



# Københavnertunnelen

Københavnertunnelen ApS

## OPP-Pilotprojekt:

*Motorring 2 Øst og City Terminal  
til Folketingets Trafikudvalg*

### **4. reviderede udgave**

*Den 16. juli 2009*

## INDHOLD:

### SPOTLIGHT

#### Prospekt

#### **Motorring 2 Øst:**

*6 spors tunnel mellem  
Amagermotorvejen og  
Helsingørmotorvejen*

- *Miljø*
- *Co<sub>2</sub> besparelser*
- *Rensning af partikler  
og kvælstofforbindelser*
- **Transportbånd**
- **Jacked Tunnels**
- *Tegninger af til- og frakørsler*

#### **City Terminal med**

*Metrocityring Station "Operaen"*

- *Tegninger*

#### **Finansiering**



# Københavnertunnelen

Motorring 2 Øst



Københavnertunnelen ApS

T  
H  
G  
I  
L  
T  
O  
P  
S

- ▶ **6 min. fra City Terminalen til Amagermotorvejen og Helsingørmotorvejen i Motorring 2 Øst**  
Fuldt nedgravet / Sænketunnel 6 spors Motorring 2 Øst fra Amagermotorvejen til Helsingørmotorvejen
- ▶ **1,5 mia. kr. Besparelser på Miljø/ Transporttid pr. år**  
Kilde: Københavns Kommune, Miljøkontrollen, Trafikministeriet, Cowi A/S
- ▶ **Cityring Metro Station "Operaen" i City Terminalen**  
Under Kvæsthusbroen med rullende fortovej til Operaen/ Skuespilhuset og Holmen
- ▶ **Express-Tunnel-Bus**  
City Terminal – Refshaleøen – Forlandet – Nordhavn Øst – Nordhavn Vest – Svanemøllen Station
- ▶ **Byggetid 7 år**  
Cowi A/S, Juni 2005
- ▶ **145.000 Færre køretøjs km. i Indre By pr. døgn**  
Tetra Plan A/S, Havnetunnel, 3 august 2005, 18% færre køretøjs km. gennem Indre By pr. hverdagsdøgn 2045
- ▶ **54,2 % Færre køretøjs km. på Knippelsbro pr. døgn**  
Tetra Plan A/S, Havnetunnel, 3 august 2005, 54,2 % færre køretøjs km. pr. hverdagsdøgn 2045
- ▶ **33,9 % Færre køretøjs km. ved Fredens Bro pr. døgn**  
Tetra Plan A/S, Havnetunnel, 3 august 2005, 33,9 % færre køretøjs km. pr. hverdagsdøgn 2045
- ▶ **70.000 Biler i Tunnelen per. døgn udenom Amager og City samt Islands Brygge, Østerbro, Kalvebod Brygge og Teglnolmen**  
per. hverdagsdøgn
- ▶ **Miljø**  
Rensning af partikler og kvælstofforbindelser i Tunnelen med 95-98 %; derfor miljøneutral for støj, røg og møg!
- ▶ **[www.kobenhavner-tunnelen.dk](http://www.kobenhavner-tunnelen.dk)**

# Københavnertunnelen

Københavnertunnelen ApS

**Prospekt**



3D-grafik: [www.tuda.dk](http://www.tuda.dk)

# Københavnertunnelen



3D-grafik: [www.tuda.dk](http://www.tuda.dk)

**Københavnertunnelen** ApS OPP-Pilotprojekt har til formål, at skabe en langsigtet grundlæggende løsning på Københavns trafikproblemer, hvor afvikling af store dele af biltrafikken kan foregå under vandet og under jorden. Boligområder, bydele og gader kan derved fredeliggøres for uvedkommende gennemkørende trafik. Miljøet og sundheden for københavnernes kan forbedres.

**Københavnertunnelen** ApS vil fremme formålet gennem følgende aktiviteter:

- Visualisering af projektet.
- Oplysningsmateriale, hjemmeside, arrangementer og andre aktiviteter.
- Organisering af netværk af personer, foreninger, virksomheder, institutioner.
- Pressekontakter.
- Politisk og andet lobbyarbejde.
- Samarbejde med Sund & Bælt Partner.

