye spor etableres syd for de to eksisterende godsspor (spor 11 og 12). Det ekstra spor slutter i km ca. 12,03, hvor det umiddelbart vest for Amager Strandvej føres sammen med det eksisterende sydlige godsspor (spor 11) med et sporskifte 1:26,5.

På sydsiden af det nye spor (spor 10) bortgraves den eksisterende skråning, og der etableres en støttevæg ind mod eksisterende parkeringspladser. På den strækning, hvor sporet passerer parkeringshuset og Hilton hotellet, er der forberedt for udgravning til et ekstra spor.

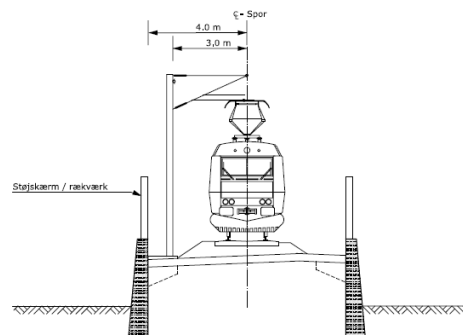
I ca. km 11,98 passerer det ekstra spor 10 over en ledningsgrav med 3 stk. 132 kV el-kabler. Kablerne skal beskyttes eller omlægges.

6.2 Bygværker, støttemure og broer

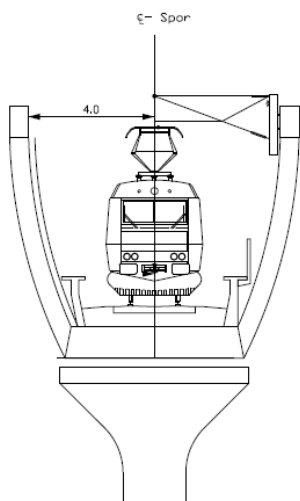
Følgende generelle minimumsafstande er benyttet for konstruktioner i Alternativ 1 (de angivne mål er eksklusiv kurve og overhøjdetillæg):



Figur 8 - Bane i afgravning



Figur 9 - Bane i påfyldning



Figur 10 - Banebærende bro

Underføring af veje skal udføres med en frihøjde på 4,5 m med tillæg på 0,13 m i henhold til vejreglerne og banen skal udføres med en frihøjde på 5,525 m (Eba + 50 mm tillæg) iht. DSBs fritrumsprofiler.

Fly-overen kan udføres som ballasteret spor eller med direkte sporbefæstelse.

Alternativ 1A (uden spor 10) vil kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Konstruktions-type	Fundering/ Grundvand
Ca. 10,130 - 10,310	Mellem Amager Landevej og Bro 120	Ensidig støttevæg	Se nedenfor
Ca. 10,310 - 10,600	Mellem Amager Landevej og Bro 120	Dobbeltsidig støttevæg	Se nedenfor
Ca. 10,600 - 11,110	Over Øresundsmotorvej og hertil tilstødende ramper	Flerfags stålgiitter bro over Øresundsmotorvejen, L=510m eksklusiv ramper	Se nedenfor
Ca. 11,110 - 11,380	Nord for rundkørsel på lufthavnsboulevarden	Dobbeltsidig støttevæg	Se nedenfor

Tabel 11 - Nye konstruktioner ved Alternativ 1A

I tillæg til de for Alternativ 1A beskrevne nye konstruktioner, vil Alternativ 1B (med spor 10) endvidere kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Konstruktions-type	Fundering/ Grundvand
Ca. 11,380-11,520	Vest for p-hus ved Terminal 3	Ensidig støttevæg	Se nedenfor
Ca. 11,800-11,880	Øst for p-hus ved Terminal 3	Ensidig støttevæg	Se nedenfor

Tabel 12 - Nye konstruktioner ved Alternativ 1B, supplement til Alternativ 1A

Alternativ 1A vil påvirke følgende eksisterende konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Bygværk	Bemærkninger
10,300-10,400	Øst for Amager landevej	Regnvandsbassin samt teknikhus	Teknikhus flyttes eller integreres i bro/rampe konstruktion
Ca. 11,110-11,370	Tunnel under Øresundsmotorvejen for godstog	Eksisterendetunnel (Bro 120)	Tunnelvæg i sydlige side af tunnel skal muligvis forstærkes
11,110-11,300	Tunnel under Øresundsmotorvejen for passagertog	Eksisterende tunnel til Kastrup station	Tunnelvæg i nordlige side af tunnel skal muligvis forstærkes
11,375	Cykel og Stibro nær terminal 3	Eksisterende cykel- og stibro (Bro 126/1126)	Rampe og trappe fjernes på sydsiden og der etableres ny rampe/trappe adgang
11,380	Efter cykel og stibro	Teknikrum for godsshunt (bro 1120)	Teknikrum omlægges eller flyttes
11,400	I forlængelse af Kastruplundgade	Ledningstunnel	Ledningstunnel omlægges muligvis

Tabel 13 - Eksisterende konstruktioner som påvirkes ved Alternativ 1A

I tillæg til de for Alternativ 1A beskrevne eksisterende konstruktioner, vil Alternativ 1B (med spor 10) endvidere påvirke følgende eksisterende konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Bygværk	Bemærkninger
11,625	Metrobroer	Flerfags betonbro	Ingen ændring
11,600	P-hus syd for Godsspor	P-hus	Lyskasse til teknikrum nedtages
12,020	Bro for Amager Strandvej	Rammebro	Ingen ændring

Tabel 14 - Eksisterende konstruktioner som påvirkes i Alternativ 1B, supplement til Alternativ 1A

Der henvises til følgende tegninger/skitser i bilag C:

- TBR_1_KO_P_022

6.2.1 Fly-over over motorvej



Figur 11 - Modellering af fly-over over Øresundsmotorvejen

Fly-overen påtænkes udført som en flerfags stål-gitterbro. Af hensyn til underført motorvej, bane samt fra- og tilkørselsramper mv., vil det være nødvendigt at udføre broen med spændvidder i området på 75 - 120 m.

For at minimere den samlede afstand fra motorvej til skinneoverside er det valgt at udføre broen som en stål-gitterbro. Derved er der kun en konstruktionshøjde fra skinneoverside til underside af konstruktion på ca. 1,8 m. Den samlede højde af brokonstruktion vil blive på ca. 8,0 m. Denne højde er baseret på, at der udføres ballasteret spor. Konstruktionshøjden fra skinneoverside til underside af konstruktion kan minimeres ved at udføre broen med direkte sporbefæstigelse.

Dæmningerne op til broen påregnes udført som indfatningsvægge med dobbeltsidige spunsjern. På grund af risikoen for beskadigelse af spunsjernene ved hård ramning bør der anvendes jern med stor godstykkelse og modstandsmoment. Alternativt kan jernene rammes i forborede huller fyldt med sand. På nogle strækninger kan dæmningerne alternativt udføres som betonstøttevægge.

Brokonstruktionen udføres med dilatationsfuger (bevægelsesanordning for konstruktionen) i begge broender og med skinneudveksling (bevægelsesanordning for skinner) af banen ved samme lokalitet. Jordbundsforholdene er domineret af moræneaflejringer, som øverst består af fast moræneler, medens den nederste del typisk er mere sandet. Under morænen træffes stedvis smeltevandsgrus, og nederst træffes der faste kalkaflejringer i varierende dybde.

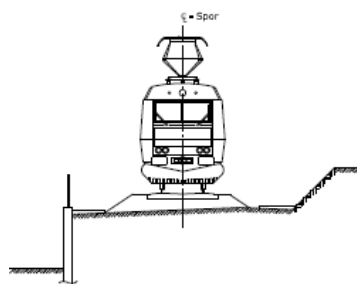
Brounderstøtningerne funderes enten ved direkte fundering eller ved at etablere en enkelt pæl med diameter mellem 2-2,5 meter. Den mest hensigtsmæssige funderingsmetode fastlægges i næste fase af projektet.

6.2.2 Cykel- og stibro nær Terminal 3

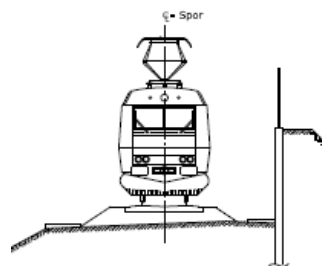
Den eksisterende cykel- og stibro nær terminal 3 har en rampe for cyklister og en trappe for gående. Konstruktionerne er placeret i fly-overens linjeføring hvorfor de nedlægges og nye etableres efterfølgende. I udførelsesfasen etableres en midlertidig cykel- og stibro ved Kastrup Station.

6.2.3 Støttevægge

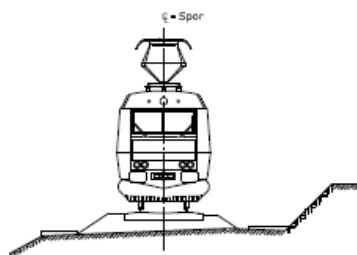
Langs den fremtidige bane skal der etableres støttevægge de steder, hvor der ikke er plads til etablering af dæmninger med korrekt anlæg. Afhængigt af terrænforholdene etableres en af de nedenfor viste støttevægge:



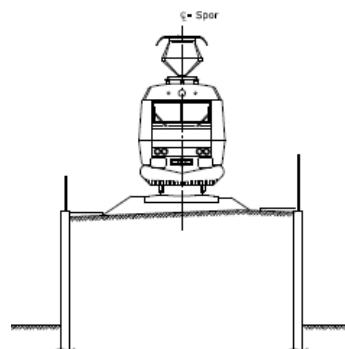
Figur 12 - Ensidig spuns



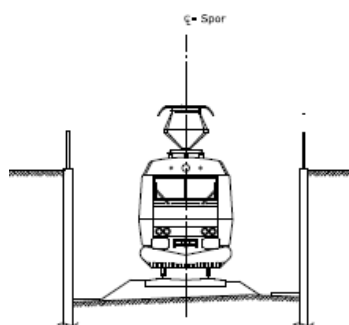
Figur 13 - Ensidig spuns



Figur 14 - Anlæg



Figur 15 - Dobbeltsidig væg



Figur 16 - Dobbeltsidig væg

På grund af risikoen for beskadigelse af spunsjernene ved hård ramning skal der anvendes jern med stor godstykkelse og modstandsmoment. Jernene kan rammes i forborede huller fyldt med sand.

Bundforholdene langs spunsvæggen er domineret af moræneaflejringer, stedvist med indlejrede sandlag. Moræneaflejringerne består øverst af fast moræneler, mens den nederste del typisk er mere sandet. Under morænen træffes der faste kalkaflejringer i varierende dybde.

Der er etableret permanent grundvandssænkning i området, og vandspejlet forventes at ligge i kote -2,0m á -5,0m, dybest mod øst.

Alternativt kan støttevægge udføres som betonstøttevægge.

6.2.4 Regnvandsbassin og teknikhus

Linjeføringen passerer ovenstående konstruktioner på den nordlige side, og overholder ikke minimumsafstand til teknikhuset, hvorfor dette skal flyttes tætteres på Øresundsmotorvejen eller integreres i bro/rampekonstruktionen.

Regnvandsbassinet ligger udenfor minimumsafstanden til linjeføringen, men skal forventeligt forstærkes.

6.2.5 Tunnel under Øresundsmotorvejen for godstog (Bro 120)

Linjeføringen vil passere den eksisterende tunnel (del af bro 120) på dennes sydside. Afstanden fra linjeføringen er lokalt meget begrænset, og der vil derfor komme en øget belastning på tunnelvæggen, hvorfor denne muligvis skal forstærkes.

6.2.6 Tunnel under Øresundsmotorvejen for passagertog

Linjeføringen vil passere den eksisterende tunnel for passagertog mod Kastrup på dennes nordside. Afstanden fra linjeføringen er lokalt meget begrænset, og der vil derfor komme en øget belastning på tunnelvæggen, hvorfor denne muligvis skal forstærkes.

6.2.7 Teknikrum ved eksisterende cykel- og stibro

Teknikrum bevares eller ombygges, så det bliver smallere og således at minimums afstanden fra linjeføringen kan overholdes. Der etableres adgang til teknikrummet fra den nye trappeadgang til den eksisterende stibro.

6.2.8 Metrobroer nær Terminal 3

De eksisterende Metrobroer og perroner, har så stor en spændvidde, at det er muligt at etablere 2 perroner og et ekstra spor på sydsiden uden at ændre i konstruktionerne.

6.2.9 P- hus og teknikrum syd for godsspor

For tilvalget af perroner til alternativ 1B (med spor 10) skal der udføres et ekstra spor, som kommer meget tæt på P-huset og et teknikrum. Der er en eksisterende skråning mellem godsspor og P-hus, som skal fjernes.

Selve P-huset ligger udenfor det nye spors minimums afstand til konstruktioner. Foran parkeringshuset er et teknikrum med en 5 m lang lyskasse, som ikke vil overholde de gældende afstandskrav til linjeføringen, hvorfor lyskassen nedlægges. En endelig opmåling af eksisterende forhold er nødvendig i efterfølgende fase

6.2.10 Amager Strandvej

Den nye sporføring vil umiddelbart være minimal forskudt i forhold til eksisterende sporføring under Amager Strandvej, hvorfor de eksisterende konstruktioner ved Amager Strandvej ikke påvirkes.

6.2.11 Ledningstunnel ved Kastruplundsgade

I skæringen mellem den nye linjeføring og oversiden af ledningstunnelen er en grænseflade der skal afklares i næste fase af projektet. Det kan resultere i, at ledningstunnelen skal omlægges eller forstærkes.

6.3 Stationer

Ingen stationer i løsningen.

6.4 Vejoplægninger

6.4.1 Rundkørsel mellem Ellehammersvej og Lufthavnsboulevarden (Alternativ 1A og 1B)

Rundkørslen mellem Ellehammersvej og Lufthavnsboulevarden er et trafikknudepunkt, der forbinder Øresundsmotorvejen med Lufthaven. Rundkørselens midterø rummer desuden en større udluftningsskakt for den underliggende jernbanetunnel.

Ved valg af alternativ 1, vil en reduktion af rundkørselens størrelse være nødvendig for at sikre acceptable pladsforhold for det foreslåede jernbanespor. Reduktionen af rundkørselens størrelse sikres ved at reducere rabatarealet, som ligger mellem midterøen og det inderste kørespor. Dette medfører, at rabatarealet reduceres fra de ca. 4,4 m i dag til ca. 1,3 m.. Den deraf reducerede sikkerhedsafstand til betonvæggen medfører, at der skal opsættes et autoværn, da betonvæggen skal betragtes som en påkørselsfarlig genstand.

Løsningen begrænser behovet for et større indgreb i de tilstødende vejes geometri, og dermed de deraf afledte trafikale gener.

Det vurderes, at løsningen ingen eller kun marginal indflydelse har på trafikafviklingen. Ændringerne i udformningen af til- og frafarterne medfører alene en mindre hastighedsnedsættelse. Omvendt betyder den nedsatte hastighed, at trafiksikkerheden i rundkørslen forberedes.

6.4.2 Sti- og gangbro mellem Oberst Kochs Allé og Ellehammersvej (Alternativ 1A og Alternativ 1B)

Linjeføringen, alternativ 1A, medfører, at eksisterende rotunde med cykelsti mod Ellehammervej (syd for Øresundsmotorvejen) nedlægges og erstattes af en ny "zig-zag" rampe der placeres på det frie areal vest for stibroen.

Rampen udføres som to delramper forbundet med et vandret plateau. Delramperne anlægges med en længde på 50 m og en gradient på 50 %. Dermed overholdes kravene fra vejreglerne.

Løsningen vurderes at være den sikreste løsning der tillige tilgodeser gode oversigtsforhold og minimerer arealindgrebet. Løsningen sikrer tillige uændrede forhold på p-pladsen øst for broen.

I forbindelse med etableringen af den nye rampe vil det blive nødvendigt at flytte cykelstikrydsningen over Ellerhammersvej således, at cykelstikrydsningen forløber parallelt og langs med eksisterende fodgængerfelt på tværs af Ellehammervej. Løsningen vil derfor påføre enkelte cyklister en mindre omvej, men vurderes umiddelbart som en mere sikker løsning. Løsningen sikrer derudover, at der kan etableres et venteareal for cyklister, der skal krydse Ellehammersvej. Ventearealet anlægges med samme udformning og funktionalitet som eksisterende forhold.

For fodgænger medfører løsningen, at eksisterende trappe fra stibroen mod Ellehammersvej flyttes mod syd. Dog vil dette ikke have indflydelse på funktionaliteten samt koblingen til det overordnede vej- og stinet.

6.4.3 Indgreb i nødsporet på Øresundsmotorvejen

Etableringen af en "fly-over" hen over Øresundsmotorvejen medfører, at der skal etableres 4 søjler. Søjle nr. 3, der vil være placeret mellem østgående kørebane (mod Sverige) og frakørselsporet (Frakørsel 17 - Lufthavn V), medfører at eksisterende nødspor fra afslutningen på "slipset" og frem til ca. 10 m efter den nye søjles placering skal nedlægges. . Reelt set betyder det, at nødsporet ikke vil være anvendeligt fra afslutningen på "slipset" og frem til 10 m efter søjleplaceringen. I alt vil ca. 40 m af nødsporet blive inddraget.

6.5 Baneanlæg

6.5.1 Sporanlæg, skråninger og afvanding

Der projekteres et nyt spor, på syd siden af den eksisterende bane. I sporets vestlige ende projekteres 8,5 m fra det eksisterende østgående spor, hvorefter banen løftes op over motorvejen. Sporet har en samlet længde på ca. 1.600 m med en maksimal stigningsgradient på 15.6‰ og et maksimal fald på 27‰, som den nuværende ATC kan klare og i henhold til TSI Conventional. Sporet projekteres som ballasteret spor med betonsveller og UIC60 skinner. Det kan være nødvendigt at anvende direkte sporbefæstelse, som minimerer konstruktionstykkelsen, over broen (ca. 600m) hvis frihøjden under broen ikke kan overholde gældende norm.

