



Tilvalg 1 Retningsdrift

Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen

banedanmark



Dokumentnr. 73834-21-503
Version 3.0
Udgivelsesdato 25.10.2013

Udarbejdet EMB, TBPE
Kontrolleret JK, SDB
Godkendt SDB



Kapacitetsudvidelse på
Øresundsbanen

Retningsdrift

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

Retningsdrift

Indhold		Side
1	Indledning	5
1.1	Indledning	5
2	Resume	6
2.1	Fagnotatets indhold	6
2.2	Projektforslagets proces	6
3	Kapacitetsudvidelse	8
3.1	Resultat for Retningsdrift	8
3.2	Baggrund for Retningsdrift	8
4	Projekteringsgrundlag	10
4.1	Kravspecifikation	10
4.1.1	Baneteknik	10
4.1.2	Arkitektur	11
4.1.3	Passagerflow på stationer	11
4.1.4	Sikkerhed	12
4.1.5	Miljø	12
4.1.6	Landmåling og koordinatsystem	12
4.1.7	Anlæg og konstruktioner	13
4.1.8	Installationer	16
4.2	Behov for dispensationer	16
4.3	Eksterne grænseflader	17
4.4	Myndighedsgodkendelse af jernbanesikkerhed	18
5	Ny station ved Kastrup Lufthavn	20
5.1	Generel beskrivelse af løsning	20
5.1.1	Ny station	20
5.1.2	Eksisterende forhold	22
5.2	Arkitektur	25
5.3	Passagerflow	26
5.4	Anlæg og konstruktioner	28
5.4.1	Konstruktioner, bygværker, støttemure og broer	28
5.4.2	Geoteknik og grundvand	30
5.4.3	Perroner	30
5.4.4	Servicevej og P-hus	31
5.4.5	Ledninger	31
5.5	Installationer	32
5.5.1	Belysning mv.	32
5.5.2	Ventilation	32
5.5.3	Rullefortove og elevatorer	32
5.6	Baneteknik	33
5.6.1	Generel beskrivelse af løsningen	33

5.6.2	Fremtidige forhold	33
5.7	Anlægsmetoder	37
5.7.1	Konstruktioner, bygværker, støttemure og broer	37
5.7.2	Perroner	37
5.7.3	Ledninger	37
5.7.4	Baneanlæg	38
5.8	Gener i anlægsfasen	40
5.8.1	Trafikale forhold for togtrafikken	40
5.8.2	Afværgeforanstaltninger for togtrafikken	42
5.8.3	Afværgeforanstaltninger for stationer	44
5.8.4	Trafikale forhold for vejtrafikken	44
5.8.5	Afværgeforanstaltninger for vejtrafikken	45
5.8.6	Gener for metrostationen	45
5.8.7	Gener for andre naboer	45
6	Eksisterende Kastrup station og tunneler	46
6.1	Generelt	46
6.2	Banetekniske tiltag	47
6.3	Tiltag af hensyn til luftkvalitet på station	47
6.4	Støjreducerende tiltag på station	48
6.5	Tilgængelighedsforbedrende tiltag	48
6.6	Risikoreducerende tiltag	49
6.6.1	Eksisterende Kastrup st. og persontogstunnel	49
6.6.2	Godsbanetunnel	54
6.6.3	Resumé og opfølgning på risikoreducerende tiltag	54
6.6.4	Gener ved udførelse af tiltag	55
7	Planforhold	57
7.1	Arealer	57
7.2	Km. 11.3-12.0 arbejdspladsareal og arbejdsvej	57
8	Anlægsoverslag	58
8.1	Metode	58
8.2	Struktur og opdeling	59
8.3	Forudsætninger for enhedspriser og mængder	59
9	Afklaringer i programfasen	61
9.1	Generelle forhold	61
9.2	Ny station ved Kastrup Lufthavn	61
9.3	Eksisterende tunneler og Kastrup station	62
10	Bilag	63
10.1	Bilag	63

1 Indledning

1.1 Indledning

Projektet "Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen" er udbudt af Trafikstyrelsen i foråret 2010 og efterfølgende overdraget til Banedanmark i forbindelse med opstart af rådgivningsydelsen i sommeren 2011. Projektet er således udført for Banedanmark.

Formålet med projektet er at forbedre kapaciteten på Øresundsbanen og projektet er gennemført under aftalen om "Grøn Trafikpolitik" fra 2009.

Arbejdet er udført af COWI/ATKINS Kapacitetsudvidelse på Øresundsbanen Joint Venture med Vilhelm Lauritzen som underrådgiver for arkitektur.

I projektforløbet er der undersøgt en række løsningsmuligheder, som allerede er afrapporteret i et dispositionsforslag og i fagnotater til høringsudgaven af miljøredegørelsen. En videre teknisk bearbejdning af løsningsmulighederne er dokumenteret i et projektforslag af januar 2012. Parallelt med udarbejdelse af dispositionsforslag og fagnotater har Banedanmark udarbejdet en høringsudgave af miljøredegørelsen, og projektet var i offentlig høring i juni og juli 2011.

I den periode undersøgelserne pågik, blev Banedanmark opmærksom på en ny løsningsmulighed med såkaldt "retningsdrift". Denne løsning indebærer, at alle tog fra København H mod Sverige (østgående tog) skal benytte de eksisterende spor (spor 1 og 2) gennem stationen Københavns Lufthavn Kastrup station (Kastrup station), mens alle tog fra Sverige mod København H (vestgående tog) skal benytte de eksisterende godstogsspor (spor 11 og 12). Dette medfører, at der skal etableres en ny passagerstation med nye perroner ved de eksisterende godsspor, hvor disse går under Metrostationen Lufthavnen, og som yderligere konsekvens skal alle godstog mod Sverige køre gennem den eksisterende Kastrup station.

I trafikaftalen om "Elektrificering af jernbanen mv." af 7. februar 2012 vedtog Folketinget, at løsningsmuligheden retningsdrift, skulle bringes frem til samme afklaringsniveau som de tidligere undersøgte løsninger.

Denne afklaring er foretaget i løbet af 2012 og er dokumenteret i dette fagnotat, som beskriver de arbejder, der er gennemført vedrørende retningsdrift og giver en status for den tekniske bearbejdning af projektet.

Formålet med fagnotatet er således:

- at beskrive og dokumentere projektets fysiske udformning og konsekvenser
- at dokumentere projektets pladsbehov, således at omfanget af ekspropriationer kan bestemmes
- at dokumentere projektets anlægsoverslag
- at danne grundlag for efterfølgende projektfaser og planlægningen heraf, idet det dog skal bemærkes, at fagnotatet ikke vurderes at være på et sådant detaljeringsniveau, at en detailprojektering umiddelbart kan igangsættes.

2 Resume

2.1 Fagnotatets indhold

Nærværende fagnotat indeholder et projektforslag for løsningsmuligheden retningsdrift. Dermed er denne løsningsmulighed bragt frem til samme afklaringsniveau som de øvrige løsningsmuligheder, der er dokumenteret i projektforslag af januar 2012.

Fagnotatet er struktureret således, at kapitel 3 beskriver den trafikale kapacitetsudvidelse, der opnås ved at indføre retningsdrift. Derefter redegøres der i kapitel 4 for de forhold, der har dannet grundlag for projekteringsarbejdet, herunder de eksterne grænseflader, og der redegøres for hvilke myndighedsgodkendelser, der er nødvendige inden igangsætning af en egentlig detailprojektering og hvilke dispensationer fra Banenormer, der er påkrævet.

I kapitel 5 gennemgås projektet for en ny station ved Kastrup lufthavn arkitektonisk, anlægs-, konstruktions- og installationsmæssigt og baneteknisk. Endvidere beskrives mulige anlægsmetoder og de gener, der vil komme for både tog- og vejtrafik i anlægsperioden samt hvilke afværgeforanstaltninger, der kan iværksættes for at minimere generne.

Forhold og tiltag, der kan reducere den forøgede støjbelastning og den forøgede risiko, er beskrevet i fagnotatets kapitel 6. Indførelse af retningsdrift vil påvirke den eksisterende Kastrup station og de eksisterende tunneler, idet godstog i østgående retning - i modsætning til i dag - vil befare de to eksisterende spor (spor 1 og 2) gennem den eksisterende station, og samtidig vil vestgående persontog - i modsætning til i dag - befare de eksisterende godstogsspor (spor 11 og 12). Dette vil ændre de nuværende miljøforhold, især vedrørende støj, og de nuværende risikoforhold.

Kapitel 7 redegør for de arealmæssige indgreb som følge af anlæg af ny station, mens kapitel 8 viser anlægsoverslaget udarbejdet i henhold til Ny Anlægsbudgettering.

Inden igangsætning af et detailprojekt skal der udarbejdes et projekt på programfaseniveau. I kapitel 9 er anført en række punkter, som skal afklares i programfasen.

Endelig indeholder kapitel 10 en række bilag.

2.2 Projektforslagets proces

Det projektforslag, der er dokumenteret i nærværende fagnotat, blev igangsat af Banedanmark ved et opstartsmøde 15. februar 2012. Projektet blev opdelt i to faser. En analysefase og en fase til udarbejdelse af projektforslaget.

Under analysefasen skete en afklaring af en række forhold, hvoraf især kan nævnes:

- Adgangsforhold for passagerer fra de nye perroner til lufthavnens Terminal 3

- Vurdering af omkostningen for at sporsænke ca. 0,8 meter ved de projekterede perroner
- Vurdering af mulige placeringer af transversaler
- Vurdering af muligheden for at udbygge eksisterende sikringsdatamat
- Støjforhold på eksisterende Kastrup station som følge af at godstog nu skal køre gennem stationen
- Risikoaspekter på eksisterende Kastrup station og eksisterende tunneler som følge af at godstog nu skal køre gennem stationen, og passagertog skal køre gennem eksisterende godstogstunnel

I analysefasen blev eksterne grænsefladeparter inddraget, idet der blev afholdt workshops vedrørende adgangsforholdene fra de nye perroner til lufthavnens Terminal 3 og Hazid workshops vedrørende risikoaspekterne.

På grundlag af resultaterne i analysefasen er projektforslaget efterfølgende udarbejdet.

3 Kapacitetsudvidelse

3.1 Resultat for Retningsdrift

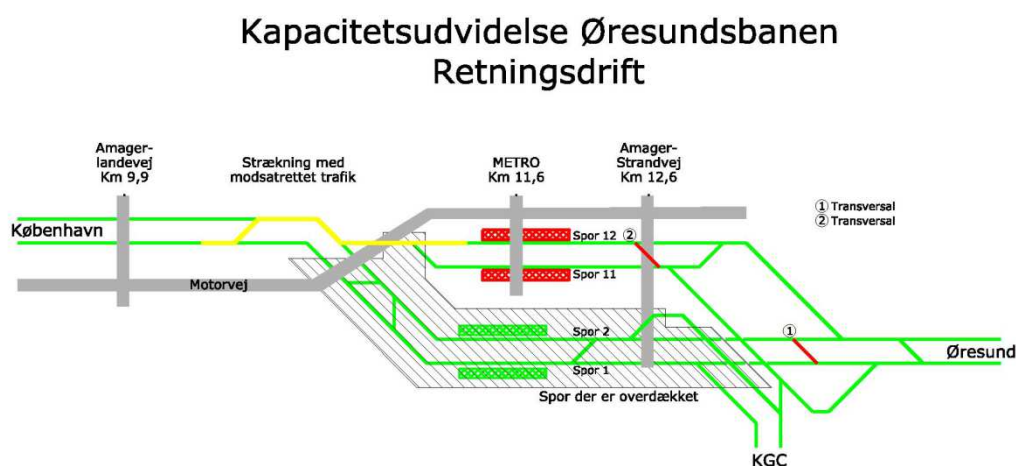
Løsningen med retningsdrift giver det bedste resultat i de trafikale analyser jævnfør de analyser, der blev udført i august 2011, se Bilag 3-1.

Ved ændring af Københavns Lufthavne Kastrup station til retningsdrift opnås følgende i forhold til grundløsningen:

- Den løsning med den største kapacitet blandt de undersøgte løsninger
- Flere minutter til ophold af tog ved perron
- Kortere køretid for godstog
- Flere køreplansmæssige frihedsgrader
- Fjernet krydsning mellem godstog og persontog, hvormed sikkerheden er forøget

3.2 Baggrund for Retningsdrift

I løsning med retningsdrift anlægges en ny passagerstation med nye perroner ved de eksisterende godsspor 11 og 12, hvor disse går under Metrostationen Lufthavnen. Den nye station etableres med henblik på at håndtere alle gods- og passagertog fra øst mod vest, mens den eksisterende Kastrup station skal håndtere alle gods- og passagertog fra vest mod øst. Dette indebærer bl.a., at alle godstog mod Sverige skal køre gennem den eksisterende Kastrup station. Det vil forsat være muligt at afvikle farligt gods uden om spor 1 og 2, gennem godsshunten, dog vil dette have betydning for afvikling af den øvrige trafik og forudsættes derfor at ske i perioder med lav trafikmængde.



Figur 1: Skematisk fremstilling af ændringer på banen ved Københavns Lufthavne Kastrup station

Fordelen ved retningsdrift er, at man kan undgå de krydsende togveje, der i dag er mellem godstog, som skal til Sverige og persontog, som skal mod København H uden, at man behøver at etablere kostbare broanlæg.

Beslattes det, at etablere retningsdrift på Kastrup station, skal der foretages væsentlige ændringer i anvendelse af sporene på Kastrup personbane og Kastrup godsbanen i forhold til, hvordan sporene anvendes i dag.

I dag befarer udelukkende persontog spor 1 og 2 på Kastrup station og spor 11 og 12 benyttes af godstog. Ved at indføre retningsdrift på stationen skal der etableres sideperroner i spor 11 og 12 således at den nuværende godsbane kan anvendes af både persontog og godstog mod henholdsvis København H og Vigerslev.

Spor 1 og 2 på personbanen skal både anvendes af persontog og godstog fra henholdsvis København H og Vigerslev. Yderligere forudsættes det, at alle spor kan anvendes ligeværdigt af persontog og godstog. Det bør tilstræbes, at de fleste persontog, der kører fra klargøringscentret ind på Kastrup i retning mod København H, anvender spor 11 for at minimere krydsningskonflikter.

For at opnå den ønskede funktionalitet skal der indbygges to ny transversaler i sporanlægget og der skal foretages ændringer i signalopstillingen på Kastrup station, således, at signalopstillingen er tilpasset og optimeret til retningsdrift.

Specielt for kørsel med godstog gennem spor 1 og 2 på Kastrup station er det en forudsætning at få revideret de instrukser i Banedanmarks SIN Ø, som begrænser kørsel med godstog gennem Kastruptunnelen og Øresundstunnelen. I modsat fald kan den planlagte drift ikke afvikles.

4 Projekteringsgrundlag

4.1 Kravspecifikation

Opgaven er udført på Banedanmarks tilbudsgrundlag for løsning af opgaven dateret 2010 samt løbende instruktioner fra Banedanmark.

4.1.1 Baneteknik

4.1.1.1 Spor

Til fastlæggelsen af sporgeometrierne er anvendt følgende normgrundlag:

- Der er anvendt juni 2012 revisionen af Banedanmarks sporregler fra 1987.
- Der anvendes en maksimal stigningsgradient svarende til undtagelsesbestemmelse (15,6 promille for blandet gods- og passagertrafik)
- Der er anvendt de i TSI Conventional tilladte gradienter (hvis en løsning ikke kan gennemføres ved anvendelse af sporreglernes gradienter), dog maks. 25 promille efter aftale med Banedanmark. Dette overholder mulighederne/begrænsningerne i ATC, hvor der er en begrænsning på 27 promille. Det overholder desuden den seneste revision af sporreglerne af 1.9.2011
- Spor er projekteret efter BN 1-6-3, Tværprofiler for ballasteret spor, af 01.03.2011
Underbygning er projekteret efter BN1-8-1, Underbygning: jordarter.
- Afvanding på banen er projekteret efter BN1-11-1, Afvanding af sporarealer.
- For brug af beskyttelsesskinner er anvendt BN1-59-4 (pkt. 9.3).
- Stationen indrettes så 750 m lange godstog kan overhales. Stationen indrettes både under hensyntagen til krav om afstand mellem frisporsmærker, ATC og ERTMS. Det forudsættes at projektet ift. Signalprogrammet (ERTMS) opfattes som eksisterende bane, og at det accepteres, at afstand mellem frisporsmærker er svarende til toglængden + 82m.
- Der anvendes en toglængde for passagertog på 350m. Længden af passagertog svarer til den maksimale længde af IC4 tog.
- Kravet til vertikalkurver er min $R = 5000$ m for hovedspor og gennemkørselsspor og vertikalkurver kan sættes til min. $R = 0,35 \cdot V^2$ for forslag med en bro over banen, som kun bruges til godstog, (ikke relevant for retningsdrift løsningen).
- Banens over- og underbygning projekteres til en belastning til maks. 25 ton aksellast, og der anvendes kun nye spor jf. banenorm BN1-6-3, som beskriver opbygningen af sporkassen samt dennes bredde.

4.1.1.2 Kørestrøm og forsyning

Forudsætninger køreledningsanlæg

Til projektering af køreledningsanlæg og kørestrøm er følgende forudsat:

- At det eksisterende kørestrømsanlæg søges bevaret i størst muligt omfang
- At der generelt forudsættes fritrumsprofil EBa under både nye og eksisterende broer i henhold til "Fritrumsprofiler, udgave 01.04.2011" med de heri beskrevne tillæg for fremtidig sporvedligehold.

- At spor elektrificeres med køreledningsanlæg svarende til typecertifikat TCZ F160St. Certifikatet beskriver anvendelse af master af ubehandlet korrosionstrægt stål. Det projekteres at anvende galvaniserede konstruktioner som den øvrige del af Øresundsforbindelsen. Det bemærkes, at typecertifikatet ikke tilfredsstillere europastrømaftageren. I det skitserede køreledningsanlæg er faglængderne afpasset således, at krav til den dynamiske forskydning for europastrømaftageren er overholdt.
- At der udføres afskærmning af køreledningsanlægget i henhold til FKI (BN1-105-1) og DS/EN50122-1.

Forudsætninger kørestrømsforsyning

Kørestrømforsyning af Kastrup station sker fra enten Kastrup Fordelingsstation placeret på stationsområdet i Kastrup eller Lernacken Fordelingsstation placeret på den svenske side af Øresundsbroen. Forsyningsgrænse mod København H er Tårnby Neutralsektion, beliggende umiddelbart øst for Tårnby Overdækningen.

Det forudsættes:

- At eksisterende kørestrømsforsyning bevares
- At kun forsyningsforhold for vestenden af Kastrup station analyseres, dvs. behov for øget forsyning til depotområde og strækning mod Sverige indgår ikke.
- At maksimale toglængder er uændret i forhold til i dag
- At trafikomfanget ikke øges væsentligt udover de projekterede 16 tog i timen i forhold til i dag. I København-Ringsted projektet foretages der en udredning af det fremtidige kørestrømsforsyningsforhold på Sjælland, der henvises her til medio 2013. Behovet for kørestrømsforsyning på Øresundsbanen er vurderet som en del af dette arbejde.

4.1.1.3 Sikring/signaler

Til projektering af sikring/signal er følgende forudsat:

- At signaler, sporskifter, togdetektering m.v. etableres med udgangspunkt i Banedanmarks gældende regelsæt herfor, hvilket bl.a. omfatter:
 - Sikkerhedsreglementet, SR af 1975, rettelsesblad 2224 af 27.09.2010.
 - SODB anlægsbestemmelser, dateret juni 2006.
 - ATC anlægsbestemmelser

4.1.2 Arkitektur

Der er ingen absolutte krav for arkitektur. Nye konstruktioner og bygninger tilpasses de eksisterende bygværker samt funktionskrav defineret af Banedanmark og de øvrige interessenter, der var inddraget i workshops afholdt i forår-sommer 2012.

