

Tunnel under Marselis Boulevard

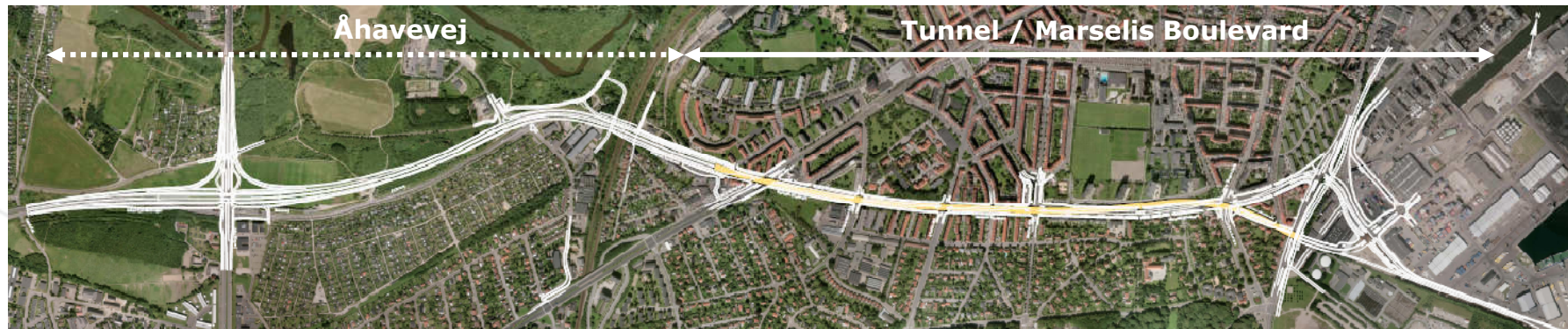


DFTU Præsentation

**24. november 2009
v/Inge Damsgaard**



Tunnel under Marselis Boulevard Entrepriser



Arbejderne for projekt - Tunnel under Marselis Boulevard - udføres i 2 entrepriser:

Entreprise Åhavevej - der udføres som hovedentreprise på grundlag af bygherrens detailprojekt

Entreprise Tunnel / Marselis Boulevard - der udføres som en totalentreprise (styret)

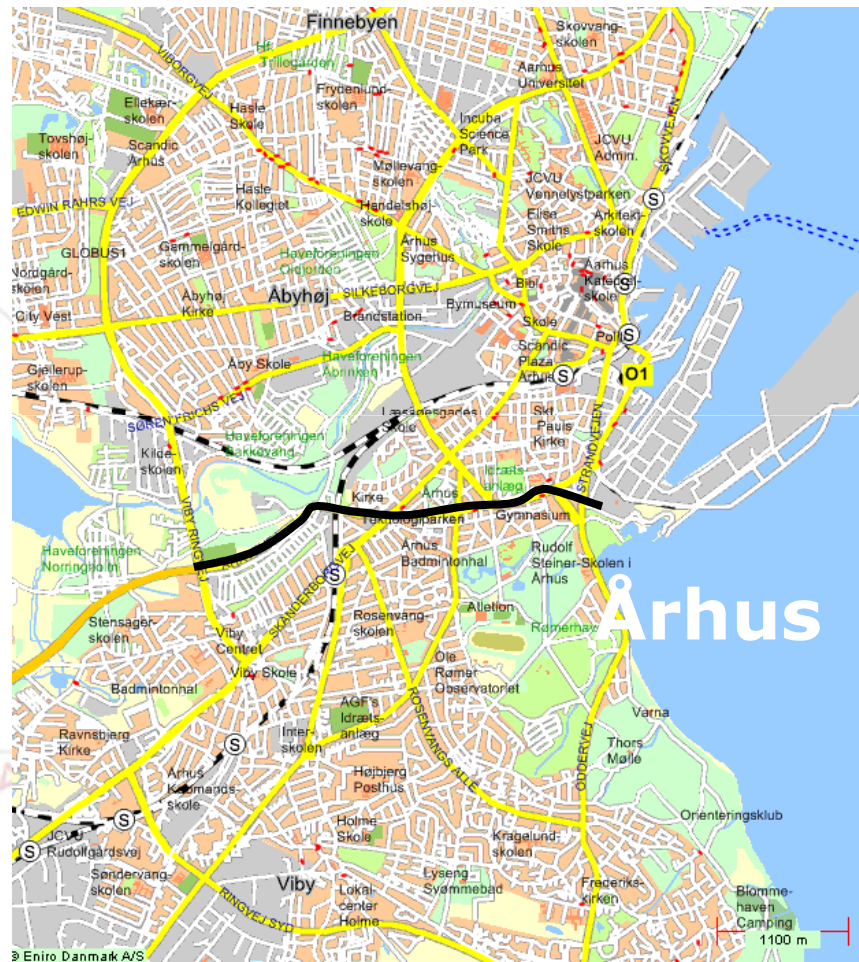
Bygherre: Århus Kommune



RAMBOLL

24. November 2009, side 2

Tunnel under Marselis Boulevard Projektplacering



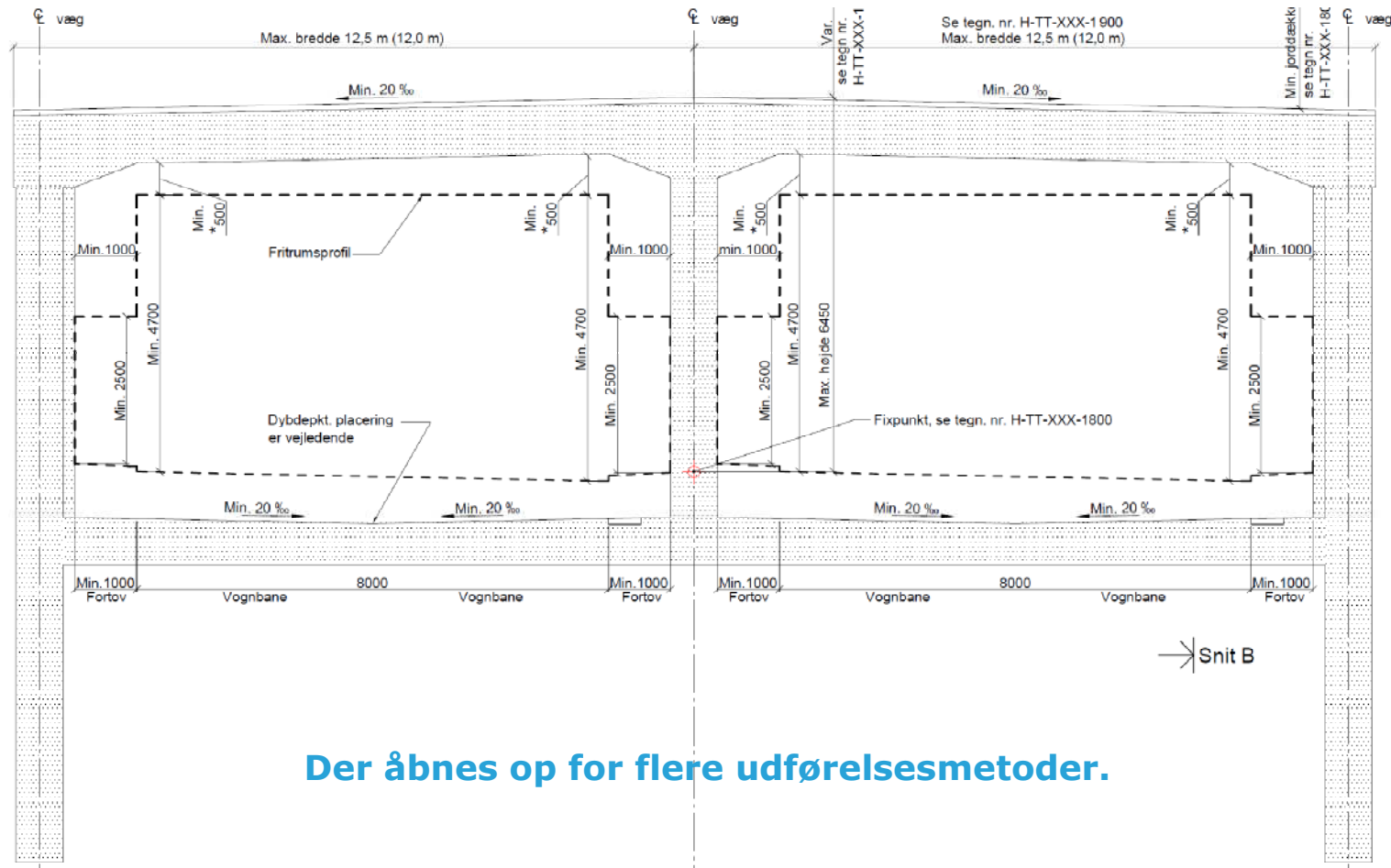
Tunnelen har en samlet længde på ca. 2.100 m inkl. ramper i begge ender.