#### **Københavnertunnelen** ApS

Fruerhøj 17 • DK-2970 Hørsholm • [www.kobenhavnertunnelen.dk](http://www.kobenhavnertunnelen.dk)

#### **Projektkoordinator / Dir.**

**Peter Wimmelmann Larsen**, *Arkitekt*

Fruerhøj 17 • DK-2970 Hørsholm • Telefon +45 4035 5721 • [P.Wimmelmann@Larsen.mail.dk](mailto:P.Wimmelmann@Larsen.mail.dk)

#### **Teknisk og miljøkoordinator**

**Leif Lind**, *Civ.ing. (M), Lich. Techn.*

Hviddingvej 2E1.4 • DK-2610 Rødovre • Telefon +45 3072 0266 • [leif.lind@get2net.dk](mailto:leif.lind@get2net.dk)

#### **Politisk Koordinator**

**Hugo Andersen**, *Formand, Amager Erhvervsråd*

Bjørnbaksvej 14-20 • DK-2770 Kastrup • Telefon +45 2070 3250 • [Hugo.Andersen@eabiler.dk](mailto:Hugo.Andersen@eabiler.dk)



## Introduktion

København er en metropol. Som hjertet i Hovedstadsregionen. Som hovedstad og udviklingslokomotiv for hele Danmark. Som centrum for udviklingen i Øresundsregionen - Nordeuropas fremtidige udviklings- og vækstcentrum. Befolkningen søger i stigende antal til København. På 10 år er befolkningstallet øget med 30-35.000 alene i Københavns Kommune. Befolkningstallet vil vokse yderligere de næste 25 år. Der skal bygges tusindvis af nye boliger. Nye virksomheder, uddannelses- og forskningsinstitutioner, kulturinstitutioner og meget andet af det, der giver en stor international by liv, kommer til i de kommende år.

København er i dag ikke gearet til selv den nuværende trafik, som belaster mange boligområder og gader med uvedkommende gennemkørende trafik. Det belaster miljøet og befolkningens sundhed meget negativt. Blandt københavnernes er der på én gang et ønske om at kunne fredeliggøre boligområder og gader ved at få den uvedkommende trafik væk og et ønske om at få løst trafikproblemerne. Løses disse problemer ikke nu, så vil forholdene i fremtiden blive endnu værre.

Trafik er som vand. Det skal nok finde vej. Er der ikke de nødvendige hovedledninger til at tage fra, så finder trafikken vej, hvor den kan komme frem.

Det er tid for København og Danmark at tænke stort og langsigtet, rent trafikalt, for landets udviklingsjuvel.

København skal have **to nye trafikale hovedpulsårer**, som sikrer at store dele af den kollektive trafik og bilerne kommer under jorden eller under vandet.

København skal derfor bygge **City Metroringen** for at styrke den kollektive trafik. Metroen må også gerne senere udbygges til andre dele af byen.

København skal derfor bygge **Københavnertunnelen**, som en helt ny ringvejsforbindelse under havnebunden fra E47/E55 Syd og E20 Malmø til Nordhavnen og derfra under jorden i en tunnel til Helsingørsmotorvejen E47/E55 Nord. Med dette OPP-Pilotprojekt koncentrerer vi os fortrinsvis om perspektiverne med Københavnertunnelen og den tilknyttede **København City Terminal**.

Kun herved kan København grundlæggende få løst trafikproblemerne og fredeliggøre store byområder for uvedkommende gennemkørende trafik, så der bliver bedre plads til byrum for aktivitet for københavnernes og forbedre miljøet og sundheden. Alle københavnernes belastes årligt af en partikelforurening på 439 g. Kun ved grundlæggende trafikløsninger kan dette problem mindskes betydeligt.

Med Københavertunnelen flyttes store mængder biltrafik væk fra bytætte områder. Der sker rensning af bilernes udstødning i tunnelen, så det ikke belaster byens borgere. Byen kommer til at hænge sammen rent trafikalt.

Trafikale flaskehalse og lange køtider kan fjernes. Det er i hele Danmarks interesse, at København sikres en trafikløsning, så perspektiverne som metropol i Øresundsregionen kan opfyldes.