Det nye østgående godsspor bliver udført som nedenfor angivet:

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
9,910	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende østgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:19, ballasteret

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
9,980 – 10,600	Nyt spor	Nyt godsspor	– Ballasteret spor med betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
9,980 – 11,500	Beskyttelses skinner	Placeres i nyt godsspor	Skiner samt særlige betonsveller anvendes
10,600 – 11,110	Nyt spor	Anlægges på ny stålbro	– Ballasteret spor med betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
11,110 – 11,500	Nyt spor	Nyt godsspor	– Ballasteret spor med betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
11,300	Nyt sporskifte	Placeres i nyt godsspor	Sporskiftetype UIC60 1:19, ballasteret
11,400	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende godsspor 11	Sporskiftetype UIC60 1:12, ballasteret

Tabel 15 – Baneanlæg

Ved Alternativ 1B skal nedestående yderligere udføres:

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
11,400 – 11,920	Nyt spor	Nyt godsspor 10	Ballasteret spor med betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
11,920	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende godsspor 11	Sporskiftetype UIC60 1:26.5, ballasteret
11,400 – 11,600	Beskyttelses skinner	Placeres i nyt godsspor	Skiner samt ærlige betonsveller anvendes

Tabel 16 – Baneanlæg

Ved det nye spor 10 kan der opnås en maksimal afstand på 480m mellem fritspormærkerne.

På ramperne, hvor der sættes spuns, skal der fyldes materialer op, så evt. jordankre er dækket til, før jordentreprenøren kan opbygge den resterende del op til 50mm under svellekant, hvorefter sporentreprenøren kan lægge sporet.

Grænsefladen mellem konstruktioner og spor på broerne er oversiden af brokonstruktionen, hvorpå sporet skal ligge.

6.5.2 Afvanding

Placering af det nye afvandingssystem for løsning 1A fremgår af nedenstående skema.

Kilometrering	Afvandingstype	Placering i forhold til nyt spor	Bemærkning
9,900-10,310	dræn	syd	
10,310-10,600	dræn	nord	dobbelt-sided støttevæg
10,310-10,600	dræn	ved fod af støttevæg	dobbelt-sided støttevæg
10,600-11,100	broafvanding		afvandes af broens afvandingssystem
11,100-11,380	dræn	nord	dobbelt-sided støttevæg
11,100-11,380	dræn	ved fod af støttevæg	dobbelt-sided støttevæg
11,380-11,400	dræn	syd	
11,400-11,500	dræn	eksisterende Nord	
11,500-11,800	grøft	Eksisterende	

Tabel 17: Placering af afvanding for løsning 1A

Placering af det nye afvandingssystem for løsning 1B fremgår af nedenstående skema.

Kilometrering	Afvandingstype	Placering i forhold til nyt spor	Bemærkning
11,250-11,350	dræn	syd	
11,400-11,500	dræn	nord	
11,500-12,000	grøft	eksisterende	

Tabel 18: Placering af afvanding for løsning 1B

6.5.3 Broafvanding

Ved Alternativ 1 er der tale om en helt ny jernbanebro. Da broen udføres som et trug, skal der under balast/skærvelaget udføres en rende i bunden af broen, hvor vandet kan samles i og ledes til nogle brønde med filterriste. I bunden af disse brønde med filterriste tilsluttes nedløbsrør under broen, som ledes ned langs broen søjler og brovederlag til eksisterende afvandingsystemer i terræn. Ved brovederlagene etableres almindelig baneafvanding (drænsystem) under banen. I spunsvæggene kan det evt. blive nødvendigt at etablere grædehuller.

6.5.4 Kørestrømsanlæg

Alternativ 1A

Det eksisterende køreledningsanlæg tilpasses ved afgrening til nyt spor for fly-over, hvor det nye spor sammenflettes med eksisterende godsspor samt hvor der etableres nye adskillelsesfelter.

Ved nyt spor samt på tilslutningsramper monteres køreledningsophæng på enkeltmaster/rammer/galger.

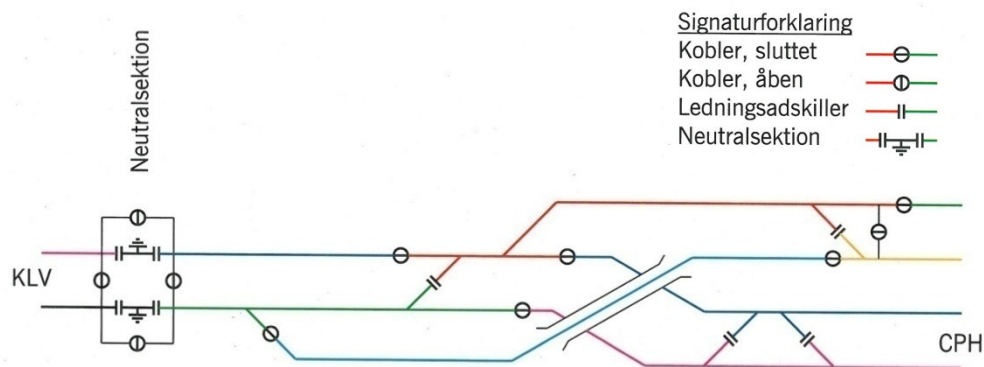
På fly-overen monteres køreledningsophæng på kort mast befæstiget til fly-overens stålgiitterkonstruktion.

Der etableres dobbelt returleder for det nye spor for at sikre 3 returveje.

Det bemærkes, at der ikke kan svejdes ny aptering på eksisterende galvaniserede master, hvorfor ændring af apteringen vil medføre udskiftning af masterne. Alternativt kan der anvendes klemmebeslag, dog er dette ikke almindelig praksis på fjernbanen.

Den elektriske opdeling af køreledningsanlægget sker ved etablering af adskillelsesfelter samt ved at indbygge ledningsadskillere.

Opdelingen fremgår af det nedenfor skitserede koblingsskema.



Figur 17 - Koblingsskema for alternativ 1A, fly-over over motorvej

Som nævnt under Forsyning vil det være nødvendigt at flytte den eksisterende neutralsektion, hvilket indebærer ændring af det eksisterende anlæg ved den nye position.

Alternativ 1B

Det eksisterende køreledningsanlæg tilpasses ved afgrening til nyt spor for fly-over, hvor det nye spor forbindes via transversal til eksisterende godsspor, hvor det nye spor sammenflettes med eksisterende godsspor samt hvor der etableres nye adskillelsesfelter.

I forbindelse med eventuel etablering af perroner ved Kastrup station skal det eksisterende køreledningsanlæg desuden ombygges som beskrevet i afsnit 8.5.2.

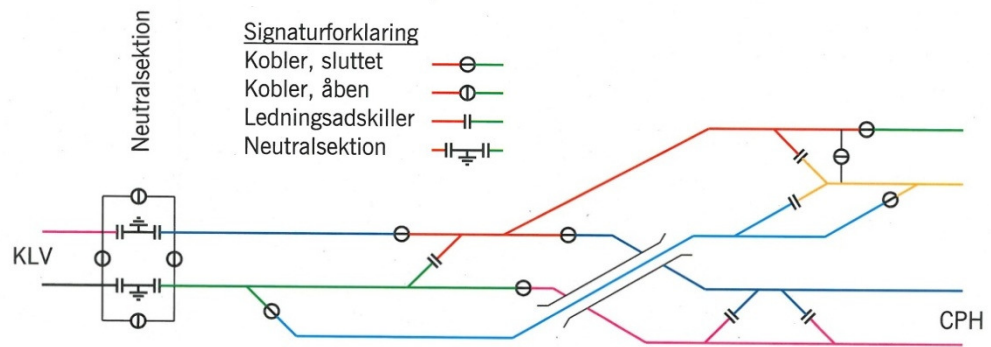
Ved nyt spor samt på tilslutningsramper monteres køreledningsophæng på enkeltmaster/rammer/galger.

På fly-overen monteres køreledningsophæng på kort mast befæstiget til fly-overens stålgiitterkonstruktion.

Der etableres dobbelt returleder for det nye spor for at sikre 3 returveje.

Det bemærkes, at der ikke kan svejdes ny aptering på eksisterende galvaniserede master, hvorfor ændring af apteringen vil medføre udskiftning af masterne. Alternativt kan der anvendes klemmebeslag, dog er dette ikke almindelig praksis på fjernbanen.

Den elektriske opdeling af køreledningsanlægget sker ved etablering af adskillelsesfelter samt ved at indbygge ledningsadskillere. Opdelingen fremgår af det nedenfor skitserede koblingsskema.



Figur 18 - Koblingsskema for alternativ 1B, fly-over over motorvej

Som nævnt under Forsyning vil det være nødvendigt at flytte den eksisterende neutralsektion, hvilket indebærer ændring af det eksisterende anlæg ved den nye position.

6.5.5 Forsyning

Løsningen indebærer, at Tårnby neutralsektion lokaliseret i km 9.745 skal flyttes til lokalitet vest for Tårnby station i ca. km 7.800. Endelig lokalitet koordineres med placering af hovedsignaler iht. krav i projekteringsvejledning for køreledningsanlæg og koordineres med fagområde sikring.

Kastrup Fordelingsstation er forberedt for opstilling og tilslutning af yderligere en banetransformer, hvis trafikomfanget på Øresundsbanen skulle øges markant eller behovet for reserveforsyning omkring København H skærpes. Tilslutning af ny banetransformere skal derfor i fremtiden være muligt.

6.5.6 Sikringsanlæg

Tilslutning af fly-over(motorvej) medfører at stationsgrænsen skal udflyttes til ca. kilometer 9.750. Herved øges afstanden mellem stationsgrænse og de efterfølgende SI-signaler til ca. 1.600 m, hvorfor det skønnes relevant at etablere et ekstra sæt SI-signaler. En sådan løsning vil kræve en dispensation fra Banedanmarks sikkerhedsreglement (SR).

Stigningsforholdene på fly-overen skal begrænses til et maksimalt fald på 27‰, idet dette er den maksimale tilladte gradient i Banedanmarks ATC-system.

Hvor fly-overen tilsluttes eksisterende spor, skal der jf. SODB Anlægsbestemmelser etableres et afløbssporskifte koblet med det nye sporskifte.

Der skal i sikringsanlægget være plads til et antal ekstra enheder, sporskifter, signaler samt akseltællere. Dette behov vil afhænge af hvilket alternativ af fly-over motorvejen der vælges, dels vil infrastrukturen ændres, og afhængigt af om 'tilvalg 1' realiseres, vil der i så fald blive behov for et antal yderligere PU-signaler etc.

Da det eksisterende sikringsanlæg i Kastrup(DSB 1990) er af typen Ebilock 850(2 stk. datamater), og anlægget har begrænset plads til udvidelse, skønnes det nødvendigt at udskifte det for at få den fornødne kapacitet til det antal objekter som ombygningen af sikringsanlægget vil medføre. Da komponenter samtidigt er svært tilgængelige for Ebilock 850, anses det for fordelagtigt at udskifte hele anlægget underombygning til anlæg af typen Ebilock 950 R4, da objectcontrollere(udstyr placeret i hytter ved skinnerne

til styring af eksempelvis sporskifter, signaler etc.) kan genanvendes, og det således kun vil være sikringsdatamaten der skal skiftes.

Objekt	Antal
Sporskiftedrev	4
Nye/flyttede signaler	8
Akseltællere	12-16

Tabel 19 - Antal nye objekter, løsning 1A

Objekt	Antal
Sporskiftedrev	9
Nye/flyttede signaler	14
Akseltællere	20-26

Tabel 20 - Antal nye objekter, løsning 1B

6.6 Ledninger og kabler

6.6.1 Ledningsomlægninger

Der henvises til anlægstegninger vedlagt i bilag C, hvorpå eksisterende større ledninger og større ledningsomlægninger er angivet.

6.6.2 EL-kabler

Omlægning af EL-kabler forventes udført ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør i henhold til gældende banenormer. Alternativt etableres kablerne i blok, svarende til flere af de eksisterende kabler.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,910	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	4 x 10 kV

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,915	DONG	Jordkabler i blok - døde ledninger	Nedlægges	4 x 10 kV - død
10,920	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	5 x 10 kV + 1 x 0,4 kV
10,925	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	?
10,950	DONG	Jordkabler i beskyttelsesrør/blok	Omlægges/sænkes	5 x 10 kV + 1 x 0,4 kV
11,075	DONG	Jordkabel	Bevares	6 x 0,4 kV + 2 x >30kV
11,080	DONG	Jordkabler i blok	Bevares	2 x 10 kV
11,085	DONG	Jordkabel	Bevares	2 x 10 kV + 2 0,4 kV
11,090	DONG	Jordkabel	Bevares	2 x >30 kV + 2 0,4 kV
11,100	DONG	Jordkabel	Bevares	0,4 kV
11,200	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	2 x >30 kV + 1 x 0,4 kV
11,250	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	2 x >30 kV + 2 0,4 kV
11,380	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	2 x 10 kV
11,400	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	3 x 0,4 kV
11,680	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	2 x 10 kV
11,685	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	1 x 10 kV + 1 x >30 kV
11,980	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	3 x 132 kV + 4 x 0,4 kV

Tabel 21 - EL-kabler. Omlægning af EL-kabler.

6.6.3 Tele/signal-kabler

Omlægning af teleledninger udføres ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,320	Banedanmark	Teknikhytte	Flyttes	4 x10 m
10,340	TDC	Kabel i jord	Sænkes/omlægges	Antal/dim?

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,950	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
11,260	?	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
11,280	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
11,380	Banedanmark	Teknikhytte	Flyttes/ombygges	4 x10 m
11,395	Global Connect	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
11,400	DONG	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
11,770	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
11,990	DONG	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?

Tabel 22 - Tele/signal-kabler. Omlægning af Tele/signal-kabler.

6.6.4 Gasledninger

Distributions- og stikledninger (< 7 bar):

- Det gælder for gasledninger af mindre dimensioner, der krydser banen, at de skal omlægges i beskyttelsesrør. Dette udføres i henhold til gældende banenorm.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,945	HMN	PE-ledning - 4 Bar	Sænkes/omlægges i beskyttelsesrør	Ø90
11,400	HMN	PM-ledning - 4 Bar	Sænkes/omlægges i beskyttelsesrør	Ø63

Tabel 23 - Gasledninger. Omlægning af gasledninger.

6.6.5 Fjernvarmeledninger

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
11,400	Tårnby Forsyning	Prærør	Sænkes/omlægges i beskyttelsesrør	?

Tabel 24 - Fjernvarmeledninger. Omlægning af fjernvarmeledninger.

6.6.6 Ledning

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
11,315	Kastrup Lufthavn	Stålleddning	Flyttes	?
11,400	Kastrup Lufthavn	Stålleddning	Sænkes/omlægges i beskyttelsesrør	?

Tabel 25 - Ledninger. Omlægning af Ledninger.

6.6.7 Kloak

Nedenstående tabel viser kloakledninger (regnvands-, fælles- og spildevandsledninger), som krydser banens tracé, og som skal omlægges.

Ved bygning af nyt baneanlæg hen over eksisterende afløbsledninger påregnes det at eksisterende ledninger omlægges til specialrør/godkendte kloakrør med større brudstyrke.

Hvor regnvandsledninger krydser banetracéet, og hvor banen udføres i afgravning, er der regnet med at der udføres dykkede ledninger med sandfangsbrønde i begge ender af den dykkede ledning.

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,225	Fælles	Beton	Forstærkning rør	Ø800
10,230	Fælles	Beton	Forstærkning rør	Ø800
10,320	Pumpebrønd	-	Flytning	-
10,325	Regnvand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø250
10,330	Regnvandsbassin	-	Delvist ombygning	20x50 m
10,330	Regnvand	Plast	Flytning	Ø160
10,340	Sekundærvand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø160
10,400	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø300+Ø160
10,540	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø300
10,680	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning	Ø150
10,680	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning	Ø250
10,685	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø150
10,680	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø400

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,770	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning	Ø355
10,910	Regnvand	Beton/plast	Flytning/omlægning	Ø300 + 3 x Ø150
10,990	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø250
11,370	Regnvand	Pumpebrønd	Flytning/omlægning	?
11,415	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø200
11,450	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø150
11,515	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø200
11,980	Regnvand	PEH trykrør	Bevares	Ø200
11,980	Regnvand	PEH trykrør	Bevares	Ø315

Tabel 26 - Kloak. Omlægning af kloakledninger.

6.6.8 Vand

Der er i nedenstående tabel for vandledninger angivet de vandledninger, der krydser banen, og som bliver berørt af banen.

Følgende udførelsesmetoder foreslås anvendt:

Underføringer af ledninger under banen, skal ledningerne krydse banen i boret/gravet beskyttelsesrør i henhold til gældende banenormer.

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,335	Vandstik	PE-rør	Sænkning/forstærkning	?
11,395	Hovedvandle ning	?	Sænkning/forstærkning	?
11,400	Hovedvandle ning	?	Sænkning/forstærkning	?
11,990	Sekundavand/ ovedledning	?	Sænkning/forstærkning	?

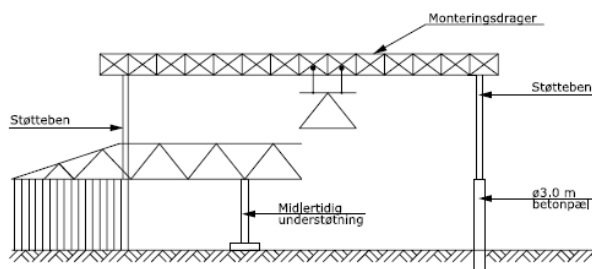
Tabel 27 - Vand. Omlægning af vandledninger.

6.7 Anlægsmetoder

6.7.1 Bygværker, støttemure og broer

6.7.1.1 Fly-over over motorvej

Broen udføres som en stålgiiterbro med indfatningsvægge/ramper før og efter selve brofagene. Broen kan udføres ved at indhejse ~15-20 meter elementer fra nordlige side ved hjælp af en monteringsdrager, som er monteret på hhv. rampe og søjler med støtteben. Der skal under udførelsesfasen muligvis etableres midlertidige understøtninger. Se endvidere efterfølge figur.



Figur 19 - Montage af stålgiiterfag

Udførelsestakten kan være som følger:

- 1 indfatningsramper udføres. Se afsnit 6.7.1.3
- 2 trafikken omlægges
- 3 interimskonstruktioner etableres for første søjle og fundament
- 4 udgravning, form, armering og støbning af søjlefundament eller etablering af Ø3,0m betonpille/pæl
- 5 form, armering og støbning af søjle
- 6 punkt 2-5 gentages for hver søjle
- 7 trafikken omlægges, så der ikke er trafik under det brosegment der monteres.
- 8 monteringsdrager opsættes på rampe og søjle og første stålsegment (ca. 15-20m) på nordlige side monteres
- 9 efterfølgende stålsegmenter monteres med monteringsdrager og midlertidige understøtninger etableres løbende i nødvendigt omfang
- 10 trafikken omlægges til brofag hvor der ikke monteres stålsegmenter
- 11 montagedrager flyttes til næste fag
- 12 punkt 7-10 gentages for hvert brofag
- 13 ballastering, montering af spor etc. udføres.