Udføres som en dobbeltrørs cut & cover tunnel med 2 vognbaner og nødfortov i hvert rør. Tunnelen etableres efter byggemetoden bottom-up.



Tunnel under Marselis Boulevard

Tunnel tværsnit - krav



Der åbnes op for flere udførelsesmetoder.



Tunnel under Marselis Boulevard

Tunnelentreprisen

Vejanlæg

Den endelige udbygning af eksisterende Marselis Boulevard i gadeniveau
(Geometrisk låst)

Tunnelkonstruktion

Åbner op for forskellige byggemetoder

(Byggegrube: Slidsevægge, Sekantvægge og Spunsvægge; Tunnelkonstruktion: In-situ og Element)

Arkitektur

Designmanual

Bygherreleverancer:

Belysningsmateriel, herunder fundamenter, master og armatur

Signalmateriel, herunder fundamenter, standere, styreskab (inkl. programmering) og lanterner



Tunnel under Marselis Boulevard

Tunnelentreprisen

M&E Installationer

En hovedentreprenør --> ingen ansvarsfordeling,
Lettere koordinering af grænseflader --> Reducering af fejl og konflikter mellem konstruktioner og installationer

Ledningsomlægninger

Permanente samt midlertidige under udførelsen

Nedbrydning af bygværker

Eksisterende strandvejstunnel, lagerbygninger, huse mv.

Servicebygninger og øvrige bygværker i forbindelse med tunnelen

Nødnedgange, pumpestationer og opsamlingstanke

Stitunnel

Støttevægge og støjskærm



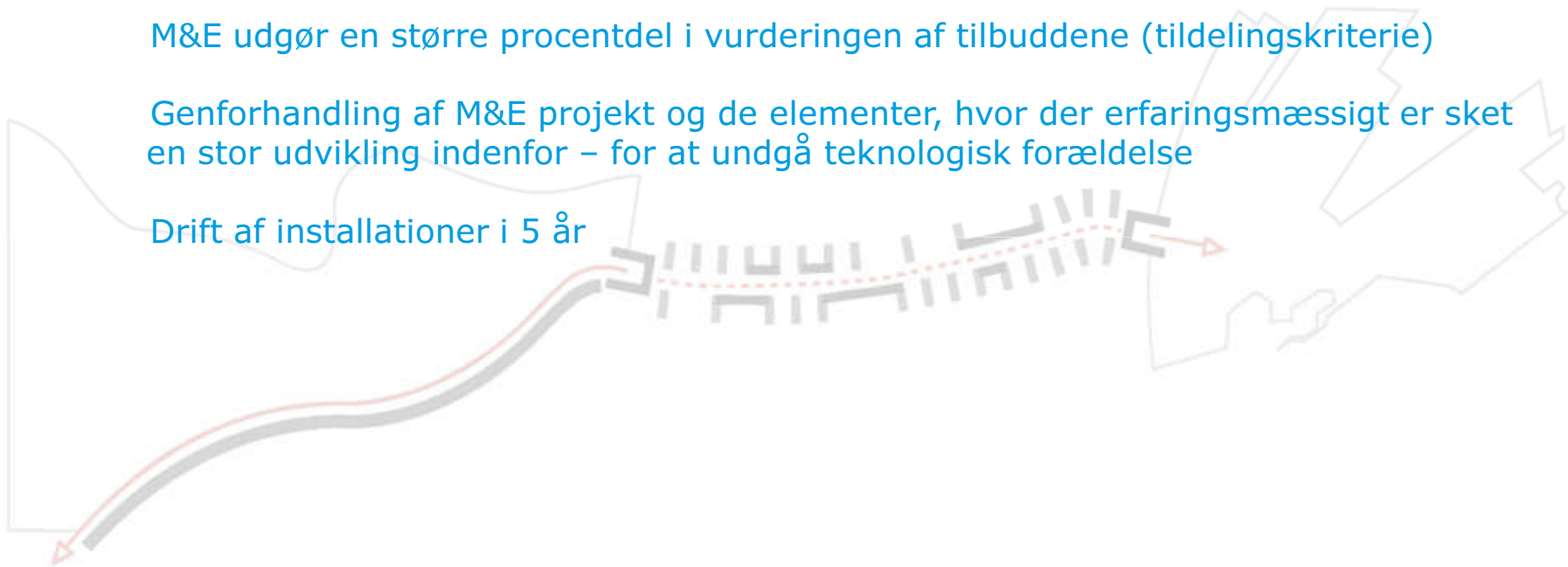
Tunnel under Marselis Boulevard M&E

M&E – hvordan sikres kvalitet

M&E udgør en større procentdel i vurderingen af tilbuddene (tildelingskriterie)

Genforhandling af M&E projekt og de elementer, hvor der erfaringsmæssigt er sket en stor udvikling indenfor – for at undgå teknologisk forældelse

Drift af installationer i 5 år



Tunnel under Marselis Boulevard

Udbudsmateriale

Normgrundlag:

Eurocode + danske annekser
(nationale såvel som brospecifikke)

3. parts kontrol

Tunnelen er i princippet en simpel konstruktion, som ikke afgjort vil kræve kontrollen, men idet der benyttes sammen konstruktionsprincip på hele strækningen, og at den har en stor længde (omfattende entreprise), så vil en fejl få stor konsekvens. Derfor bør anvendes 3. parts kontrol.