4.1.3 Passagerflow på stationer

I forbindelse med vurdering af kapacitets og adgangsforhold er anvendt følgende grundlag:

- For rulletrapper og fortov henvises til EN 115-1:2008, Safety of eskalators and moving walks. Construction and installation.

- London Undergrounds "Good practice guide" angiver følgende grundsætning: "No single escalator, passenger conveyor or lift shall provide the sole means for access or egress from any part of the station."
- Rail Safety and Standards Board 's (UK) **RSG-G-003-B** , Guideline for the design of railway infrastructure and rolling stock, Section 2, Stations. Issue 01 angiver, at der aldrig må være mindre end to flugtveje fra noget sted på stationen til et sikkert sted.
- Arbejdstilsynet angiver i At-vejledning A.1.10, at der fra brandceller som hovedregel skal være mindst to udgange til flugtveje. Udgange bør som hovedregel ikke være adskilt med mere end 50 meter.
- SBI anvisning 230 "Anvisning om Bygningsreglement 2010" angiver, at "Brandmæssige enheder beregnet til mere end 50 personer skal altid have mindst to uafhængige flugtveje"

Det dimensionsgivende antal passagerer, som vil benytte en ny station er baseret på OTM svarende til prognose for 2032, som nærmere beskrevet i Kapitel 5.3 og tilhørende Bilag.

4.1.4 **Sikkerhed**

Projektets krav til sikkerhed er fastlagt ud fra en risikovurdering. Herudfra fastlægges krav til brandsikring, evt. røgventilation og evt. eksplosionssikring.

Generelt gælder Banedanmarks normsystem samt TSI regler, idet Øresundsbanen er en TEN strækning. Det drejer sig jf. Trafikstyrelsens hjemmeside om:

- TSI Infrastruktur
- TSI Energi
- TSI Bevægelseshæmmede
- TSI Togkontrol og signal
- TSI Tunnelsikkerhed

Ved indgreb i eksisterende konstruktioner har udgangspunktet været, at de oprindelige projektforsætninger for Projekt Kastrup (ØSUR) som minimum overholdes ved ændringer, og at kravene i gældende regler overholdes svarende til de angivne krav for eksisterende konstruktion og anlæg.

4.1.5 **Miljø**

Luftkvalitet må ikke forringes på den eksisterende station. Luftkvalitet på den nye station udestår at blive afklaret.

Støjforhold på eksisterende Kastrup station tager udgangspunkt i det eksisterende støvniveau på stationen.

Støj og støjkrav på den nye station er ikke undersøgt og udestår at blive afklaret.

4.1.6 **Landmåling og koordinatsystem**

Der indmåles i planet efter KP2000 Sjælland. Alle koter registreres i DVR90.

4.1.7 **Anlæg og konstruktioner**

4.1.7.1 *Til projektering af anlæg og konstruktioner er følgende forudsat:*

4.1.7.2 *Underføring af bane*

Frihøjde for baner sættes generelt til $H_{fri} = 5,525$ m (Eba profil + 50 mm tillæg) jf. Banenorm DSB, Fritrumprofilkrav Maj 1995 (udgave fra januar april 2011).

4.1.7.3 *Vandret fritrum*

Spormidte skal være 5 m (minimum 4 m) fra nærmeste brounderstøtning i henhold til BN1-59-4.

Fremtidige trapper og elevatorkonstruktioner antages som udgangspunkt alene som sekundære konstruktioner at skulle overholde de normale fritrumskrav jf. Banenorm DSB, Fritrumprofilkrav Maj 1995 (udgave fra januar april 2011).

4.1.7.4 *Frihøjde for brandvej*

Frihøjde til brandvejen er sat til 4,33 m. Det er samme frihøjde der er på den eksisterende brandvej. Dette svarer til Vejdirektoratets krav for "øvrige veje" med tillæg for tolerance samt sne.

4.1.7.5 *Konstruktioner*

Der anvendes gældende udgave af BN1-59-4 suppleret med Bygningsreglement og relevante DS normer.

Støttevægge projekteres iht. "Belastnings- og beregningsforskrift for sporbærende broer og jordkonstruktioner", Banenorm BN1-59-4. Hvor der graves ind i eksisterende afgravningsskråninger dimensioneres nye afstivende støttevægge i konsekvensklasse 3, mens den resterende del af den eksisterende afgravningsskråning eftervises i konsekvensklasse 2. Den eksisterende skråning eftervises kun, hvis dette er krævet iht. banenormer.

Konstruktioner projekteres til en levetid på 120 år jf. ovenstående banenorm.

4.1.7.6 *Perroner*

Til projektering af perroner er følgende forudsat::

- Perroner udføres med en længde på 350 m, svarende til Banedanmark krav for perroner til IC4 tog. På de øvrige stationer på Øresundsbanen er perronerne 320 m lange.
- Perronplaceringen bestemmes ud fra BN1-49-1 "Indbyrdes placering af spor og perron" af den 01.10.2006. Hvor sporet er en ret linje, kan perronforkanten placeres med en afstand fra nærmeste skinne til perronforkant på 945 mm vandret og 550 mm lodret fra SO.
- Perroner udformes og er prissat i anlægsoverslaget som 55 cm høje perroner. Det skal afklares, om de skal etableres med traditionelle forkanter med aftagelige topplader eller ved et nyt perronkoncept udarbejdet af Banedanmark i form af et sæt typetegninger Perron 55/92.
- Perronbredden skal overholde TSI PRM og den gældende banenorm BN1-9-2. Perronbredden er summen af bredden af opholdzone og sikkerhedszone.

- Jf. BN1-9-2, skal sikkerhedsafstanden være 0,85 m svarende til hastigheder op til 160 km/t på fjernbane-strækninger. Bredden af opholdszonen skal være minimum 2,0 m. Disse breddekrav skal være overholdt fra perron til 2,3 m over perron. I alt en minimumsbredde på 2,85 m. Dermed er TSI PRM kravet ikke dimensionsgivende da dette kun kræver en minimumsbredde til enten at være 2,5 m eller 1,6 m plus bredden af sikkerhedszonen på 0,85 m.
- BN1-9-2 angiver at der skal være 1 m² per passager. Det antages, at det krav også håndterer bagage forbundet med den enkelte passager. Dvs. med den angivne minimumsbredde med en opholdszonebredde på 2,0 m vil der kunne opholde sig 700 passagerer på en gang såfremt man ser bort fra aptering og andre faste genstande. Ved 1.000 passager skal perronopholdszonen svare til et areal på 1.000 m², hvilket svarer til en gennemsnitsbredde af opholdszonen på 2,9 m.

4.1.7.7 Adgangsforhold

Tilgængelighedsforhold defineres generelt som det mest restriktive af reglerne:

- TSI for bevægelseshæmmede af den 21.12.2007
- Vejledning for projekterende - Udvendige ledelinje- og opmærksomhedsfliser på forpladser og perroner, nov. 2007
- BR10, Bygningsreglement 2010
- Praktiske angivelser for handicapløsninger, DSB
- Færdselsarealer for alle - Håndbog i tilgængelighed", Vejdirektoratet, dec. 2003.

Generelt gælder:

- Der skal generelt være en fribredde på 1,6 m på adgangsveje og en frihøjde på 2,3 m langs den hindringsfrie adgang fra og til perronen. Rullende trapper og fortove samt elevatorer er undtaget. Døre og indgange skal minimum have en bredde på 0,8 m og en frihøjde på 2,1 m.
- Gangbroen skal udstyres med to håndlister. Gelænder og balustre skal have en udfyldning med maksimal 0,12 m jf. SBI anvisning 216 og ifølge Br10 0,089 m.
- Foran elevator skal der være et areal på 1,5 m x 1,5 m i følge SBI anvisning 230 og 1,3 m i følge BR 10.
- Der skal være adgang for feje- og snerydningsmateriel, stiger og mindre lifte via de normale adgangsveje. Alternativt skal permanent materiel placeres på perron for spor 12.
- Der skal være nødudgange, der tillader passagerer, at selvevakuere væk fra perron i tilfælde af, at de normale adgangsveje (trapper, rulletrapper og elevatorer) ikke fungerer.
- Det skal være muligt at fremføre redningsmateriel uafhængigt af de normale adgangsveje. For perron til spor 11 kan det ske ad lufthavnsarealer mens adgang til perron 12 vil fordre adgang fra motorvej - eller alternativt spærring af begge spor.

4.1.7.8 Aptering

- Apteringsmål skal overholde TSI PRM og krav i "Vejledning til perrondisponering, DSB Ejendomme juni 2009", "Perronudstyr, DSB Blad 5.13.1, af den 01.06.2002".
- Beskiltning for tog skal overholde krav i TSI PRM, Banedanmarks banenormer samt gældende aftaler mellem Banedanmark og DSB. Der udover kan CPH have krav til skiltning relateret til lufthavnsdriften. Disse er endnu ikke nærmere defineret.
- Passagerinformation for tog skal overholde krav i TSI PRM og Banedanmarks banenorm. Der udover kan CPH have krav til passagerinformation relateret til lufthavnsdriften. Disse er endnu ikke nærmere defineret.

4.1.7.9 *Ledningsomlægninger*

Ledningsomlægninger projekteres i henhold til gældende udgaver af følgende banenormer:

- BN1-13-2 Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer
- BN1-11-1 Afvanding af sporarealer

Ledninger skal generelt projekteres i henhold til ledningsejerens egne krav og vejledninger for ledningsomlægninger, metoder og materialekrav. Dette inkluderer:

- Stærkstrømsreglementet
- "Pas på gasledningerne !" 6. udgave 2007
- Generelle afløbsnormer
- Banedanmark's GAB Afvanding
- Kontrolordninger for "NoDig løsninger"
- Deklarationer som vedrører de enkelte ledninger.
- Særlige afstandskrav

Det bemærkes, at ledninger der er placeret under transversaler, ifølge BN1-13-2 på normalvis skal omlægges i tracé uden om områder med transversaler. Der søges i senere faser på projektet dispensation fra dette krav, da det vil være en beklageligt, meget teknisk kompliceret og flere steder en næsten umulig opgave at skulle anlægge ledningerne i et andet tracé i forhold til, hvor de ligger placeret i dag.

4.1.7.10 *Afvanding*

Banen regnes generelt afvandet til grøfter og drænsystemer. Banens afvandingsanlæg projekteres, som udgangspunkt i henhold til gældende udgaver af følgende banenormer:

- BN1-6-2 Tværprofiler for ballasteret spor (BN1-6-3)
- BN1-11-1 Afvanding af sporarealer
- BN1-13-2 Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer
- BN3-12-2 Vejledning til miljø – og vandløbssager i forbindelse med afvandingsanlæg

Der henvises i øvrigt til følgende dokumenter:

- Spildevandskomiteens skrift nr. 27 "Funktionspraksis for afløbssystemer under regn"
- Spildevandskomiteens skrift nr. 28 "Regional variation af ekstremregn i Danmark – ny bearbejdning (1975 – 2005)"
- Spildevandskomiteens skrift nr. 29 "Forventede ændringer i ekstremregn som følge af klimaændringer"
- Normer og standarder for afløbsinstallationer.

Generelt regnes afstrømning ud fra et 2-års regnskyl med en intensitet på 140 l/sek/ha i 10 min. Derudover tillægges den, i Skrift 29, anbefalede klimafaktor på 40 procent. Vandafstrømningen fra sporarealer beregnes tilført med en afløbskoefficient på 0,6, mens baneskråninger regnes tilført med en afløbskoefficient på 0,2. Det betyder, at den beregnede tilførte vandmængde fra henholdsvis sporareal og baneskråning bliver 129 l/s/ha og 43 l/s/ha.

Tilslutninger til eksisterende afvandingssystemer foretages ud fra en konkret vurdering af afledningspunktets kapacitet samt en generel vurdering af recipientens tilstand.

Der må i projektets senere faser klarlægges, hvilke specifikke krav der er til de eksisterende drænsystemer til grundvandssænkning i området.

4.1.8 **Installationer**

4.1.8.1 *Belysning*

Belysning skal overholde krav i TSI PRM og Banedanmarks banenorm.

4.1.8.2 *Ventilation*

Der skal udføres en risikovurdering baseret på en brandsimulering med henblik på at bestemme krav til ventilation på den nye station og samtidig skal vurderes komfort.

4.1.8.3 *Rullefortov og elevatorer*

Der udføres en kapacitetsvurdering (inkl. bagage) med henblik på at håndtere den persontrafik, der er i lufthavnen, jf. Afsnit 5.4..

- Bredden for rulletrapper kan indvendig være op til 1,1 m ifølge EN115-1:2008. Ifølge EN115-1:2008 skal hældning være mindre end 30 o. Hvis niveauforskellen er mindre end 6 m kan den dog være 35 o.
- Rullende fortov skal have maksimal hældning på 12 o ifølge TSI PRM. For hældninger mindre end 6 o kan de være 1,65 m bredde ifølge EN115-1:2008.
- DSB Elevator Standard af Juni 2009 stiller krav om elevatorbredde på 1,4 m, længde 2,2 m samt en døråbning på 0,9 m. I forbindelse med projektet "Hastighedsopgradering af Sydbanen" blev det efter konsultation konkluderet at længden bør være minimum 2,2 m svarende til at en bære kan komme ind. Ved en elevatorskakt bredde på 2,2 m vil døren maksimalt erfaringsmæssigt kunne være 1,0 m. DSB Krav (DSB Elevator standarder af Juni 2009) er minimum 90 cm.

4.2 **Behov for dispensationer**

Neden for er angivet de for projektet nødvendige dispensationer. En detaljeret beskrivelse af og en status på de enkelte dispensationer fremgår af dok.nr. 73834-21-510, vedlagt som bilag 4-1.

For kørsel med godstog gennem spor 1 og 2 på Kastrup station er det en forudsætning at få revideret de instrukser i Banedanmarks SIN Ø, som begrænser kørsel med godstog gennem Kastruptunnelen og Øresundstunnelen.

Umiddelbart drejer det sig om følgende punkter under SIN instruks 11.1:

- Punkt 1.2.2.1 Øresundstunnelen/Kørselsretning Københavns Lufthavn Kastrup – Peberholm,
- Punkt 1.2.2.2 Øresundstunnelen/Kørselsretning Peberholm - Københavns Lufthavn Kastrup,
- Punkt 5.3.3 Togfølge og sporbenyttelse/Godstog/Kastruptunnelen Personbanen,
- Punkt 5.3.4.1 Togfølge og sporbenyttelse/Godstog/Øresundstunnelen/Vogne med RID-gods og
- Punkt 5.3.4.2 Togfølge og sporbenyttelse/Godstog/Øresundstunnelen/Vogne med faresedler 1, 1.5 og 1.6

Øvrige behov for dispensationer:

- Der skal dispenseres fra godkendte bladtegninger for 1:19 og 1:12 sporskifter der krummes. Ansøgningen er på BN1 niveau, og skal derfor søges hos Trafikstyrelsen via Banedanmark.
- Der skal søges om dispensation for den nominelle svelleafstand i sporskifterne som følge af krumningen. Dette er på BN2 niveau i BN2-15-2.
- Der skal søges om dispensation fra hældning på 2,5‰ langs perron, da den vestlige ende af perronen har et fald større end 2,5‰. Sporeglernes afsnit 2.
- Der skal søges dispensation til at lægge dræn mellem skinnerne i spor 11 og 12. Det er BN1-11-1, bilag 3, der angiver placering af dræn midt mellem sporene, der skal dispenseres fra. Desuden skal ansøges om dispensation til at lægge dræne ved spor 11 og 12 med en afstand til spormidte, der er mindre end 2,5 m. Det er afs. 12.7.1 i BN1-13-2, der angiver min. afstanden for Banedanmarks egne ledningsanlæg til at være 2,5 m. Begge krav er BN2 krav, så Banedanmarks TSA skal dispensere
- Der skal søges dispensation fra BN2 krav i BN1-13-2 om, at der ikke må placeres forsyningsledninger under sporskifter.
- På det eksisterende anlæg *bør* foreligge en tilladelse fra teknisk systemansvarlige for stigningsforhold der overskrider 12,5 ‰. Denne ændres fra 20 ‰ til nu at være 21,4 ‰. Der er dog andre betingelser gældende i dag, da sporet ikke længere primært skal befares af persontog, men også skal befares af godstog. Stigningen overholder dog stadig kravet til at delstrækningen med stigningen er under 0,5km lang samt at der i normaldrift ikke er et trafikalt krav til at tog skal standse og sætte i gang på sporet, hvor der er blandet trafik.

For eksisterende tunneler og Kastrup station vil der, afhængigt af resultatet af den endelige risikovurdering, være behov for at dispensere for krav angivet i TSI for Tunnelsikkerhed. Øresundstunnelen anses i denne sammenhæng for at være en eksisterende tunnel uden for projektet, og den vurderes i denne sammenhæng ikke at ville blive påvirket af ændringer, der vil kræve dokumentation for efterlevelse af TSI krav.

4.3 Eksterne grænseflader

Generelt gælder, at ejerskab og forpligtigelser på stationen og banen er aftalt mellem Banedanmark, DSB og andre operatører, A/S Øresund, Københavns Lufthavn (CPH) og evt. Metroselskabet. Projektet vil derfor have grænseflade til disse aktører. Der udover vil der være grænseflader til Øresundsbro konsortiet, som ejer og forvalter jernbanestrækningen øst for km 12,854 og frem til Lernacke. Endvidere vil der være grænseflader til Trafikstyrelsen, Tårnby Kommune og andre myndigheder.

I forbindelse med afklaringen af adgangsforholdene for passagerer fra den nye stations perroner til lufthavnens terminal 3 har der været afholdt to workshops og et konkluderende møde med følgende eksterne parter:

- Københavns Lufthavn Kastrup
- Sund & Bælt
- Metroselskabet

Grænsefladen til lufthavnens Terminal 3 er defineret til at være spidsen af denne, hvor passagerer fra den nye Kastrup station "afleveres".

Der har været kontakt til Tårnby Kommune vedrørende brandveje.

Der har endnu ikke været særlige kontakter til Vejdirektoratet, som skal inddrages i forbindelse med adgangsforhold i byggefasen og evt. også i forbindelse med etablering af flugtveje og evt. overtagelse af arealer langs motorvejen.

I forbindelse med identifikation af ændringer i risici har der været afholdt en HAZID workshop med følgende eksterne parter:

- Københavns Lufthavn Kastrup
- Sund & Bælt
- Metroselskabet
- DSB
- DB Schenker Rail Scandinavia

Endvidere er der afholdt en HAZID workshop vedrørende Øresundstunnelen med de eksterne parter:

- Øresundsbro Konsortiet
- Sund & Bælt

4.4 Myndighedsgodkendelse af jernbanesikkerhed

Projektet er omfattet af Trafikstyrelsen myndighedsgodkendelser. Herunder gælder Infrastrukturbekendtgørelsen BEK 1031 af 7/11 2011.

Jf. Infrastrukturbekendtgørelsen BEK 1031 af 7/11 2011 kan det forventes, at projektet vil være kategoriseret som signifikant i forhold til ændringer af den eksisterende jernbaneinfrastruktur. Dette betyder jf. Infrastrukturbekendtgørelsen BEK 1031 af 7/11 2011, at projektet vil være omfattet af forordningen for risikovurdering CSM-RA og de dertil hørende krav til risikostyringsproces og anvendelse af en uafhængig assessor.

Det vil være fordelagtigt, tidligt at få afklaret myndighedsproces med Trafikstyrelsen. Herunder også en afklaring af spørgsmål omkring risikoreducerende tiltag således at den samlede risiko forbliver uændret. Ifald der ikke indarbejdes risikoreducerende barrierer forventes en lille stigning i den samlede risiko.