Entreprenøren kan vælge en anden udførelsesmetode, der giver samme eller færre trafikale gener.

6.7.1.2 *Cykel- og stibro nær Terminal 3*

Udførelsestakten for cykel- og stibroen er som følger:

- 1 etablering af interimsbro over motorvejen nær metrobroerne. Trafik på motorvejen spærres få timer om natten under montage. Se fagnotat vedr. trafikale gener
- 2 eksisterende rampe samt trappe på sydlige side af broen nedtages
- 3 banearbejder for ny(e) spor etableres
- 4 ny permanent rampe og trappe etableres over banen og interimsbroen fjernes.

6.7.1.3 *Støttevægge og indfatningsvægge*

Udførelsestakten for indfatningsvæg/støttevæg er beskrevet nedenfor:

- 1 evt. forboring, hvis spunsen skal føres ned i meget hårde lag
- 2 vibrering og ramning af spuns
- 3 udgravning foran spuns. (Hvis der skal ibores jordankre, udgraves der kun delvist, jordankre ibores og herefter foretages den endelige udgravning.)
- 4 opfyldning ved indfatningsvægge
- 5 påstøbning af spuns.

6.7.1.4 *Regnvandsbassin og teknikhus*

Syd for eksisterende teknikhus etableres nyt teknikhus og eksisterende nedbrydes efterfølgende. Ledninger etc. omlægges samtidig. Alternativt indbygges teknikhuset i bro/rampe konstruktionen.

Regnvandsbassinet forstærkes forventeligt grundet øget belastning fra togene.

6.7.1.5 *Tunnel under Øresundsmotorvejen for godstog*

I tilfældet hvor en lokal forstærkning er nødvendig er udførelsestakten som følger:

- 1 etablering af interrimskonstruktioner
- 2 udgravning omkring tunnel evt. i mindre etaper.
- 3 forstærkning af tunnel
- 4 tilfyldning og nedtagning af interrimskonstruktioner

6.7.1.6 *Tunnel under Øresundsmotorvejen for passagertog*

Se ovenstående afsnit 6.7.1.5

6.7.1.7 *Teknikrum ved eksisterende cykel- og stibro*

Teknikrummet mindskes og berørte ledninger omlægges så den gældende minimumsafstand kan overholdes fra linjeføringen til konstruktionen.

6.7.1.8 *Anlægsperiode*

Den samlede Anlægsperiode vurderes i alt at være ca. 24-36 måneder. Trafikoplægninger vurderes at være nødvendige i ca. 30 måneder.

6.7.2 Stationer

Ingen stationer i løsning

6.7.3 Vejumlægninger

6.7.3.1 Rundkørsel mellem Ellehammersvej og Lufthavnsboulevarden

Rundkørslen mellem Ellehammersvej og Lufthavnsboulevarden rykkes ind mod midterø, ved reduktion af det befæstede rabatareal omkring midterøen.

Indledningsvis inddrages en del af midterøen til arbejdsareal, hvilket indbefatter rydning af eksisterende hæk. Herefter indsnævres de eksisterende kørespor, så trafikken kan opretholdes. Efterfølgende etableres ny kørebanelægning i indercirklen, og eksisterende afvanding flyttes.

Derefter flyttes de reducerede kørespor ind mod midterøen, hvorefter der foretages sidevejtillutninger samt flytning af eksisterende afvanding. Arbejdet afsluttes med opbrydning af ydercirkel samt retablering af hæk i midterø.

6.7.4 Baneanlæg

6.7.4.1 Sporanlæg, skrånninger og afvanding

Spor- og tilhørende jordarbejder til denne løsning omfatter etablering af sporskifter i hver ende af fly-over samt sporanlæg på ramper og broen.

Sporskifterne bygges med betonsveller og UIC60 skinner samt ny sporkasse og afvanding. Dette arbejde skal udføres samtidig med at sporskifter, i eksisterende spor, ilægges.

Det forventes at jordarbejderne indeholder den del af sporkassen der ligger op til 5cm under svelleunderside, dvs. dette arbejde udelukkende kan udføres af entreprenørmaskiner. Derudover kan skinner udlægges før det endelige arbejde med at udlægge sveller og fastgøre skinner til disse, samt justering af sporet på plads, udføres af spormateriel.

På selve broen, hvor der ikke udføres jordarbejder, skal sporentreprenøren sørge for udlægning af hele ballast laget samt sveller og skinner.

Der foreslås nedenstående udførelsestakt for jordarbejder og sporarbejder:

- 1 bortgravning af jord op mod den netop etablerede spuns, påfyldning ved ramper
- 2 afvanding og føringsveje under banen
- 3 etablering af dræn, brønde og afdræningslag
- 4 etablering af underføringer
- 5 komprimering af planum
- 6 etablering af underballast
- 7 etablering af ballast indtil 50 mm under svelle underside
- 8 lægning af sporskifter i enderne af det nye spor
- 9 lægning af spor mellem sporskifter til 50mm under fremtidig SO
- 10 supplerende af skærver ifbm. justering af spor

- 11 oprydning, reetablering af terræn
- 12 sidste spor justering med supplerings af skærver
- 13 beskyttelsesskinner monteres

Den samme udførelsestakt gælder overordnet for spor og jordarbejderne på ramperne.

Udførelsen af spor og jordarbejderne på broen, afhænger af om der vælges en løsning med direkte sporbefæstigelse eller om der anvendes ballasteret spor.

Udførelsestakten for spor og jordarbejderne på broen foreslås at være:

- 1 etablering af ballast til 50mm under fremtidig SO
- 2 udlægning af skinner
- 3 sveller lægges og skinner sættes på disse
- 4 supplerings af skærver ifbm. justering af spor
- 5 sidste spor justering med supplerings af skærver
- 6 beskyttelsesskinner monteres

6.7.4.2 *Afvanding*

Alternativ 1A: Fra km 9,9 til km 10,31 afvandes sporkassen til dræn placeret på den sydlige side af sporet. Det eksisterende dræn der afvander det sydlige øresundsspor omlægges og tilpasses det nye sporskifte 1:19 umiddelbart øst for Amager Landevej i km 9,9.

Fra km 10,310 til km 10,6 etableres dobbeltsidig støttevæg. Der placeres dræn på den nordlige side af sporet og drænet lægges som stationsprofil, eftersom den vandrette afstand fra støttevæg til spormidte er ca. 4 m. Det kan være nødvendigt, at etablere dræn ved foden af støttevæggen mellem de to vægge, for at sikre, at der ikke ophobes vand mellem de to støttevægge.

Fra km 10,6 til km 11,1 bæres sporet af en bro og afvandingen foregår via brokonstruktionens afvandingssystem.

Fra km 11,1 til km 11,380. På en del af strækningen etableres dobbeltsidig støttevæg. Der placeres dræn på den nordlige side af sporet og drænet lægges som stationsprofil. Der kan også her være nødvendigt, at etablere dræn ved foden af støttevæggen mellem de to vægge.

Fra km 11,380 til km 11,8 afvandes sporet på den sydlige side af dræn indtil km 11,4. Fra km 11,4 afvandes via eksisterende dræn, det skal undersøges om drænen kan genanvendes i projektet eller om de kan tilpasses det nye spor.

Omkring km 11,5 findes der eksisterende grøfter nord og syd for sporet, grøfterne tilpasses det nye spor. I ca. km 11,5 anlægges et nyt sporskifte 1:19 og den eksisterende afvanding tilpasses det nye sporskifte.

Alternativ 1B afvandes, som i Alternativ 1A indtil km 11,25, hvor der anlægges et sporskifte for et ekstra spor, spor 10. Følgende beskrivelse omhandler derfor primært afvanding af spor 10.

Fra km 11.25 til km 11.350 afvandes sporskiftet af et dræn beliggende på den sydlige side af sporet.

Fra km 11.4 til km 11.5 afvandes begge spor af et midtliggende dræn.

Fra km 11.5 til km 12,0 Afvandes spor 10 af en eksisterende grøft beliggende ved skråningsfoden nord for sporet. Omkring km 11.9 krydser spor 10 over grøften, her skal grøften omlægges eller rørlægges.

6.7.4.3 *Kørestrømsanlæg*

Fundering for køreledningskonstruktioner foretages med standard fundamentspæle. Disse etableres enten ved ramning eller ved stampning i forborede huller; den valgte metode afhænger dels af jordbundsforhold dels af krav til anlægsstøj.

Der er konstateret Danien kalk i varierende dybder. Afhængig af pælelængder skal fundering disse steder udføres som stampede fundamenter.

Montage af køreledningskonstruktioner samt trækning og afbinding af køreledninger, returledere mm foretages ved hjælp af køreledningstrolje og sker derfor efter sporet er lagt.

6.7.4.4 *Forsyning*

Der forekommer ingen ændringer i kørestrømsforsyningen i denne løsning

6.7.4.5 *Sikringsanlæg*

Afhængigt af hvilket af løsningsalternativerne 1A og 1B man vælger, bliver der tale om et forskelligt antal ekstra objekter(signaler, sporskifter etc.), men uagtet hvilken løsning valget falder på, skønnes det at være nødvendigt at udskifte sikringsanlægget. De eksisterende Ebilock 850 datamater er placeret i teknikrummet under rulletrapperne på Kastrup station, og hvorvidt der kræves mere plads ved udskiftning af disse til Ebilock 950, er ikke klart, ligesom man også skal lave en undersøgelse af om der vil være behov yderligere plads til flere objectcontrollere i div. konzentator-hytter.

Det vil i forbindelse med etableringen af det sydlige spor ske en sideværs forflyttelse af enkelte strækningshytter med sikringsudstyr.

6.7.5 Ledninger og kabler

Generelt

For samtlige ledningstyper gælder, at omfanget af ledningsomlægninger og ledningsejerens betingelser er grundlag for valg af anlægsmetode det konkrete sted. Samtlige ledninger skal påvises af ledningsejeren, før anlægsarbejdet kan påbegyndes.

Opretholdelse af ledningsdrift

Ledningsejerens betingelser kan indeholde bestemmelser om, at driften af den pågældende ledning skal opretholdes i anlægsperioden. Det vil altid gælde for regn- og spildevandsledninger. Metoden til opretholdelse er afpropning og overpumpning fra interimspumpestationer. Skal større regnvandsledninger omlægges, kan det være nødvendigt at etablere den nye ledning i sporarealet og foretage omkobling i en periode, hvor der med sikkerhed ikke kommer nedbør, fordi det realistisk ikke er muligt at pumpe store regnvandsmængder.

Opretholdelse af elkablers og trykbærende ledningers drift kan ske ved etablering af rørbroer henover sporarealet, hvor dette ligger i afgravning. Rørbroer kan ligeledes anvendes til ophængning af kabler og trykbærende ledninger ved broanlæg. Her skal dog tages højde for og hensyn til afstandskrav til eksisterende luftledninger til banerne som er i drift.

Ofte vil det på ledninger med ringforbindelse være muligt at afspærre den pågældende ledning mod en lidt ringere trykforsyning i anlægsperioden. For fjernvarmeledningers vedkommende kan det være nødvendigt at udføre omlægningen i sommerperioden, hvor varmforsyningen til nød kan afbrydes i en kortere periode.

Jordlagte højspændingskabler skal af sikkerhedsmæssige grunde afbrydes, hvis man skal arbejde tættere på ledningen end 1 m. Ved gravning tæt på øvrige strømførende kabler gælder det samme.

Ved omlægning af større ledninger for el, gas og fjernvarme må eventuel afbrydelse af driften drøftes med forsyningselskabet.

Flytning/omlægning/beskyttelse af ledninger

Regn- og spildevandsledninger (gravitationsledninger) omlægges i gravede render på tværs af sporarealet.

Alle øvrige ledninger skal anbringes i føringsrør gennem sporarealet. Føringsrør kan enten lægges i gravet rende eller udføres med "Opgravningsfrie metoder" (NoDig). Ved NoDig-løsninger, skal der påregnes skærpede krav til dyben på de ledninger som skal krydses under banen. De steder hvor ledninger og kabler ligger ført i ingeniørgange under banen, forventes disse ledninger og kabler ikke at blive berørt.

Der henvises endvidere til krav og anlægsmetoder beskrevet i BN1-13-2 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer".

7 Alternativ 2. Fly-over over bane

7.1 Strækningsbeskrivelse

Der henvises generelt til tegning TBR_1_KO_P_032 i målestoksforhold 1:2000, der er vedlagt som bilag D. Tegningen viser alternativ 2 med spor, konstruktioner og omlægning af eksisterende veje og væsentlige ledninger.

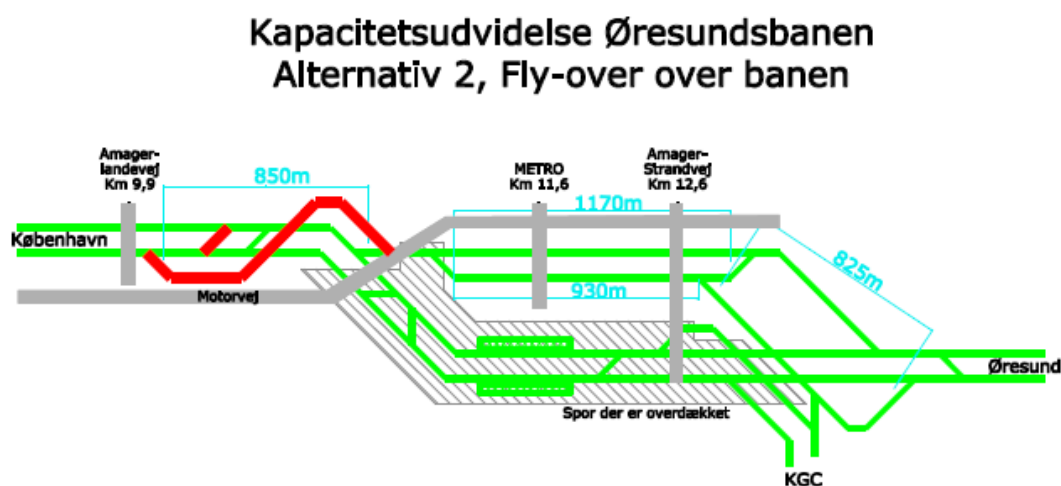
Alternativ 2 starter i den vestlige ende umiddelbart øst for Amager Landevej i km ca. 9,9 for den eksisterende bane og slutter i km ca. 11,0.

På det sydlige af de eksisterende spor etableres i starten et 1:19 sporskifte i km ca. 9,9, med afvigende gren mod syd hvor det nye spor etableres imellem den eksisterende bane og motorvejen. Ved slutningen etableres et 1:19 sporskifte i km ca. 11,0, hvor det nye spor kobler på eksisterende godsspor, der går under Øresundsmotorvejen.

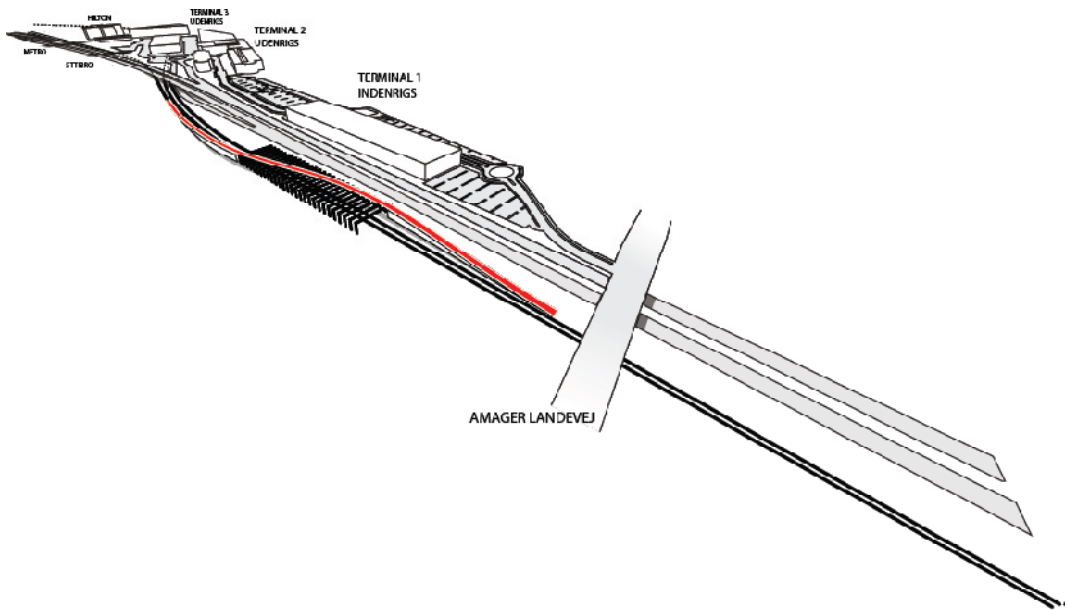
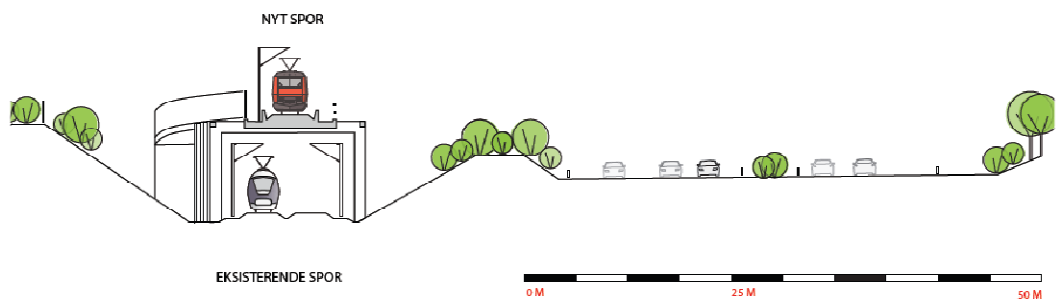
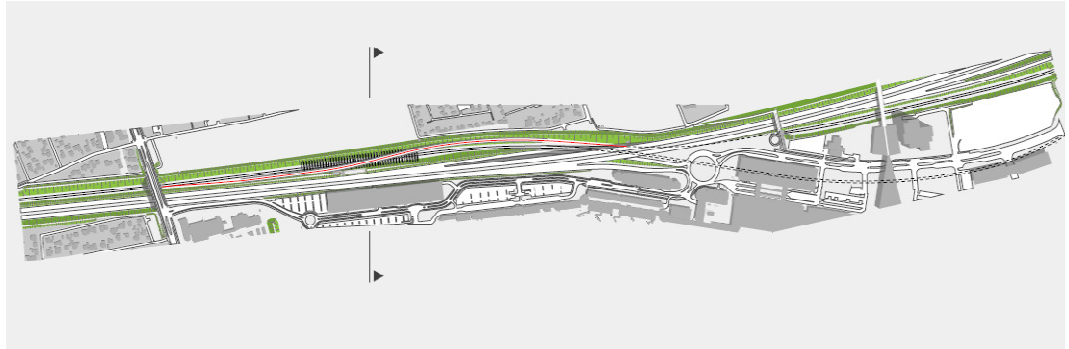
Der findes en transversal hvor broen etableres. Denne nedlægges og der etableres i stedet en ny transversal imellem Amager Landevej og den nye bro over eksisterende bane. Transversalen udføres med sporskifter 1:26,5.