Konstruktionsdel	CC	Egenkontrol	Uafhængig kontrol	3. parts kontrol
Primære konstruktioner i byggegruber mindre end 3m dybe	CC2	X	X*	
Sekundære konstruktioner i byggegruber	CC2	X	X*	
Skilteportal/stopbomme	CC2	X	X*	
Servicebygninger	CC2	X	X*	
Øvrige sekundære konstruktioner	CC2	X	X*	
Primære konstruktioner i byggegruber dybere end 3m	CC3	X	X	
Primære konstruktioner i tunnel/ ramper ^{**)}	CC3	X	X	X
Sekundære konstruktioner i tunnel/ ramper	CC3	X	X	
Solskærm	CC3	X	X	



Tunnel under Marselis Boulevard

Jordbundsforhold

Meget vekslende jordbundsforhold – ingen tydelig sammenhæng mellem de forskellige jordarter – rodet rundt

Under sand og lerfyld kan træffes senglaciale som ler- silt og sandaflerlinger. Glaciale aflejringer som smeltevands- og moræneaflejringer. Der træffes desuden på hele strækningen aflejringer af ret fedt ler.

Hydrologi

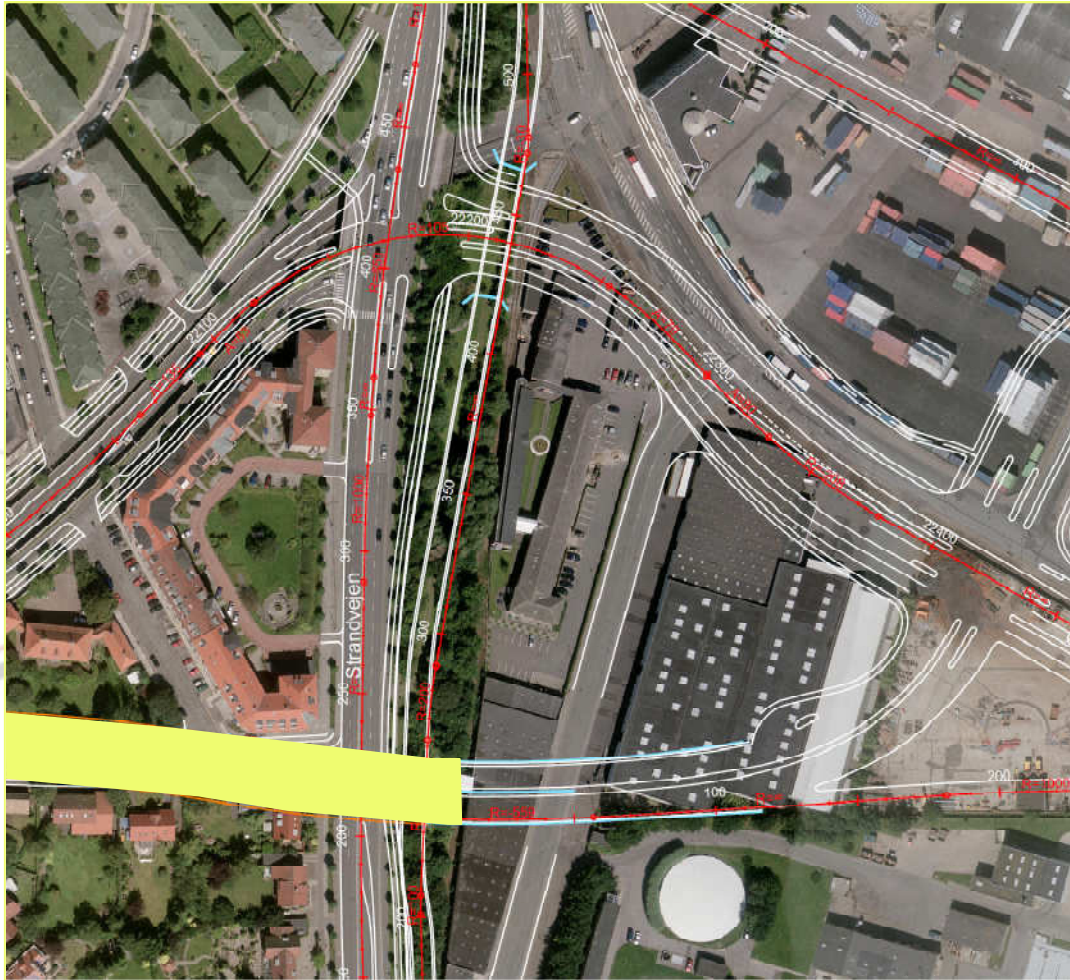
Primær grundvandsspejlet ligger generelt under tunnel. Der findes sekundære grundvandsspejl -> Dog begrænset tilstrømning, når vægge er etableret

I øst på havnen

Primær grundvandsspejl over bund. Ingen grundvandssænkning pga. sætningsskader af omkringliggende bygninger