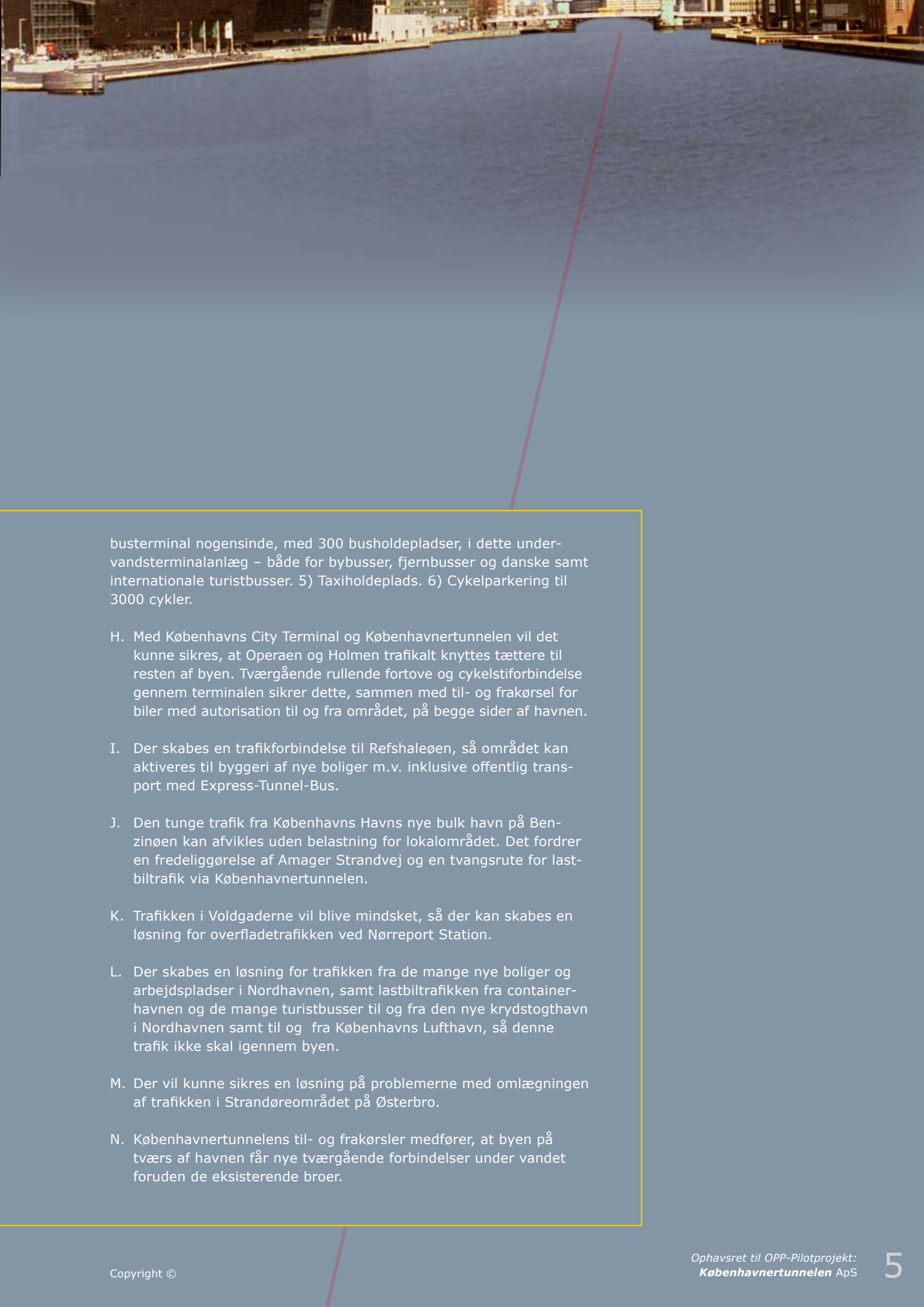
Intet andet forslag kan på samme vis på én gang løse så mange fremtidsopgaver for Danmarks hovedstad.

Københavertunnelen kan bygges uden at belaste de kaotiske trafikforhold i København yderligere, da langt den største byggeaktivitet foregår ude i vandet.

Københavertunnelen vil kun i ringe omfang kræve ekspropriationer.