Væsentlige aktiviteter forventes at omfatte:

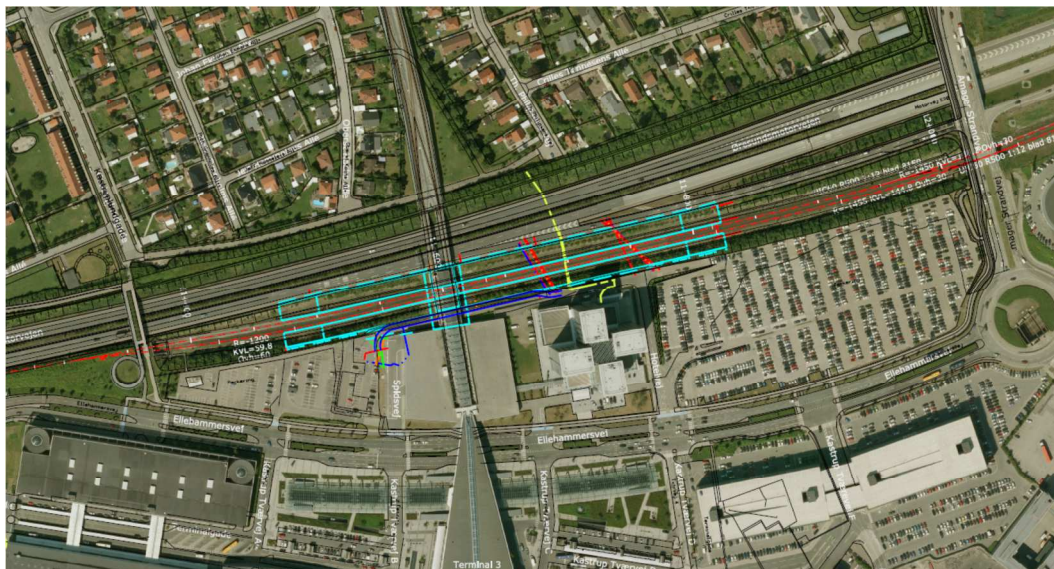
- Samlet hazard identifikation og risikovurdering
- Udarbejdelse af systemdefinition for projektet.
- Signifikansvurdering af projekt med henblik på at fastlægge projektets påvirkninger af sikkerheden.
- Dialog med Trafikstyrelsen omkring godkendelses af sikkerheden med retningsdrift med den formentlig dertil knyttede mindre forøgelse af risici.
- Udarbejdelse af sikkerhedsplan. Herunder fastlæggelse af godkendelsesproces, acceptkriterier, dispensationsbehov samt omfang af sikkerhedsdokumentation for projektet.
- Udpegning af NOBO
- Udpegning af assessor og gennemførelse af assessor-process.

- Validering af detailprojekt.
- Indhentning af dispensationer
- Udarbejdelse af ansøgning om ibrugtagningstilladelser

5 Ny station ved Kastrup Lufthavn

5.1 Generel beskrivelse af løsning

5.1.1 Ny station



Figur 2: Plan af ny station ved fjernbane, Metro, motorvej, samt spidsen af Terminal 3. Med rødt er angivet banelinjeføring. Med turkis er angivet perroner og stationsbygning. Med blå er angivet brandvej/ servicevej.

Ved løsningen Retningsdrift, vil banedriften på den eksisterende personbane gennem Kastrup station ændres til at omfatte østgående passager- og godstog. Godsbanens trafik under metrobroen ændres til vestgående person- og godstog. Endvidere etableres en ny fjernbanestation under den eksisterende metrostation.

Metroen er beliggende i fjernbanens stationering km 11.600. På ovenstående figur 2. er angivet placeringen på den nye station.

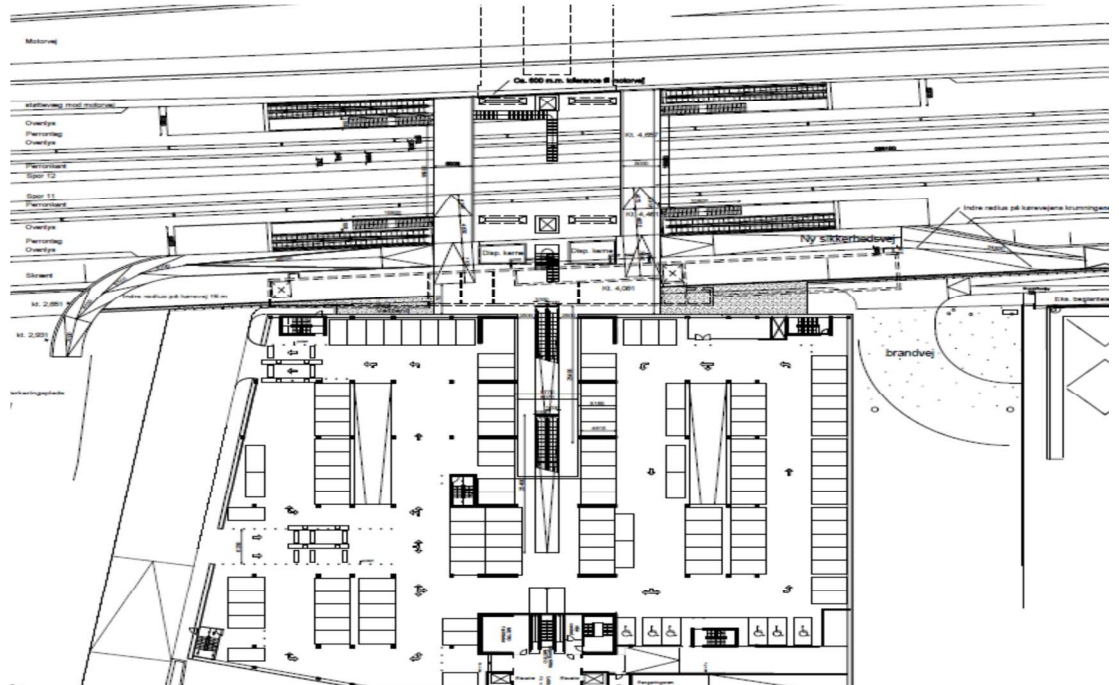
Den nye station består af en stationsbygning, samt to 350 meter lange sideperroner til fjernbanens spor 11 og 12. Disse perroner vil blive overdækket i en længde på ca. 170 meter.

Stationsbygningen er placeret på begge sider af den eksisterende metrostation og medvirker til at skabe adgang fra perronerne til lufthavns Terminal 3.

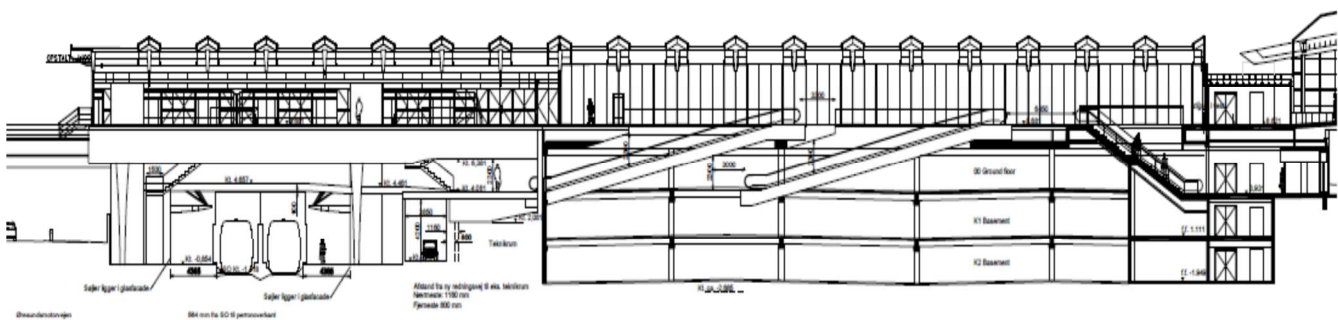
Stationsbygningen består af overdækkede trapper og fordelingsdæk, der via P-hus P7 leder de rejsende op til metroens forhal. Fra Metroens forhal er der direkte adgang ind til Terminal 3 via de eksisterende adgangsveje.

Nedenstående figur 3 og figur 4 viser hhv. et planudsnit af den nye station og et snit igennem metrostationen og P-hus P7. Planudsnittet viser rullefortove og faste trapper op til fordelingsdækket. Det angiver endvidere rullefortove fra P-hus dæk op til metroforhal.

Snittet angiver fjernbanen under metrostationen, samt rullefortove fra fordelingsdækket/ og P-husets dæk op til metroforhal.



Figur 3: Plan udsnit af ny station, der angiver fordelingsdæk, rullefortove mv. og opgang i P-hus P7.

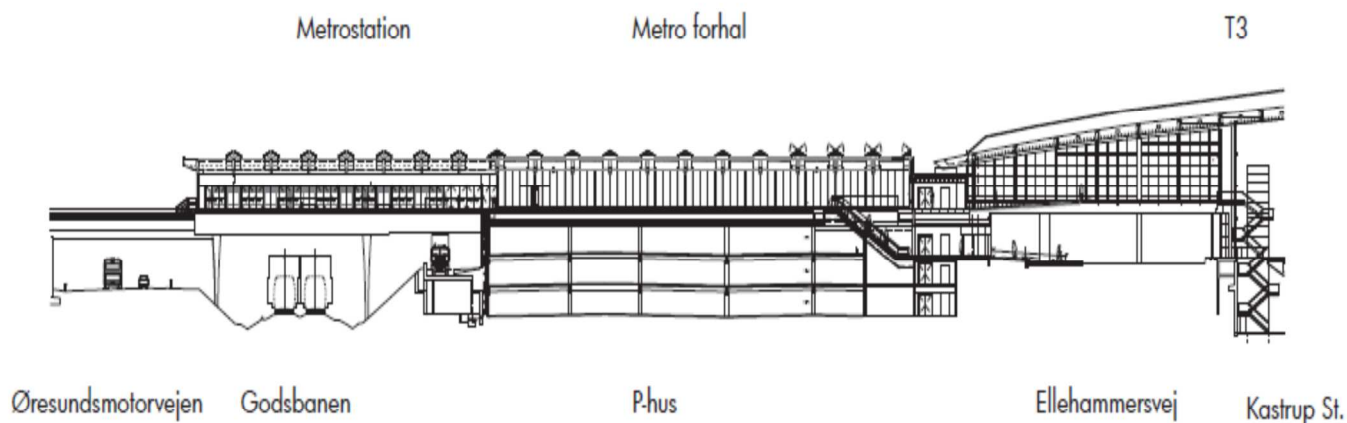


Figur 4: Snit i spor 11 og 12, Metro station, samt P-hus P7.

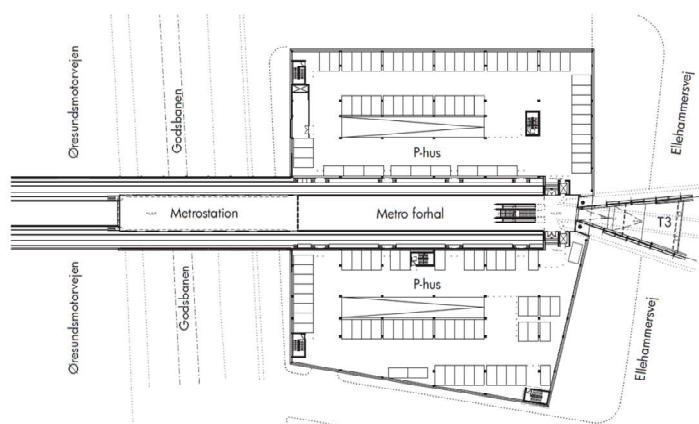
5.1.2 Eksisterende forhold

5.1.2.1 Konstruktioner

Figur 5 og figur 6 viser plan og opstalt af den eksisterende metrostation og dens forbindelse til Terminal 3. Hen over banen er den eksisterende Metro placeret på en bro (metrobro). Den afsluttes i en station, der går ind i parkeringshusbygningen, hvor adgang til Terminal 3 sker via en metroforhal. Den eksisterende adgang fra Metroen til Terminal 3 består i dag af ét sæt rulletrapper, 2 elevatorer samt en trappe. Adgang fra Terminal 3 til den eksisterende Kastrup station omfatter i dag rullefortove, elevatorer og trappeadgange.



Figur 5: Snit af metrobro med metrostation og dens adgang via en metroforhal til Terminal 3.



Figur 6: Plan af metrobro med metrostation og dens adgang via en metroforhal til Terminal 3.

5.1.2.2 Spor og afvanding

Spor

Der henvises til bilag 5.5, Teknisk notat baneteknik for uddybende forklaringer vedr. spor, afvanding, kørestrøm og forsyning.

Etablering af retningsdrift forudsætter, at der etableres 2 transversaler. Transversalerne etableres hhv. ved km 12,81 og umiddelbart vest for Amager Strandvej i km 12,00.

Der er fysisk set 2 mulige placeringer af transversal 1; hhv. i tunnelmundingen fra km 12,71 eller netop uden for tunnelmundingen. På stedet hvor transversal 1 skal etableres, ligger sporet i dag i et langstrakt kurvesystem. Det er generelt set ikke hensigtsmæssigt at etablere transversaler i overgangskurver og transversalerne skal enten ligge i ret spor eller i kurve.

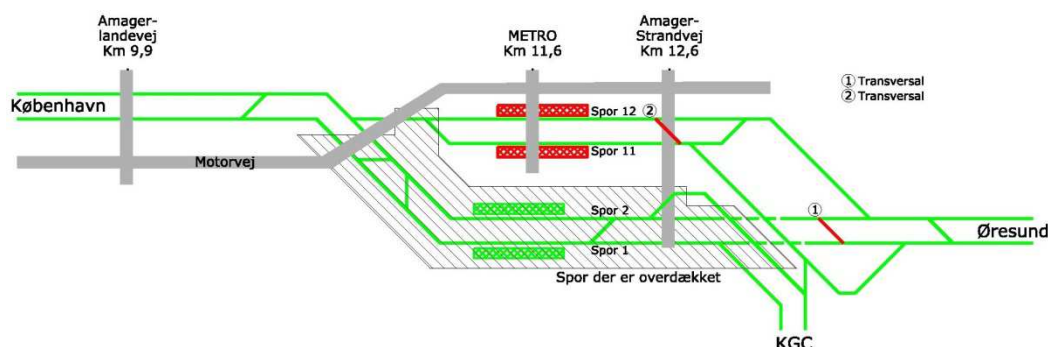
Den ene mulige placering er inde i den eksisterende tunnel mod Øresund i km 12,30. Her vil der være en konflikt med etableringen af køreledningsanlægget, da der ikke vil være tilstrækkelig frihøjde til at ændre køreledningsanlægget. Problemet opstår når der foretages et nødvendigt løft af det ene spor i transversalen, som skal ske i forbindelse med etableringen af transversalen.

Den anden mulighed er, at placere transversalen umiddelbart efter tunnelen. Her ligger sporet i en kurve med en overhøjde på ca. 100 mm og en radius på 1166 m hhv. 1160 m. Da transversal 2 skal ligge mellem den nye perron, hvorfra der skal være adgang til lufthavnen og sporskifte 09, er det kun muligt at etablere transversalen umiddelbart under Amager Strandvej. Denne placering er det eneste sted, hvor der ikke er en overgangskurve. Transversal 2 skal ligge et sted hvor der i dag er kurve med en overhøjde på 80 mm og en kurveradius på hhv. 1450 m og 1455 m. Placeringen af transversalerne fremgår af tegningerne SP-12-011300-001-12 og SP-12-012600-001-12, samt af den skematiske plan i nedenstående figur.

Afvanding

Eksisterende afvanding, på den strækning, hvor de nye sideperroner for spor 11 og 12 skal etableres, ligger på ydersiden af sporene. Fra tunnelmundingen ved Kastruplundgade og frem til km 11.568 afvander spor 11 til sidedræn, videre frem mod Amager Strandvej til grøft. Spor 12 afvander til sidedræn frem til km 11.490, videre frem mod Amager Strandvej afvandes til grøft. Ved begge spor har den eksisterende afvanding toppunkt i ca. km 11.56, svarende til et toppunkt i sporets længdeprofil. Der afvandes således i dag mod både tunnelmundingen ved Kastruplundgade og mod broen for overførsel af Amager Strandvej.

Kapacitetsudvidelse Øresundsbanen Retningsdrift



Figur 7: Skematisk sporplan med angivelse af nødvendige transversaler samt placering af perroner ved spor 11 og 12.

5.1.2.3 *Kørestrøm, forsyning og jording*

Det eksisterende køreledningsanlæg er udført svarende til typecertifikat TCZ F160St men med galvaniserede konstruktioner. Langs sporene 11 og 12 er køreledningsanlægget ophængt på enkeltmaster. Køreledningsanlægget ved bro Amager Strandvej er udført med fri gennemføring med normal køretrådshøjde men med reduceret systemhøjde. Køreledningsanlægget ved spor 1 og 2, hvor den nye transversal skal etableres, er udført med køreledningsramper og ophængt på en kombination af rammer og enkeltmaster. Der er fødemaster ved spor 1 og 2, hvor den nye transversal placeres.

5.1.2.4 *Signal*

Der henvises til bilag 5.5, Teknisk notat trafik og signal for detaljerede beskrivelse af signal og trafik.

I dag er Kastrup station trafikalt set delt med afvikling af passagertrafik i spor 1 og 2 og spor 11 og 12 er forbeholdt kørsel med godstog.

Spor 1 og 2 er i dag ikke lange nok til fornuftigt at kunne håndtere godstog med en længde på op til 750 meter og samtidig er der en kraftig stigning i sporet i retning mod Peberholmen. I spor 11 og 12 er indkørseltogvejene ikke opdelt med et SI-signal og der er derfor et relativt lang indkørselsforløb på en station. For at kunne høste fordelene af retningsdrift er det nødvendigt at foretage ændringer i det sikringstekniske anlæg så disse problematikker bliver elimineret eller reduceret. Her vil der bl.a. være behov for at tilføje nyt SI-signal og flytte andre signaler. I dag styres Kastrup station af Ebilock anlæg 850 som det er meget vanskeligt at fremskaffe objektstyreenheder til.

I afsnit 5.5.3.3, nedenfor er der en kort gennemgang af hvilke forhold der bør ændres samt yderligere vurderes, for at retningsdrift er muligt at etablere på Kastrup station.

5.1.2.5 Ledninger

På baggrund af gennemgang af Banedanmarks ledningsoplysninger, er der etableret følgende 5 ledningsplaner, der er vedlagt i bilag 5-5:

Bilag 5-5_Ledningsplan 101 for plan; TFS_2_KO_P_101

Bilag 5-5_Ledningsplan 102 for plan; TFS_2_KO_P_102

Bilag 5-5_Ledningsplan 103 for plan; TFS_2_KO_P_103

Bilag 5-5_Ledningsplan 104 for plan; TFS_2_KO_P_104

Bilag 5-5_Ledningsplan 105 for plan; TFS_2_KO_P_105

I forbindelse med udarbejdelse af et detailprojekt skal ledningsejere oplyse koter og evt. sikkerhedsprocedurer ved gravning over kablerne og disse oplysninger skal integreres i ledningsprojektet. Hvis der, i forhold til eksisterende ledninger, ikke er tilstrækkelig plads til det projekterede sporanlæg, skal ledningerne omlægges eller sporet løftes/sænkes.