Tunnel under Marselis Boulevard Øst-ende v. Havnen

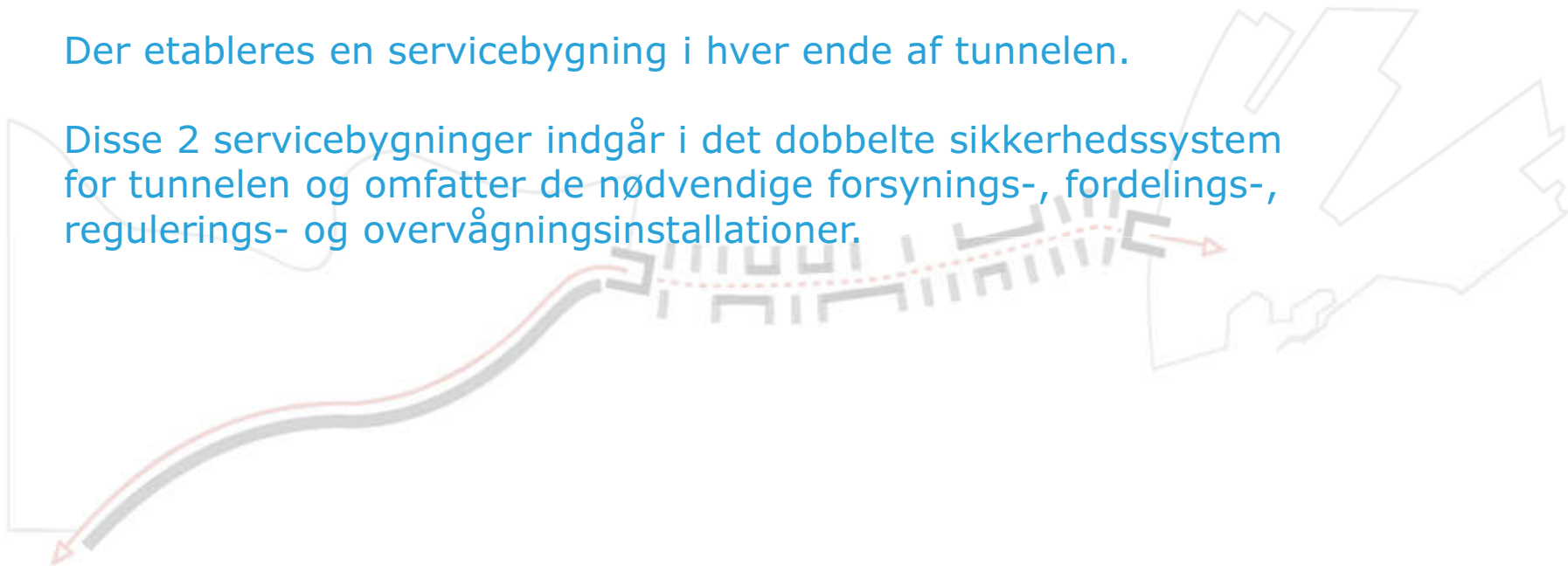


Tunnel under Marselis Boulevard Servicebygning

Service- og teknikbygninger

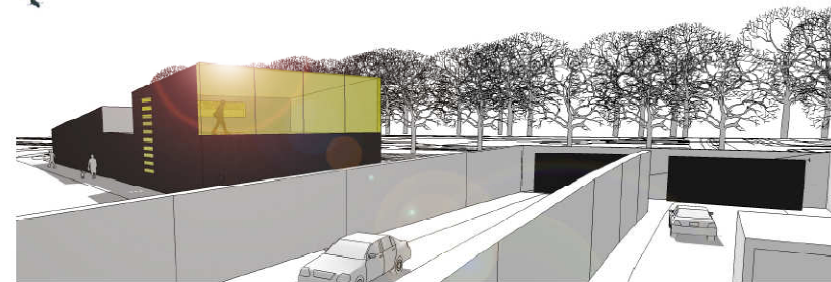
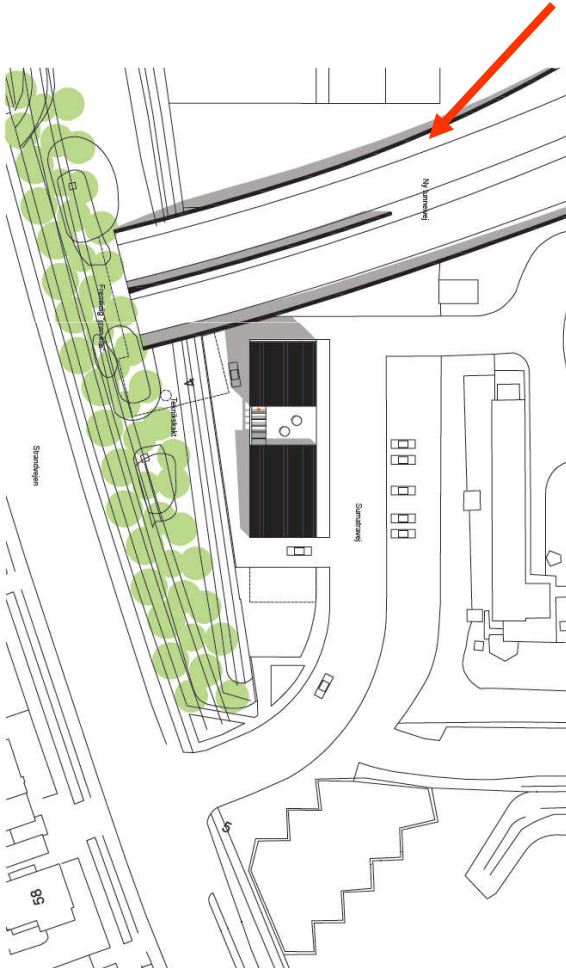
Der etableres en servicebygning i hver ende af tunnelen.

Disse 2 servicebygninger indgår i det dobbelte sikkerhedssystem for tunnelen og omfatter de nødvendige forsynings-, fordelings-, regulerings- og overvågningsinstallationer.



Tunnel under Marselis Boulevard Servicebygning i øst

Servicebygning i øst



Tunnel under Marselis Boulevard Miljø - luftforurening

Luftforurening

Trafiktal, emissioner, trafikshastighed

- Nye emissionstal fra Danmarks Miljøundersøgelser
- Der kan være problemer med at overholde EU's luftkvalitetskriterier i år 2015
- Prognoser for trafiktal og emissioner peger på, at der i år 2023 ikke vil være behov for reduktion af kildestyrken ved vestportal

Grænseværdier ved boliger (Øst og Vest)

- Det er udledningen af Kvælstofoxider (NOx og NO2), der kræver den største fortynding.
- Krav om at fjerne 40 % af tunnelluften ved Vestportal. Dette svarer til ca. 100 kg/s



Tunnel under Marselis Boulevard

Tunnelventilation

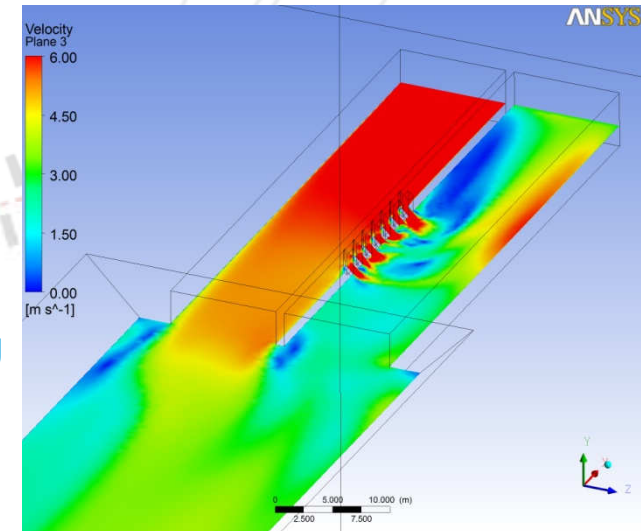
Reduktion af kildestyrke ved kortslutning af luft mellem tunnelrør

Anlægs-, drifts- og vedligeholdelsesudgifter vil være betydeligt lavere end løsningen m/ventilationsafkast