## Det løser Københavertunnelen

- A. Der sikres en Motorring 2 Øst forbindelse fra Amagermotorvejen E47/E55/ E20 Syd til E47/E55 Helsingørmotorvejen i Nord under havnebunden i Københavns Havn samt under jorden fra Nordhavnen til Helsingørmotorvejen.
- B. Det er muligt at komme til og fra City uden at belaste de tætte byområder med uvedkommende gennemkørende trafik.
- C. Indre By, Amager, Christianshavn, Islands Brygge, Kalvebod Brygge/Sydhavnen, Østerbro, Langebro og Knippelsbro kan fredeliggøres for trafik, som fremover ikke skal igennem disse bydele. I prospektet gennemgås område for område de fordele som opnås med Københavertunnelen.
- D. Nye områder i byen kan fremover indrettes til aktivitets- og væresteder for befolkningen i gaderummet og på pladser.
- E. Vilkårene for gående og cyklende i byen forbedres.
- F. Der vil kunne sikres en direkte trafikadgang til Operaen og det nye skuespilhus, så Indre By, Christianshavn og Amager ikke skal belastes af trafik herfra.
- G. Det bliver muligt at etablere Københavns City Terminal, mellem Operaen og skuespilhuset som et undervandsanlæg, hvor alle trafikformer kan kombineres: 1) Biler, der parkeres på de 4.600 pladser. 2) En Metrostation – "Operaen" - som placeres i forbindelse med anlægget. Det kræver at linjeføringen for metroen og den planlagte station ved Marmorkirken besluttes tænkt sammen som her foreslået. Herfra vil der være adgang med metroen til hele byen. 3) Express-Tunnel-Bus fra Svanemøllen Station, Nordhavn, Refshaleøen og Forlandet til Metrostationen i Terminalen og retur, bliver fødelinie for 34-80.000 dagligt påstigende passagerer til Metrostation "Operaen" ved fuld udbygning af ovennævnte områder. 4) København får også mulighed for at få sin første store



busterminal nogensinde, med 300 busholdepladser, i dette under-  
vandsterminalanlæg – både for bybusser, fjernbusser og danske samt  
internationale turistbusser. 5) Taxiholdeplads. 6) Cykelparkering til  
3000 cykler.

H. Med Københavns City Terminal og Københavertunnelen vil det  
kunne sikres, at Operaen og Holmen trafikalt knyttes tættere til  
resten af byen. Tværgående rullende fortove og cykelstiforbindelse  
gennem terminalen sikrer dette, sammen med til- og frakørsel for  
biler med autorisation til og fra området, på begge sider af havnen.

I. Der skabes en trafikforbindelse til Refshaleøen, så området kan  
aktiveres til byggeri af nye boliger m.v. inklusive offentlig trans-  
port med Express-Tunnel-Bus.

J. Den tunge trafik fra Københavns Havns nye bulk havn på Ben-  
zinøen kan afvikles uden belastning for lokalområdet. Det fordrer  
en fredeligsgørelse af Amager Strandvej og en tvangsroute for last-  
biltrafik via Københavertunnelen.

K. Trafikken i Voldgaderne vil blive mindsket, så der kan skabes en  
løsning for overfladetrafikken ved Nørreport Station.

L. Der skabes en løsning for trafikken fra de mange nye boliger og  
arbejdspladser i Nordhavnen, samt lastbiltrafikken fra container-  
havnen og de mange turistbusser til og fra den nye krydstogthavn  
i Nordhavnen samt til og fra Københavns Lufthavn, så denne  
trafik ikke skal igennem byen.

M. Der vil kunne sikres en løsning på problemerne med omlægningen  
af trafikken i Strandøreområdet på Østerbro.

N. Københavertunnelens til- og frakørsler medfører, at byen på  
tværs af havnen får nye tværgående forbindelser under vandet  
foruden de eksisterende broer.

# Københavnertunnelens linjeføring





Københavnertunnelen anlægges som en 9 km. sænketunnel under havnebunden i Københavns havn fra Amagermotorvejen ved afslutningen af E47/E55 Syd /E20 (Malmø) på Amager under Sjællandsbroen til Nordhavn Øst og videre med en 3,5 km. grave, støbe, dække til tunnel samt 5 Jacked Tunnels til Helsingørmotorvejen E47/E55 Nord, med til- og frakørsel for Express-Tunnel-Bus ved Svanemøllen Station.