Fly-overen anlægges til en maksimal hastighed på 100 km/t

Den skematiske sporplan for alternativ 2 er vist på nedenstående Figur 20.



Figur 20 - Skematisk sporplan, alternativ 2



På de første 0,5 km øst for Amager Landevej, fra km ca. 9,9 til km ca. 10,4, er banen placeret imellem den eksisterende bane og motorvejen og stiger op på en dæmning med en gradient på 27%. På det meste af denne strækning udføres vægge for at holde dæmningen på begge sider af det nye spor; både ind mod den eksisterende bane på nordsiden og mod motorvejen på sydsiden.

I km ca. 10,3 passerer det nye spor lige nord om et eksisterende teknikrum for banen. Teknikrummet skal flyttes, og der skal foretages omlægninger af de ledninger, der går ind i teknikrummet.

Umiddelbart øst for teknikrummet er der i km ca. 10,35 til ca. 10,4 et eksisterende regnvandsbassin umiddelbart syd for det nye spor. Bassinet kan bevares, men der skal forventeligt udføres en forstærkning af den nordlige væg i bassinet.

Fra km ca. 10,25 til ca. 10,52 bæres sporet af en ca. 270 m lang bro, der udføres som en betonkonstruktion.

På nordsiden af den eksisterende bane føres det nye spor ned mod det eksisterende godsspor med en gradient på 27 %. Efter brooverføringen føres banen ind i den eksisterende støjvold nord for banen, hvorfor der etableres støttevægge. Højden af støjvolden ændres ikke.

Der udføres støjskærm på nordsiden af broen og de tilstødende dæmninger i det omfang, det bestemmes af støjundersøgelser.

Hvor godsspor går under Øresundsmotorvejen ligger det eksisterende spor oven på et regnvandsbassin. Det nye spor vil give en meget begrænset ændring i belastningen af regnvandsbassinet. Der skal forventeligt ske reparationsarbejder på bassinets overside, når det frilægges.

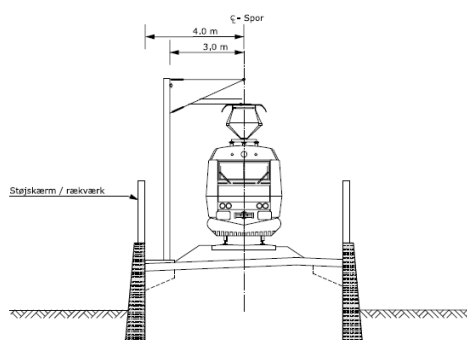
På hele strækningen findes en del mindre ledninger under den eksisterende bane. Disse beskyttes/forstærkes/forlægges i nødvendigt omfang for udførelsen af det nye spor.

Der udføres kørestrømsanlæg for det nye spor på hele strækningen, og der foretages ændringer til det eksisterende kørestrømsanlæg i nødvendigt omfang.

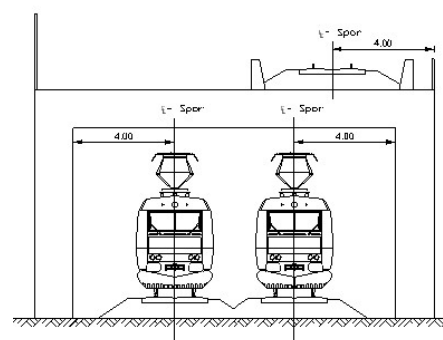
Der etableres signal- og sikringsanlæg for det nye spor, og anlægget ændres i nødvendigt omfang for de eksisterende spor. Se endvidere afsnit 7.5.5.

7.2 Bygværker, støttemure og broer

Følgende generelle minimumsafstande er benyttet for konstruktioner i Alternativ 2 (de angivne mål er eksklusiv kurve og overhøjedetillæg):



Figur 21 - Bane i påfyldning



Figur 22 - Bane under portaler

Baner udføres med en frihøjde på 5,525 m (Eba + 50 mm tillæg) iht. DSB fritrumsprofiler.

Fly-overen kan udføres som ballasteret spor eller med direkte sporbefæstelse.

Alternativ 2 vil kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Konstruktions-type	Fundering/ Grundvand
10,100 - 10,250	mellem Amager Landevej og bro 120	Dobbeltsidig støttevæg	Se nedenfor
Ca. 10,250 - 10,520	mellem Amager Landevej og bro 120	Rammebro	Direkte funderet
10,520 - 10,820	mellem Amager Landevej og bro 120	Dobbeltsidig støttevæg	Se nedenfor

Tabel 28- Nye konstruktioner ved Alternativ 2

Alternativ 2 vil påvirke følgende eksisterende konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Bygværk	Bemærkninger
10300-10400	Øst for Amager landevej	Regnvandsbassin samt teknikhus	Teknikhus flyttes eller integreres i bro/rampe konstruktion
10,980-11,100	Øst for underføring af bane under Øresunds-motorvejen	Bro 120 - Regnvandsbassin under banen	Regnvandsbassin bibeholdes

Tabel 29 - Eksisterende konstruktioner der påvirkes i alternativ 2

Der henvises til følgende tegninger/skitser i bilag D:

- TBR_1_KO_P_032

7.2.1 Ny fly-over over bane



Figur 23 - modelering af fly-over over eksisterende bane

Brokonstruktionen udføres som en rammebro med insitustøbte betonrammeben og præfabrikerede overligger og betonplader imellem rammerne. Alternativt kan betonrammebenene også udføres som præfabrikerede elementer og overliggeren og betonpladerne kan tilsvarende også udføres som insitu-støbt konstruktion.

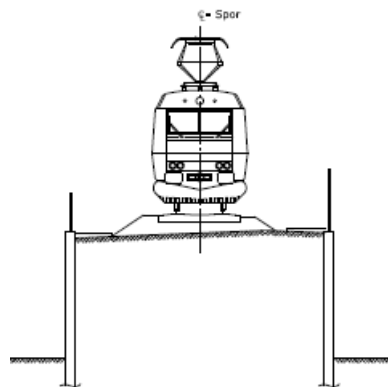
Der er forudsat 4,0 m mellem centerlinje spor og søjler/vægge. Da konstruktionen har tunnelligende karakter, skal der i det videre arbejde vurderes, om der kan tillades en afstand på 3,5 m mellem centerlinje af spor og konstruktion i stedet, hvad der vil reducere

længden og bredden af broen. BN1-59-4 tillader afstanden reduceret i tunneler under særlige forudsætninger.

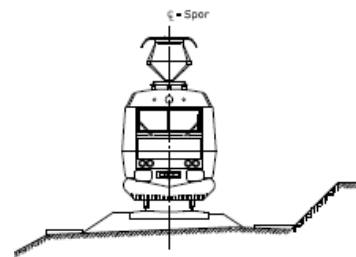
Brokonstruktionen udføres med dilatationsfuger (bevægelsesanordninger for konstruktionen) i begge broender og med skinneudveksling (bevægelsesanordning i skinner) af banen samme sted.

7.2.2 Indfatningsvæg/ støttevæg

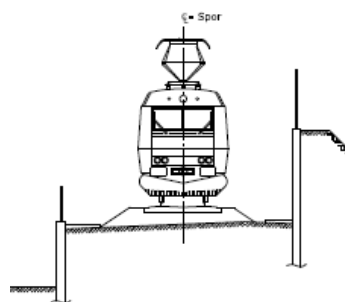
Hvor det nye spor, umiddelbart øst for Amager Landevej, hæves på sydsiden af den eksisterende bane, er der generelt ikke plads til udførelse af en dæmning med naturligt anlæg mod eksisterende bane og motorvej. Derfor skal der de respektive steder etableres indfatningsvæg eller ensidig støttevæg. Se endvidere nedenstående figurer:



Figur 24 - Dobbeltsidig væg



Figur 25 - Anlæg



Figur 26 - Dobbeltsidig væg

På østsiden af broen skal der ligeledes etableres støttevægge af samme årsag som nævnt ovenfor.

På grund af risikoen for beskadigelse af spunsjernene ved hård ramning skal der anvendes jern med stor godstykkelse og modstandsmoment. Alternativt kan jernene rammes i forborede huller fyldt med sand.

Jordbundsforholdene er domineret af moræneaflejringer, som øverst består af fast moræneler, medens den nederste del typisk er mere sandet. Under morænen træffes stedvis smeltevandsgrus, og nederst træffes der faste kalkaflejringer i varierende dybde.

Der er etableret permanent grundvandssenkning i området, og vandspejlet forventes at ligge i kote -2,0m á -5,0m, dybest mod øst.

Alternativt kan støttevægge udføres som betonstøttevægge.

7.2.3 Regnvandsbassin og teknikhus

Linjeføringen passerer ovenstående konstruktioner på disses nordlige side og vil ikke kunne overholde minimumsafstand til teknikhuset, hvorfor dette skal flyttes tætteres på Øresundsmotorvejen eller integreres i bro/rampekonstruktionen.

Linjeføringen passerer regnvandsbassinet i sådan en afstand, at det forventes at kunne bibeholdes i dets nuværende form. Hvis den øgede belastning på bassinet overstiger bæreevnen af konstruktionen skal der laves lokale forstærkninger af denne.

7.3 Stationer

Ingen stationer i løsningen.

7.4 Vejomlægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

7.5 Baneanlæg

7.5.1 Sporanlæg, skråninger og afvanding

Der projekteres et nyt østgående godsspor med udgangspunkt i km 9.917 på sydsiden af den eksisterende bane. Sporet løftes via en rampe, op over den eksisterende bane og ned igen. Sporet tilsluttes det eksisterende sporanlæg igen i km 11.020. Stigningsgradienten på bro og rampe er maksimalt 27‰ i henhold til TSI Conventinal. Sporet har en samlet længde på ca. 1.000 m.

Den eksisterende transversal i km 11.4 (2 stk. 1:19 sporskifter), mellem de to eksist. spor, flyttes ca. 200m mod Vest. Kørselsretningen, fra højre til venstre spor, gennem transversalen bibeholdes. Sporet projekteres som ballasteret spor, til 25 ton, med betonsveller og UIC60 skinner. Det kan være nødvendigt at anvende direkte sporbefæstelse, som minimerer konstruktionstykkelsen, over broen (ca. 220m) hvis frihøjden under broen ikke kan overholde gældende norm, og som indebærer at broentreprenøren skal anlægge sporet med skinner i hele broens længde..

Der anvendes følgende sporskifter i løsningen: 2 stk 1:19 R R1200 et i hver ende af det nye godsspor hvor det tilsluttes eksisterende spor.

Det nye østgående godsspor bliver udført som nedenfor angivet:

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
-----------	---------	-------------------------	--------------

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
9,910	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende østgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:19, ballasteret
9,980 – 10,300	Nyt spor	Nyt godsspor på rampe op mod ny bro	Ballasteret spor med betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
9,980 – 10,980	Beskyttelses skinner	Placeres i nyt godsspor	Skinner samt ærlige betonsveller anvendes
10,100 – 10,400	Flytning af transversal	Mellem eksisterende højre og venstre spor	Betonsveller og UIC60 skinner.
10,300 – 10,520	Nyt spor	Anlægges på ny betonbro	Ballasteret spor med betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner. Det kan være nødvendigt at anlægge sporet fast befæstet på broen
10,520 – 10,980	Nyt spor	Nyt godsspor på rampe ned fra ny bro	Ballasteret spor med betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
10,980	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende godsshunt (spor 11)	Sporskiftetype UIC60 1:19, ballasteret

Tabel 30 – Baneanlæg

7.5.2 Afvanding

Placering af det nye afvandingssystem for løsning 2 fremgår af nedenstående skema.

Kilometrering	Afvandingstype	Placering i forhold til nyt spor	Bemærkning
9.9-10.0	grøft	syd	
10.0-10.1	dræn	nord	
10.1-10.246	dræn	ved fod af støttevæg	dobbeltbidig spuns
10.1-10.246	dræn	nord	dobbeltbidig spuns
10.246-10.515	broafvanding	broens	

Kilometrering	Afvandingstype	Placering i forhold til nyt spor	Bemærkning
		afvandingssystem	
10.515-10.820	dræn	syd	dobbeltsidig spuns
10.515-10.820	dræn	ved fod af støttevæg	dobbeltsidig spuns
10.820-11.0	dræn	syd	

Tabel 31: Placering af afvanding for løsning 2

7.5.3 Broafvanding

Ved alternativ 2 er der tale om en helt ny jernbanebro. Da broen udføres som et trug, skal der under balast/skærvelaget udføres en rende i bunden af broen, hvor vandet kan samles i og ledes til nogle brønde med filterriste. I bunden af disse brønde med filterriste tilsluttes nedløbsrør under broen, som ledes ned langs broen søjler og brovederlag til eksisterende afvandingssystemer i terræn. Ved brovederlagene etableres almindelig baneafvanding (drænsystem) under banen. I spunsvæggene kan det evt. blive nødvendigt at etablere grædehuller.

7.5.4 Kørestrømsanlæg

Det eksisterende køreledningsanlæg sænkes under den nye fly-over og der monteres broophæng i fly-over, eksisterende adskillelsesfelt i det sydlige spor flyttes til vest for fly-over, og der indbygges adskillelsesfelt i det nordlige spor i forbindelse med den flyttede transversal.

Ved afgrening til nyt spor for fly-over og ved sammenfletning med eksisterende godsspor tilpasses det eksisterende køreledningsanlæg og der indbygges adskillelsesfelter.

Ved nyt spor samt på tilslutningsramper monteres køreledningsophæng på enkeltmaster/rammer/galger.

På fly-overen monteres enkeltmasterne på indstøbte boltegrupper.

Der etableres dobbelt returleder for det nye spor for at sikre 3 returveje.

Det bemærkes, at der ikke kan svejses ny aptering på eksisterende galvaniserede master, hvorfor ændring af apteringen vil medføre udskiftning af masterne. Alternativt kan der anvendes klemmebeslag, dog er dette ikke almindelig praksis på fjernbanen.

Den elektriske opdeling af køreledningsanlægget sker ved etablering af adskillelsesfelter samt indbygning af ledningsadskillere. Opdelingen fremgår af det nedenfor skitserede koblingsskema.



Figur 27 - Koblingsskema for alternativ 2, fly-over over banen.

Som nævnt under "Forsyningsforhold" vil det være nødvendigt at flytte den eksisterende neutralsektion, hvilket indebærer ændring af det eksisterende anlæg ved den nye position.

7.5.4.1 Forsyning

Der forekommer ingen ændringer i kørestrømsforsyningen i denne løsning

7.5.5 Sikringsanlæg

Tilslutning af fly-over(bane) medfører at stationsgrænsen skal udflyttes til ca. kilometer 9.750. Herved øges afstanden mellem stationsgrænse og de efterfølgende SI-signaler til ca. 1.600 m, hvorfor det skønnes relevant at etablere et ekstra sæt SI-signaler. En sådan løsning vil kræve en dispensation fra Banedanmarks sikkerhedsreglement (SR).

Stigningsforholdene på fly-overen skal begrænses til et maksimalt fald på 27‰, idet dette er den maksimale tilladte gradient i Banedanmarks ATC-system.

Hvor fly-overen tilsluttes eksisterende spor, skal der jf. SODB Anlægsbestemmelser etableres et afløbsspor skifte koblet med det nye sporskifte.

Da det eksisterende sikringsanlæg i Kastrup (DSB 1990) er af typen Ebilock 850 (2 stk. datamater), og anlægget har begrænset plads til udvidelse, skønnes det nødvendigt at udskifte det for at få den fornødne kapacitet til det antal objekter som ombygningen af sikringsanlægget vil medføre. Da komponenter samtidigt er svært tilgængelige for Ebilock 850, anses det for fordelagtigt at udskifte hele anlægget under ombygning til anlæg af typen Ebilock 950 R4, da objectcontrollere kan genanvendes, og det således kun vil være sikringsdatamaten der skal skiftes.

Objekt	Antal
Sporskiftedrev	4
Nye/flyttede signaler	8
Akseltællere	14-20

Tabel 32: Antal nye objekter, løsning A2

7.6 Ledninger og kabler

7.6.1 Ledningsomlægninger

Der henvises til anlægstegninger vedlagt i bilag D, hvorpå eksisterende ledninger og større ledningsomlægninger er angivet.

7.6.2 EL-kabler

Omlægning af EL-kabler forventes udført ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør i henhold til gældende banenormer. Alternativt etableres kablerne i blok, svarende til flere af de eksisterende kabler.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,917	DONG	Jordkabler i blok - døde ledninger	Nedlægges	4 x 10 kV - død
10,920	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	5 x 10 kV + 1 x 0,4 kV
10,925	DONG	Jordkabler i blok	Omlægges/sænkes	?
10,950	DONG	Jordkabler i beskyttelsesrør/blok	Omlægges/sænkes	5 x 10 kV + 1 x 0,4 kV

Tabel 33 - EL-kabler. Omlægning af EL-kabler.

7.6.3 Tele-kabler

Omlægning af teleledninger udføres ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
9,917	?	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
10,335	TDC	Kabel i jord	Sænkes/omlægges	Antal/dim?
10,945	TDC	Kabler i blok/rørledning	Sænkes/omlægges	Antal/dim?

Tabel 34 - Tele-kabler. Omlægning af Tele-kabler.

7.6.4 Gasledninger

Distributions- og stikledninger (< 7 bar):

- Det gælder for gasledninger af mindre dimensioner, der krydser banen, at de skal omlægges i beskyttelsesrør. Dette udføres i henhold til gældende banenorm.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,945	HMN	PE-ledning - 4 Bar	Sænkes/omlægges i beskyttelsesrør	Ø90

Tabel 35 - Gasledninger. Omlægning af gasledninger.