Færre og mindre indgreb i lokalområdet → samlede miljøbelastning mindre

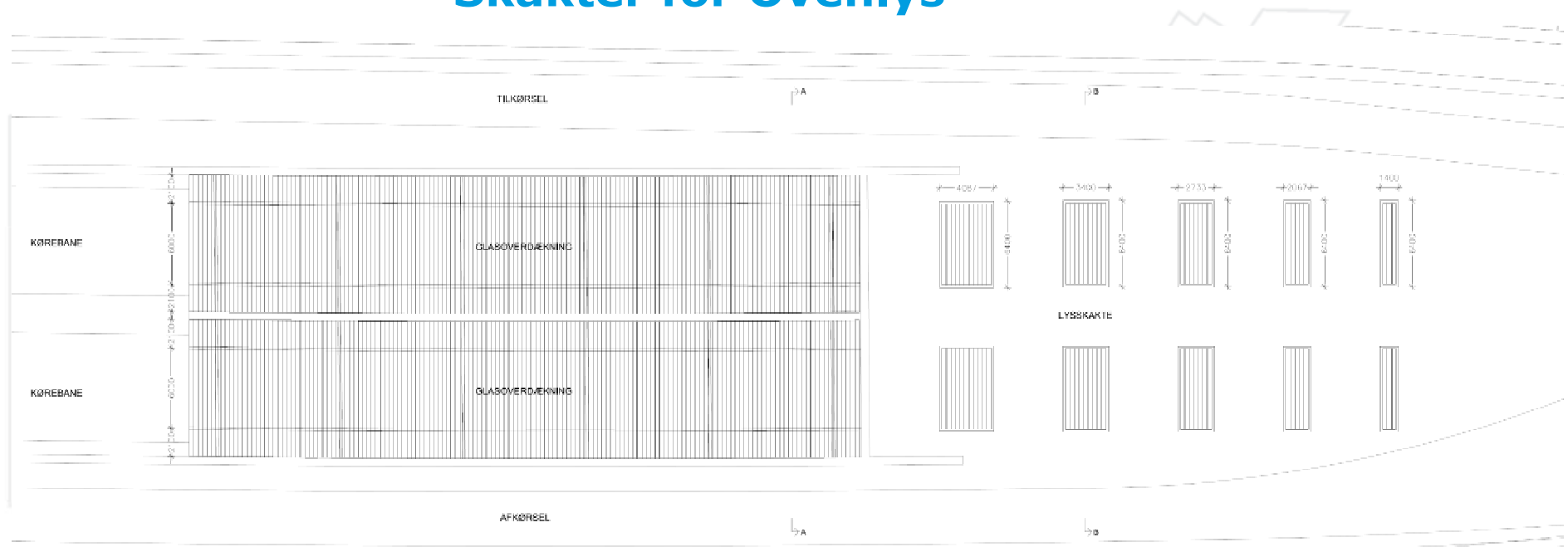
Forureningsbelastning med NO₂ ved boliger i vest er uændret

Mod øst vil der komme en højere forurening (ligger, dog stadig inden for de gældende grænseværdier)
→ En tæt solskærm kan flytte forureningsbelastningen mod øst, således der er en mindre miljøbelastning ved boligområderne



Tunnel under Marselis Boulevard Solskærm

Solskærm – Glasløsning Skakter for Ovenlys



Tunnel under Marselis Boulevard Solskærm

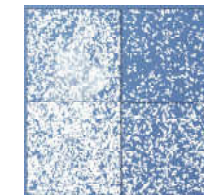
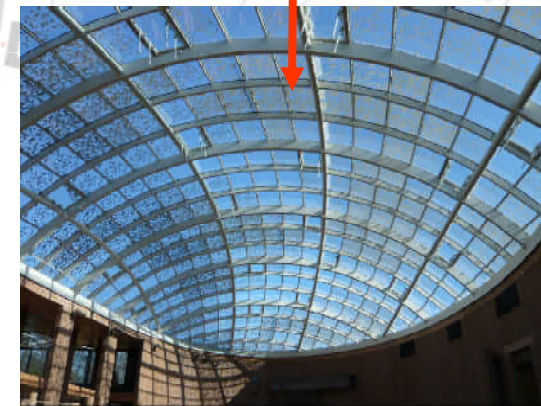
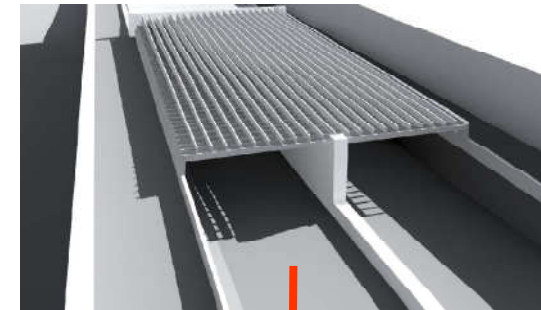
Solskærm - Glasløsning

Fordele

- Lettere at kontrollere dagslysindfaldet -> Bedre graduering af lys (undgå flimrer)
- Spare 20 % på det samlede årlige energiforbrug
- Støjdæmpende
- Tæt (Forurening, CFD)
- Tilbageledning af luftstrøm fra vest til østgående rør muligt
- Ingen risiko for istapper
- Selvrensende belægninger (holder ikke evigt)

Ulemper

- Tillockkende for vandalisme
- Alt glas kan gå i stykker (dog to lag)
- Kondens på undersiden
- Sne kan ændre gennemsigtigheden -> kan ændre lysforholdene
- Rengøring på underside
- Brand



Tunnel under Marselis Boulevard Trafik – styrende parameter



Komplekse trafikale forhold nær og i Århus by
-> trafikale restriktioner gennem anlægsfasen (styrede del)
-> fast etapeopdeling og anlægstakt

Projektet søges udført med så få gener for 3. part som giver yderligere nogle tidsmæssige bindinger og restriktioner for materialetransport

Hver etape kræver nøje planlægning og koordinering med myndigheder (Århus Kommune, Politi og Brandvæsen) samt Ledningsejere (udbud og udførelse).



Tunnel under Marselis Boulevard Bindinger



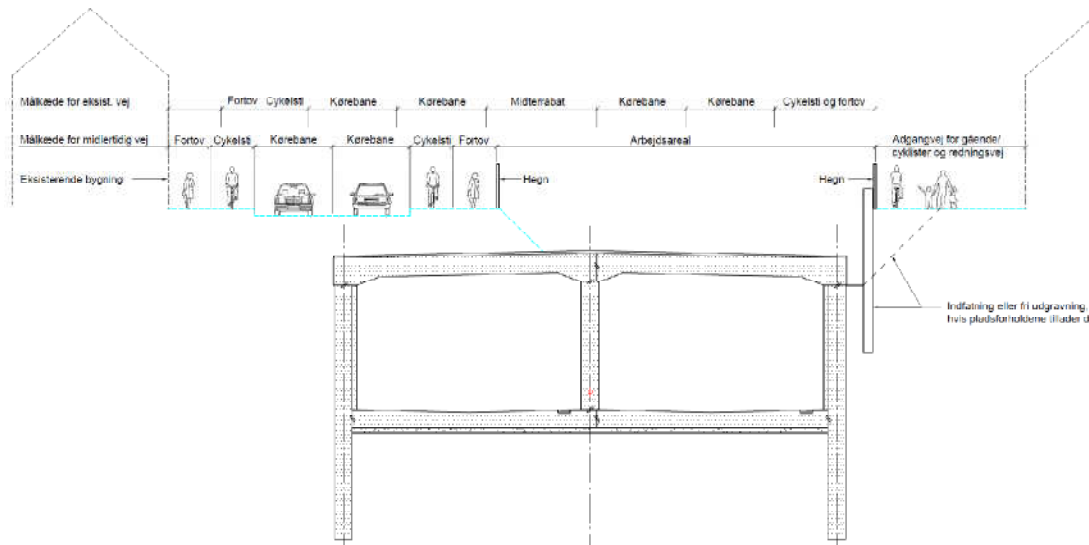
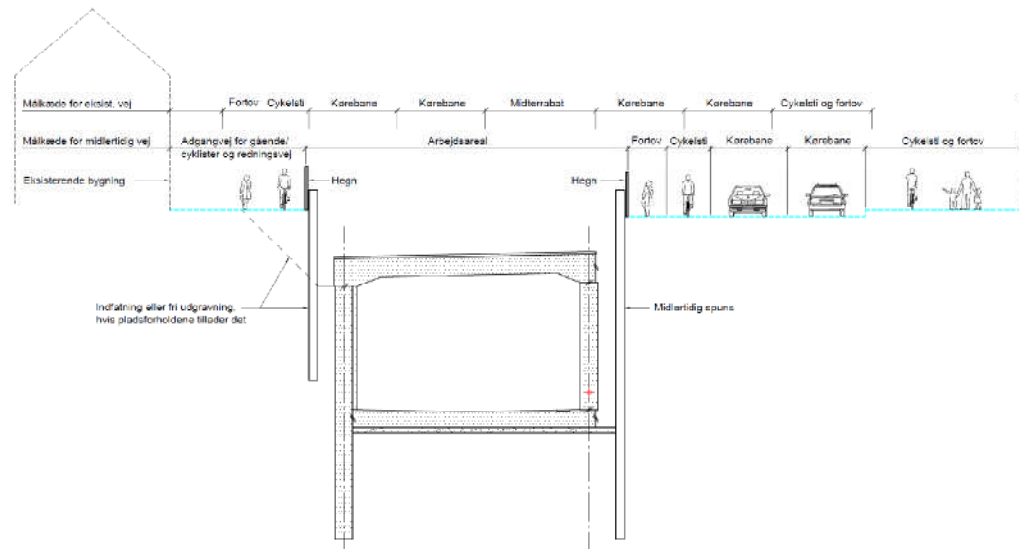
Bindinger – anlægslogistik