Følgende ledninger krydser banen langs den strækning, hvor der etableres nyt midterdræn ved de nye perroner:

km 11.598; Ukendt kabel.

km 11.675; Banedanmark kabel, Dong Energy 10 kV, 30-400 kV elkabler, samt lyslederkabel.

km 11.697; Naturgasledninger fra hhv. Hovedstadsregionen og Kbh Lufthavne .

km 11.744; Banedanmark spildevandledning.

km 11.752; TDC Telekabel, Kbh Lufthavne kabel, Øresundsbron 10 kV og 25-30 kV elkabler, Dong Energy 10 kV, 30-400 kV elkabler, samt lyslederkabel.

5.2 Arkitektur

Forslaget til kapacitetsudvidelsen af Kastrup station placerer sig i en markant trafikalkontekst med Københavns Lufthavn på den sydlige side og Øresundsmotorvejen på den nordlige. Øresundsmotorvejen er forsænket i terrænet og er karakteriseret ved sine landskabelige, skrånende sider. Ligeledes fremstår de nuværende baneskrånninger omkring spor 11 og 12 grønne.

Ovenover skyder lufthavnens eksisterende metrostation ”Lufthavnen” sig som et stempel ud fra parkeringshuset ved spidsen af Terminal 3.

Den nye station lægger sig ind i det dynamiske krydsfelt mellem de øst-vestgående jernbanespor og den nord-sydgående metrobro. En sammenkobling af det bløde, landskabelige terræn nede og den hårde, industrielle brugsarkitektur oppe.

Projektforslaget for den nye Kastrup station er arkitektonisk og funktionelt beskrevet ved Bilag 5-1 arkitekttegninger.

Den overordnede funktionalitet er at tage imod togpassagerer fra banens østlige afgange. Fra perron 11 og 12 skabes der en naturlig og uhindret forbindelse til lufthavnens Terminal 3. Samtidig bindes den eksisterende metrostation sammen med den nye jernbanestation.

På grund af pladsforhold er det ikke hensigtsmæssigt at sende passagererne til det højtliggende metrodæk videre til terminal 3. Derfor etableres i stedet et indskudt, U-formet fordelingsdæk under metrodækket. Dækkets to ”ben” løfter sig mod nord for at tilgodese den tilladte højde over jernbanesporene. Dækkets udstrakte platform mod syd er sænket således en tilstrækkelig etagehøjde forefindes under metrodækket.

Jernbanesporenes koter forbliver uændrede og metrostationens betonkonstruktioner ændres heller ikke.

De nye perroner overdækkes på en ca. 170 meter lang strækning. Overdækningen er tilspidset ud mod sporene og illuderer i profil en flyvinge. På den tilnærmelsesvis plane overside dækkes de af et sedumlag. Dels som et bæredygtigt tiltag, der absorberer regnvand, men også for at fortsætte det grønne præg, der karakteriserer området. Tagene gennemskæres på langs af et langt, smalt ovenlysvindue.

For at tydeliggøre perronernes langstrakte, let kurvede rum beklædes tagenes underside med slanke, langsgående lameller. Mellemrummet over lamellerne giver plads til integrering af lystarmaturer, el, akustisk regulering m.m. Mod motorvejen og ind mod lufthavnen hviler tagene på tunge støttevægge i sporenes retning. På perronerne støttes tagene af slanke V-formede stålsøjler, der afsættes i et 15 meter modul.

Rullefortove og de faste trapper, der fører fra perronerne til det indskudte fordelingsdæk, overdækkes med et buet tag. Dette beklædes på ydersiden med en mørk zink og giver tydelige referencer til de rullefortovsnedgange, der allerede findes på den nuværende Kastrup station på den anden side af Ellehammersvej.

Fordelingsdækket samt trappeopgangen er lette, translucente facader inddækkes i U-profilbyggeglas med matteret overflade. Den matterede overflade anvendes for at give passagererne en mere afklaret retningsfornemmelse samt for i eksteriøret at sikre en mere rolig fremtræden.

Fordelingsdækket er det logistiske samlingspunkt i den nye station. Til begge perroner etableres to sæt rullefortove, idet et sæt består af et opadgående og et nedadgående rullefortov. Desuden etableres to faste trapper til hver perron. Derudover vil der være en elevator fra hver perron til metrodækket samt en fast trappe fra fordelingsdækket til metrodækket. Endvidere vil der være en fast trappe fra perron 12 til metrodækket.

Fra fordelingsdækket til metrodækket vil der være to opadgående rullefortove, hvor fordelingsdækket afsluttes i P-huset og to nedadgående rullefortove længere inde i P-huset.

Bag perron 11 kan der etableres en ny servicevej, idet det indskudte fordelingsdæk ikke gør det muligt at anvende den eksisterende på grund af for lille frihøjde.

5.3 Passagerflow

I forbindelse med undersøgelserne af at etablere adgang fra de nye perroner til lufthavnens Terminal 3, er der gennemført en række analyser af passagerflowet, som nærmere beskrevet i bilag 5-2. Ved udformningen af den nye station har et af

hovedformålene været at sikre en tilfredsstillende afvikling af passagererne. Derfor har passagerafviklingen været i fokus i de gennemførte analyser.

Udformningen af adgangsforholdene er analyseret i flere faser, idet løsningsrummet i begyndelsen var omfattende, men undervejs blev indsnævret til den løsning, som er behandlet i dette fagnotat.

Analyserne er baseret på den trafikale situation i 2032. Det antages, at der ankommer 6 regionaltog og 12 Metrotog i spidstimen, og i analysen betragtes to regionaltog, som ankommer med 120 sekunders mellemrum på henholdsvis spor 11 og 12. Det er således en worst case situation, der ligger til grund for analyserne. Passagemængderne er baseret på trafikmodelberegninger fra OTM for år 2032, hvorfra der findes omstigningsmatricer for lufthavnen.

Området der er medtaget i analysen dækker over den nyetablerede station, adgangsvejene fra denne til metroperronen/forhal og strækker sig til Terminal 3's begyndelse (vingens start). Passagererne vil bevæge sig på 3 niveauer, hhv. den nye perron, et fordelingsdæk og den eksisterende metrostation og forhal.

I analysen er der lagt særlig vægt på tre områder, hvor der formodes at kunne opstå kapacitetsmæssige problemer:

1. Adgangsforhold til rulletrapperne hhv. på perronerne ved spor 11 og 12 og fordelingsdækket
2. Togpassagerernes ankomst til metroperronen og sammenblandingen med metropassagerne
3. Adgangsforholdene ved afslutningen/starten af metroforhallen

Analyserne, som bl.a. blev udført med simuleringsværktøjet VISSIM, viser, at den valgte løsning giver den bedste afvikling af passagerne ud af de undersøgte løsningsmuligheder. Løsningen har de korteste rejsetider for passagererne fra perronniveau til Terminal 3.

Først ved nedgangen fra Metroniveau til Ellehammervej, hvor adgangsvejen til Terminal 3 indsnævres væsentligt, vil der opstå trængsel og større kødannelse. Det har dog været uden for dette projekt at løse disse problemer.

5.4 Anlæg og konstruktioner

5.4.1 Konstruktioner, bygværker, støttemure og broer

I de følgende afsnit er der først i tabelform angivet hvilke nye konstruktioner, der skal etableres. Dernæst angives de eksisterende konstruktioner som berøres. De mest omfattende konstruktioner er uddybet i de efterfølgende afsnit.

Tilvalg 1 retningsdrift vil kræve etablering af følgende nye konstruktioner:

Lokalitet	Konstruktionstype	Fundering/Grundvand
Støttevæg i mellem motorvej og eksisterende bane	Støttevæg	Se afsnit 5.4.1.2
Ny stationsbygning, samt perronoverdækning	Bygningskonstruktion	Se afsnit 5.4.1.1
Støttevæg til service- og brandvej	Støttevæg	Se afsnit 5.4.1.2
Støttevæg mellem p-pladsen og bane	Støttevæg	Se afsnit 5.4.1.2

Tabel 1: Nye konstruktioner for tilvalg 1 retningsdrift

Tilvalg 1 retningsdrift omfatter følgende eksisterende konstruktioner:

Lokalitet	Bygværk	Bemærkninger
Ud for P-hus P7 og T3.	Metrobro over bane	Den eksisterende brokonstruktion påvirkes ikke
Mellem metrostation og Terminal 3	Parkeringshus P7	Der skal etableres hul i væg ind til P7, og der skal etableres huller i dæk for rullefortove.
Teknikrum under eksisterende service- og brandvej	Teknikrum	Der hugges hul i dæk og etableres nye fundamenter for søjler og vægge
Amager Strandvej , 1. transversal.	Bro under Amager Strandvej	Den eksisterende brokonstruktion påvirkes ikke. Fritrumsprofil fastholdes.
2. transversal	Trug	Den eksisterende trugkonstruktion påvirkes ikke.

Tabel 2: Eksisterende konstruktioner for tilvalg 1 retningsdrift

Der henvises til følgende tegninger/skitser i bilag 5-3:

- Bilag 5-3_TBR_2_KO_P_044, Anlægstegning, Ny station til Københavns lufthavn
- Bilag 5-3_TBR_2_KO_S_400, Eksisterende forhold, Snittegning i Metro, P-hus P7, T3
- Bilag 5-3_SBR_1_KO_P_401, Konstruktion i perronniveau
- Bilag 5-3_SBR_1_KO_P_402, Konstruktioner i hhv. fordelings og metrodæksniveau

5.4.1.1 *Ny stationsbygning, samt perronoverdækning*

Den nye station udføres, således at der er adgang fra de nye perroner til det U-formede fordelingsdæk. Der etableres adgange på begge sider af den eksisterende metrostation. Fra perron etableres der, via rullefortove og fast trappe, adgang til et fordelingsdæk. Derfra er der adgang ind igennem P-hus P7 op til metroforhal via rullefortove. Konstruktivt er den nye stationsbygning samt perronoverdækning delt op i fire hovedkonstruktioner:

- Fordelingsgang over bane
- Fordelingsgang over servicevej mv.
- Overdækning over rullefortove og faste trapper fra perron til fordelingsgange
- Perronoverdækning

Fordelingsgang over bane: Udføres som en stålrumgitterkonstruktion. Der udføres gitter i top og bund af gitterdragere, samt i sider. Tagkonstruktionen udføres med trapezplader som hviler på tværprofiler i stål gitterdrageren. Gitterdrageren hviler på betonvægge og stålsøjler, som er direkte funderet på hhv. punkt- og linjefundamenter.

Fordelingsgang over servicevej mv.: Tag- og vægkonstruktionen udføres som en stålkonstruktion med en tagopbygning af ståltrapezplader. Dækket i fordelingsgangen udføres med insitustøbt betondæk.

Overdækning af rullefortove og faste trapper fra perron til fordelingsgange: Overdækningen udføres som en bjælke/søjle stålkonstruktion med vindafstivning i vægge og tag. Tagkonstruktionen udføres med ståltrapezplader, som hviler på tværprofiler i vindgitter. Overdækningen udføres med direkte fundering på linjefundamenter.

Perronoverdækning: Perronoverdækningen udføres med en stålrammekonstruktion. Stålrammen understøttes med V-søjler ud mod spor og stålsøjler/støttevæg i bagside af perron. Taget udføres med ståltrapezplader. Perronoverdækningen er direkte funderet på punkt- og linjefundamenter.

5.4.1.2 *Støttemure:*

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

Ved top af vægge udføres dræn og brønde. Afvandingen føres til banens afvanding.

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. Som alternativ kan støttevægge udføres som betonstøttevægge.

På den sydlige side af banen etableres en støttemur, der adskiller bane og servicevej/parkeringsareal. Den udføres som betonstøttemur.

5.4.2 **Geoteknik og grundvand**

Jordbunds- og grundvandsforhold fremgår generelt af tegning nr. TGE_1_KO-P_021. Det bemærkes, at det kun er sektionen mellem ca. km 11.400 og 11.800, som er relevant for projektforslag til ny Kastrup station.

Det primære grundvandsspejl er generelt beliggende omkring kote -5 m og vurderes ikke have nogen væsentlig indvirkning på anlægsprojektet. Det er kendt, at der er permanent grundvandssænkning i forbindelse med den eksisterende station.

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

Det bemærkes, at der kan findes et eller flere sekundære vandspejle. Disse sekundære vandspejl vil variere med såvel nedbørs-, jordbunds- og drænforhold og skal, hvis der ikke gøres konstruktive tiltag, tages i betragtning ved projektering af eventuelle støttevægge langs bane og/eller perroner, hvor disse anlægges i de eksisterende skrånninger nord og syd for banegraven.

Der er relativt mange eksisterende borer i området. På baggrund af de eksisterende borer skønnes det, at der fra det oprindelige terræn, før etableringen af Øresundsbanen m.v., kan forventes fast glaciale aflejringer primært bestående af moræneler fra ca. kote +2 til +1 m faldende mod øst. I moræneleret må der påregnes regelløse lag af morænesand og -grus samt smeltevandsand og -grus. Oversiden af kalken er meget varierende og er fundet fra kote -7 m i området.

Der vil således blive tale om fundering på faste glaciale aflejringer.

5.4.3 **Perroner**

Der etableres to 350 meter lange sideperroner, der placeres som angivet på anlægstegning TBR_2_KO_P_044 i bilag 5-3.

Servicevej og P-hus

Den eksisterende brand- og servicevej forventes at kunne afbrydes. Dette skal endeligt fastlægges i næste fase. Alternativt kan den eksisterende vej forlægges ved siden af det eksisterende teknikrum.

I P-hus P7 ændres trafikflow, således at der kan etableres rullefortove i p-huset

Der henvises til følgende tegninger/skitser i Bilag 5-1:

- Bilag 5-1_Parkering P7 - eksisterende forhold
- Bilag 5-1_Parkering P7 - fremtidige forhold

Ledninger

I området med nyt perronanlæg og på banestrækningen, hvor der etableres nye spunsvægge på begge sider af banen, må det medregnes, at der vil være behov for ledningsomlægninger af forskellige typer forsyningsledninger og kabler. Der er ifølge ledningsoplysningerne et større antal eksisterende forsyningsledninger og kabler, der vil krydse de nye støttemure og spunsvægge, der er projekteret. Det bør undersøges i de efterfølgende faser af projektet, hvorvidt det er muligt at tage hensyn til krydsende ledninger med konstruktive tiltag ved spunsningen og ved konstruering af støttevæggene. Omfanget af ledningsomlægninger mht. tele- og signalkabler er svært at definere, før der har været afholdt ledningsejermøder, da oplysningerne om placering og antal er begrænset på de modtagne ledningsplaner fra ledningsejere. I denne forbindelse betegnes Banedanmark også som ledningsejer..

Der graves ud i eksisterende skråningsanlæg langs med banen, hvor der etableres nye støttevægge/spunsvægge og ved ny placering på adgangsvejen imellem Terminal 3 og metrostation på hele banestrækningen med perronanlæg. Dette betyder, at der kan være en del af de krydsende kabler og ledninger, som må forventes at blive frigjort og evt. ikke have tilstrækkelig jorddækning efterfølgende. Dog forventes de fleste af de forsyningsledninger, der både krydser banen og den langsgående motorvej at ligge forholdsvist dybt, hvormed de ikke vil blive berørt af de pågældende gravearbejder og øvrige anlægsarbejder i forbindelse med anlægning af perroner hen over ledningerne/kablerne.

Generelt skal der udarbejdes ledningsprotokoller i tæt kontakt med ledningsejere og laves aftaler i henhold til gæsteprincipper og servitutter. Dette vil være aktuelt i forbindelse med detailprojekt.

Ud over indhentning af supplerende ledningsoplysninger, skal der i efterfølgende projektfaser registreres ledninger i marken, påvises ledninger af ledningsejerne, opmåles ledningstracéer, indhentes nærmere oplysninger om krydsende ingeniørledningskanaler og koordineres med ledningsejernes egen projektering af ledningsomlægningerne.

Hvor ledningsejerne har en ledning liggende, som er ude af drift, skal det aftales med ledningsejeren, om den eksisterende ledning kan fjernes i forbindelse med anlægsarbejderne eller omlægges. Det må forudsættes at enkelte ledningsomlægninger også kan medføre ledningsarbejder, som er uden for

projektområdet, og som skal nærmere planlægges og aftales med den enkelte ledningsejer.

Der skal søges dispensation hos Banedanmark vedr. BN2 normkravet i BN1-13-2, om at der ikke må etableres forsyningsledninger under transversaler. Der forventes, at der kan gives dispensation fra dette krav, fordi de eksisterende ledninger under transversalerne ligger meget dybt, og det samtidigt vil være temmelig bekosteligt, samt vanskeligt og næsten umuligt at skulle omlægges disse ledninger og kabler i et andet ledningstracé. Flere af disse ledninger og kabler er placeret dybt under baneanlægget og motorvejsanlægget. Det vil betyde, at det ikke kun vil være ved banen, at man skal omlægge ledningerne, men også under motorvejen og et godt stykke ind på lufthavnens arealer. Ledninger er typisk trukket i hhv. foringsrør, ingeniørkanal og beskyttelsesrør. Flere af de eksisterende forsyningskabler ligger i blok under baneanlægget.

Der er i det vedlagte Bilag 5-4 - Tabeller, ledningsomlægninger angivet de ledninger der umiddelbart må forventes at skulle behandles i projektet i forhold til ledningsomlægninger og de ledninger, der er placeret under transversalerne. Det bemærkes at banetekniske kabler, rør og afvandingssystemer, samt øvrige banetekniske anlæg med tilknytning til ledninger er beskrevet under de øvrige afsnit.

5.5 Installationer

5.5.1 Belysning mv.

Der etableres belysning, passagerinformation, aptering, beskiltning m.v. tilpasses krav i TSI og Banedanmarks normer.

5.5.2 Ventilation

I forbindelse med etablering af trapper, elevatorer og travolatorer mellem de nye regionaltogetsperroner og metroperronen skal der etableres huller i metroens perrondæk. For at undgå røg fra den nye station til metroperronen kan der være behov for ventilation (overtrykssætning) af den eksisterende metroperron. Et sådant behov vil blive afdækket yderligere i næste projektfase. Indledningsvis er det vurderet sandsynligt, at en overtrykssætning er nødvendig, og der er i anlægsoverslaget medtaget et beløb på 2 mio. kr. til etablering.

5.5.3 Rullefortove og elevatorer

Der benyttes følgende størrelser rullefortove og elevatorer i projektet:

- Rullefortov fra perron op til fordelingsdæk: Indvendig bredde = 800 mm
- Rullefortov fra fordelingsdæk op til metroforhal: Indvendig bredde = 1000 mm
- Elevator: Antal personer = 33, dog 17 personer med bagage. Indvendigt mål 1800 mm x 2350 mm

5.6 Baneteknik

5.6.1 Generel beskrivelse af løsningen

Ændringer i det eksisterende banetekniske anlæg ved etablering af retningsdrift omfatter overordnet arbejderne:

- Etablering af 2 nye transversaler
- Etablering/ombygning af afvanding ved nye perroner
- Ombygning af sporkasse ved etablering af sideperroner
- Ombygning af køreledningsanlæg
- Etablering og udskiftning af signaler
- Udskiftning af eksisterende Ebilock 850 på Kastrup station med ny Ebilock 950 R4.

I de nedenstående afsnit beskrives først de eksisterende forhold inden for de enkelte fag. Derefter beskrives de ændringer der foreslås gennemført i forbindelse med etablering af retningsdrift.

Der henvises generelt til Bilag 5-5 med følgende tekniske notater for yderligere detaljering:

- Bilag 5-5_73834_22_502, Teknisk notat baneteknik, der beskriver spor, afvanding, kørestrøm og forsyning
- Bilag 5-5_73834_22_503, Teknisk notat trafik og signal, der beskriver trafik og sikring/signal
- Bilag 5-5_73834_22_504, Teknisk notat Blanding af jording for Metro og F-bane, der beskriver forslag til princip for jording/potentialeudligning af Metro og fjernbanen.