7.6.5 Fjernvarmeledninger

Der er ingen fjernvarmeledninger som krydser alternativ 2

7.6.6 Kloak

Nedenstående tabel viser kloakledninger (regnvands-, fælles- og spildevandsledninger), som krydser banens tracé, og som skal omlægges.

Ved bygning af nyt baneanlæg hen over eksisterende afløbsledninger påregnes det at eksisterende ledninger omlægges til specialrør/godkendte kloakrør med større brudstyrke.

Hvor regnvandsledninger krydser banetracéet, og hvor banen udføres i afgravning, er der regnet med at der udføres dykkede ledninger med sandfangsbrønde i begge ender af den dykkede ledning.

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,225	?	Beton	Forstærkning rør	Ø800
10,230	?	Beton	Forstærkning rør	Ø800
10,305	Regnvand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø250
10,330	Regnvand	Plast	Flytning	Ø160
10,400	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø300
10,530	Regnvand	Beton	Bevares	Ø300
10,600	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø200
10,700	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø160
10,820	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø160
10,885	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø800
10,950	Regnvand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø315
10,955	Regnvand	Beton	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø800
10,980	Regnvand	Regnvandsbassin	Bassin bevares/ topdæk bassin renoveres	20 x 120 m

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
11,015	Regnvand	Plast	Flytning/omlægning til anden rørtype	Ø160
11,020	Regnvand	Beton	Bevares	Ø500

Tabel 36 - Kloak. Omlægning af kloakledninger.

7.6.7 Vand

Der er i nedenstående tabel for vandledninger angivet de vandledninger, der krydser banen, og som bliver berørt af banen.

Følgende udførelsesmetoder foreslås anvendt:

Underføringer af ledninger under banen, skal ledningerne krydse banen i boret/gravet beskyttelsesrør i henhold til gældende banenormer.

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
10,335	Vandstik	PE-rør	Sænkning/forstærkning	?
10,340	Sekundavand	PEH trykrør	Sænkning rør	Ø160

Tabel 37 - Vand. Omlægning af vandledninger.

7.7 Anlægsmetoder

7.7.1 Bygværker, støttemure og broer

7.7.1.1 Ny fly-over over bane

Fly-overen påtænkes udført med in-situ støbte fundamenter og rammeben og med præfabrikeret overbygning, for at opnå mindst mulig afbrydelse og forstyrrelse af den underførte banetraffic. Etableringen af fundamenter og rammeben kan foregå med mindre påvirkning af togtrafikken og etableringen af overbygningen effektiviseres ved at benytte præfabrikerede elementer som indhejses. Alternativt kan pladedelene også udføres som insitu-støbt konstruktion, hvorved en ekstra arbejds gang med forskalling skal tilføjes i nedenstående udførselstakt.

Udførelsestakten kan være som følger:

- 1 kørestrøm ombygges midlertidig ved ophængning på interimsrammer
- 2 placering af midlertidig byggegrubeafstivning for udførsel af fundamenter. Byggegrubeafstivning skal opsættes mindst 1,60 meter fra nærmeste skinne. Dog mindst 1,80 meter, hvis der normalt rangeres i det pågældende spor.
- 3 udgravning for fundamenter
- 4 form, armering og støbning af fundamenter
- 5 tilfyldning omkring fundamenter
- 6 opstilling af afskærmning for udførsel af søjler

- 7 form, armering og støbning af søjler
- 8 indhejsning og placering af præfabrikerede bjælke/pladeelementer
- 9 fugtisoleringsballast og spor etableres
- 10 kørestrøm monteres permanent på brounderside

7.7.1.2 Indfatningsvæg/ støttevæg

Udførelsestakten for indfatningsvæg/støttevæg er beskrevet nedenfor:

- 1 evt. forboring, hvis spunsen skal føres ned i meget hårde lag.
- 2 vibrering og ramning af spuns
- 3 udgravning foran spuns. (Hvis der skal ibores jordankre, udgraves der kun delvist, jordankre ibores og herefter foretages den endelige udgravning.)
- 4 opfyldning ved indfatningsvægge
- 5 påstøbning af spuns.

7.7.1.3 Regnvandsbassin og teknikhus

Syd for eksisterende teknikhus etableres nyt teknikhus og eksisterende nedbrydes efterfølgende. Ledninger etc. omlægges samtidig. Alternativt indbygges teknikhuset i bro/rampe konstruktionen. Regnvandsbassinet forstærkes forventeligt grundet øget belastning fra togene.

7.7.1.4 Anlægsperiode

Den samlede anlægsperiode vurderes i alt at være ca. 20-26 måneder.

7.7.2 Stationer

Ingen stationer i løsning.

7.7.3 Vejoplægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

7.7.4 Baneanlæg

7.7.4.1 Sporanlæg, skrån timer og afvanding

Spor- og tilhørende jordarbejder til denne løsning omfatter etablering af sporskifter i hver ende af fly-over samt sporanlæg på ramper og broen.

De sporskifter der anvendes vil være 1 stk. 1:19 i vest og et stk. 1:19 i øst.

Sporskifterne bygges med betonsveller og UIC60 skinner og der etableres ny sporkasse og afvanding. Dette arbejde skal udføres i eksisterende spor.

Det forventes at jordarbejderne indeholder den del af sporkassen der ligger op til 50mm under svelleunderside, dvs. dette arbejde udelukkende kan udføres af entreprenørmaskiner. Etablering af planum sker enten ved opfyldning af jord, hvor sporet ligger mere end 850mm over terrænet, eller afgravning til min 850mm under SO

(skinneoverkant) og afrettes med ensidet fald på 40%. I begge tilfælde opbygges underballasten direkte på planum i en tykkelse på min. 270mm ved 25t. Derefter indbygges ballast.

Sporarbejderne indeholder udlægning af skinner før det endelige arbejde med at lægge sveller og fastgøre skinner til disse, samt opjustering af sporet, som udføres af spormateriel.

Grænsefladen til eksisterende spor vil være den eksisterende grøft som forventes at kunne anvendes selvom der sættes spuns til de nye ramper.

Der foreslås nedenstående udførelsestakt for jordarbejder og sporarbejder:

- 1 ved den Østlige rampe skal der opfyldes jord til 850mm under SO
- 2 ved den Vestlige rampe skal der bortgraves jord fra eksisterende skråning og dette fyldes op mod den netop etablerede spuns mod banen
- 3 afvanding og føringsveje under banen
- 4 etablering af afvanding, brønde og afdræningslag
- 5 etablering af underføringer
- 6 komprimering af planum
- 7 etablering af underballast
- 8 etablering af ballast indtil 50 mm under sveller underside
- 9 lægning af sporskifter i eksisterende spor, et i hver ende
- 10 lægning af spor mellem sporskifter til 50mm under fremtidig SO
- 11 supplerings af skærver ifbm. justering af spor
- 12 oprydning, reetablering af terræn og supplerings med skærver op mod de eksisterende spor.
- 13 sidste sporjustering med supplerings af skærver
- 14 beskyttelsesskinner monteres

Udførelsen af spor og ballastarbejderne på broen, afhænger af om der vælges en løsning med direkte sporbefæstelse eller om der anvendes ballasteret spor.

Udførelsestakten for spor- og ballastarbejderne på broen foreslås at være:

- 1 etablering af ballast til 50mm under fremtidig SO
- 2 udlægning af skinner
- 3 sveller lægges og skinner sættes på disse
- 4 supplerings af skærver ifbm. justering af spor
- 5 sidste spor justering med supplerings af skærver
- 6 beskyttelsesskinner monteres

De trafikale gener for driften i de 2 eksisterende spor er beskrevet i fagnotatet Trafikale gener.

7.7.4.2 *Afvanding*

Løsning 2 strækker sig fra km 9,9 til km 11,0.

I km 9.9 placeres et nyt sporskifte 1:19, som afvandes til den eksisterende banegrøft på den sydlige side af sporskiftet. Den afvigende gren divergerer mod syd op på en rampe, og vil på et stykke af strækningen placere sig over en eksisterende banegrøft, som skal omlægges eller rørlægges.

Fra ca. km 10,0 til km 10,1 afvandes det nye spor af et nyt dræn beliggende nord for sporet.

Fra km 10,1 til km 10,246 etableres dobbeltsidig støttevæg i en vandret afstand af 4 m fra sporets midte. Dette betyder at afvandingen må lægges i henhold til stationsprofilet. Afvandingen placeres på den nordlige side af sporet. Der kan være nødvendigt, at etablere dræn ved foden af støttevæggen mellem de to vægge, for at sikre, at der ikke ophobes vand mellem de to støttevægge. Fra km 10,246 til km 10,515 i alt cirka 200 m, bæres sporet af en rammebro. Sporet afvandes her af konstruktionens afvandingsystem.

Fra km 10.515 til km 10.820 etableres dobbeltsidig støttevæg, og der lægges dræn på den sydlige side af sporet i henhold til stationsprofilet. Der kan være nødvendigt, at etablere dræn ved foden af støttevæggen mellem de to vægge, for at sikre, at der ikke ophobes vand mellem de to støttevægge.

Fra km 10.820 til km 11,0 placeres dræn syd for sporet i henhold til stationsprofilet. Sporet vil på en del af strækningen ligge ovenpå det eksisterende dræn, som derfor skal omlægges. Hvor sporet går under Øresundsmotorvejen lægges drænet nord om det eksisterende regnvandsbassin.

7.7.4.3 *Kørestrømsanlæg*

Fundering for køreledningskonstruktioner foretager med standard fundamentspæle. Disse etableres enten ved ramning eller ved stampning i forborede huller; den valgte metode afhænger dels af jordbundsforhold dels af krav til anlægsstøj.

Der er konstateret Danien kalk i varierende dybder. Afhængig af pælelængder skal fundering disse steder udføres som stampede fundamenter.

Montage af køreledningskonstruktioner samt trækning og afbinding af køreledninger, returledere mm foretages ved hjælp af køreledningstrolje.

7.7.4.4 *Forsyning*

Der forekommer ingen ændringer i denne løsning.

7.7.4.5 *Sikringsanlæg*

De eksisterende Ebilock 850 datamater er placeret i teknikrummet under rulletrapperne på Kastrup station, og hvorvidt der kræves mere plads ved udskiftning af disse til Ebilock 950, er ikke klart, ligesom man også skal lave en undersøgelse af om der vil være behov yderligere plads til flere objectcontrollere i div. koncentrator-hytter.

7.7.5 Ledninger og kabler

Generelt

For samtlige ledningstyper gælder, at omfanget af ledningsomlægninger og ledningsejerens betingelser er grundlag for valg af anlægsmetode det konkrete sted. Samtlige ledninger skal påvises af ledningsejeren, før anlægsarbejdet kan påbegyndes.

Opretholdelse af ledningsdrift

Ledningsejerens betingelser kan indeholde bestemmelser om, at driften af den pågældende ledning skal opretholdes i anlægsperioden. Det vil altid gælde for regn- og spildevandsledninger. Metoden til opretholdelse er afpropning og overpumpning fra interimspumpestationer. Skal større regnvandsledninger omlægges, kan det være nødvendigt at etablere den nye ledning i sporarealet og foretage omkobling i en periode, hvor der med sikkerhed ikke kommer nedbør, fordi det realistisk ikke er muligt at pumpe store regnvandsmængder.

Opretholdelse af elkablers og trykbærende ledningers drift kan ske ved etablering af rørbroer henover sporarealet, hvor dette ligger i afgravning. Rørbroer kan ligeledes anvendes til ophængning af kabler og trykbærende ledninger ved broanlæg. Her skal dog tages højde for og hensyn til afstandskrav til eksisterende luftledninger til banerne som er i drift.

Ofte vil det på ledninger med ringforbindelse være muligt at afspærre den pågældende ledning mod en lidt ringere trykforsyning i anlægsperioden. For fjernvarmeledningers vedkommende kan det være nødvendigt at udføre omlægningen i sommerperioden, hvor varmforsyningen til nød kan afbrydes i en kortere periode.

Jordlagte højspændingskabler skal af sikkerhedsmæssige grunde afbrydes, hvis man skal arbejde tættere på ledningen end 1 m. Ved gravning tæt på øvrige strømførende kabler gælder det samme.

Ved omlægning af større ledninger for el, gas og fjernvarme må eventuel afbrydelse af driften drøftes med forsyningsselskabet.

Flytning/omlægning/beskyttelse af ledninger

Regn- og spildevandsledninger (gravitationsledninger) omlægges i gravede render på tværs af sporarealet.

Alle øvrige ledninger skal anbringes i føringsrør gennem sporarealet. Føringsrør kan enten lægges i gravet rende eller udføres med "Opgravningsfrie metoder" (NoDig). Ved NoDig-løsninger, skal der påregnes skærpede krav til dyben på de ledninger som skal krydses under banen. De steder hvor ledninger og kabler ligger ført i ingeniørgange under banen, forventes disse ledninger og kabler ikke at blive berørt.

Der henvises endvidere til krav og anlægsmetoder beskrevet i BN1-13-2 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer".

8 Tilvalg 1. Perroner Kastrup Station

8.1 Strækningsbeskrivelse

Der henvises generelt til tegning TBR_1_KO_P_042 og TBR_1_KO_P_043 i målestoksforhold 1:2000, der er vedlagt som bilag E. Tegningen viser tilvalg 1 med spor, konstruktioner og omlægning af eksisterende veje og væsentlige ledninger.

Tilvalg 1 omfatter perroner for godssporene nord for Kastrup Station, og omfatter ikke i sig selv sporarbejder.

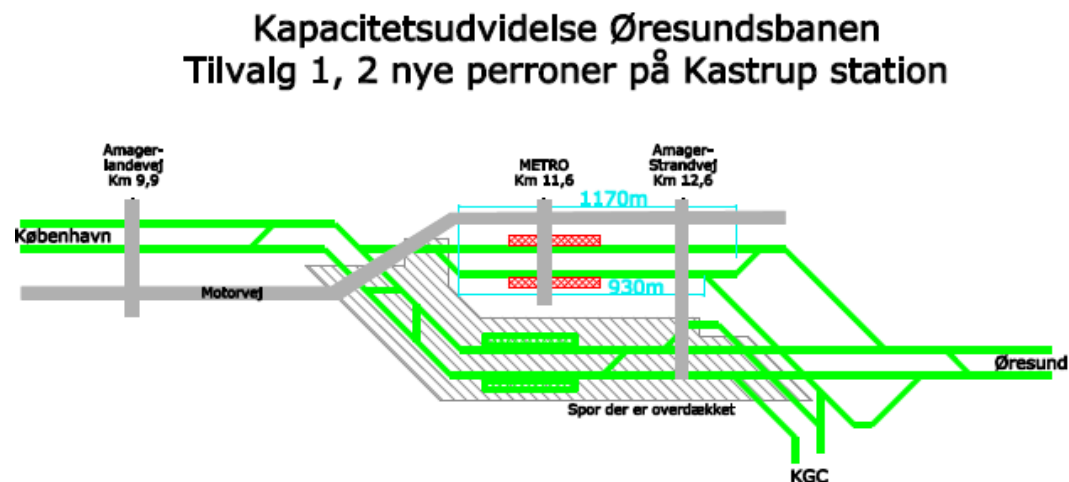
Tilvalg 1 starter i den vestlige ende i km ca. 11,48 for den eksisterende bane og slutter i km ca. 11,83. Der anlægges perroner med en længde på 350 m.

Der er 2 udgaver af tilvalg 1:

- En løsning der passer til grundløsningen, alternativ 1A og alternativ 1B med etablering af sideperroner til de eksisterende spor 11 (syd) og 12 (nord).
- En løsning der passer til alternativ 1B med etablering af sideperron til det nordlige af de eksisterende godsspor (spor 12) og Ø-perron imellem det sydlige af de eksisterende spor (spor 11) og det nye spor (spor 10).

I den vestlige ende af de nye perroner etableres adgangsforbindelse til perronerne i form af en gangbro over banen. Broen giver alene adgang til perronerne fra sydsiden, og der etableres trapper og elevatorer som adgang syd for banen og til hver af perronerne.

For udførelse af perroner skal masterne for kørestrømsanlægget ændres, og der skal etableres nye signaler.



Figur 28 - Skematisk sporplan, tilvalg 1

8.2 Bygværker, støttemure og broer

Tilvalg 1 for Grundløsning, Alternativ 1A og Alternativ 2 vil kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Konstruktions-type	Fundering/ grundvand
11,486	Vestlig ende af perroner under metrostation	Gangbro med trapper + elevator til perroner	Se nedenfor

Tabel 38 - Ny konstruktion ved valg af Tilvalg 1 for Grundløsning, Alternativ 1A og Alternativ 2

Tilvalg 1 for Alternativ 1B vil kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Konstruktions-type	Fundering/ grundvand
11,486	Vestlig ende af perroner under metrostation	Gangbro med trapper + elevator til perroner	Se nedenfor

Tabel 39 - Nye konstruktion ved valg af Tilvalg 1 for alternativ 1B

Ved tilvalg 1 vil ingen eksisterende konstruktioner påvirkes yderligere end hvad den respektive linjeføring allerede gør.

Der henvises til følgende tegninger/skitser i bilag E:

- TBR_1_KO_P_042 (grundløsningen, alternativ 1A og alternativ 1B)
- TBR_1_KO_P_043 (alternativ 1B)

8.2.1 Gangbro med adgang til perroner ved Grundløsning, Alternativ 1A og Alternativ 2

Der etableres en gangbro i vestlige ende af perronerne med trappe og elevator adgang til hver perron. I sydlige ende af broen etableres adgangen til broen fra eksisterende p-pladser.

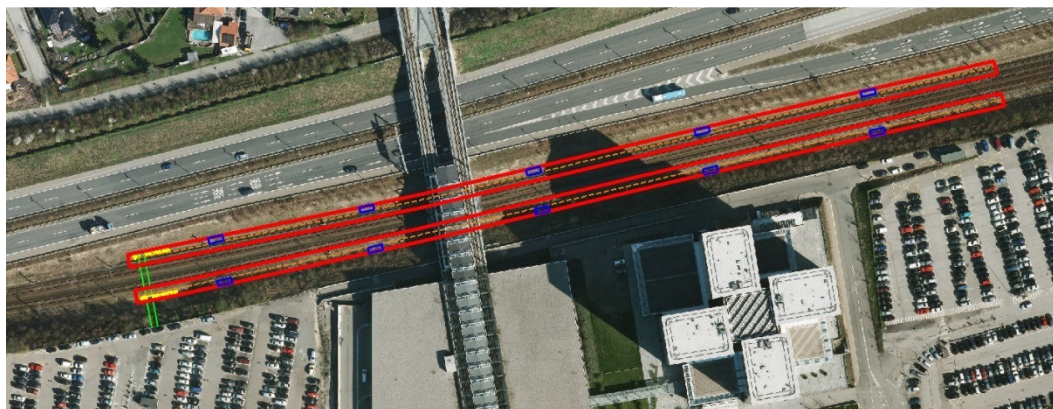
8.2.2 Gangbro med adgang til perroner ved Alternativ 1B

Der etableres en gangbro i vestlige ende af perronerne med trappe og elevator adgang til hver perron. I sydlige ende af broen etableres adgangen til broen fra eksisterende p-pladser.