- trafik (Et spor åbent i hver retning på Marselis)
- tid (varighed i kryds)
- ledninger
- genhusning af Adolph Meyers vej
- materialetransport (bestemt anlægstakt \emptyset ->V)
- andre store anlægsprojekter i Århus

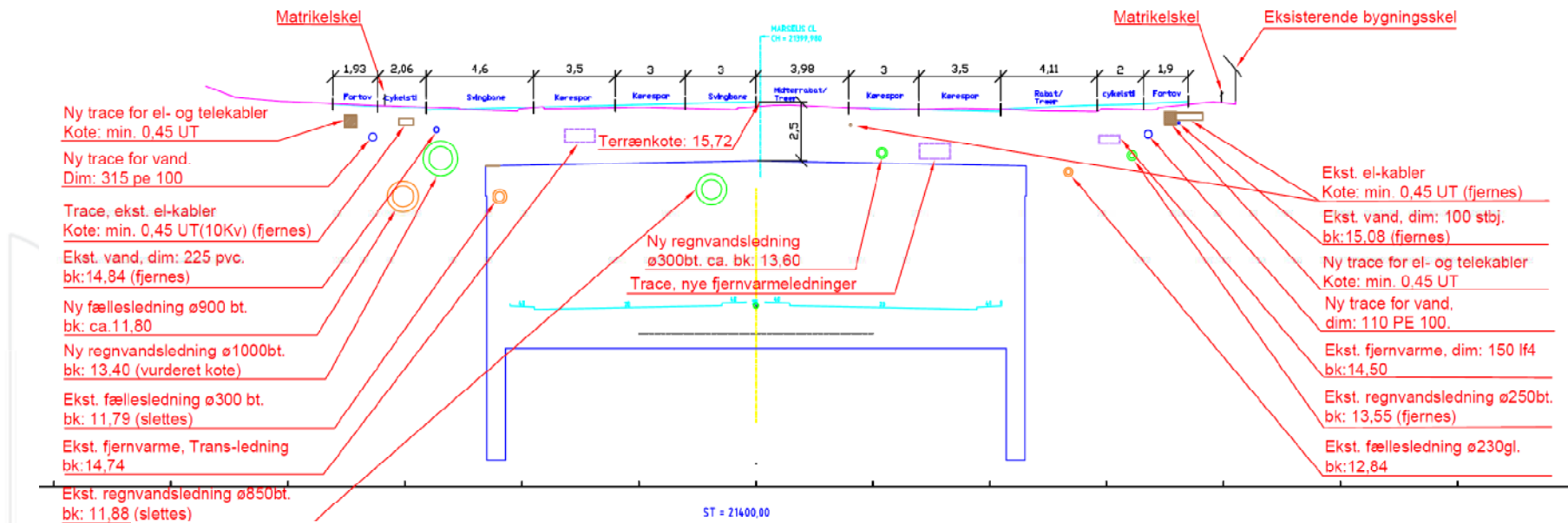
Slidsemaskinens fremdrift er kritisk vej for tidsplanen



Tunnel under Marselis Boulevard Arbejdsplads - Trafik



Tunnel under Marselis Boulevard Koordinering med ledningsejere



Tæt dialog med ledningsejere og myndigheder (gravetilladelse)