5.6.2 Fremtidige forhold

5.6.2.1 Spor og afvanding

Spor

Der skal etableres to transversaler for at muliggøre retningsdriften. Der skal etableres en transversal mellem spor 1 og 2 omkring km 12,81. Denne transversal skal bestå af 2 I-krumme 1:19 sporskifter. Hastigheden i de to hovedspor er i dag 120 km/t. Som følge af at transversalen skal etableres i en kurve, hvor overhøjden i dag er 100 mm, bliver det nødvendigt at løfte det ene spor, for at skabe et plan hvori transversalen kan placeres. Løftet vil være omkring 300 mm. Selvom sporskifterne er designet til at hastigheden igennem dem er 100 km/t, betyder kurveforholdene omkring transversalen, at det ikke er muligt at etablere transversalen til mere end 90 km/t.. For at skabe den nødvendige sikkerhed for at et uændret fritrumsprofil ved tunnelmundingen kan bibeholdes, er det nødvendigt, at der foretages opmåling af spor og konstruktioner. Det vurderes dog på det foreliggende grundlag, at dette kan lade sig gøre.

Der etableres også en transversal umiddelbart vest for Amager Strandvej. Denne transversal kommer til at bestå af et I-krumt og et U-krumt 1:12 sporskifter. Overhøjden i dagens spor er omkring 80 mm, men det er muligt at reducere den, således at det ikke er

nødvendigt at løfte det ene spor så meget, som det ellers ville være for at skabe et plan, hvori transversalen kan etableres. Overhøjden i sporet reduceres til 30 mm, således at spor 12 kun skal løftes 90 mm (frem for 240 mm). Konsekvensen af sporløftet af spor 12 skal også ses i sammenhæng med køreledningsanlægget og de bindinger, der følger af, at transversalen delvist ligger under bro Amager Strandvej.

Det bemærkes, at EBa-profil ikke tilfredsstillende køreledningsanlægget, når der er transversal under broen.

Ud fra en opmåling af broen kan det belyses, hvilke tiltag der vil være nødvendige med hensyn til frihøjden under bro Amager Strandvej.

Hvis ikke det beskrevne løft af spor 12 er muligt set i relation til køreledningsanlægget, kan alternativet være at udføre en sporsænkning af spor 11 og eventuelt spor 12. Som følge af kurveforholdene i sporskiftet i spor 12, bliver det nødvendigt at reducere hastigheden i hovedsporet til 110 km/t fra dagens 120 km/t. En 110 km/t restriktion på denne lokalitet vil, i forhold til den nuværende maksimale hastighed på 120 km/t, koste 3 sekunders længere køretid for et persontog.

For at opnå nødvendig hældning på sporet langs med den planlagte perron, er det nødvendigt at løfte sporet nogle få centimeter. Det er dog ikke muligt at opnå en hældning under den maksimale, normbestemte hældning på 2,5 ‰ i hele perronens udstrækning uden et mere gennemgribende indgreb. Det er derfor nødvendigt at søge om en dispensation for hældning af sporet langs med perron på den vestlige del af perronen. Behovet for dispensationer er oplyst i afsnit 4.2.

Afvanding

Afvandingen langs de nye sideperroner skal ændres. Der vil stadig være sideafvanding, men fordi de kommende sideperroner vil udgøre en barriere ud til de eksisterende dræn og grøft, skal der anlægges dræn mellem skinnerne for hvert spor. Der vil desuden blive tilledt vand fra afvanding af en ny spunsvæg mellem motorvejen og banen.

5.6.2.2 *Kørestrøm, forsyning og jording*

Køreledningsanlægget ved de nye perroner tilpasses i videst mulig omfang perronoverdækningens modulmål. Ved nye forbindelsesgange og metrobro påregnes køreledningsanlægget ophængt i broophæng. Uden for overdækning monteres køreledningsanlægget dels på bjælke mellem trappehuse dels på nedmaster på rammekonstruktioner, der spænder over begge spor og perronoverdækninger. Rammekonstruktionerne placeres i et 30 m modul.

Det vil være nødvendigt at etablere bevægelige opfang på perron. Disse skal være placeret uden for perronoverdækning og skal være afskærmet.

Køreledningsanlægget ved den nye transversal under Amager Strandvej må etableres som tunnelophæng med en systemhøjde på 380 mm for at kunne montere ledningsadskillere i transversalledningen.

Uden for broen ophænges køreledningsanlægget på enkeltmaster eller i rammer. Der etableres nye adskillelsesfelter med koblere i spor 11 og 12 omkring den nye transversal.

For at elektrificere den nye transversal mellem spor 1 og 2 må det eksisterende køreledningsanlæg ombygges over en strækning, da anlægget dels skal tilpasses

transversalen dels tilpasses de nye sporkoter, da transversalen placeres, hvor sporene har overhøjde. Ligeledes skal anlægget tilpasses køreledningsramper. Eksisterende fødemaster påregnes benyttet i deres nuværende position – eventuelt med modificeret køreledningsophæng eller uden køreledningsophæng. Køreledningsanlægget ved den nye transversal ophænges på enkeltmaster eller i rammer. Der etableres ledningsadskiller i den nye transversal. I spor 2 etableres ledningsadskiller med kobler.

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 eventuelle nærtliggende ledninger og dels af krav til anlægsstøj. Hvor køreledningsrammer monteres oven på støttevægge, indstøbes der boltegrupper i støttevæggene. Montage af køreledningskonstruktioner samt trækning og afbinding af køreledninger, returledere mm foretages ved hjælp af køreledningstrolje.

5.6.2.3 *Signal*

For at gøre det muligt at afvikle retningsdrift på Kastrup station er det nødvendigt at etablere to nye sporforbindelser. En ny forbindelse fra klargøringscentret til spor 12 på godsbanen og en ny sporforbindelse fra spor 2 til spor 1 øst for perronerne på personbanen. Hertil kommer, at der skal opstilles og flyttes signaler, således at togtrafikken kan afvikles med retningsdrift, uden at det går ud over kapaciteten.

Forholdet i spor 1 og 2

På en række punkter er det nødvendigt at ændre på signalopstillingen i spor 1 og 2. PU-signalernes nuværende placering i spor 1 og 2 i retning mod øst betyder, at sporene ikke er lange nok til ekspedition af 750 meter lange godstog.

Ved en ændret placering af PU-signaler øst for perronerne i spor 1 og 2 vil godstog med en længde på op til 750 meter kunne ekspederes gennem sporene. Kørsel gennem spor 2 mod Sverige forudsætter, at der etableres en transversal i udkørselsenden mod Sverige. Der anbefales en placering af transversalen i ca. km 12.222 -12.236, hvilket vil give optimal placering af PU-signalerne set i forhold til både synlighed og sporets stigning.

SU-signalers placering

De eksisterende SU-signaler SU21/D211 og SU11/D17 er placeret, således at det vil umuliggøre igangsætning af godstog, som er standset foran signalerne grundet stigningerne på strækningen. Derfor er det vurderet at en flytning af SU21/D211 og SU11/D17 er den bedste løsning

SI- signalers placering

Placering af en transversal mellem spor 1 og 2 i den østlige ende af stationen kan få betydning for placeringen af signalerne SU21/D211 og SI12/D14 og kan derfor have en påvirkning af synligheden for disse signaler. Det vurderes, at SI12/D14 kan flyttes ca. 50 meter tættere på perron (til ca. km 12.800) af hensyn til venstresporskørsel via spor 1, eller at signalet fjernes helt, såfremt der ikke kan opnås tilpas synlighed på signalet. Denne placering skal i detailprojektet koordineres med Kørestrøm og Signalkommissionsforretning, grundet forholdet vedrørende ledningsadskiller ved samme kilometrering samt en vis usikkerhed vedrørende signalets synlighed.

Forholdet i spor 11 og 12

Den foreslåede placering af sideperroner i den vestlige ende af stationen ved spor 11 og 12 betyder, at PU-signalerne P122 og P112 i deres nuværende placering km 11.551 vil stå ca. 80 - 90 m inde på perronerne.

PU-signalerne skal flyttes til en placering vest for perronkanterne. Den ideelle placering af perronerne vil være ca. 120 m fra sporskifte 05's frispormærke. Derved vil der opnås en sikkerhedsafstand fra PU-signal til sporskifte 05 på 100 meter, og det vil give lokomotivføreren synlighed til PU-signalet fra førerrummet (20 meter fra perronkant til PU-signalets placering).

Den ændrede placering af PU-signalerne kan have betydning for synligheden på signalerne samt placering af perronerne, der potentielt skal flyttes ca. 20 m, hvilket er teknisk muligt.

Af hensyn til synligheden af signalerne i den østlige ende på stationen for persontog i spor 11 og 12, som skal afgå fra perron mod Sverige, bør de to PU-signaler P121 og P111 dubleres, så der opstilles et nyt sæt PU-signaler 20 – 40 meter efter perronkant. PU-signalerne placeres i henholdsvis øst og vest på stationen i spor 11 og 12, skal koordineres med Kørestrøm og deres placering af ledningsadskillere.

Nyt SI-signals placering

Den meget lange indkørselstogvej fra indkørselssignalerne fra Peberholm til perron i spor 11 og 12 begrænser kapaciteten. Derfor anbefales det, at etablere et SI-signal i indkørselsenden fra Peberholm, og at det kommende SI-signal placeres i km 12.785, da dette giver optimal synlighed samt hastighedsforhold i indkørselstogvejene.

Ebilock

De eksisterende sikringsdatamater af typen Ebilock 850 på Øresundsbanen, herunder Kastrup station, vil i forbindelse med ovennævnte ombygning skulle udskiftes til Ebilock 950 R4, idet styreenhederne for de nye signaler og sporskifter ikke kan fås mere til Ebilock 850.

For så vidt angår sikringsdatamaten er det ikke økonomisk fordelagtigt eller hensigtsmæssigt at anvende Bavnehøj Fjerns sikringsdatamat til styring af Kastrup station i forbindelse med retningsdrift.

Derfor anbefales det at indkøbe en ny sikringsdatamat til Kastrup

Såfremt resultatet af signalkommissionsforretningen understøtter vurderingen af signalernes placering samt synligheden af disse og en udbygning med to transversaler i henholdsvis spor 1/2 og 11/12, kan retningsdrift på Kastrup station etableres.

Det vil være nødvendigt i detailprojektet, yderligere at vurdere stigningsforholdet gennem spor 1 og 2 for så vidt angår igangsætning af godstog mod Sverige. Stigningsforholdene og godstogenes evne til at accelerere er på nuværende tidspunkt vurderet ud fra ATC-planerne. Vurderingen bør ske på baggrund af nye længdeprofiler gennem spor 1 og 2 og på baggrund af opmålinger i sporet.

5.7 Anlægsmetoder

5.7.1 Konstruktioner, bygværker, støttemure og broer

5.7.1.1 Ny stationsbygning, samt perronoverdækning

Udførelsestakten for stationsbygning, samt perronoverdækning er beskrevet nedenfor:

- 1 Der udgraves til fundamenter og betonstøttemure
- 2 Eksisterende betonvægge og lyskasser nedbrydes
- 3 Der rammes spuns imellem bane og motorvej (Se 5.7.1.2)
- 4 Fundamenter og støttemure støbes
- 5 Betonvægge støbes
- 6 Betondæk i fordelingsdæk støbes
- 7 Der opsættes stålsøjler
- 8 Rumgitterdragere mv. monteres
- 9 Stålkonstruktion over fordelingsdæk, overdækning af rullefortov/ trappe monteres
- 10 Perron etableres (Se 5.7.2)
- 11 Stålkonstruktion til perronoverdækning monteres

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 er beskrevet nedenfor:

- 1 Evt. forboring, hvis spunsen skal føres ned i meget hårde lag.
- 2 Vibreering 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

5.7.2 Perroner

Perronerne udføres efter at støttevægge, fundamenter for hhv. stationsbygning og perronoverdækning, samt afvandingsarbejdet er udført. Perronforkanter på de to perroner etableres tidsmæssigt forskudt, og ved etableringen skal nærliggende spor spærres.

5.7.3 Ledninger

Størsteparten af de ledninger og kabler som krydser banetracéet forventes at ligge i foringsrør eller kabelblok, bortset fra afløbsledninger og drænrør. Krydsende tætte hovedafløbsrør bør evt. omlægges til specialrør eller PE PN10-rør med større brudstyrke/deformationsstyrke, såfremt de ikke er det i forvejen. Til enkelte af EL- og

teletracéer kan der være krav fra ledningsejerens side om, at kablerne etableres i blok og dermed ved gravning på tværs af spor.

Fjernvarmerør skal etableres i et foringsrør af stål og udføres typisk ved en gennempresning af stålrøret med sneglebor i front.

Ved trykledninger som indeholder vand (vandleddninger, afløbstrykledninger, fjernvarmeledninger og øvrige ledninger med indvendigt tryk som indeholder vand), skal der påregnes en brønd med overløb i den ene ende af foringsrøret til afledning af vand ved brud på ledning.

Foringsrøret for de krydsende gasledninger, skal som minimum skulle kunne klare samme tryk som selve gasledningen.

5.7.4 **Baneanlæg**

Ved alle arbejder som udføres nærmere end 4 m fra spor i drift eller nærmere end 5 m fra køreledningsanlæg i drift, skal der tages hensyn til Jernbanesikkerheden. Derfor vil det være hensigtsmæssigt, at udføre anlægsarbejderne i forbindelse med banen som beskrevet nedenfor. Arbejderne udføres i spærret spor. Trafikken opretholdes i nabosporet – hvor hastigheden maksimalt kan være 80 km/t.

5.7.4.1 *Transversaler – sporskifter i eksisterende spor*

Transversalerne som skaber forbindelse imellem de eksisterende spor er vist på figur 7 i afsnit 5.1.2.2 Spor og Afvanding. Det vil trafikalt være en fordel at etablere transversalerne 1 og 2 inden arbejderne i spor 11 og 12 påbegyndes. Transversalerne imellem sporene 1 og 2 samt 11 og 12 udføres ved sporspærring i et spor ad gangen. Arbejderne vil kunne udføres på 4 lange weekendspærringer, med forberedelser og afsluttende arbejder i sammenhængende sporspærringer i togfrie intervaller. Eksempelvis ved at foretage sporspærringer i et spor ad gangen i togfrie intervaller. Den trafikale koordinering i udførelsesfasen beskrives i samarbejder med Banedanmarks Trafikale Koordinatorer i forbindelse med den endelige projektering.

- Forberedende arbejder for den senere ombygning af kørestrømsanlægget
- Foreberedende sikringsarbejder
- Optagning af eksisterende sporramme – hvor nyt sporskifte skal placeres
- Udgravning af sporkasse samt afvandingsarbejder og foringsrør for sikring
- Indbygning af ny sporkasse – herunder størst mulig del af tværforbindelsen mod spor i drift
- Indbygning af nyt sporskifte – og størst mulig del af tværforbindelse
- Justering af sporskifte
- Svejsninger og isoleringer i sporskifte
- Ombygning af kørestrømsanlæg – herunder forberedende arbejder til tværforbindelse
- Sikringsarbejder og ibrugtagning
- Sporskiftevarme – skal være udført inden den førstkommende vinter

Den efterfølgende weekend gentages processen i modsatte spor. Dele af arbejderne i tværforbindelserne skal lægges på tidspunkter, hvor der kan slukkes for kørestrømmen i sporene 1 og 2 eller 11 og 12 samtidig. Disse tidspunkter planlægges i samarbejde med

Banedanmarks Trafikale Koordinatorer samt en tilsvarende koordinater fra Banedanmarks Kørestrømscentral (KC). Dette beskrives i forbindelse med den endelige projektering.

5.7.4.2 *Kørestrømsanlæg*

Det vil være en fordel at ombygge de bærende konstruktioner for kørestrømsanlægget inden de øvrige arbejder mod banen udføres. Når fundamenterne og mastekonstruktionerne flyttes længere væk fra banen skabes der plads til udførelse af perronforkanter, føringsveje i perroner og afvanding i perroner. Når sporene justeres til endelig position kan den endelige tilpasning af kørestrømsanlæggets spændingsførende dele foretages.

- Spærring af spor og kørestrømsafbrydelse
- Nye fundamenter for kørestrøm
- Udførelse af konstruktioner – master / rammer
- Fjernelse af gamle fundamenter.

5.7.4.3 *Perronforkanter, føringsveje, og afvanding i perroner*

Sporene er i den nuværende situation afvandet til grøfter beliggende i placering for kommende perroner. Derfor skal denne afvanding opretholdes indtil dræn langs spor er etableret. De nye dræn langs spor er placeret i midten af det enkelte spor. Det vil derfor være en fordel at montere konsoller og perronforkant først, så opgravede materialer fra dræn og sporarbejder kan indbygges som fyld i kommende perron.

- Fundamenter / konsoller for perronforkant
- Montage af betonplader i perronforkant
- Indbygning af fyld bag perronforkant
- Etablering af føringsveje i fyld bag perronforkant
- Udførelse af rør for perronafvanding i fyld bag perronforkant
- Fundamenter for andre konstruktioner i perronen indbygges i takt med at perronen opfyldes.

5.7.4.4 *Spor og afvanding langs spor*

Der skal kun foretages mindre ændringer i sporets geometri. Men afvandingen af sporene vil i fremtiden ske til drænledning beliggende midt under sporet, med rensebrønde placeret i perronerne. Derfor skal det nuværende sidefald mod grøft i sporkassen ændres til fald ind mod spormidten – hvor drænet er beliggende. Og derfor vil det være nødvendigt at udføre ny sporkasse under sporene, selvom sporenes geometri ikke ændres væsentligt. Den eksisterende sporkonstruktion skal optages og henlægges i depot, inden dræn kan udføres i midten af sporkassen.

De opgravede materialer fra udgravningen af eksisterende sporkasse og udførelsen af dræn under spor, kan med fordel bruges til indbygning bag perronforkanten. Efter udførelsen af sporafvanding suppleres sporkassen med nye bærende materialer – stabilgrus og skærver. Sporrammer henlagt i depot indbygges. Slutteligt justeres sporet til den endelige position og de forreste plader i perronen monteres.

- Optagning af spor
- Dræn udføres
- Retablering af sporkasse
- Indbygning af spor

- Justering af eksisterende sporkonstruktion
- Ombygning / justering af kørestrømsanlæggets spændingsførende dele
- Sikringstekniske arbejder i forbindelse med åbning af spor til drift
- Spor overdrages til drift – hastigheden kan maksimalt være 80 km/t så længe der arbejdes ved perronforkanten.

5.8 Gener i anlægsfasen

De følgende afsnit beskriver kort, hvordan anlægsarbejderne kan udføres, og hvordan hvert delarbejde vil påvirke trafikken på bane og vej i området. Beskrivelserne omfatter ikke en egentlig udførelsesplan og tidsplan, og det er ikke undersøgt om flere arbejder kan udføres samtidigt for at minimere generne. Overordnet set vil denne løsning, kun give anledning til relativt få trafikale gener..

Anlæg af tilvalg 1 Retningsdrift vil medføre følgende anlægs- og banetekniske arbejder:

- Forberedende ledningsomlægninger
- Støttevæg i mellem motorvej og bane
- Ny stationsbygning
- Perroner, samt perronoverdækninger
- Kørestrømsarbejder
- Opstilling af perronsignaler
- Sporløft i begge ender af perronerne
- Etablering af 2 nye transversaler
- Udskiftning og etablering af signaler
- Udskiftning af eksisterende Ebilock 850 med Ny Ebilock 950 R4
- Ændring af afvanding ved nye perroner

5.8.1 Trafikale forhold for togtrafikken

5.8.1.1 *Støttevæg imellem motorvej og bane*

Ramning af spunsjern bliver udført ved at rammemaskinen arbejder nord for støttevæggen, dvs. imellem spunsvæg og motorvej. Derfra kan spunsjernene rammes uden at påvirke banedriften. I perioden, hvor spunsvæggene rammes vil togtrafikken kunne køre uhindret. Ved udførelsen af jordankre kan en kortvarig enkeltsporsdrift i spor 11 være nødvendig.