8.3 Stationer

8.3.1 Sideperroner til spor 11 og spor 12 kombineret med grundløsning/alternativ 1A/alternativ 2

Ved Kastrup station etableres 350 m lange sideperroner og placeres som vist på nedenstående figur (røde linjer).



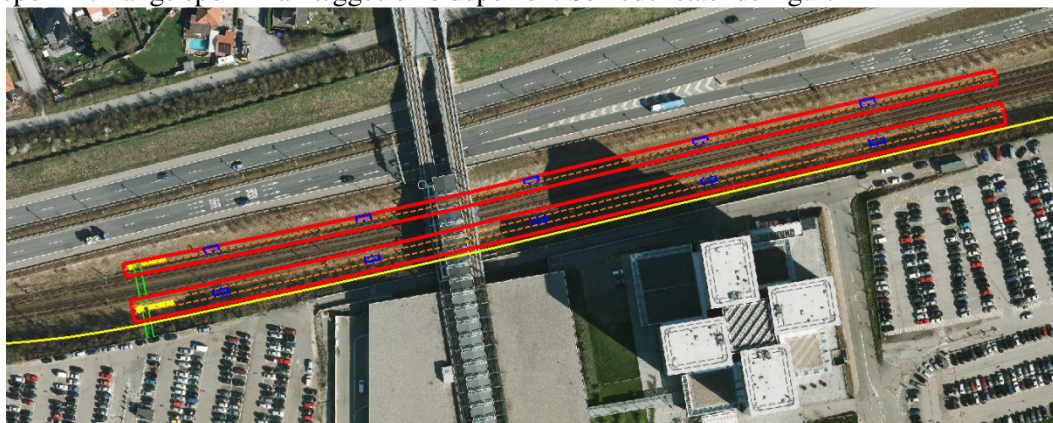
Figur 29 - Kastrup sideperroner

De nye sideperroner for eksisterende spor 11 og 12 bliver 5,1 m brede og udføres med minimumskrav for gældende regler.

Af Bilag G: Perrontegning, Tilvalg 1, Tegning TST_1_KO_S_041 ses et tværsnit af perronerne.

8.3.2 Ø-perron mellem spor 10 og 11 samt sideperron nord for spor 12 kombineret med alternativ 1B

Ved etablering af nyt spor 10, udføres der en Ø-perron mellem spor 10 og eksisterende spor 11. Langs spor 12 anlægges en sideperron. Se nedenstående figur.



Figur 30 - Kastrup sideperron og Ø-perron

Ø-perronen har en bredde på 8,7 m og sideperronen har en bredde på 5,1 m. Perronbredderne udføres efter minimumskrav. Sydlig mellemunderstøtning for Metrobanen er afgørende for Ø-perronens bredde mod det nye spor 10.

Hér er anvendt de mest restriktive regler iht. BN1-49-1 Indbyrdes placering af spor og perron, BN1-9-2f Sikkerheds- og opholdszoner som er opdateret for at kunne opfylde kravene for TSI PRM for tilgængelighed.

Af Bilag G: Perrontegning, Tilvalg 1, Tegning TST_1_KO_S_041 ses et tværsnit af perronerne.

Perronforkantselementerne udføres med aftagelige øvre plader, så fremtidig rensning af sporets ballast kan ske maskinelt.

8.3.3 Perronafvanding

Sideperroner anlægges med bagfald og med dræn langs bagenden. Ø-perronen vil anlægges med V-formet tværsnit og med linjeafvanding i midten.

Perronerne ligger ovenpå eksisterende spors grøfter, hvorfor sporet også skal have etableret nyt dræn langs perronforkanterne. Perronafvandingerne tilsluttes banens afvanding.

8.3.4 Aptering

Der etableres 5 stk. venterum på 5,7 m x 2,2 m per perron (se blå kasser på Figur 29 og Figur 30).

8.3.5 Nærliggende konstruktioner

Der er ca. 4 m fra det nye spor til P-huset. Der er en lyskasse som er ca. 2,6 m fra det nye spor. Lyskassen skal nedrives.

8.3.6 Adgangsforhold

Der etableres adgang i form af en forbindelse i den vestlige ende af perronerne. Der anlægges en gangbro med trapper og elevator med placering som vist på Figur 29 og Figur 30.

8.4 Vejomlægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

8.5 Baneanlæg

8.5.1 Sporanlæg, skråninger og afvanding

I dette alternativ er der ikke noget sporarbejde. Spor 10 er beskrevet i afsnittet for Alternativ 1B.

Grænsefladen mellem spor og perroner vil for spor 11's vedkommende være at opsætning af perronen skal ske i tog frie intervaller, hvorimod for nyt spor 10 kan entreprenøren selv bestemme hvornår perron opsættes.

8.5.1.1 Afvanding

Tilvalg 1 medfører, at den eksisterende afvanding ikke umiddelbart kan benyttes og de eksisterende grøfter må rørlægges. Der placeres i stedet et midtliggende dræn mellem de to perroner, som afvander både de nye og eksisterende spor. Spor 10 kan afvandes ned mod perronen ved at placere et dræn ved foden af skråningen.

8.5.2 Kørestrømsanlæg

Sideperroner til spor 11 og spor 12 kombineret med grundløsning/alternativ 1A/alternativ 2:

For begge spor etableres der nye enkeltmaster. Masterne placeres i/bag perron med en afstand på min 5 m til spormidte til erstatning for eksisterende enkeltmaster.

Afhængig af perronlængde og endelig placering kan det være nødvendigt at ændre den eksisterende ledningsdisponering, således at der ikke forefindes vekselfelter over perronområder.

Da der ikke sker ændringer i det eksisterende køreledningsanlæg i området ved de eventuelt kommende perroner (ud over tilslutning af det nye spor i alternativ 1A) er det en ren tillægsydelse til de nævnte alternativer.

Ø-perron mellem spor 10 og 11 samt sideperron nord for spor 12 kombineret med alternativ 1B:

Der etableres rammekonstruktioner, der dækker alle 3 spor til erstatning for eksisterende konstruktioner, som er placeret i fremtidige perroner.

Rammeben mod nord placeres i/bag ny perron med en afstand på min 5 m fra spormidte; rammeben mod syd kan enten placeres syd for det nye sydlige spor eller i perronen mellem det midterste og det sydlige spor, med en afstand på min 5 m til begge spor, afhængig af perronbredde, rammekonstruktionens spændvidde og arkitektoniske ønsker.

Afhængig af perronlængde og endelig placering kan det være nødvendigt at ændre den eksisterende ledningsdisponering, således at der ikke forefindes vekselfelter over perronområder.

8.5.3 Forsyning

Løsningen har ingen betydning for kørestrømsforsyningen på Kastrup station.

8.5.4 Sikringsanlæg

Ved etablering af alternativ 1A skal der etableres ind og udkørsels signaler samt placeres farepunkter. Der etableres ATC baliser ved alle nye signaler og ATC linieleder ved alle I- og PU-signaler.

Ved etablering af alternativ 1B skal der etableres ind og udkørsels signaler samt placeres farepunkter. Det skal kontrolleres om der skal opstilles SI signaler pga. signalsynlighed. Der etableres ATC baliser ved alle nye signaler og ATC linieleder ved alle I- og PU-signaler.

8.6 Ledninger og kabler

Se under Alternativ 1, da der er tale om de samme ledningsomlægninger i Tilvalg 1 som ved Alternativ 1. Det vil sige, at de ledningsomlægninger som skal behandles vdr. nye perroner i Tilvalg 1, forventes at være de samme som fremgår af ledningstabellen for Alternativ 1 på banestrækningen ved perronerne i Tilvalg 2 .

Der henvises endvidere til Bilag E.

8.7 Anlægsmetoder

8.7.1 Bygværker, støttemure og broer

8.7.1.1 *Gangbro med adgang til perroner ved Grundløsning, Alternativ 1A og Alternativ 2*

I forbindelse med etableringen af perronerne etableres punktfundamenter i beton til overside af perronbelægningen. Der forberedes tilsvarende til elevatorer og trapper. Søjleunderstøtninger monteres på de forberedte fundamenter og stålbroen etableres i mindre fag fra understøtning til understøtning. Elevator og trappe monteres herefter. Anlægsperioden vurderes at være ca.4-6 måneder.

8.7.1.2 *Gangbro med adgang til perroner ved Alternativ 1B*

I forbindelse med etableringen af perronerne etableres punktfundamenter i beton til overside af perronbelægningen. Der forberedes tilsvarende til elevatorer og trapper. Søjleunderstøtninger monteres på de forberedte fundamenter og stålbroen etableres i mindre fag fra understøtning til understøtning. Elevator og trappe monteres herefter. Anlægsperioden vurderes at være ca. 4-6 måneder.

8.7.2 Stationer

Perronerne udføres efter afvandingsarbejdet og inden evt. sporarbejde med spor 10. Perronerne skal udføres i etaper, med én perron ad gangen. Perronens tilhørende eksisterende spor skal midlertidigt afspærres.

Anlægsperioden for sideperroner langs eksisterende spor 11 og spor 12 vurderes at være ca. 4-6 måneder med normal bemanning og maskinel.

Anlægsperioden for sideperronen langs spor 12 og Ø-perronen mellem spor 10 og 11 vurderes at være 4-6 måneder med normal bemanning og maskinel. Metrodriften er ugeneret af projektet.

8.7.3 Vejumlægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

8.7.4 Baneanlæg

8.7.4.1 *Sporanlæg, skråninger og afvanding (Arne)*

I dette alternativ anlægges ikke spor. Anlægget af spor 10 er beskrevet i afsnittet for Alternativ 1B.

8.7.4.2 *Kørestrømsanlæg*

Fundering for køreledningskonstruktioner foretager med standard fundamentspæle. Disse etableres enten ved ramning eller ved stampning i forborede huller; den valgte metode afhænger dels af jordbundsforhold dels af krav til anlægsstøj.

Der er konstateret Danien kalk i varierende dybder. Afhængig af pælelængder skal fundering disse steder udføres som stampede fundamenter.

Montage af køreledningskonstruktioner samt trækning og afbinding af køreledninger, returledere mm foretages ved hjælp af køreledningstrolje.

8.7.4.3 *Sikringsanlæg*

Der skal etableres fundamenter for nye signaler samt laves fordelingshuse og andre fornødenheder for disse og de evt. nye detekteringsafsnit der bliver anlagt.

8.7.4.4 *Forsyning*

Der sker ikke ændringer af forsyningen i denne løsning

8.7.5 Ledninger og kabler

Generelt

For samtlige ledningstyper gælder, at omfanget af ledningsomlægninger og ledningsejerens betingelser er grundlag for valg af anlægsmetode det konkrete sted. Samtlige ledninger skal påvises af ledningsejeren, før anlægsarbejdet kan påbegyndes.

Opretholdelse af ledningsdrift

Ledningsejerens betingelser kan indeholde bestemmelser om, at driften af den pågældende ledning skal opretholdes i anlægsperioden. Det vil altid gælde for regn- og spildevandsledninger. Metoden til opretholdelse er afpropning og overpumpning fra interimspumpestationer. Skal større regnvandsledninger omlægges, kan det være nødvendigt at etablere den nye ledning i sporarealet og foretage omkobling i en periode, hvor der med sikkerhed ikke kommer nedbør, fordi det realistisk ikke er muligt at pumpe store regnvandsmængder.

Opretholdelse af elkablers og trykbærende ledningers drift kan ske ved etablering af rørbroer henover sporarealet, hvor dette ligger i afgravning. Rørbroer kan ligeledes anvendes til ophængning af kabler og trykbærende ledninger ved broanlæg. Her skal dog tages højde for og hensyn til afstandskrav til eksisterende luftledninger til banerne som er i drift.

Ofte vil det på ledninger med ringforbindelse være muligt at afspærre den pågældende ledning mod en lidt ringere trykforsyning i anlægsperioden. For fjernvarmeledningers vedkommende kan det være nødvendigt at udføre omlægningen i sommerperioden, hvor varmforsyningen til nød kan afbrydes i en kortere periode.

Jordlagte højspændingskabler skal af sikkerhedsmæssige grunde afbrydes, hvis man skal arbejde tættere på ledningen end 1 m. Ved gravning tæt på øvrige strømførende kabler gælder det samme.

Ved omlægning af større ledninger for el, gas og fjernvarme må eventuel afbrydelse af driften drøftes med forsyningsselskabet.

Flytning/omlægning/beskyttelse af ledninger

Regn- og spildevandsledninger (gravitationsledninger) omlægges i gravede render på tværs af sporarealet.

Alle øvrige ledninger skal anbringes i føringsrør gennem sporarealet. Føringsrør kan enten lægges i gravet rende eller udføres med "Opgravningsfrie metoder" (NoDig). Ved NoDig-løsninger, skal der påregnes skærpede krav til dyben på de ledninger som skal krydses under banen. De steder hvor ledninger og kabler ligger ført i ingeniørgange under banen, forventes disse ledninger og kabler ikke at blive berørt.

Der henvises endvidere til krav og anlægsmetoder beskrevet i BN1-13-2 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer".

9 Tilvalg 2. Overhalingsspor Ørestad Station

9.1 Strækingsbeskrivelse

Der henvises generelt til tegning TBR_1_KO_P_052 i målestoksforhold 1:2000, der er vedlagt som bilag F. Tegningen viser tilvalg 2 med spor, konstruktioner og omlægning af eksisterende veje og væsentlige ledninger.

Tilvalg 2 starter i den vestlige ende umiddelbart vest for Center Boulevard i km ca. 6,6 for den eksisterende bane og slutter i km ca. 7,75, umiddelbart øst for Kongelundsvej. Længden af de 2 nye spor er ca. 1,15 km for hvert af sporene.

Der udføres sporskifter 1:19 for det nordlige spor i begge ender og sporskifter 1:26,5 for det sydlige spor i begge ender.

Der etableres to nye spor på henholdsvis nord- og sydsiden af de eksisterende spor. Sporene placeres således, at de eksisterende sideperroner på Ørestad Station kan ændres til Ø-perroner.

De to nye perronspor projekteres geometrisk til 80 km/t, men det forventes, at der køres 60 km/t.

De nye spor passerer under eksisterende broer for Center Boulevard, Ove Arups Vej, Ørestads Boulevard, Metroen og Ørestad Fjernbanestation, der alle er forberedt for nye spor, og som derfor ikke skal ændres væsentligt.

Den eksisterende bro for Kanalvej, km ca. 7,3 er ikke fuldt forberedt for etablering af nye spor, hvorfor det nordlige vederlag skal ændres.

Det nye nordlige spor medfører, at den eksisterende skråning på nordsiden af banen skal fjernes delvist, og der udføres derfor en støttevæg i linje med vederlagene for de eksisterende broer. Dette sikrer, at der er mulighed for en senere udvidelse af stationen, svarende til den komplette udvidelse, som broerne er forberedt for.

På sydsiden af banen udføres der en støttevæg i volden mellem banen og motorvejen, hvormed højden af volden ikke reduceres. For en fremtidig yderligere udvidelse af stationen skal støttevæggen fjernes.

På hele strækningen findes en del mindre ledninger under den eksisterende bane. Disse beskyttes/forstærkes/forlægges i nødvendigt omfang for udførelsen af det nye spor. Der udføres kørestrømsanlæg for de nye spor på hele strækningen, og der foretages ændringer til det eksisterende kørestrømsanlæg i nødvendigt omfang.

Der etableres signal- og sikringsanlæg for det nye spor og anlægget ændres i nødvendigt omfang for de eksisterende spor.

Kapacitetsudvidelse Øresundsbanen Tilvalg 2, 2 nye spor på Ørestaden station



Figur 31 - Skematisk sporplan, Tilvalg 2

9.2 Bygværker, støttemure og broer

Tilvalg 2 vil kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Konstruktionstype	Fundering/Grundvand
6,750 til 7,550	Nord for baneanlæg	Støttevæg	Se nedenstående
6,800 til 7,600	Syd for baneanlæg	Støttevæg	Se nedenstående

Tabel 40 - Nye konstruktioner ved tilvalg 2

Tilvalg 2 vil påvirke følgende eksisterende konstruktioner:

Kilometer	Lokalitet	Bygværk	Bemærkninger
6,900	Ove Arupsvej	9 fags bro for overført vej	Støttevæg etableres i forlængelse af endevederlaget
7,164	Ørestads Boulevard	6 fags bro for overført vej	Støttevæg etableres i forlængelse af endevederlaget
7,170	Metrobroer	Flerfags bro for overført metrobane	Støttevæg etableres i forlængelse af endevederlaget

Kilometer	Lokalitet	Bygværk	Bemærkninger
	Ørestad Fjernbanestation	Inddækket gangbro samt inddækkede adgangskonstruktioner og elevatorer	Muligvis etablering af ankre i eksisterende nordlige endevederlag
7,315	Kanalvej	3 fags bro for overført vej	Nordlige brovederlag ombygges og tilpasses nyt baneniveau

Tabel 41 - Tilvalg 2 , påvirkning af eksisterende konstruktioner

Der henvises til følgende tegninger/skitser i bilag F:

- TBR_1_KO_P_052

9.2.1 Ove Arups vej

Broen ved Ove Arups vej er forberedt for en fremtidig udvidelse af banen. Der kan i banens tilstødende brofag etableres et nyt spor både syd og nord for den eksisterende bane.

Ved udførelsen skal de eksisterende skråninger ændres, og der skal etableres en støttevæg i forlængelse af endevederlaget se afsnit 9.2.4.

9.2.2 Ørestads Boulevard, Ørestad Fjernbanestation samt Metrobroer

Ørestads Boulevard er en 6 fags pladebro, som er delvist forberedt for udvidelse af banen. Ved det nordlige brovederlag etableres spunsvæggen i toppen af skrænten og dermed i forlængelse af brovederlaget. Støttevæggen påregnes at blive udført som en traditionel spunsvæg med påstøbning.