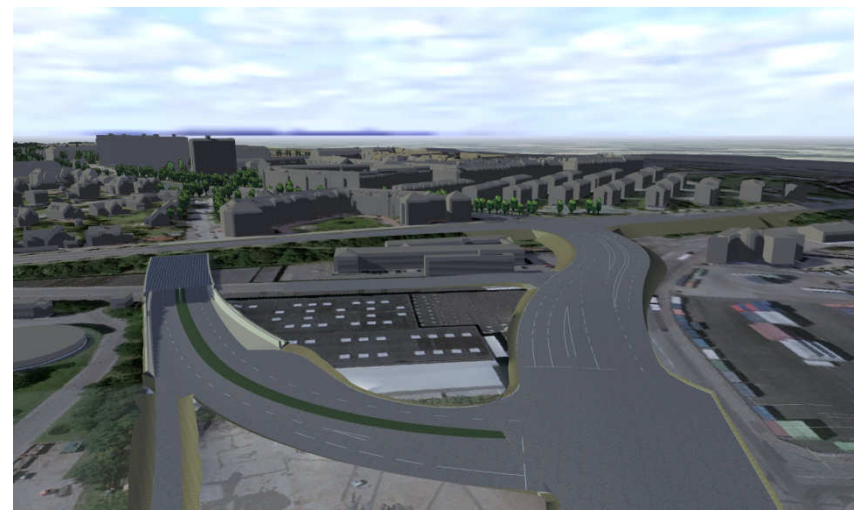
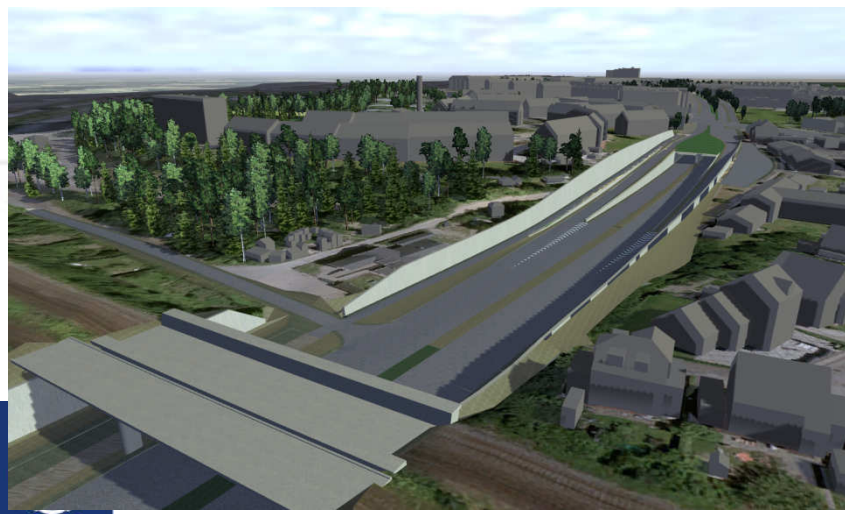
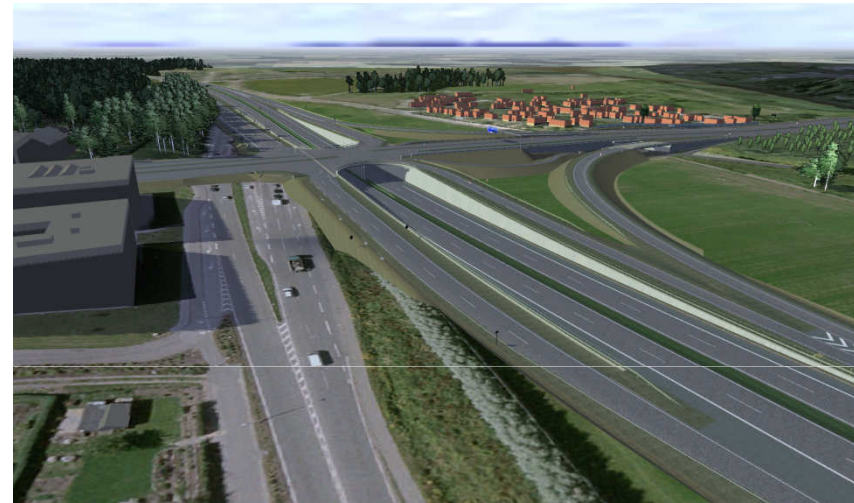
-> undgå problemer under udførelse, tidsforsinkelser og fordyrelser

Skabe forståelse for den totale anlægsøkonomi, således alle ikke handler efter egne interesser -> undgå dyre stop.



Tunnel under Marselis Boulevard 3D-model -Projektering

- Opdateres løbende gennem hele projektet (forfines)
- Ledningskoordinering (kollisionskontrol ift. ledninger)
- Beslutningsgrundlag (arkitektonisk forhold og tekniske løsninger)
- Følgegruppemøder (beboer nær projektet)
- Information omkring projektet



Tunnel under Marselis Boulevard

Sikkerhedskoncept

Bygger på:

EU Direktiv 2004/54/EF, april 2004

Sikkerhedsfilosofi fra øvrige tunneler i DK

PIARC – World Road association

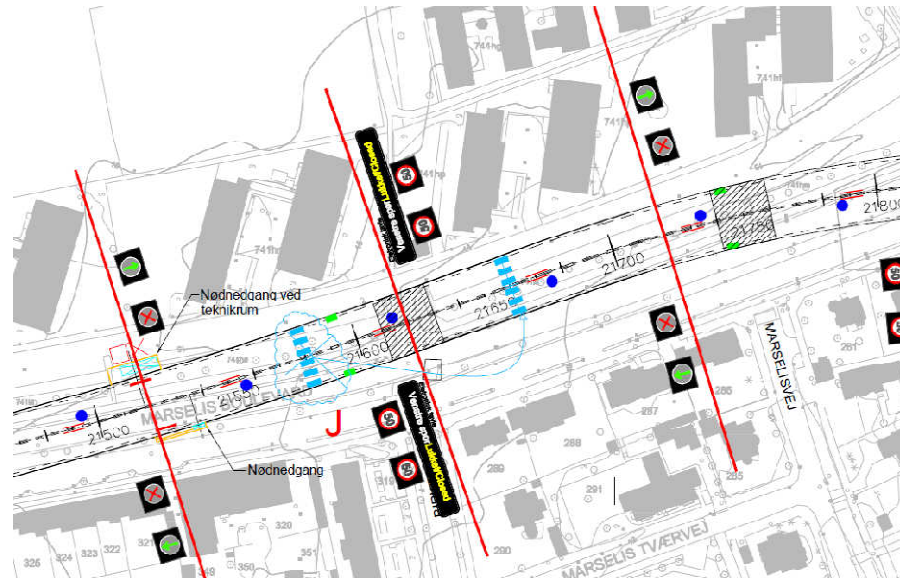
Politi, brandvæsenet, SURR (sikkerhed, udrykning, redning og rydning)

Sikkerhedsmæssigt udstyr:

- Nødtelefoner
- Nødgennemgangsdøre
- Nødnedgange
- Brandhydrantanlæg
- Ventilation
- Belysning
- SCADA
- Intelligente trafiksystemer ITS
- Kommunikation og videoovervågning
- Automatisk brandalarmeringsanlæg (ABA)
- Mobiltelefoni net (GSM/3G/UMTS)
- Skadestedsradio



Tunnel under Marselis Boulevard SURR

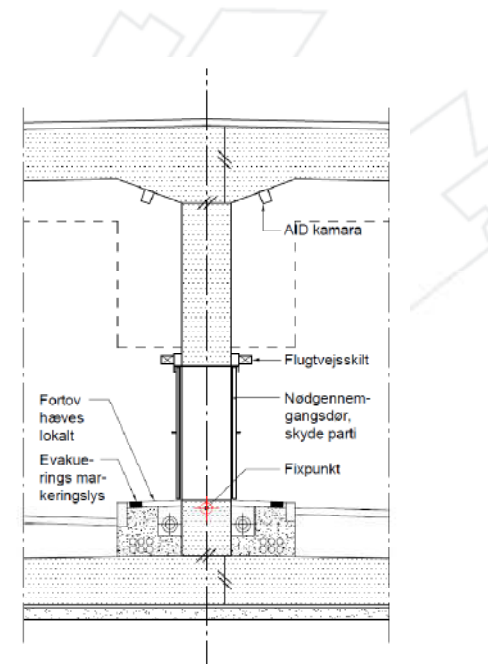
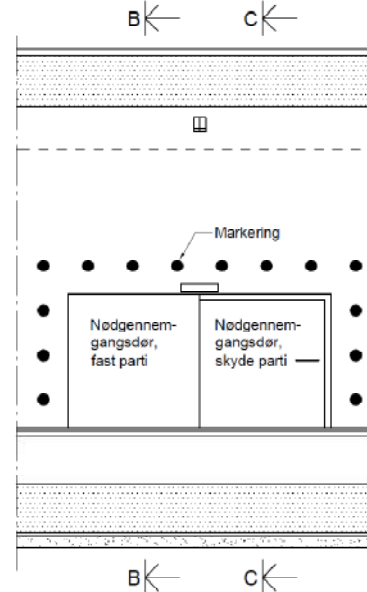
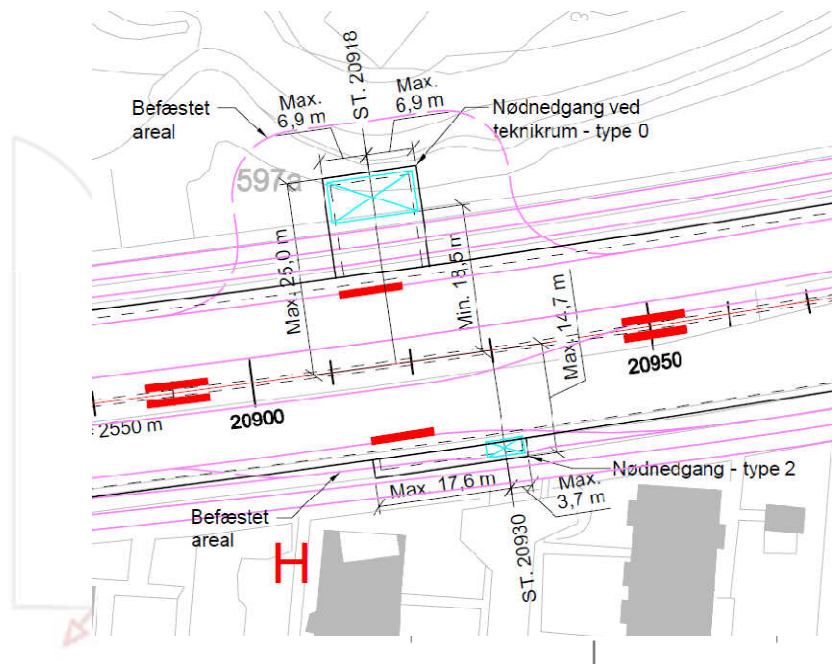