#### **Undervejs er der til- og frakørsler ved:**

- Svanemøllen Station (Express-Tunnel-Bus)
- Nordhavn Vest (Sjællandssiden)
- Nordhavn Øst (Sjællandssiden)
- Refshaleøen (Amagersiden)
- City Terminalen (Sjællandssiden, Sankt Annæ Plads)
- City Terminalen (Amagersiden, Holmen)
- Langebro (Amagersiden, Amager Boulevard)
- Bernstorffsgade (Sjællandssiden)
- Islands Brygge (Amagersiden)

Mellem Operaen og det nye skuespilhus skabes København City Terminal, hvor trafik for biler, metro, Express-Tunnel-Bus, busser, taxier, cykler, samt gående samles. Herfra kan man komme rundt i byen hurtigt og let med Metro City Ringen, på cykel eller gående.



#### **Nordhavnen**

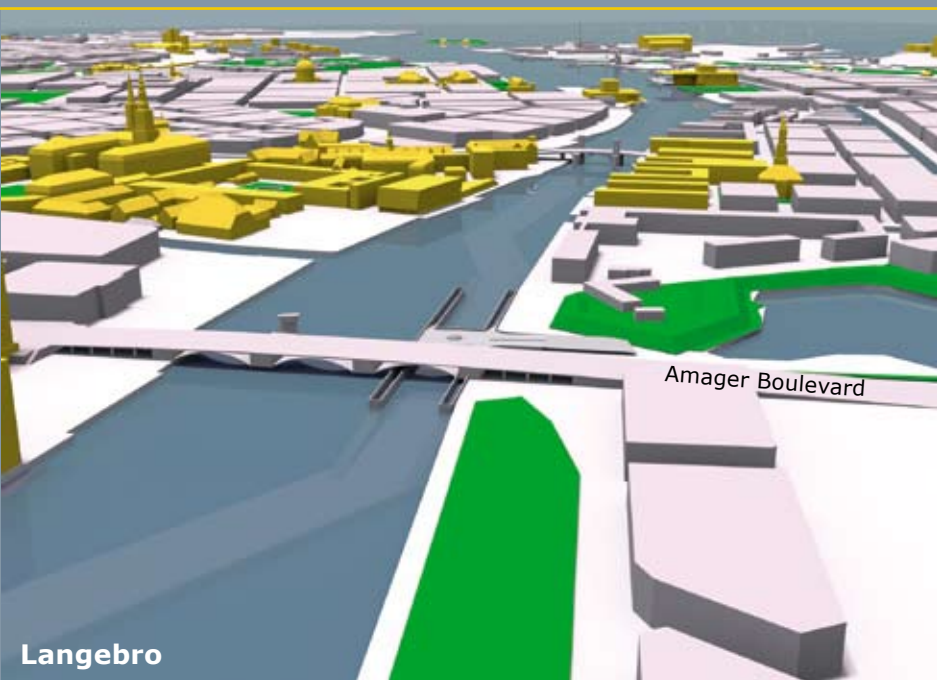
Københavnertunnelen kommer til Nordhavnen ved Kronløbet med til- og frakørsler Nordhavn Øst til Erhvervs og krydstogthavn samt Nordhavn Vest til Bolig og erhvervsområder.



3D-grafik: www.tuda.dk

### Refshaleøen

Refshaleøen ligger i dag trafikalt som en relativ ensom enklave langt fra resten af byen. Med til- og frakørsel til Refshaleøen fra Københavnertunnelen vil området blive bundet sammen med resten af byen. Området vil kunne aktiveres med byggeri af boliger og erhverv. Området inklusive Forlandet vil kunne blive offentlig transport betjent med Express-Tunnel-Busser mellem Svanemøllen Station og City Terminalen. Trafik af lastbiler fra Københavns bulk havn skal i tvangsroute føres til Københavnertunnelen via Refshaleøen, så Amager Strandvej kan trafiksaneres. Vejforbindelsen på Amagersiden skal føres, så kolonihaverne i området ikke belastes af ny trafik.



3D-grafik: www.tuda.dk

### Langebro (Amager Boulevard)

Til- og frakørsel ved Langebro på Amagersiden sikrer, at trafik, som ellers ville køre igennem byen, kan benytte sig af Københavnertunnelen. Til- og frakørslen kan også benyttes som en ekstra "Bro" under vandet til Bernstorffsgade på Sjællandssiden.



### Bernstorffsgade

3D-grafik: [www.tuda.dk](http://www.tuda.dk)

#### Bernstorffsgade

Til- og frakørsel ved Bernstorffsgade vil sikre, at trafik, til og fra dette område, hurtigt kan komme ned og ud ad røret, så Kalvebod Brygge, Sydhavnen samt Teglholmen kan aflastes for gennemkørende trafik.