Metrobroerne er flerfags broer, hvor det er muligt at etablere nye spor uden indgriben i de eksisterende konstruktioner. For både nordlige og sydlige spor skal der udgraves i eksisterende jordvold.

Gangbro for Ørestad Fjernbanestation er forberedt for udgravning. Der kan være behov for etablering af ankre i den spunsvæg, der bærer det nordlige endevederlag. Se afsnit 9.2.4 vedrørende placering af støttevæg.

9.2.3 Kanalvej

Broen ved Kanalvej er en 3 fags bro. Bredden af den udvidede perron ved Ørestads Station medfører, at sporene kommer tæt på det nordlige brovederlag og på en af mellemunderstøtningerne.

Det er muligt at etablere den nye linjeføring med et fritrumsprofil uden for eksisterende mellemunderstøtning. Perronbredden er klemmt mest muligt ind, for at tage højde for den begrænsede plads.

Baneniveauet kommer dog under funderingsniveau, og det vil derfor være nødvendigt at etablere et nyt brovederlag. Der skal etableres nyt fundament og ny væg, som er under baneniveau.

9.2.4 Støttevæg

Nord for den eksisterende bane, skal der etableres en støttevæg. Støttevæggen strækker sig fra østsiden af Center Boulevard til vestsiden af Kongelundsvej. Støttevæggen kan etableres som stålspunsvægge forankret med permanente jordankre og evt. stræk.

Spunsvæggen placeres ved top af skråningen og placeres dermed i samme linje som vederlagene for de eksisterende broer, hvor der er forberedt for udgravning. Der skal således ikke udføres vægge under broerne. Spunsvæggene udføres så der senere kan udføres udgravning for en yderligere udvidelse af stationen, svarende til den udvidelse, som broerne er forberedt for. Ved en fremtidig udgravning skal der forventeligt suppleres med minimum et ekstra niveau af jordankre.

Det skal undersøges i hvilket omfang, der eventuelt kan være behov for udførelse af ankre for sikring af vandret stabilitet af broernes vederlag og det sikres at gennemførelsen af tilvalg med perroner på Ørestad station ikke hindrer at stationen senere kan udvides yderligere, svarende til den udvidelse, som broerne er forberedt for.

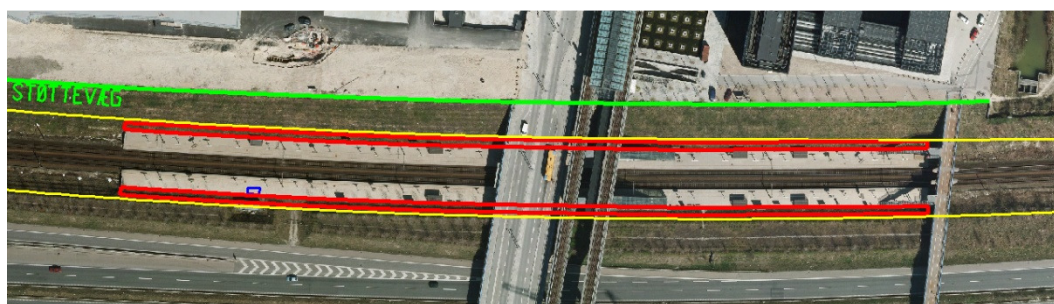
På grund af risikoen for beskadigelse af spunsjernene ved hård ramning bør der anvendes jern med stor godstykkelse og modstandsmoment. Alternativt kan jernene rammes i forborede huller fyldt med sand.

Alternativt kan støttevægge udføres som betonstøttevægge.

9.3 Stationer

9.3.1 Beskrivelse

Ved Tilvalg 2 udbygges de eksisterende perroner på Ørestad station fra sideperroner til Ø-perroner, for at kunne betjene de to nye spor. Placeringen fremgår af nedenstående figur.



Figur 32 - Ørestad station

Den eksisterende perronlængde på 320 m bevares. Perronbredden udvides med 2,85 m og øges fra 7,35 m til 10,2 m. Her er anvendt de mest restriktive regler iht. BN1-49-1 Indbyrdes placering af spor og perron, BN1-9-2f Sikkerheds- og opholdszoner som er opdateret for at kunne opfylde kravene for TSI PRM for tilgængelighed.

9.3.2 Mulighed for fremtidig udvidelse til 6 spor

Nye perroner udføres med minimumsbreder under hensyntagen til gældende regler. Dette er for ikke at indføre begrænsninger ift. en evt. fremtidig yderligere udbygning til 6 spor.

9.3.3 Ørestads Boulevard

Af Bilag H: Perrontegning, Tilvalg 2, Ørestads Boulevard, ses perronudvidelsen. Der er i dag en 4 m bred byggezone til venterum, bænke, master og andet. Denne zone bevares.

Det afgørende for perronbredden er de eksisterende betontrapper og brønderstøtninger, der bevares uændret.

De nye perronforkanter udføres med samme type som de eksisterende. Denne type består af øvre plader, som kan aftages, når der skal ballastrenses maskinelt.

9.3.4 Kanalvej

Af Bilag I: Perrontegning, Tilvalg 2, Kanalvej ses perronudbygningen under Kanalvej.

Da eksisterende perroner har samme bredde i hele dens længde, og trapperummene ligger i samme bagkantslinje, er den nye perronbredde ca. 10,2 m. Udvidelsen er 2,85 m.

9.3.5 Perronafvanding

I dag er perronerne udført med enkelt-sided bagfald og med dræn langs bagkanten. Dette ændres til perroner med asymmetrisk V-formet tværsnit, da de nye perronforkanter også ligger med bagfald. Der etableres linjeafvanding i perronens dybdepunkt. Eksisterende perrondræn sideflyttes. Drænet genanvendes, og dimensionen er tilstrækkelig selv med det forøgede opland. Recipienten er uændret. Den store Ø800 betonledning under perronen vil ikke berøres af udbygningen.

9.3.6 Aptering

Der etableres 1 stk. venterum på 5,7 m x 2,2 m ved eksisterende teknikrum (se blå kasse på Figur 32).

9.3.7 Nærliggende konstruktioner

Telehytten og grus-traktorvejen flyttes grundet perronudvidelsen det nye spor. Se anlægstegning TBR_1_KO_P_052 for placering af telehytten og grus-traktorvejen.

Motorvejens nærmeste asfaltkant er ca. 1,5 m fra den nye trappe/elevator ved 6 spor.

Eksisterende vederlag ligger ca. 1,5 m fra nærmeste trappe/elevator ved 6 spor.

Brounderstøtningerne under Metrobanen og Ørestads Boulevard vil ikke være i konflikt med de nye spor, hverken ved udbygning til 4 eller 6 spor. Ørestads Boulevard er forberedt til 6 spor.

Nordlige brønderstøtning for Kanalvej ligger 3,86 m fra det nye spors centerlinje, og efterlever ikke kravet til 4 m. Betonfoden skal sænkes da denne blotlægges. Kanalvej er ikke forberedt til en 6 spors-løsning. Den søges dispensation for den relative lille afvigelse fra banenorms kravet.

9.3.8 Adgangsforhold

De eksisterende trapper og elevatorer ved Ørestads Fjernbanestation bevares uændret. De eksisterende trapper ved Kanalvej bevares.

9.4 Vejoplægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

9.5 Baneanlæg

9.5.1 Sporanlæg, skråninger og afvanding

Der projekteres 2 nye spor. Sporene starter i den vestlige ende ca. i km 6,6 for den eksisterende bane og slutter ca. i km 7.7. Længden af de 2 nye spor er ca. 1,15 km for hvert af sporene. Sporene opbygges som ballasteret spor, til 25 ton, med betonsveller og UIC60 skinner.

Sporene lægges hhv. syd og nord for den eksisterende bane og på ydersiden af de eksisterende perroner som skal udvides. Det sydlige spor anlægges med et sporskifte 1:26.5 i vest enden og et 1:26.5 i øst enden. Det nordlige anlægges med et sporskifte 1:19 i vest enden og et 1:19 i øst enden. Alle sporskifter bygges med betonsveller og UIC60 skinner samt ny sporkasse og afvanding. Dette arbejde skal udføres i tog frie intervaller da de alle ligger i eksisterende spor.

Sporene vil langs perronerne blive anlagt med en afstand på ca. 13.5m til det nærmeste spor for at få plads til de faste genstande på perronen.

Tilvalg 2 har følgende sporelementer på strækningen for højre perronspor:

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
6,600	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende østgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:26,5, ballasteret
6,700 – 7,650	Nyt spor	Højre perronspor	Betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
7,650	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende østgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:26.5, ballasteret

Tabel 42- Sporelementer i Tilvalg 2, nyt højre perronspor

Tilvalg 2 har følgende sporelementer på strækningen for venstre perronspor:

Kilometer	Element	Hvilket arbejde udføres	Bemærkninger
6,610	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende vestgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:19, ballasteret
6,690 – 7,640	Nyt spor	Venstre perronspor	– Betonsveller (Dmp) og UIC60 skinner.
7,640	Nyt sporskifte	Placeres i eksisterende vestgående spor	Sporskiftetype UIC60 1:19, ballasteret

Tabel 43- Sporelementer i Tilvalg 2, nyt venstre perronspor

9.5.1.1 Afvanding

Placering af det nye afvandingssystem for tilvalg 2 fremgår af nedenstående skema.

Kilometrering	Afvandingstype	Placering i forhold til nyt spor	Bemærkning
6.6-7.3	dræn	syd	højre spor
6.6-7.3	dræn	nord	venstre spor
7.3-7.5	grøft	syd	højre spor
7.3-7.5	grøft	nord	venstre spor
7.5-7.6	dræn	mellem nyt spor og venstre øresundsspor	venstre spor
7.5-7.6	dræn	mellem nyt spor og højre øresundsspor	højre spor
7.6-7.7	grøft	eksisterende grøn nord	højre spor
	grøft	eksisterende grøn syd	venstre spor

Tabel 44: Placering af afvanding for tilvalg 2

9.5.2 Broafvanding

I forbindelse med ombygning af eksisterende broer og vej anlæg som støder op til broerne, skal det påregnes at afvandingen skal ændres og fornyes. Det må forventes at de eksisterende afvandingssystemer, som de eksisterende broer afvander til, skal genanvendes til at tilslutte den nye ombyggede broafvanding og vejafvanding.

Ved de eksisterende broer må det forventes, at der ligger dræn bag brovederlagene som skal etableres tilsvarende bag nye flyttede brovederlag. Typisk er der også nedløbsbrønde i vej anlægget tæt på eller umiddelbart op af broernes vederlag, som skal flyttes når broerne skal ændres. De eksisterende broer har oftes ingen afvandingssystemer i selve broen, da broerne har hældning til enten den ene side eller til begge siderne.

Så ved tilvalg 2 vil det kun være ved brovedlaget i den ene side af broen Øresunds Boulevard, der skal "ombygges afvandingsystemer".

9.5.3 Kørestrømsanlæg

Der etableres enkeltmaster for de nye overhalingsspor på ydersiden af sporene for at undgå placering på perroner.

Overhalingssporene forsynes med returleder.

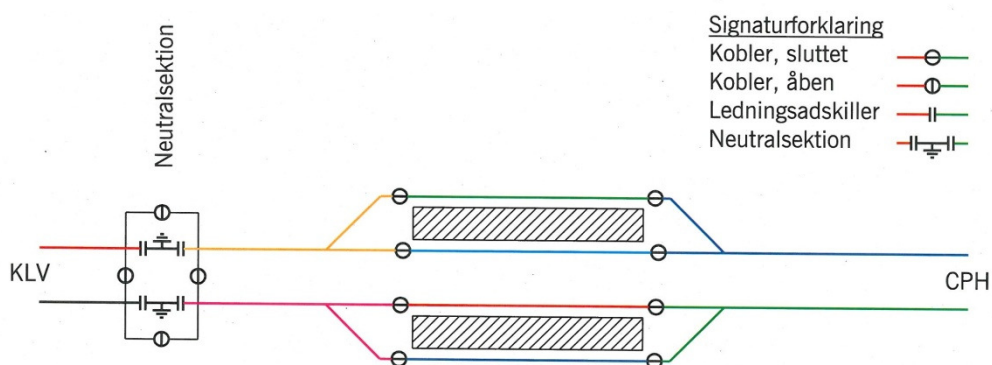
Det eksisterende køreledningsanlæg ombygges ved de nye sportilslutninger samt hvor der indbygges adskillelsesfelter.

Det bemærkes, at der ikke kan svejses ny aptering på eksisterende galvaniserede master, hvorfor ændring af apteringen vil medføre udskiftning af masterne.

Den elektriske opdeling af køreledningsanlægget sker ved etablering af 8 nye adskillelsesfelter.

Opdelingen fremgår af det nedenfor skitserede koblingsskema.

Såfremt der ønskes anden elektrisk sektionering af anlægget kan dette tages op i en senere fase.



Figur 33 - Koblingsskema for tilvalg 2, overhalingsspor Ørestad station.

Som nævnt under "Forsyningsforhold" vil det være nødvendigt at flytte den eksisterende neutralsektion, hvilket indebærer ændring af det eksisterende anlæg ved den nye position.

Ved nærværende tilvalg vil det være nødvendigt at flytte neutralsektionen ud vest for Ørestad station for at opfylde kravet til en afstand på 400 m mellem neutralsektion og signal.

Placeringen af neutralsektionen bør ske på baggrund af en nærmere analyse.

9.5.4 Forsyning

Løsningen for tilvalg 2 indebærer, at Tårnby neutralsektion lokaliseret i km 9.745 skal flyttes til lokalitet mellem Kalvebod og Ørestad i km ca. 5.900. Dette gælder både for grundløsningen og de alternative løsninger.

Endelig lokalitet for placering af neutralsektion skal koordineres med placering af hovedsignaler iht. krav i projekteringsvejledning for køreledningsanlæg og koordineres med fag-område sikring.

Forsyningsområdet udvides med ca. 4 km strækningsspor, hvilket forventes at medføre større belastning på banetransformerne i Kastrup henholdsvis Lernacken. Til gengæld aflastes banetransformerne i Vigerslev. Hvorvidt kørestrømsforsyningen i Kastrup/Lernacken er tilstrækkelig må bero på en nærmere elektrisk analyse.

Kastrup Fordelingsstation er forberedt for opstilling og tilslutning af yderligere en banetransformer, hvis trafikomfanget på Øresundsbanen skulle øges markant eller behovet for reserveforsyning omkring København H skærpes. Denne mulighed vil ikke kunne udnyttes, såfremt neutralsektionen flyttes til lokalitet mellem Kalvebod og Ørestad.

9.5.5 Sikringsanlæg

Der etableres nyt sikringsanlæg til håndtering af nye signaler, sporskiftedrev, sporisolationer m.v. Der etableres ATC baliser ved alle nye signaler og ATC linieleder ved alle I- og PU-signaler.

Eksisterende linieblokanlæg mellem Kalvebod Station og Kastrup Station tilpasses, idet kun 1 blokdeling bibeholdes mellem Kalvebod og Ørestad stationer hhv. mellem Ørestad og Kastrup stationer. Placering af mellembloksignalerne mellem Ørestad og Kastrup skal tilpasses placeringen af Tårnby Station.

Den eksisterende bygning med signalteknik skal flyttes pga. etablering af nye spor. Bygningen erstattes af en større, der fremover vil huse sikringsanlægget til Ørestad station og tilslutning til linieblokanlæggenes på begge sider af stationen.

Det skal vurderes hvilket anlæg der vil være hensigtsmæssigt at etablere. Umiddelbart vil det i forbindelse med et nyt sikringsanlæg i Kastrup virke logisk at indlægge Ørestad så vidt muligt her. Alternativt kan det, grundet stationens simplicitet, være økonomisk hensigtsmæssigt at overveje et relægruppeanlæg Eller som endnu et alternativ, hvis der kan indhentes komponenter hertil, og pladsen i sikringsdatamaten på Kalvebod tillader det, udbygge dette til også at omfatte Ørestad station.

Objekt	Antal
Sporskiftedrev	10
Nye/flyttede signaler	6
Akseltællere	20-30

Tabel 45: Antal nye objekter, Tilvalg 2

9.6 Ledninger og kabler

9.6.1 Ledningsomlægninger

Der henvises til anlægstegninger vedlagt i bilag F, hvorpå eksisterende større ledninger og de mest væsentlige ledninger er angivet.

9.6.2 EL-kabler

Omlægning af EL-kabler forventes udført ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør i henhold til gældende banenormer. Alternativt etableres kablerne i blok, svarende til flere af de eksisterende kabler.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
6,650	DONG	Jordkabel i beskyttelsesrør/blok	Omlægges/sænkes	2 x 0,4 kV og 2 x 10 kV
7,050	DONG	Kabler i ingeniørgang	Bevares	2 x 0,4 kV og 4 x 10 kV
7,160	DONG	Jordkabler	Omlægges	6 x 30 kV
7,350	DONG	Jordkabel i beskyttelsesrør/blok	Omlægges/sænkes	0,4 kV
7,678	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	0,4 kV
7,680	DONG	Jordkabel	Omlægges/sænkes	0,4 kV
7,700	DONG	Jordkabler i beskyttelsesrør/blok	Omlægges/sænkes	2 x 10 kV + 3 x 0,4 kV

Tabel 46- EL-kabler. Omlægning af EL-kabler.

9.6.3 Tele-kabler

Omlægning af teleledninger udføres ved boring/ gravning af trækrør på tværs af banetracé i PE-rør PN10, samt dækbånd henover kabelrør.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
6,645	?	Trækrør	Bevares	20 kabelrør
6,650	TDC	Jordkabler	Bevares	?
7,050	Global Connect	Jordkabler	Omlægges/sænkes	2 kabler
7,050	Telia	Kabler/ingeniørgang	Bevares	8 kabler
7,050	Powercom	Kabler/ingeniørgang	Bevares	2 kabler

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
7,160	Colt Telecom	Jordkabel	Omlægges/sænkes	?
7,160	Colt Telecom	Jordkabel	Omlægges/sænkes	?
7,295	Global Connect	Jordkabel	Omlægges/sænkes	?
7,295	Colt Telecom	Jordkabel	Omlægges/sænkes	?
7,330	TDC	Jordkabler	Omlægges/sænkes	?
7,370	Global Connect	Jordkabel	Omlægges/sænkes	?
7,700	TDC	Jordkabel	Omlægges/sænkes	?

Tabel 47- Tele-kabler. Omlægning af Tele-kabler.