5.8.1.2 *Ny stationsbygning*

Ved konstruktion af den nye stationsbygning vil de trafikale forhold blive løst på følgende måde:

Før udførsel af konstruktionsdele på stationsbygningen etableres der midlertidige kørestrømsophæng omkring metrobro, og på den øvrige strækning opsættes nye stålrammer for kørestrøm. Flytning af ledninger fra eksisterende master til midlertidige/permanente master og etablering af disse foregår i samme arbejdsgang. Det forventes, at arbejdsgangen kan foregå på de to spor uafhængigt af hinanden, og det derfor kun vil være nødvendigt at benytte enkeltsporsdrift i ca. 1-2 uger for hvert spor.

For udførsel af fundamenter og betonvægge etableres der en midlertidig afskærmning mod banen. Afskærmningen kan opsættes under kortvarig enkeltsporsdrift og materialer til fundamenter og betonvægge mv. vil kunne hejses/køres ind fra begge sider af den eksisterende bane og vil derfor ikke afbryde driften af banen.

Når rumgitterdrageren til gangbroen skal hejses på plads, vil det kræve en totalspærring af spor 11 og 12 i intervaller, evt. ved natspærringer. Det forventes, at størstedelen af arbejdet på færdiggørelse af gangbroen vil kunne udføres, mens spordriften opretholdes under forudsætning af, at der etableres tilstrækkelig afskærmning ned mod banen.

Når kørestrømmen skal flyttes fra midlertidige kørestrømsmaster til selve undersiden af broen, vil det kræve enkeltsporsdrift i en kortere periode.

I anlægsperioden vil togtrafikken påvirkes som opsummeret nedenfor i forbindelse med etableringen af broen:

- flytning af kørestrøm til midlertidige master vil kræve enkeltsporsdrift i ca. 1-2 uger i hvert spor
- opsætning af midlertidig afskærmning for udførelse af fundamenter og betonvægge vil kræve kortvarig enkeltsporsdrift
- Indhejsning og montering af rumgitterdragere vil kræve flere individuelle totalspærringer i relativt korte intervaller, fx om natten.

5.8.1.3 *Perroner, samt perronoverdækning*

For perroner, samt perronoverdækninger langs spor 11 og spor 12 vil de trafikale forhold blive løst på følgende måde:

Eksisterende spor langs nye perroner spærres enkeltvis, mens nabosporet vil være i drift. Spærringen skal ske mellem sporskifte 05 og sporskifte 19 for begge perroners vedkommende.

Perronarbejderne inkl. jord- og ledningsarbejdere skal foregå i etaper med én perron ad gangen. Byggepladsen på tilhørende side anvendes for at sikre, at mandskab og maskiner ikke skal krydse nabosporet, der fortsat vil være i drift.

Der udføres et mindre sporløft i vestenden af perronerne. Sporløftene vil være minimale (<0,2m) og vil kunne udføres i almindelige togfri intervaller eller i forbindelse med anden spærring af spor.

- Der bygges i etaper med én perron ad gangen.
- Tilhørende spor spærres, så der er enkeltsporsdrift på godsshunten.
- Nabosporet spærres i togfrie intervaller, så de sporkørende gravemaskiner kan udføre pladskrævende bevægelser.

5.8.1.4 *Kørestrøm*

De nye perroner ved godsshunten kræver at køreledningsmasterne flyttes, så der bliver plads for ind- og udstigning samt ophold på perronerne. Ved etablering af sideperroner ophænges køreledningerne dels på rammer, der spænder ud over perronoverdækningerne, på overliggere mellem nye trappehuse eller på broophæng under metro og nye mellemgange.

Før perronerne bygges skal det nye køreledningsanlæg etableres og køreledningerne overflyttes hertil. Det vil være nødvendigt at etablere midlertidige konstruktioner, hvor det fremtidige køreledningsanlæg monteres på trappehuse og forbindelsesgange, Herefter kan de eksisterende konstruktioner fjernes.

Etablering af selve rammekonstruktionerne kræver spærring af begge spor, mens overflytning/ændring af køreledninger og returledere til nye konstruktioner kan ske under spærring af aktuelt spor. Imens kan driften opretholdes i nabosporet.

Principper for arbejdernes udførelse (efter etablering af støttemur):

- Fundering og rejsning af master, rammeben og midlertidige konstruktioner udføres i korte spærringer af aktuelt spor. Spærring forventes at strække sig over en uge pr spor.
- Montage af overliggere med nedmaster og k-ophæng udføres i korte spærringer af begge spor.
- Overflytning af køreledninger og returledere til nye konstruktioner sker under en lang spærring af aktuelt spor.
- Fjernelse af gamle master og fundamenter udføres i korte spærringer af aktuelt spor.

5.8.2 **Afværgenforanstaltninger for togtrafikken**

5.8.2.1 *Generelle forhold*

Interesserterne

Spærringsbehovet og spærringerne skal aftales med Banedanmark, som herefter varsler de relevante operatører på strækningerne jævnfør de regler, som fremgår af operatørkontrakterne. Ifølge netredegørelsen for banen gælder der for særligt omfangsrige projekter, som kræver kapacitetsbegrænsninger i mere end 11 sammenhængende døgn, at varsling foretages tidligst muligt, dog senest oktober år N-2 før køreplans-periodens start, hvor arbejdet skal udføres. Arbejder, der skal påbegyndes primo 2015, varsles således senest oktober 2013. For tiden kan følgende operatører være relevante på Øresundsbanen: DSB, DSB Øresundstog, DB Schenker, SJ, Hector Rail og CFL Cargo.

Banedanmark skal internt koordinere spærringerne, således at Banedanmarks vedligeholdelsesaktiviteter på banen kan udføres i nødvendigt omfang samtidig med at anlægsarbejderne pågår. Banedanmark skal desuden koordinere anlægsarbejdet med deres øvrige anlægs- og udbygningsprojekter i TEN-T godskorridor B, landanlæg for Femern Bælt forbindelsen.

Banedanmark er infrastrukturforvalter på den vestlige del af Kastrup Station, og varetager på vegne af A/S Øresund, infrastrukturforvaltningen af nabostrækningen fra den østlige del af Kastrup Station frem til km 12,854. Øresundsbro Konsortiet er ejer og forvalter af jernbanestrækningen øst for km 12,854 og frem til Lernacken i Sverige. Banedanmark og Trafikverket udfører for Øresundsbro Konsortiet jernbanedrift, trafikstyring, trafikplanlægning og fordeling af kapacitet inden for dansk henholdsvis svensk territorium. Behov for større planlagte banearbejder, som medfører kapacitetsindskrænkninger, skal optages i Øresundsbro Konsortiets Järnvägsnätbeskrivning. Jævnfør Netredegørelsen for banen er grænsen mellem Banedanmark og Øresundsbro Konsortiet Kastrup Station km 12,854. Ejerskabsgrænsen er følgende: Dv-signal D 122, SU-signal SU 21, SI-signal SI 12 og frisporsmærket

gældende for sporskifte 10b. Umiddelbart udføres der ingen anlægsarbejder på Øresundsbro Konsortiets infrastruktur. Projektet vil dog påvirke Øresundsbro Konsortiet på flere områder. Øresunds Konsortiet betragtes som grænsefladepart på linje med A/S Øresund, Københavns Lufthavn (CPH) og Metroselskabet, jf. afsnit 4.3.

Spærringerne

Udførelse af anlægsarbejder i eller nær spor i drift forventes at udløse spærring og eventuel kørestrømsafbrydelse af det relevante spor og eventuel hastighedsnedsættelse, spærring og kørestrømsafbrydelse af nabosporet.

I perioder, hvor der gennemføres enkeltsporsdrift med kørestrømsafbrydelse i begge spor, forudsættes det at operatørerne må benytte dieselmateriel for at køre på strækningen. Det skal bemærkes, at DSB dermed fortsat kan køre deres dieseldrevne Intercity-materiel (IC3 og IC4) til klargøringscenteret i Kastrup.

Man skal i forbindelse med spærringerne være opmærksom på de restriktioner, som gælder for godstog på strækningen jf. SIN instruks 11.1 (Banedanmark, 2011), som omhandler sikkerhedsbestemmelserne København H/Vigerslev – Peberholm. Der vil være behov for at lempe SIN instrukser som begrænser kørslen med godstog gennem spor 1 og 2 forud for at anlægget bygges. Dette giver mulighed for at opnå sporspærringer i spor 11 og 12. Lempelsen af instrukserne bør ske i retning af, hvad der i det færdige anlæg sigtes mod.

5.8.2.2 Enkeltsporsdrift på godsshunten

I forbindelse med etableringen af perronerne vil det medføre, at et af sporene på godsshunten skal spærres, hvilket medfører en begrænsning af kapaciteten.

5.8.2.3 Omlægning af godstogene

Mens der bygges perron ved spor 11 kan godstog i retning mod Sverige ikke køre gennem godsshunten, da den eksisterende sporgeometri ikke muliggør kørsel fra spor 12 til østgående hovedspor i tunnelen under Øresund. I stedet kan disse godstog køres gennem spor 1 (eksisterende perronspor på Kastrup Station) for at undgå venstresporskørsel i tunnelen.

5.8.2.4 Natspærringer

Ved oplægning af rumgitterdragere er det nødvendigt at der etableres i en totalspærring over en eller flere nætter.

5.8.2.5 Intervalspærringer

Perronarbejdet vil delvis kunne udføres af skinnekørende maskiner, der anvender det spærrede spor ud for den perron, der anlægges. De største gravemaskiner på sporet vil dog kræve et arbejdsareal under visse bevægelser, der går ind over nabosporet som er i drift. Derfor vil det være nødvendigt med intervalspærringer, når disse maskiner arbejder.

Intervalspærringen vil ikke have konsekvenser for togtrafikken, men vil give afbrydelser for perronarbejdet. Med intervalspærringen på nabosporet, vurderes anlægsarbejdet for perronerne at vare ca. 1 måned pr. perron.

I gennemsnit kører der ét godstog i timen i hver retning i godsshunten, hvoraf enkelte standser i op til 15 minutter inden de kører videre. Med enkeltsporsdrift vil der kunne

være to tog i timen, som vil holde på nabosporet, og hvor alt maskinelt arbejde, der sker fra det spærrede spor, skal standses. Arbejder på stationsområdet vil kunne påbegyndes, når stationsbestyreren kan meddele SR-arbejdslederen, at godstoget har passeret dækningsgivende signal eller sporskifte og dæksignaler opstillet jf. SR §7.

5.8.2.6 *Trafikale gener ved ilægning af transversaler*

Ved etablering af transversal 1 og 2 vil der være behov for lange weekendspæringer. Der kan normalt ilægges 1 sporskifte pr. spærring. Hver transversal kan altså ilægges over to spæringer. I forbindelse med etablering af transversalerne er der ligeledes behov for at ændre kørestrømsanlægget. En del af dette arbejde udføres i korte spæringer forud for ilægning af transversalerne, mens arbejdet med kørestrømsanlægget afsluttes i korte spæringer efter transversalerne er ilagt.

5.8.2.7 *Trafikale forhold ved stationer*

Under anlægsarbejderne med perronerne ved spor 11 og spor 12, hvor der evt. er natspæringer i begge spor på godsshunten, kan det blive aktuelt at køre godstog gennem perronsporene på Kastrup Station.

5.8.3 **Afværgeforanstaltninger for stationer**

Kørsel med godstog gennem perronspor 1 og 2 skal foregå jf. særlige instruks SIN 11.1 (Banedanmark, 2011).

SIN instruks 11.1 omfatter bl.a.:

- Godstogets hastighed gennem stationen må max. være 40 km/t
- Ved fremførsel af visse typer farligt gods, må der ikke være personførende tog i nabosporet
- Godstoget skal have signal til gennemkørsel gennem stationen.

5.8.4 **Trafikale forhold for vejtrafikken**

Anlægsarbejderne i forbindelse med tilvalg 1 Retningsdrift vil påvirke vejtrafikken i anlægsfasen. Det planlægges, at der etableres én byggeplads på det parkeringsareal, der afgrænses af Hotelvej, Jernbanen og Amager Strandvej med adgang fra Hotelvej. Denne arbejdsplads bruges ved etableringen af den sydlige perron.

I forbindelse med etableringen af den nordlige perron etableres en arbejdsplads mellem motorvejen og jernbanen. Adgangen til denne arbejdsplads sker via frakørselsrampen.

Der vil være behov for at spærre både nødspor og en kørebane i en periode, når der skal rammes spuns mellem motorvej og bane.

Al afmærkning og skiltning i forbindelse med trafikafviklingen i anlægsfasen vil blive udført i henhold til de gældende vejregler for vejarbejder m.m. - herunder de dertilhørende DRI-planer. I den forbindelse gøres opmærksom på, at samtlige afmærknings- og skilteplaner skal godkendes af den respektive vejmyndighed samt politiet.

5.8.5

Afværgeforanstaltninger for vejtrafikken

Der planlægges ikke nogen afværgeforanstaltninger. Heller ikke for de gener vejtrafikken pålægges i anlægsfasen. Erstatningsparkering skal vurderes og aftales med CPH.

I videst muligt omfang henstilles til entreprenøren, at der rammes udenfor myldretiderne så det evt. ikke er nødvendigt at lukke et kørespor når behovet er størst. Dette vurderes i de efterfølgende fase.

5.8.6

Gener for metrostationen

I forbindelse med etablering af rullefortove og elevatorer ved Metro, vil der være gener for de passagerer, der skal bevæge sig mellem Metroen og terminal 3.

5.8.7

Gener for andre naboer

Hotel Hilton og lufthavnen kan få støv- og støjgener i forbindelse med udførelsen af anlægget. Endvidere vil der være arbejdspladstrafik.

6 Eksisterende Kastrup station og tunneler

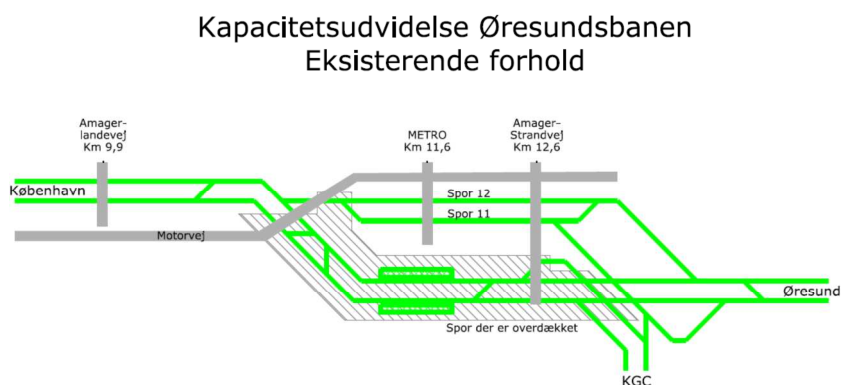
6.1 Generelt

Indførelse af retningsdrift betyder, at trafikken på den eksisterende personbane ændres til at omfatte østgående passager- og godstog, og godsbanens trafik ændres til vestgående person- og godstog. Den skematiske sporplan i figur 8 viser, at denne ændrede driftsform omfatter passage af hhv. den ca. 2 km lange Kastrup tunnel, inkl. Københavns Lufthavn Kastrup station (Kastrup station) og den ca. 360 m lange Godsbanetunnel. Figur 9 og Figur 10 viser hhv. et typisk tunneltværsnit og tværsnit af Kastrup station. Ændringen af driftsform betyder:

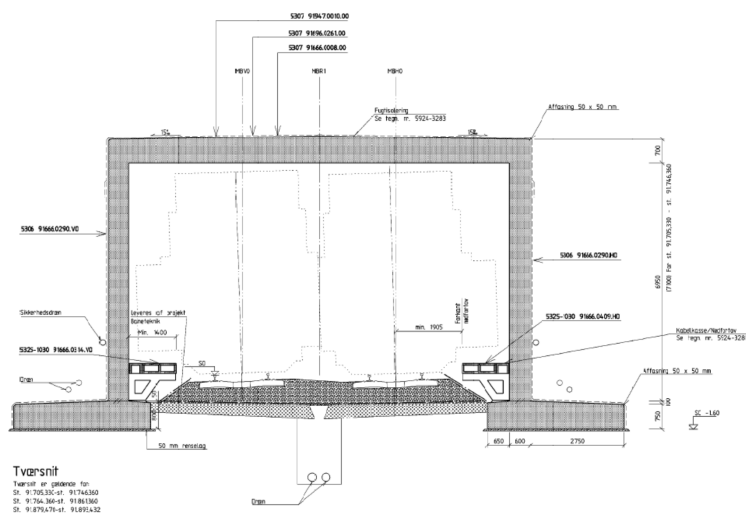
- Den nye trafik på personbanen med godstog i Kastruptunnel inkl. Kastrup station vil ændre risici forbundet med togdriften og vil også kunne ændre miljøpåvirkninger på Kastrup st., hvor passagerer opholder sig uden for togene.
- Den nye godsbanetrafik vil føre til passage af passagertog i Godsbanetunnel, og vil således også give ændrede risici her.

Behov for risikoreducerende tiltag som følge af retningsdrift er undersøgt ud fra en overordnet risikovurdering. Resultatet af risikovurdering er givet i Bilag 6-3. Bilag 6-1 viser en oversigtsplan, hvor den eksisterende Kastrup station og eksisterende tunneler er markeret sammen med en overordnet oversigt over eksisterende sikkerhedsforanstaltninger. Risikovurderingen har omfattet HAZID workshops (HAZID = hasard identifikation), omfattende tunnelerne i Kastrup og en HAZID workshop vedrørende Øresundstunnelen.

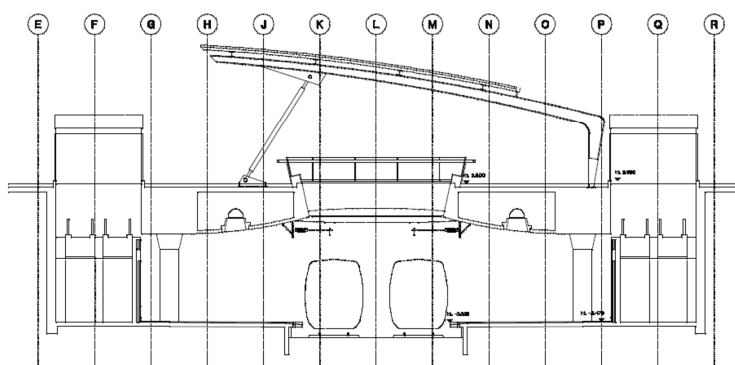
Behov for evt. miljøtiltag er undersøgt i forhold til ændringer luftkvalitet og støjpåvirkning jf. Bilag 6-2.



Figur 8: Skematisk linjeføring for eksisterende forhold med overdækning markeret for den eksisterende personbane gennem Kastrup tunnelen (inkl. Kastrup st.) og den eksisterende godsbane i gennem godsbanetunnelen.



Figur 9: Typisk tunnel tværnsnit i Kastrup tunnel.



Figur 10: Tværnsnit af eksisterende Kastrup station.

6.2 Banetekniske tiltag

De samlede banetekniske ændringer er beskrevet i afsnit 5.5.