Til- og frakørslen kan også benyttes som en ekstra "Bro" under vandet til Langebro af- til kørslen på Amagersiden.

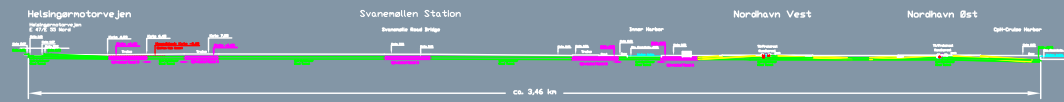


### Islands Brygge

3D-grafik: [www.tuda.dk](http://www.tuda.dk)

#### Islands Brygge

Til- og frakørsel i den sydlige del af Islands Brygge vil servicere de nye store boligområder og medføre aflastning af trafik gennem området til Langebro og Amager Boulevard / H.C. Andersens Boulevard og via Artillerivej. Artillerivej vil kunne fredeliggøres for trafik midt mellem boligområdet og skole/institutionsområdet.

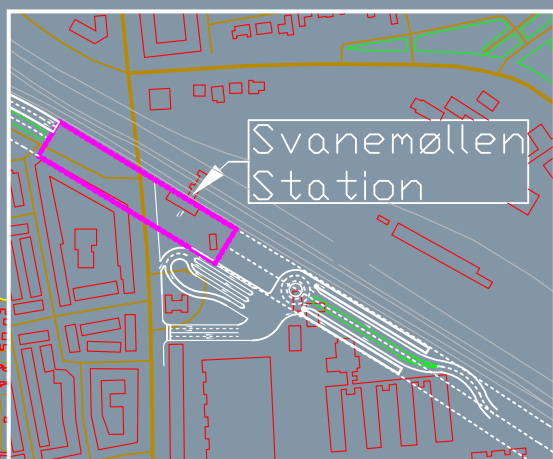


Længdesnit i 2,75 km Cut&Cover Tunnel + 5 Jacked Tunnels (0,71 km)