SIGNATURFORKLARING

- ▬ Ventilationsniche pr. tunnelrør placeres uden for vejkryds
Afstand 300 m (vejledende - afhænger af antallet af type)
- Nødstation samt IO-opsamling til SCADA ydervæg i hvert tunnelrør
Max afstand 150 m
- = Nødgennemgangsdøre dobbelte centervæg
Max afstand 60 m
- Brandhydranter samt eltracing centervæg i hvert tunnelrør
Max afstand 120 m
- Nødudgangsdøre (2 stk. i hvert tunnelrør) placeres ca. i:
 $\frac{1}{3}$ - delspunkt for tunnelens totale længde
- SCADA understationer placeres i forbindelse med servicebygn. og teknikrum
- × Transformer placeres i forbindelse med servicebygn. og teknikrum
- ⊠ Tunnelbygning - over terræn

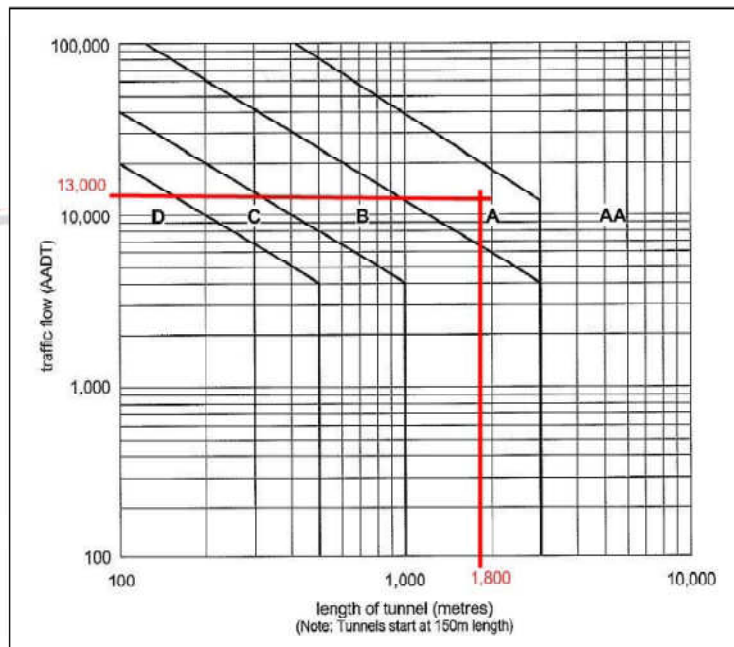


Tunnel under Marselis Boulevard SURR



Tunnel under Marselis Boulevard Sikkerhed og klassificering

Sikkerheden måles vha. **BD 78/99 Design of Road Tunnels (British Standard udgivet i 1999)**



SAFETY AND FIRE PREVENTION EQUIPMENT		TUNNEL CATEGORY				
		AA	A	B	C	D
Communication and Alarm Equipment	Emergency Telephones	●	●	●	●	*
	Radio Rebroadcasting System	●	○	○	○	
	Traffic Loops	●	○	○	○	○
	CCTV	●	○	○	○	○
Fire Extinguishing Equipment	Hand Held Fire Extinguishers	●	●	●	○	
	Pressurised Fire Hydrants	●	●	●	●	○
	Fire Hose Reels	●	○	○	○	
Signs and Rescue Equipment	Emergency Exit Signs	●	●	●	○	○
	Lane Control and Tunnel Closure Signs/Signals	●	●	●	●	○
Other Provisions and Equipment	Emergency Stopping Lane	●	●	●	■	
	Emergency Walkway	●	●	●	●	○
	Escape Doors	●	○	○		
	Turning Bays	○				
	Ventilation for Smoke Control	●	●	●	○	○

Det ses, at tunnelen er tæt på en klassifikation AA, men der mangler nødspor



Tunnel under Marselis Boulevard

Sikkerhedskoncept

Sikkerhedsniveau skal være mindst det samme i tunnelen som udenfor – ingen restriktioner ift. farligt gods.

→ Kvantitativ risikoanalyse

På baggrund af kvalitativ risikoanalyse, hvor personskaade er kritisk som følge af brand, eksplosion, giftig gas eller røgudvikling

Der udvalgt følgende 5 scenarier:

- Brand i almindelig personbil
- Brand i lastbil med benzin
- Udslip fra lastbil med ammoniak
- Udslip fra lastbil med brint.
- Brand i lastbil uden farligt gods



Tunnel under Marselis Boulevard Status og fremtiden

Prækvalifikation

4 konsortier er prækvalificeret til totalentreprisen Tunnel/Marselis Boulevard:

Bilfinger Berger Ingenieurbau GmbH, Scandinavian Branch

Alpine Bau GmbH

Marselis Boulevard Konsortiet: MT Højgaard A/S, Per Aarsleff A/S, Jorton A/S

Ed. Züblin AG - E. Pihl & Søn A/S

Lokalplan er i høring, forventes vedtaget marts 2010

VVM ansøgning, pågår – ny ansøgning indsendes

Åbner op for flere udførelsesmetoder (-> screening)

Tidsplan

Udbud: Feb/marts 2010 (Afventer svar om EU-financering)

Opstart i marken: Efteråret 2010



Tunnel under Marselis Boulevard Status og fremtiden

Tak for opmærksomheden
(www.marselisboulevard.dk)