6.3 Tiltag af hensyn til luftkvalitet på station

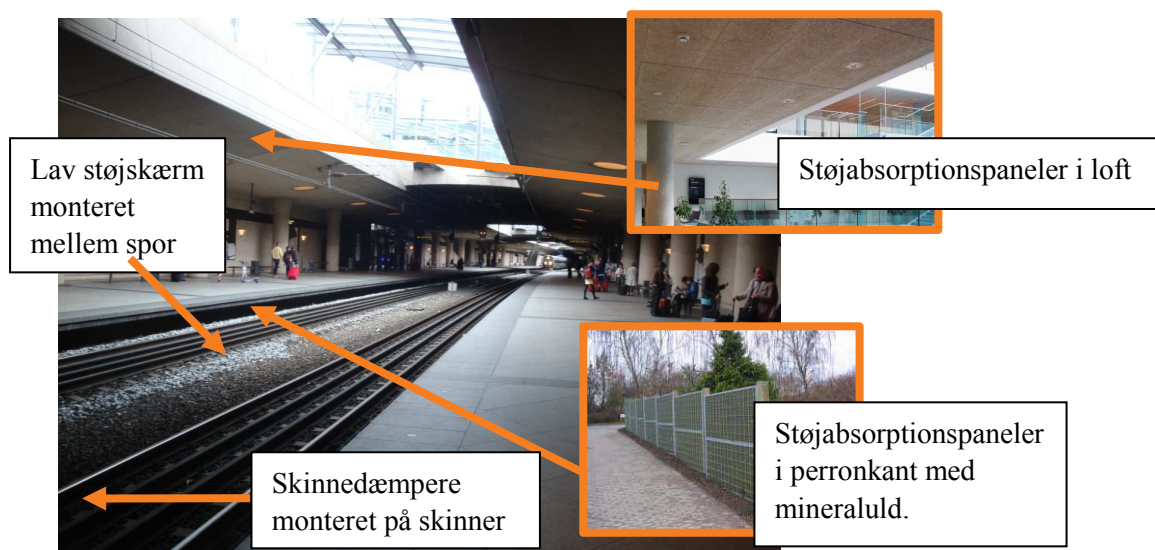
Luftkvaliteten forventes ikke at ændres mærkbart på Kastrup station i forhold til den nuværende situation. Diesel-emissionen ved stationen vil med stor sandsynlighed reduceres, idet retningsdriften betyder, at østgående elektriske godstog erstatter vestgående dieseldrevne passagertog ved den nuværende driftsform. Derimod vil den diffuse emission af partikler og støv fra bremses og skinner sandsynligvis forøges i mindre grad, idet godstogene er større og længere end passagertog. Dette vurderes dog ikke at give nogen betydende ændringer af luftkvaliteten. Bilag 6-2, indeholder teknisk notat om miljø Dok.nr. 73834-24-001, som giver uddybende beskrivelse.

6.4 Støjreducerende tiltag på station

Ved etablering af retningsdrift, vil der ifølge køreplansoplægget for retningsdrift fremføres godstog med en hastighed på ca. 60 km/t ved Kastrup Station. Godstogspassagen bevirker, at publikum på perronerne kommer til at opleve støjniveauer fra 97 dB(A) til 101 dB(A). Det vurderes, at dette støjniveau vil være generende for publikum. Varigheden af støjpåvirkningen fra et godstog vil være lidt under et minut.

Behov for tiltag overfor denne støjpåvirkning er bestemt ved at tage udgangspunkt i, at støjen fra en passage af et godstog ikke må overskride det eksisterende støjniveau fra passagertog. Dette er ved orienterende støjmålinger estimeret til 90 dB(A). Med et acceptkriterium på 90 dB(A), vurderes ud fra beregning, at den nødvendige støjdemping vil kunne opnås med placering af absorptionsmateriale på loft og perronkant, samt brug af skinnedæmpere og lav støjskærm mellem sporene. For at opnå støjdemping fra støjskærm er det en forudsætning, at togtrafik styres, således at godstog passerer i modsatte spor ifht. næste passagertog. Det er yderligere en forudsætning at der opnås tilladelse til brug af skinnedæmpere. Figur 11 indikerer anvendelsen af koncepterne.

Bilag 6-2 indeholder teknisk notat om miljø, som giver uddybende beskrivelse af støjvurderingen. Heri findes også vurdering af andre mulige alternative dæmpningstiltag.



Figur 11: Mulig placering af absorption i loft og perronkant samt etablering af skinnedæmpere samt lav støjskærm mellem spor 1 og 2.

6.5 Tilgængelighedsforbedrende tiltag

Der forventes ikke ændret på stationens funktion mht. tilgængelighed, hvorfor TSI PRM krav vedrørende tilgængelighed ikke forventes at give anledning til tiltag ved opraderingen til retningsdrift.

6.6 Risikoreducerende tiltag

Behovet for risikoreducerende tiltag som følge af retningsdrift er undersøgt ud fra en overordnet risikovurdering. Resultatet af risikovurdering er givet i Bilag 6-3. Bilag 6-1 viser en oversigtsplan, hvor den eksisterende Kastrup station og eksisterende tunneler er markeret sammen med en overordnet oversigt over eksisterende sikkerhedsforanstaltninger.

Risikovurderingen har omfattet en foreløbig og endelig HAZID workshop (HAZID = hasard identifikation), omfattende tunnelerne i Kastrup og en HAZID workshop vedrørende Øresundstunnelen, hvor ændrede risici som følge af retningsdrift er blevet identificeret og diskuteret. Desuden er projekt materialet for den eksisterende station og tunneler blevet gennemgået.

Endvidere er i projektet gennemgået TSI for Tunnelsikkerhed mht. krav for tunneler længere end 500 m. Kravene gælder altså som udgangspunkt alene for Kastruptunnelen for den eksisterende personbane. TSI kravene giver minimumskrav til tunneler mht. sikkerhed og interoperabilitet. Gennemgangen viser, at nogle TSI krav ikke er opfyldt, men forventes at skulle opfyldes. Andre krav, som ikke er opfyldt, skønnes muligvis at kunne accepteres som fortsat ikke opfyldte. Årsagen er, at TSI åbner op for fravigelse af overholdelse af alle krav for eksisterende tunneler. Dette vil skulle drøftes med Trafikstyrelsen i sammenhæng med den omfattende sikkerhedsdokumentation, som det vil være nødvendigt at udarbejde i næste fase af projektet inkl. en vurdering af det samlede sikkerhedsniveau.

Baseret på afholdte workshops samt TSI gennemgang er indledningsvis fastlagt de umiddelbare behov for risikoreducerende tiltag. Hertil kommer, at den udførte kvalitative risikovurdering har påvist en række hasarder, som det ikke på nuværende tidspunkt helt kan udelukkes, vil skulle håndteres i form af yderligere tiltag. Nogle af disse supplerende tiltag er medtaget i projektets anlægsoverslag, de øvrige er medtaget i risikoregisteret.

Tiltag er udelukkende fastlagt på et principielt niveau og skal behandles yderligere i forhold til funktionsmæssige og arkitektoniske forhold.

6.6.1 Eksisterende Kastrup st. og persontogstunnel

Som følge af etablering af retningsdrift, hvor både passagertog og godstog føres gennem Kastruptunnelen, har den overordnede risikovurdering vist, at der er behov for at opgradere tunnel og station. Tiltag omfatter især brand, eksplosion og udslip af farligt gods. Særlige forhold er, at Terminal 3 skal beskyttes imod, at en ulykke på stationen breder sig til Terminal 3.

I det efterfølgende er der i afsnit 6.6.1.1 beskrevet de risikoreducerende tiltag, som er direkte afledt af arbejdet med risikoanalysen, og som er med i projektet. I afsnit 6.6.1.2 er beskrevet supplerende risikoreducerende tiltag, herunder hvilke, der er med i projektet.

6.6.1.1 Risikoreducerende tiltag fra risikoanalysen

Nedenstående tiltag forventes ud fra den udførte risikoscreening at skulle implementeres og er medtaget i anlægsoverslag:

4 trappeadgange med rullefortov fra perron til Terminal 3 - overtryksætning

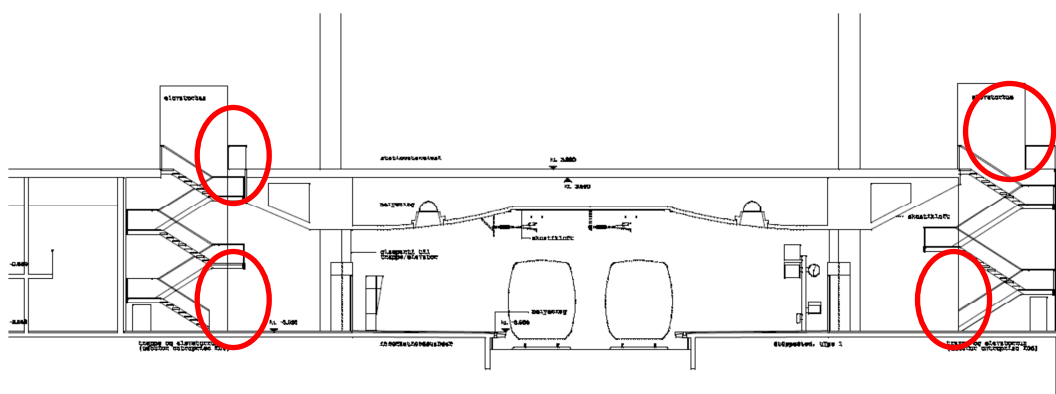
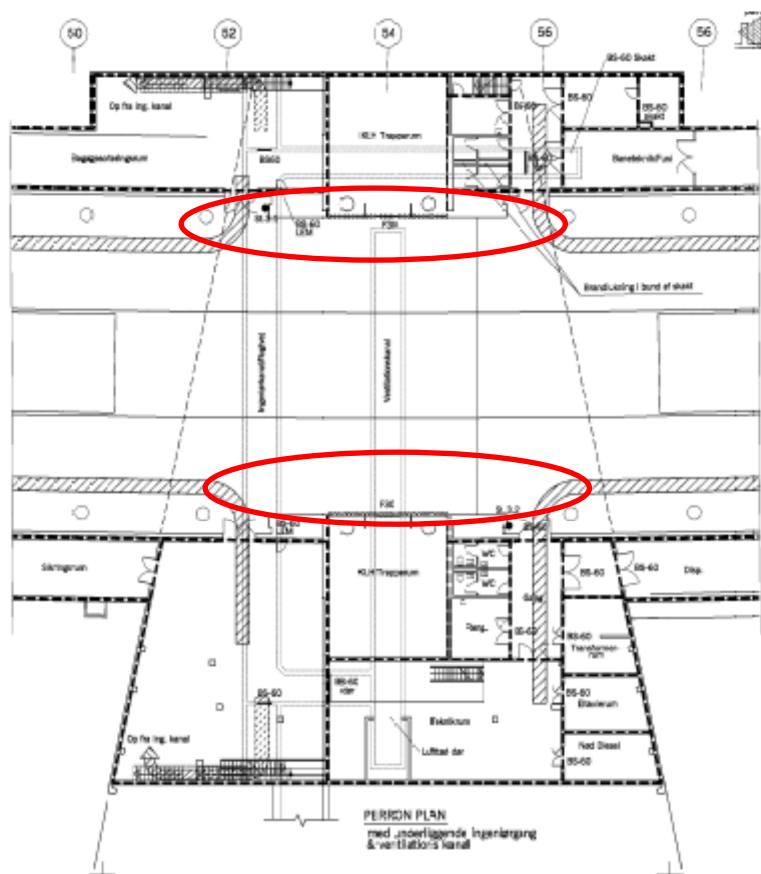
Figur 12 viser trappeopgange med rullefortov. Her etableres en overtryksætning med henblik på at undgå spredning af røg fra station til Terminal 3. Samtidig skabes en røgfri evakueringsluse ved brand. Bilag 6-4 beskriver tiltag yderligere. Den eksisterende glasvæg/væg og døre vurderes ud fra tegninger til at være sikret imod brand i 30 minutter. Dette vurderes at være tilstrækkelig til evakueringsformål.



Figur 12: Trappeadgange, rullefortov fra perron til Terminal 3. Rødmarkering viser områder med eksisterende glasskydedøre, som antages at være brandsikret imod en 30 minutters brand. Fotos viser den øvrige glasomslutning af trappe, som også antages at være brandsikret til 30 minutter.

2 Trappeadgange, faste trapper/elevator til Terminal 3 - overtryksætning

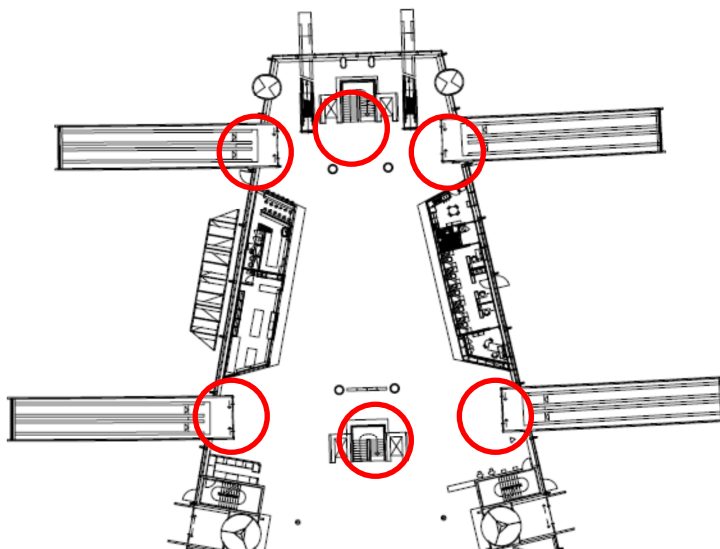
Figur 13 viser trapperum med trappe- og elevatoropgange. Her etableres en overtryksætning med henblik på at skabe en røgfri evakueringsluse ved brand samt undgå spredning af røg til Terminal 3. Bilag 6-4 beskriver tiltag yderligere. Den eksisterende glasvæg/væg og døre vurderes ud fra tegninger at være sikret imod brand i 30 minutter. Dette vurderes at være tilstrækkelig til evakueringsformål.



Figur 13: Trappeadgang, faste trapper/elevator til Terminal 3. Der er aktuelt en røgsikring svarende til 30 minutters modstandsdygtighed overfor brand på stationen. Rødmarkering viser områder, med eksisterende glasskydedøre, som antages at være brandsikret imod en 30 minutters brand.

Generel eksplosionssikring og sikring imod udbredelse af røg til Terminal 3

Det skal sikres, at røg og gaslækage ikke kan brede sig ind i Terminal 3 fra stationen ved en eksplosion. En senere særskilt vurdering skal derfor godtgøre omfanget af eksplosionsrisikoen og behovet for sikring af trappeopgange til Terminal 3. Afhængig af resultat kan det vise sig, at glasvægge og glasdøre ikke giver den fornødne sikkerhed imod relevante eksplosionshændelser. Her vil muligheden være enten at erstatte de eksisterende glaselementer med passende massive konstruktioner og opnå en eksplosionssikret røgfri evakueringsssluse, eller også at etablere en ikke-eksplosionssikret røgfri sluse med en massiv ekstra dør foroven for trappe med henblik på at sikre Terminal 3 ved en eksplosion. I nærværende projektforslag er antaget, at der etableres et sæt massive branddøre oven for trapper til Terminal 3, og at disse giver en tilstrækkelig eksplosionssikring. Som minimum vil døre skulle kunne lukkes tæt til, når en evakuering er tilendebragt med henblik på at standse indtrængning af røg. En senere mere detaljeret vurdering skal afklare behovet herfor. Tiltaget er inkluderet i anlægsoverslag.



Figur14: Situationsplan for trappeopgange i Terminal 3 med angivelse af områder (rød markeringer), der evt. vil kræve en særlig sikringsmulighed eller sluseanordning, såfremt eksplosionsrisici kræver dette.

Gasdetektorer, Kastruptunnel

Opgradering med gasdetektorer på station og i tunnel tilsluttet SRO- anlæg. Der bør installeres 5 detektorer fordelt udover tunnel under hensyntagen til ventilationsskakte. Detektorer skal tilsluttes eksisterende SRO-anlæg, hvilket er antaget muligt.

Røgsensorer, station

Opgradering med røgalarm på station tilsluttet eksisterende SRO-anlæg med henblik på at give en alarm ved brændende tog. Dette implementeres ved videoovervågning af evt. opstigende røg fra stationsskakt med henblik på automatisk identifikation af røg fra et brændende tog. Dette sker med 8 videokameraer.

Pumpesumpe, station og tunneller

Opgradering af pumpesumpe således at de kan modtage spild af farligt gods såsom benzin.

Dette indebærer, at pumper/elinstallationer skal opfylde ATEX krav. Herunder skal der etableres gasalarm tilsluttet eksisterende SRO-anlæg samt evt. skumanlæg i pumpesump. I alt er det fundet, at 4 pumpesumpe (PSC, PS3, PS4 og pS5) skal opgraderes med nye dykpumper, instrumentering, tætning af pumperum, etablering af gasmåler samt diverse installationsarbejder. Opgradering af pumpesumpe er yderligere belyst i Bilag 6-5.

Nødbelysning, station og tunnel

Opgradering af nødbelysning med strømforsyning i 90 minutter til erstatning af eksisterende 30 minutter strømforsyning. Dette antages alene at kunne ske ved udskiftning af eksisterende batterier i nødstrømsforsyningen.

6.6.1.2 *Supplerende risikoreducerende tiltag*

Gennemgangen af TSI for Tunnelsikkerhed viser, at følgende TSI krav ikke umiddelbart er opfyldt: Afstand mellem nødskilte, minimum frihøjde på nødfortove (højde til aptering) og bredde af døre til flugtveje. Det vurderes, at disse konkrete afvigelser fra gældende krav kun har lille sikkerhedsmæssig betydning, samtidig med at overholdelse af sådanne krav normalt kan fortolkes lempeligere for opgradering af eksisterende tunnelkonstruktioner.

Desuden er der en række mulige ekstra foranstaltninger, hvor behovet skal overvejes. Nødvendigheden af disse tiltag skal eftervises ved risikoanalyse og/eller ved dialog med relevante myndigheder. Det vil, for at minimere usikkerheden, være hensigtsmæssigt at udføre dette arbejde før en eventuel detailprojektering. Disse forhold omfatter:

- Generelt brandventilationsanlæg i Kastruptunnel, således at røg kan blive blæst væk og ud af tunnel. Behovet herfor vil være bestemt af en røgspredningssimulering, der bør udføres før detailprojekt. Den eksisterende tunnel har ingen brandventilation men er forberedt herfor.
- Overtrykssætning af flugtsvejstrapper ved øvrige flugtveje (inklusive bitrapper på station), hvilket vil sikre øvrige flugtveje imod røg. Dette er et tiltag af samme type som overtrykssætningen af stationens trappeopgange til Terminal 3.
- Supplerende brandbeskyttelse af konstruktioner. P-huset P6 er designet for 1 times brand imens Terminal 3 er designet for 2 timers brand. Undersøgelse af behov for yderligere brandsikring skal afklares sammen med usikkerhed omkring den anvendte dimensionsgivende brandbelastning for de eksisterende tunneler. Eksempelvis er Tårnby tunnel kun dimensioneret for et brændende passagertog.
- Evt. farligt gods med væskeudslip vil ske via det eksisterende drænsystem og system til grundvandssænkning. Det giver risiko for at forurenede vand løber videre fra forsinkelsesbassiner ud i Øresund. Dette forhold bør afklares mht. den eksisterende beredskabsplan.
- Andre mulige tiltag kunne også omfatte bedre brandslukningsudstyr på station, evt. branddetektion i teknikrum med sikkerhedsfunktioner m.v.

6.6.1.3 *Eksplosionsrisiko*

En overslagsmæssig vurdering i Bilag 6-6 viser, at de eksisterende konstruktioner overordnet har tilstrækkelig kapacitet til at kunne betragtes som robuste over for eksplosioner. Der er dog to mulige undtagelser fra dette:

- Baseret på de overslagsmæssige beregninger vurderes det, at der skal etableres mindre lokale forstærkningstiltag til en sum på 3 - 4 mio. kr. til forankringsdetaljer af vægge på Kastrup st.
- Der skal udføres forstærkning af p-hus P4 dæk for en sum på ca. 4 mio. kr.