### Nordhavn, Ydre Østerbro samt til- og frakørsel til Helsingørmotorvejen

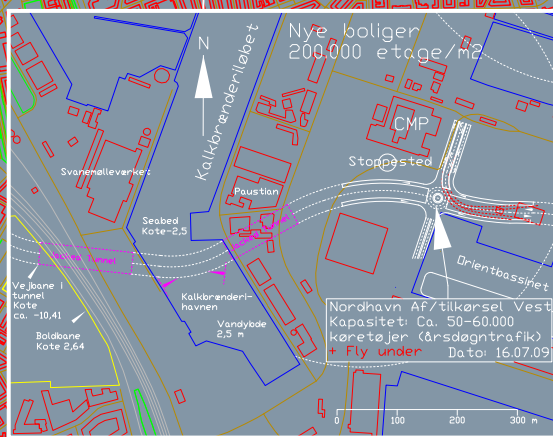
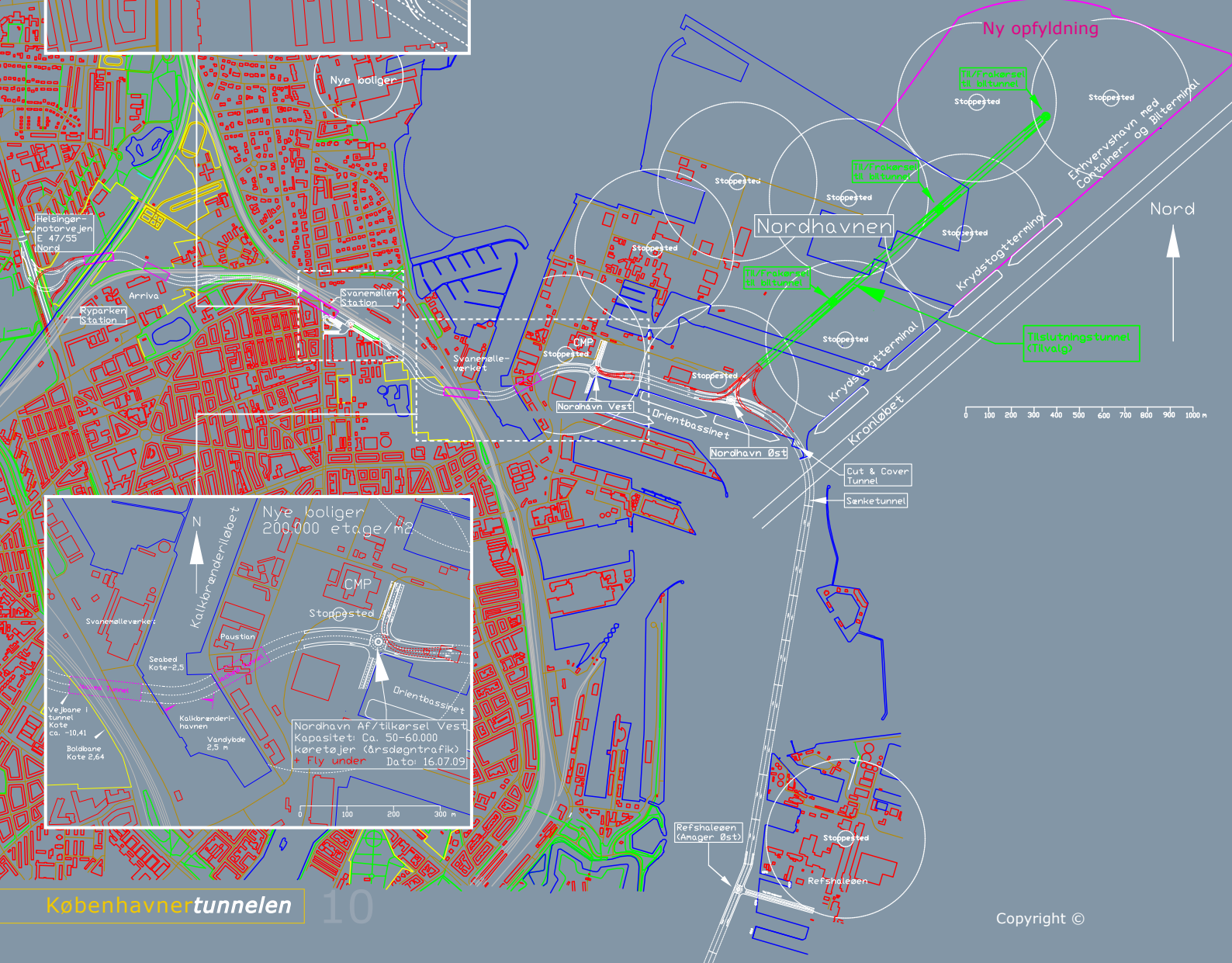
Københavnertunnelen kommer til Nordhavnen ved Kronløbet med til- og frakørsel til Nordhavn Øst til erhvervs og krydstogthavn samt boligområder. Nordhavn Vest til- og frakørsel til bolig og erhvervsområder. Tunnelen føres derefter under bygningerne syd for Paustian i Jacked Tunnel. Syd for Svaneølleværket under Kalkbrænderihavnen i støbt tunnel. Under Kystbanen føres tunnelen som Jacked Tunnel. Efter Kystbanen fortsætter den som grave-støbe-dække til tunnel til Svaneøllen Station (med bus til- fra kørsel til Svaneøllen Station/Borgervænget). Under Østerbrogade føres tunnelen i Jacked Tunnel. Mellem Borgervænget og Farumbanen (i banebrinken) som grave-støbe-dække tunnel. Under Farumbanen som Jacked Tunnel. Mellem Farumbanen og Frederiksbergbanen som støbt tunnel. Under Frederiksbergbanen som Jacked Tunnel.

Fra Frederiksbergbanen i grave-støbe-dække til tunnel til Helsingørmotorvejen nord for Ryparken Station. Tilslutning til- og fra Helsingørmotorvejen udføres i henhold til detaljtegningerne.



Tunnelen under kystbanen/S-banen, Østerbrogade, Farumbanen samt Frederiksbergbanen udføres som Jacked Tunnels uden nævneværdig forstyrrelse af trafikken, ved hydraulisk intrykning af tunnelelementer som udført under gamle broer i Madrid, i forbindelse med M 30 motorvejstunnelbygningerne 2004-2007, samt i Boston (USA)

For at undgå de store gasledninger, som forsyner Svaneølleværket med gas (37 atmosfæres tryk), som går igennem området nord for Svaneølleværket har vi valgt ovennævnte linieføring.