9.6.4 Gasledninger

Distributions- og stikledninger (< 7 bar):

- Det gælder for gasledninger af mindre dimensioner, der krydser banen, at de skal omlægges i beskyttelsesrør. Dette udføres i henhold til gældende banenorm.

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
7,290	KE	PE i forerør Ø315	Bevares	Ø219
7,320	DONG	PE	Omlægges	?

Tabel 48- Gasledninger. Omlægning af gasledninger.

9.6.5 Fjernvarmeledninger

Kilometer	Ejer	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
6,680	KE	Stålrør	Omlægges/flyttes	Ø406,4
7,060	KE	Stålrør/ingeniørgang	Bevares	Ø406,4

Tabel 49- Fjernvarmeledninger. Omlægning af fjernvarmeledninger.

9.6.6 Kloak

Nedenstående tabel viser kloakledninger (regnvands-, fælles- og spildevandsledninger), som krydser banens tracé, og som skal omlægges.

Ved bygning af nyt baneanlæg hen over eksisterende afløbsledninger påregnes det at eksisterende ledninger omlægges til specialrør/godkendte kloakrør med større brudstyrke.

Hvor regnvandsledninger krydser banetracéet, og hvor banen udføres i afgravning, er der regnet med at der udføres dykkede ledninger med sandfangsbrønde i begge ender af den dykkede ledning.

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
6,645	Regnvand	Plast	Bevares	?
6,665	Regnvand	Plast	Bevares	?
7,050	Kanalvand/tryk ledninger	PEH og ø315 forerør	Omlægges/sænkes	2 x Ø225 og Ø97
7,150	Regnvand	Beton	Bevares	Ø300
7,190	Regnvand	Beton	Bevares	Ø200
7,345	Regnvand/kanalvand	PEH	Bevares	3 x Ø1200
7.355	Olieudskiller	?	Flyttes	?
7,370	Trykledninger	PEH og ø450 forerør	Omlægges/sænkes	2 x Ø315
7.375	Regnvand	Beton/langsgående	Flyttes	Ø1200
7,690	Regnvand	Beton	Omlægges til anden rørtype eller beskyttelse eksisterende ledning	Ø300

Tabel 50- Kloak. Omlægning af kloakledninger.

9.6.7 Vand

Der er i nedenstående tabel for vandledninger angivet de vandledninger, der krydser banen, og som bliver berørt af banen.

Følgende udførelsesmetoder foreslås anvendt:

Underføringer af ledninger under banen, skal ledningerne krydse banen i boret/gravet beskyttelsesrør i henhold til gældende banenormer.

Kilometer	Type	Konstruktionstype	Udførelsesmetode for omlægning	Dimension
6,650	Hovedvandle-ning	PEH	Omlægges/sænkes	Ø110
7,060	Hovedvandle-ning	PEH/ingeniørgang	Bevares	Ø450
7,320	Hovedvandle-ning	PE100	Omlægges/sænkes	Ø150

9.7 Anlægsmetoder

9.7.1 Bygværker, støttemure og broer

9.7.1.1 Ove Arups vej

På nordlig side af eksisterende spor afgraves skråninger så endevæggen for broen blotlægges. I forlængelse af eksisterende endevæg etableres dermed nye støttevægge i østgående samt vestgående retning.

9.7.1.2 Ørestads Boulevard, Ørestad Fjernbanestation samt Metrobroer

Der etableres spunsvægge udfra endevederlag. Se efterfølgende afsnit vedrørende udførelsestakt for støttevæg.

9.7.1.3 Kanalvej

Udførelsestakten for ombygning af nordlig endevederlag kan være som følger:

- 1 Interimskonstruktioner som understøtter broen på begge sider af broen etableres
- 2 Udgravning omkring eksisterende fundament og væg
- 3 Eksisterende væg og fundament fjernes
- 4 Nyt fundament og vægge etableres
- 5 Interimskonstruktioner nedtages
- 6 Nyt spor

9.7.1.4 Støttevæg

Endelig udførelsesmetode for spunsvægge bestemmes i forbindelse med prøveramning på stedet under hensynstagen til gældende støj- og vibrationsgrænser.

Udførelsestakten for spunsvæg mere end 2m over terræn er beskrevet nedenfor:

- 1 evt. forboring, hvis spunsen skal føres ned i meget hårde lag.
- 2 vibrering og ramning af spuns
- 3 delvis udgravning foran spuns.
- 4 en arbejdsbredde på ca. 10m fritholdes og jordankre ibores
- 5 udgravning foran spuns
- 6 påstøbning af spuns

9.7.1.5 Anlægsperiode

Den samlede anlægsperiode vurderes i alt at være 10-14 måneder.

9.7.2 Stationer

Perronerne udføres efter afvandingsarbejdet og inden sporarbejdet. Begge perronerne udføres samtidigt. Byggezonen indsnævres med 2 m for at skabe god arbejdsplads til perron- og afvandingsarbejderne. Eksisterende spor, trapper/elevatore og venterum kan anvendes ugeneret under hele anlægsperioden.

Anlægsperioden vurderes at være ca. 4-6 måneder med normal bemanning og maskinel.

9.7.3 Vejoplægninger

Ingen vej- og stioplægninger i løsningen.

9.7.4 Baneanlæg

9.7.4.1 *Sporanlæg, skråninger og afvanding*

Arbejdet udføres i hhv. en jord entreprise og en sporentreprise.

Jordentreprisen omfatter jord og afvandingsarbejder samt opbygning af ballastprofilet til lige under svelleundersiden. Arbejdet udføres med entreprenørmaskiner.

Sporentreprisen omfatter udlægning af skinner, sveller og supplering af skærver.

Sporarbejderne udføres ved brug af skinnekørende materiel.

Etablering af planum sker enten ved opfyldning af jord, hvor sporet ligger mere end 850mm over terrænet, eller afgravning til min 850mm under SO (skinneoverkant) og afrettes med ensidet fald på 40‰. I begge tilfælde opbygges underballasten direkte på planum i en tykkelse på min. 270mm ved 25t. Derefter indbygges ballast til 50 mm under svelleunderside. Skinner udlægges på den etablerede ballast så når svellerne lægges kan skinnerne hentes ind og sættes fast på svellerne samtidig, hvorefter sporentreprisen kan indbygge den resterende ballast samt justeringen.

Grænsefladen til de eksisterende spor (både øst- og vestgående spor) vil være den eksisterende grøft som forventes at kunne anvendes dog etableres afvanding langs perronerne.

Grænsefladen mellem spor og perroner vil for spor 11's vedkommende være at opsætning af perronen skal ske i tog frie intervaller, hvorimod for nyt spor 10 kan entreprenøren selv bestemme hvornår perron opsættes.

Der foreslås nedenstående udførelsestakt for jordarbejder og sporarbejder:

- 1 bortgravning af jord op mod den netop etablerede spuns
- 2 afvanding og føringsveje under banen
- 3 etablering af afvanding, brønde og afdræningslag
- 4 etablering af underføringer
- 5 komprimering af planum
- 6 etablering af underballast
- 7 etablering af ballast indtil 50 mm under svelle underside

- 8 lægning af sporskifter i eksisterende spor
- 9 lægning af spor mellem sporskifter til 50mm under fremtidig SO
- 10 supplerung af skærver ifbm. justering af spor
- 11 oprydning, reetablering af terræn og supplerung med skærver op mod de eksisterende spor
- 12 sidste sporjustering med supplerung af skærver

De trafikale gener for driften i de 2 eksisterende spor er beskrevet i fagnotatet Trafikale gener.

9.7.4.2 *Afvanding*

Fra km 6,6 til km 7,75 de to nye sporskifter i den vestlige ende afvandes, som de to eksisterende spor, til dræn beliggende på ydersiden af sporene i henholdsvis nord og syd. Det kan være nødvendigt at omlægge den eksisterende afvanding. Dræne fortsættes under Center boulevard.

Fra km ca. 6,7 til km ca. 7,0, efter sporskiftet og inden de nye perroner afvandes venstre spor på den sydlige side og højre spor afvandes til den nordlige side. Sporene afvandes til dræn, der placeres ved foden af de eksisterende skråninger. Der ligger eksisterende afvanding, som eventuelt skal omlægges. Drænet fortsættes under Ove Arups Vej.

Fra km 7,0 til km 7,3 etableres to nye Ø perroner på ydersiden af de eksisterende Øresundsspor i henholdsvis nord og syd. På ydersiden af de to nye perroner etableres nye spor. På ydersiden af de nye spor etableres Støttevægge. De nye perroner kan betyde at afvandingen for de eksisterende øresundsspor skal omlægges. De to nye spor afvandes til nye dræn placeret på ydersiden af sporene i henholdsvis nord og syd. Dræne anlægges langs støttevæggen og fortsætter under kanal vej.

Fra km 7,3 til km 7,5 afvandes de to eksisterende Øresundsspor til eksisterende grøfter beliggende på ydersiden af de to Øresundsspor i henholdsvis nord og syd ved foden af skråningerne. Det kan blive nødvendigt at omlægge disse grøfter, så de afvander det eksisterende Øresundsspor og de nye spor i nord og syd.

Fra km 7,5 til km ca. 7,6 afvandes sporene af et dræn beliggende midt imellem det eksisterende venstre Øresundsspor og det nye venstre spor samt af et dræn mellem det eksisterende højre Øresundsspor og det nye højre spor.

Fra km 7,6 til km 7,75 afvandes sporene til de to eksisterende grøfter i nord og syd. Det kan være nødvendigt at omlægge grøfterne. De eksisterende grøfter er rørlagt under Kongelundsvej og skal muligvis omlægges og tilpasses de nye sporskifter.

9.7.4.3 *Kørestrømsanlæg*

Fundering for køreledningskonstruktioner foretager med standard fundamentspæle. Disse etableres enten ved ramning eller ved stampning i forborede huller; den valgte metode afhænger dels af jordbundsforhold dels af krav til anlægsstøj.

Der er konstateret Danien kalk i varierende dybder. Afhængig af pælelængder skal fundering disse steder udføres som stamperede fundamenter.

Montage af køreledningskonstruktioner samt trækning og afbinding af køreledninger, returledere mm foretages ved hjælp af køreledningstrolje.

9.7.4.4 *Forsyning*

Der sker ikke ændringer af forsyningen i denne løsning.

9.7.4.5 *Sikringsanlæg (Henrik)*

Den nuværende hytte med sikringsudstyr vil blive berørt af anlæggelsen af sporene, og der skal således findes alternativ placeringer til dette.

9.7.5 Ledninger og kabler

Generelt

For samtlige ledningstyper gælder, at omfanget af ledningsomlægninger og ledningsejerens betingelser er grundlag for valg af anlægsmetode det konkrete sted. Samtlige ledninger skal påvises af ledningsejeren, før anlægsarbejdet kan påbegyndes.

Opretholdelse af ledningsdrift

Ledningsejerens betingelser kan indeholde bestemmelser om, at driften af den pågældende ledning skal opretholdes i anlægsperioden. Det vil altid gælde for regn- og spildevandsledninger. Metoden til opretholdelse er afpropning og overpumpning fra interimspumpestationer. Skal større regnvandsledninger omlægges, kan det være nødvendigt at etablere den nye ledning i sporarealet og foretage omkobling i en periode, hvor der med sikkerhed ikke kommer nedbør, fordi det realistisk ikke er muligt at pumpe store regnvandsmængder.

Opretholdelse af elkablers og trykbærende ledningers drift kan ske ved etablering af rørbroer henover sporarealet, hvor dette ligger i afgravning. Rørbroer kan ligeledes anvendes til ophængning af kabler og trykbærende ledninger ved broanlæg. Her skal dog tages højde for og hensyn til afstandskrav til eksisterende luftledninger til banerne som er i drift.

Ofte vil det på ledninger med ringforbindelse være muligt at afspærre den pågældende ledning mod en lidt ringere trykforsyning i anlægsperioden. For fjernvarmeledningers vedkommende kan det være nødvendigt at udføre omlægningen i sommerperioden, hvor varmforsyningen til nød kan afbrydes i en kortere periode.

Jordlagte højspændingskabler skal af sikkerhedsmæssige grunde afbrydes, hvis man skal arbejde tættere på ledningen end 1 m. Ved gravning tæt på øvrige strømførende kabler gælder det samme.

Ved omlægning af større ledninger for el, gas og fjernvarme må eventuel afbrydelse af driften drøftes med forsyningsselskabet.

Flytning/omlægning/beskyttelse af ledninger

Regn- og spildevandsledninger (gravitationsledninger) omlægges i gravede render på tværs af sporarealet.

Alle øvrige ledninger skal anbringes i føringsrør gennem sporarealet. Føringsrør kan enten lægges i gravet rende eller udføres med "Opgravningsfrie metoder" (NoDig). Ved

NoDig-løsninger, skal der påregnes skærpede krav til dyben på de ledninger som skal krydses under banen. De steder hvor ledninger og kabler ligger ført i ingeniørgange under banen, forventes disse ledninger og kabler ikke at blive berørt.

Der henvises endvidere til krav og anlægsmetoder beskrevet i BN1-13-2 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer".

10 Myndighedsbehandling

Kommunerne er vejmyndighed (vejbestyrelse) for de kommunale og private veje og Vejdirektoratet for de statslige veje. Alle ændringer af vejene skal myndighedsgodkendes af den pågældende vejmyndighed.

Alle trafikale forhold skal myndighedsgodkendes af såvel vejmyndigheden som den lokale politimyndighed.

Ændringer af afløbsledninger skal myndighedsgodkendes af den pågældende ejer af ledningen (kommunen eller forsyningsvirksomhed).

Anlægsarbejder skal anmeldes til Arbejdstilsynet inden de påbegyndes.

Inden banen tages i brug skal den sikkerhedsgodkendes af Trafikstyrelsen.

11 Øvrige forhold

12 0-alternativet

I 0-alternativet sker der ikke nogen ændring af det fysiske anlæg for forbedring af kapaciteten på Øresundsbanen og de beskrevne tilvalg, i form af perroner ved godsskunt Kastrup og overhalingsspor Ørestad Station, gennemføres ikke.

I 0-alternativet udføres følgende væsentlige ændringer til jernbanen:

- Banen mellem København og Ringsted etableres
- Femern forbindelsen etableres
- Øresundsbanens signalsystem opgraderes til ERTMS efter planen for signalprogrammet.

Etablering af Femern forbindelsen og banen mellem København og Ringsted medfører forventeligt en øgning af togtrafikken, hvorfor 0-alternativet medfører en øget trafik på Øresundsbanen med deraf afledte trafikale konsekvenser. De trafikale konsekvenser er undersøgt og rapporteret særskilt.

13 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

Omfang af støjskærme er ikke endeligt fastsat, da støjberegningerne endnu ikke er gennemført.

Der er ikke modtaget ledningsoplysninger fra Banedanmark i fuldt omfang, hvorfor det ikke er alle Banedanmark kabler der er identificeret og behandlet.

Der har ikke været kontakt til ledningsejere, hvorfor der kan være problemstillinger vedrørende ledningsomlægninger, der ikke er fuldt afklaret.

14 Referencer

- Aftaler om en grøn transportpolitik - Transportministeriet, 2009
- Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen, Sikkerhedsplan. Banedanmarks anlægsudvikling, december 2010
- Projekteringsforudsætninger(dok. nr. 73834_11_009) - COWI/ATKINS J.V. - 2011
- TSI/INF Infrastruktur, Trafikstyrelsen (draft) 11.11.2008
- DSB Fritrumsprofiler - DSB infrastruktur. Revision fra d. 01.07.07.
- BN1-11-1Afvanding af sporarealer, Banedanmark 01.10.2006
- BN1-6-2Tværprofiler for ballasteret spor, Banedanmark 01.10.2008
- BN1-6-3 Tværprofiler for ballasteret spor, Banedanmark 01.03.2011
- BN1-13-2Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer, Banedanmark 01.11.2008
- Banenorm -BN1-59-4 - Belastnings- og beregningsforskrift for sporbærende broer og jordkonstruktioner - banedanmark. November 2010...
- BN1-49-1Indbyrdes placering af spor og perron, Banedanmark 01.10.2006
- BN1-9-2f Sikkerheds- og opholdszoner på perroner (draft) 08.03.2008
- TSI PRM Handicappede og bevægelseshæmmede, Trafikstyrelsen 21.12.2007
- TSI ENE Energi, Trafikstyrelsen (draft) 03.11.2009
- TSI Togkontrol og signaler, Trafikstyrelsen 12.07. 2006
- SODB Anlægsbestemmelser, Banedanmark 01.06.2006

15 Bilag A. Oversigtskort

Der vedlægges følgende oversigtskort:

- TMI_1_KO_O_011_A - Oversigtsplan

16 Bilag B. Anlægstegning, Grundløsningen. Sporsluse

Der vedlægges følgende tegning:

- TBR_1_KO_P_012. Anlægstegning Grundløsningen. Sporsluse

17 Bilag C. Anlægstegning, Alternativ 1. Fly-over over motorvej

Der vedlægges følgende tegning:

- TBR_1_KO_P_022. Anlægstegning, Alternativ 1. Fly-over over motorvej

18 Bilag D. Anlægstegning, Alternativ 2. Fly-over over bane

Der vedlægges følgende tegning:

- TBR_1_KO_P_032. Anlægstegning, Alternativ 2. Fly-over over bane

19 Bilag E. Anlægstegning, Tilvalg 1. Perroner Kastrup Station

Der vedlægges følgende tegning:

- TBR_1_KO_P_042. Anlægstegning, Tilvalg 1. Perroner Kastrup Station.
Til alternativ 1
- TBR_1_KO_P_043. Anlægstegning, Tilvalg 1. Perroner Kastrup Station.
Til grundløsningen og alternativ 2

20 Bilag F. Anlægstegning, Tilvalg 2. Overhalingsspor Ørestad Station

Der vedlægges følgende tegning:

- TBR_1_KO_P_052. Anlægstegning, Tilvalg 2. Overhalingsspor Ørestad Station

21 Bilag G: Perrontegning, Tilvalg 1

Der vedlægges følgende tegning:

TST_1_KO_S_041. Perronudvidelse - Kastrup St.

22 Bilag H: Perrontegning, Tilvalg 2, Ørestads Boulevard

Der vedlægges følgende tegning:

TST_1_KO_S_051. Perronudvidelse - Ørestad St. - Ørestads Boulevard

23 Bilag I: Perrontegning, Tilvalg 2, Kanalvej

Der vedlægges følgende tegning:

TST_1_KO_S_052. Perronudvidelse - Ørestad St. - Kanalvej