Om disse tiltag vil være nødvendige, vil afhænge af sandsynligheden for eksplosioner. For så vidt angår forstærkningen af dækket i p-huset vil det også kunne indgå i overvejelserne, at det her kun er få personer, der vil kunne blive ramt. Disse forhold skal afklares endeligt i Programfasen.

Der er i projektet medtaget forstærkning af forankringsdetaljer af vægge på Kastrup station. Forstærkning af p-hus er med i projektets risikoregister.

6.6.2 **Godsbanetunnel**

Godsbanetunnelen er 358 m lang og indrettet til godstog med farligt gods og er pga. dens længde ikke omfattet af TSI krav. Det er derfor vurderet, at eksisterende gasdetektering, pumpe-sumpe, nødudgange samt nødbelysning er udformet tilfredsstillende med hensyn til at kunne håndtere retningsdrift. Projektforslaget omfatter derfor ikke særlige risikoreducerende tiltag for Godsbanetunnelen.

Der kan dog ikke helt udelukkes, at der vil være forhold, som vil skulle opgraderes svarende til eksempelvis TSI krav. Dette vil skulle drøftes med Trafikstyrelsen i sammenhæng med den omfattende sikkerhedsdokumentation, som det vil være nødvendigt at udarbejde i næste fase af projektet inkl. en vurdering af det samlede sikkerhedsniveau.

Tilpasning til TSI krav er medtaget i projektets risikoregister.

6.6.3 **Resumé og opfølgning på risikoreducerende tiltag**

Risikoreducerende tiltag omfatter en særlig sikring af Terminal 3 imod risici forbundet med godstrafik gennem Kastrup Station samt en mindre opgradering med få tiltag af station og tunneler. Sidstnævnte modsvarer indretning af andre eksisterende tunneler, hvor der kører gods- og passagertog, eksempelvis Tårnbytunnel.

Tabel 3 giver oversigt over tiltag inkluderet i det nuværende projektforslag. Den omfatter de identificerede nødvendige tiltag i form af fysiske tiltag og en række afklarende tiltag samt en opstilling af et antal supplerende tiltag. De afklarende tiltag skal bidrage til at afklare nødvendigheden af supplerende tiltag, som ikke har kunnet afklares inden for projektforslagets rammer.

De afklarende tiltag vil være en del af den omfattende sikkerhedsdokumentation, som det vil være nødvendigt at udarbejde i næste fase af projektet. Det vil være fordelagtigt tidligt

at påbegynde en dialog med Trafikstyrelsen med henblik på at afklare processen og præmisserne for den sikkerhedsmæssige godkendelse se også Afsnit 4.4.

Der er foretaget en indledende vurdering af hvilke af de under afsnit 6.6.1.2 og 6.6.1.3 supplerende tiltag, der mest sandsynligt vil komme til udførelse. Disse mest sandsynlige tiltag, som fremgår af tabel 3, er således inkluderet i projektforslaget og er medtaget som særposter i anlægsoverslaget.

Tabel 3: Oversigt over tiltag for eksisterende tunneler og Kastrup station

Tiltag	Inkl. i projektet
Forventede tiltag	
Overtryksætning af trappeskakte på station, 10 styk	Ja
Gasdetektorer i tunnel, 5 styk	Ja
Røgsensorer, 8 styk	Ja
Opgradering af pumpe-sumpe, 4 styk	Ja
Opgradering strømfor-syning for nødbelysning	Ja
Afklarende tiltag	
Røgspredningsanalyse	Ja
Afklaring af brandbelastning	Ja
Afklaring af eksplosionsbelastning	Ja
Afklaring af øvrige behov for mulige tiltag jf. 6.4.1.2	Ja
Supplerende tiltag	
Overtryksætning af øvrige flugtvejstrapper	Ja
Supplerende brandbeskyttelse af konstruktioner	Ja
Branddetektion i teknikrum	Ja
Eksplosionssikring, forankringsdetaljer i vægge	Ja
Tilpasning til TSI krav	Nej
Brandventilationsanlæg	Nej
Opgradering af beredskabsplan	Nej
Foranstaltninger til forhindring af forurening af Øresund	Nej
Opgradering af brandslukningsudstyr på station	Nej
Eksplosionssikring, forstærkning af p-hus P4 dæk	Nej

6.6.4

Gener ved udførelse af tiltag

Ved udførelse af tiltag forventes der at være mindre gener som vist i Tabel 4. Gener kan reduceres yderligere ved at udskyde tiltag indtil den nye station er i funktion. Herefter vil påvirkninger ved at lukke ét spor eller én perron kunne minimeres ved at anvende modsatte spor og perron.

Tabel 4: Oversigt over forventede gener som følge af tiltag

Tiltag	Gener
Støjpaneler i perronloft	Lokale afspærringer på perron til gene for passagerer på perron.
Støjpaneler i perronkant	Spærring af ét spor per perronkant. F.eks natspærringer over en uge.
Overtryksætning af trappeskakte på station, 10 styk	Afspærring af én trappeskakt ad gang vil give lokale gener for passagerer.
Gasdetektorer i tunnel, 5 styk	Spærring af ét spor per perronkant samt LA i modsatte spor. f.eks. natspærringer over en uge.
Røgsensorer, 8 styk	Evt. behov for få dages natspærring.
Opgradering af pumpe-sumpe, 4 styk	Spærring af ét spor per perronkant. f.eks. natspærringer over en uge med evt. LA i modsatte spor.
Opgradering strømfor-syning for nødbelysning	Spærring af ét spor per perronkant samt LA i modsatte spor. f.eks. natspærringer over en uge.

7 Planforhold

7.1 Arealer

Ved motorvejen skal der etableres spuns og det vil være nødvendigt midlertidigt at spærre motorvejen i nødsporet, mens spunsen etableres. Ekspropriation i forhold til motorvejen er dog ikke nødvendig, idet både vejen og banen tilhører A/S Øresund.

Ved etablering af adgang mellem de nye perroner ved spor 11 og 12 til Lufthavnens Terminal 3, etableres der rullefortov som vist i afsnit 5.4.4. Rullefortovet bliver etableret gennem det eksisterende P-hus, P7 på matr. 87b, Kastrup By, Kastrup. Matr. 87b, Kastrup By, Kastrup ejes af Københavns Lufthavne A/S. Etableringen af rullefortov kræver, at der inddrages en række p-pladser og arealer, samt at trafikken omlægges i P-huset, således at der fortsat er god tilgængelighed til P-pladserne i huset. Begge dele er beskrevet i detaljer i afsnit 5.4.4. Baseret på de nuværende vurderinger skal der eksproprieres 17 P-pladser og 300 m² i P7. Eksproprieringen af nævnte arealer er en forudsætning for gennemførelsen af projektet i dets nuværende form.

Indgreb i P-hus og Metro skal der træffes nærmere aftale om.

7.2 Km. 11.3-12.0 arbejdspladsareal og arbejdsvej

Etableringen af de nye perroner medfører, at der til arbejdsveje og arbejdspladsarealer midlertidigt eksproprieres arealer fra naboejendomme til jernbanen. Til arbejdsvej eksproprieres en arealstribе varierer fra 3-10 meter i bredden, desuden eksproprieres der midlertidigt til arbejdspladsarealer uden for banens areal. Arealerne forventes at skulle henligge som arbejdsarealer i ca. 6 mdr.

Matr.nr. 87a Kastrup By, Kastrup inddrages til arbejdsplads areal. Arealet benyttes i dag til parkeringsplads for Københavns lufthavn.

Matr.nr. 88 Tårnby By, Tårnby inddrages skråningsanlæggene ved siden af banen til arbejdspladsarealer. I dag benyttes området til jernbane samt skråningsanlæg.

Mat. nr. 86 Kastrup By, Kastrup inddrages areal tættest på banen til spuns og skal derfor permanent eksproprieres. Desuden vil der blive inddraget areal til adgangsvej. Arealet benyttes i dag til nødspor.

8 Anlægsoverslag

Anlægsoverslaget er præsenteret detaljeret i Bilag 8-1, Verificering af anlægsoverslag med tilhørende fire underbilag.

8.1 Metode

Anlægsoverslaget er udarbejdet med baggrund i Transportministeriets notat ”Ny Anlægsbudgettering på Transportministeriets område, herunder om økonomistyringsmodel og risikohåndtering for anlægsarbejder”, dateret 24. august 2009 og Banedanmarks 'Banenotat, Ny Anlægsbudgettering på baneområdet' af den 1. december 2010, revision 2.

Metoden bygger på udarbejdelse af et fysikestimat, baseret på opmålte mængder multipliceret med erfaringsbaserede enhedspriser. Strukturen for anlægsoverslaget er baseret på Banedanmarks oplæg til opdeling i poststruktur.

Projektets fysik er beregnet på baggrund af projekteringen. Enhedspriserne er baseret på dokumenterede erfaringspriser fra andre projekter, evt. med tillæg for særlige lokale arbejdsforhold for nærværende projekt. Der er anvendt licitationspriser. Alle anvendte enhedspriser er spor- og dokumenterbare.

For visse særlige konstruktioner, hvor der ikke foreligger tidligere erfaringer, er der budgetteret med en sumpost, altså en enhedspris for den samlede konstruktion. Budgetteringen er baseret på en kombination af tidligere erfaringer, ekspertskøn og benchmarking i forhold til andre projekter, samt evt. detailoverslag. Alle anvendte priser er dokumenteret i priskatalog vedlagt i Bilag 8-1 underbilag 2, med hhv. kildehenvisning, indeksregulering samt mængdedokumentation.

Ligeledes er der for visse anlægselementer, hvor det ikke er muligt at opgøre eller beskrive fysiske elementer, estimeret særlige poster med angivelse af de forudsætninger og erfaringer, der ligger til grund for estimatet.

Vedrørende bygherreadministration, forudsættes det, at bygherren etablerer en organisation til varetagelse af opgaverne i hele udførelsesperioden. Teknisk rådgivning og assistance udføres af teknisk rådgiver. Entreprenørarbejderne er forudsat udbudt og udført i et passende antal fagentrepriser.

Sideløbende med udarbejdelse af fysikestimatet er der gennemført en projektrisikovurdering. Alle identificerede risici er samlet i et risikoregister, og de enkelte risici er vurderet med hensyn til sandsynlighed og konsekvens samt forebyggende eller risikoreducerende foranstaltninger i projekteringsfasen eller udførelsesfasen. Den afledte prissætning i anlægsoverslaget indgår enten i fysikestimatet eller som særlige poster.

8.2 Struktur og opdeling

Der er udarbejdet anlægsoverslag for Retningsdrift Overslaget er opdelt i 12 hovedposter:

01. Sporanlæg
02. Anlægsarbejder
03. Broer og konstruktioner
04. Kørestrøm
05. Stærkstrøm
06. Sikring og fjernstyring
07. Tele
08. Bygninger
09. Arealer
10. Forst
11. Andet
12. Bygherreomkostninger

Overslaget består endvidere af en række mellemposter og underposter iht. til Banedanmarks oplæg til poststruktur.

8.3 Forudsætninger for enhedspriser og mængder

Overslaget er beregnet i prisniveau 2010K2, altså andet kvartal 2010. Ændring af prisniveau kan efterfølgende ske ved brug af ét eller flere relevante, egnede prisindex.

Der er medregnet omkostninger til efterfølgende faser inkl. forundersøgelser (opmålinger, miljøtekniske screeninger, geotekniske undersøgelser mm.)

Der er afsat 12,5 % af det samlede fysikestimat til omkostninger i forbindelse med arbejdsplads, som omfatter anstilling, drift, klargøring af materiel, indhegninger, tyveriforsikring, hærværk, m.m. i hver af forskellige løsninger.

Som udgangspunkt er de anvendte enhedspriser udarbejdet ved hjælp af tilbudspriser fra Ringbanen, LOKO- Østerport, Nordvestbanen, Sporformyelse Fredericia – Hedensted – Horsens, KØR-projektet, Sydbanen, motorvejsprojekter samt tidligere udarbejdede priskataloger i forbindelse med København-Ringsted projektet og Lejre-Vipperød m. fl.

For enkelte omkostningslementer er der anvendt erfaringsbaserede priser, som ikke tager udgangspunkt i ovennævnte projekter, men er baseret på erfaringsbaseret ekspertsøn.

I bilag 8-1 til nærværende notat er der i forbindelse med nærværende arbejde udarbejdet et priskatalog som verificerer de anvendte enhedspriser. Opdelingen af priskataloget samt ID-nummereringen stemmer desuden overens med kalkuleopdelingen anvendt ved fysikestimaterne. Ud for hver enhedspris er angivet kildehenvisning og mængdedokumentation, desuden oprindeligt prisniveau og fremskrivningsfaktor.

Priserne for de enkelte poster er efterfølgende korrigeret for evt. vanskelige udførelsesforhold. For detaljer henvises til Bilag 8-1.

Tabel 5: Anlægsoverslag (basisoverslag)

Hovedposter	Samlet
1 - Sporanlæg	10.806.869
2 - Anlægsarbejder	11.586.452
3 - Broer og konstruktioner	33.439.794
4 - Kørestrøm	10.486.126
5 - Stærkstrøm	25.166.265
6 - Sikring og fjernstyring	60.671.853
7 - Tele	854.960
8 - Bygninger	78.935.800
9 - Arealer	13.835.000
10 - Forst	212.400
11 - Andet	6.750.000
12 - Bygherreadministration	93.222.967
Samlet overslag	345.968.485
Anlægsoverslag i mio. kr excl moms	345.968.485

Anlægsoverslaget er angivet eksklusiv efterkalkulationsbidrag og eksklusiv korrektionsreserve

9 Afklaringer i programfasen

9.1 Generelle forhold

Der bør afklares følgende generelle forhold:

- Risici og evt. supplerende tiltag [brand, udslip, eksplosion m.v. bør afklares for det samlede projekt (eksisterende og nye Kastrup st).
- Myndighedskrav og godkendelsesproces bør afklares tidligt, idet det vil påvirke projektets omfang og indhold.
- Særligt skal afklares driftsmæssige begrænsninger som følge SIN instruktioner i Øresundstunnel og Kastrup tunnel med henblik på en lempelse af driftsrestriktioner.
- Der skal etableres en fælles stationeringsreference for alle fagprojekter. I Projektforslagsfasen er der en uoverensstemmelse mellem sporprojektets kilometrering og den kilometrering, der er anvendt i ledningsplanerne på ca. 21,5 m.

9.2 Ny station ved Kastrup Lufthavn

Der udestår særligt følgende forhold:

- Hazard og særskilt risikovurdering
- Støj og luftkvalitet for "Ny station ved Kastrup Lufthavn"
- Afklaring af ventilationsforhold.
- Rednings- og flugtveje fra perroner
- Der foretages en afstemning efter behov mellem arkitekttegninger og konstruktionstegninger.
- Opmåling af banen
- Længdeprofil spor 11 og 12 mangler opmålingspunkter
- Generering af terrænmodel for afklaring af afvandingsforhold
- Ballastboringer
- Opspændingsplaner og skematiske opspændingsplaner
- Typiske tværsnit for de anvendte konstruktionstyper.
- Projektkoblingsskema som en tegning
- Opmåling af bro Amager Strandvej for at verificere frihøjden i forhold til spor og kørestrømsprojekterne.
- Opmåling af baneanlægget ved de to transversaler samt ved ny perron inden detailprojektering i henhold til gældende retningslinjer for opmåler
- Kontrol af, om der tilstrækkelig planumbredde hvor spor skal hæves med 300 mm.
- Indmåling af genstande i sporet
- Undersøgelse af, om hævnings af spor medfører at højdeindskrænkningen ved indflyvningszonen krænkes.
- Det skal undersøges om et løft i sporet vil afstedkomme krav til at et evt. eksisterende nødfortov på rampen mod tunnelåbning ved transversal 1, skal løftes tilsvarende.

9.3 Eksisterende tunneler og Kastrup station

Der udestår særligt følgende forhold:

- Afklaring af acceptabelt støjniveau
- Afklaring af øvrige behov for mulige støjtiltag.
- Røgspredningsanalyse
- Afklaring af brandbelastning
- Endelig afklaring og dokumentation af eksplosionsrisiko
- Afklaring af opfyldelse af TSI krav
- Længdeprofil for spor 1 og 2 perron 1 og 2 ud til 'vandlåsen', mangler opmålingspunkter

10 Bilag

10.1 Bilag

Bilag Kapitel 3

Bilag 3-1

Bilag Kapitel 4

Bilag_4-1_73834-21-510, Teknisk notat dispensationer - statusnotat

Bilag Kapitel 5

Bilag 5-1

- Bilag_5-1_SAR-010 Perronplan
- Bilag_5-1_SAR-011 Indskudt dæk_plan
- Bilag_5-1_SAR-012 Metrodæk_plan
- Bilag_5-1_SAR-013 Snit_A-A
- Bilag_5-1_SAR-014 Snit_B-B
- Bilag_5-1_SAR-015 Snit_C-C
- Bilag_5-1_SAR-016 Facade_spor
- Bilag_5-1_SAR-017 Facade_motorvej
- Bilag_5-1_SAR-018 Perronoverdækning_principsnit
- Bilag_5-1_Flowdiagrammer_3D
- Bilag_5-1_KapØre_20120626_Station_PreViz_2
- Bilag_5-1_Parkering P7 - eksisterende forhold
- Bilag_5-1_Parkering P7 - fremtidige forhold

Bilag 5-2:

- Bilag 5-2_73834-23-501, Teknisk notat passagerflow

Bilag 5-3:

- Bilag 5-3_TBR_2_KO_P_044, Anlægstegning, Ny Station til Københavns lufthavn
- Bilag 5-3_TBR_2_KO_S_400, Snittegning i Metro, P-hus P7, T3
- Bilag 5-3_SBR_1_KO_P_401, Konstruktioner i perronniveau
- Bilag 5-3_SBR_1_KO_P_402, Konstruktioner i hhv. fordeling og metrodækniveau

Bilag 5-4: Tabeller, ledningsomlægninger

Bilag 5-5:

- Bilag 5-5_73834_22_502, Teknisk notat baneteknik, inklusive bilag
- Bilag 5-5_73834_22_503, Teknisk notat trafik og signal, inklusive bilag
- Bilag 5-5_73834_22_504, Teknisk notat Blanding af jording for Metro og F-bane

- Bilag 5-5_Ledningsplan 101 (for plan; TFS_2_KO_P_101)
- Bilag 5-5_Ledningsplan 102 (for plan; TFS_2_KO_P_102)
- Bilag 5-5_Ledningsplan 103 (for plan; TFS_2_KO_P_103)
- Bilag 5-5_Ledningsplan 104 (for plan; TFS_2_KO_P_104)
- Bilag 5-5_Ledningsplan 105 (for plan; TFS_2_KO_P_105)

Bilag Kapitel 6

Bilag 6-1_STU_2_KO_O_011, Tilvalg 1, retningsdrift, oversigtsskitse over eksisterende sikkerhedsforhold.

Bilag 6-2_73834_24_501_Teknisk notat miljø eksist station

Bilag 6-3_73834_23_502_Teknisk notat Risikovurdering

Bilag 6-4_73834_23_503_Ventilation_Kastrup_station

Bilag 6-5_73834_23_504_Opgradering_Pumpesumpe

Bilag 6-6_73834_23_505_Overslagsmæssig vurdering af eksisterende konstruktioner for eksplosionslast

Bilag Kapitel 8

Bilag 8-1_73834_22_505_Verificering af anlægsoverslag, inklusive bilag