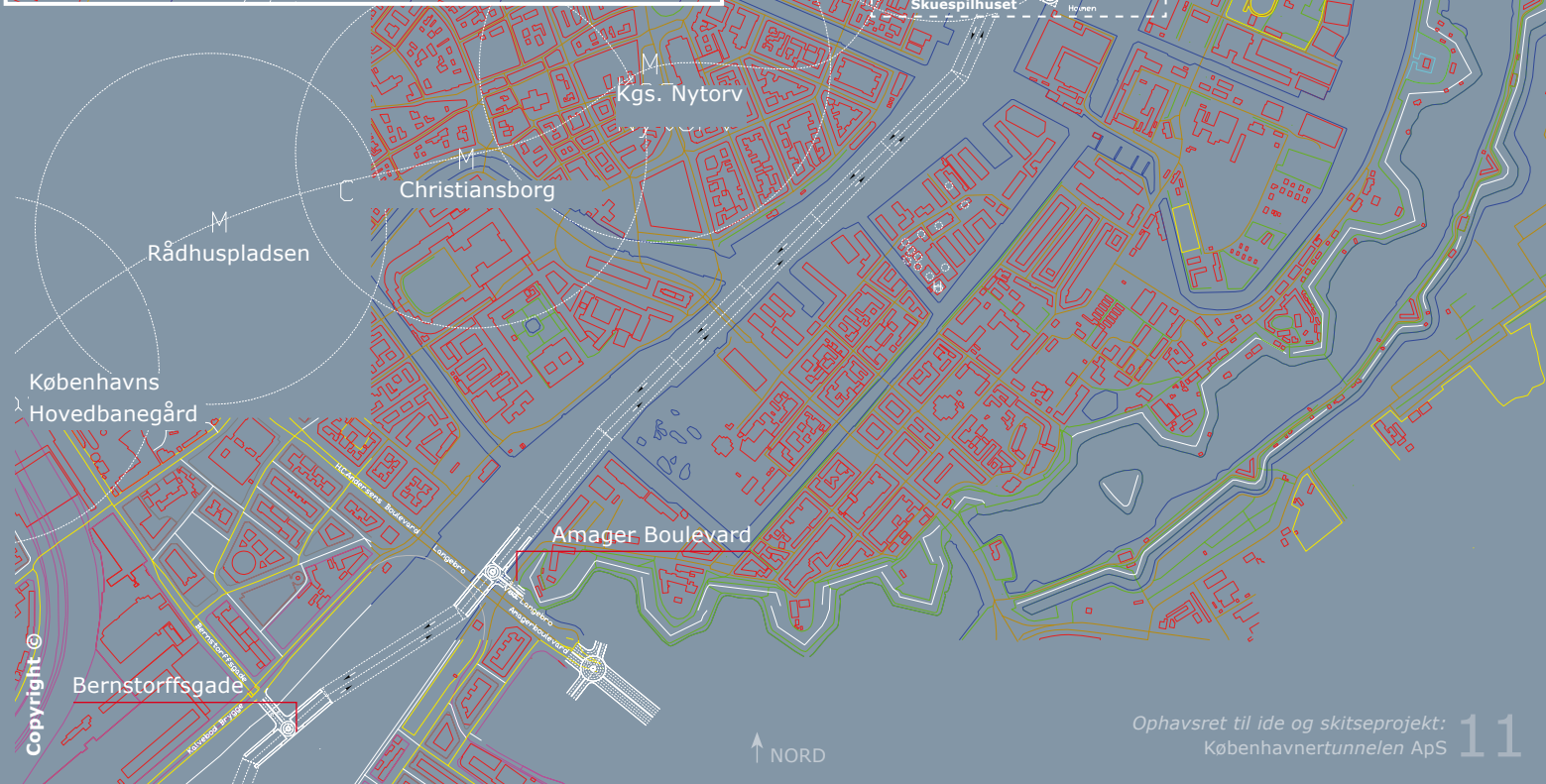
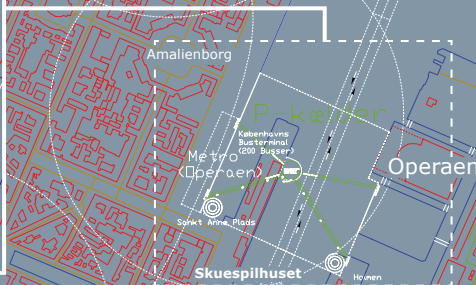
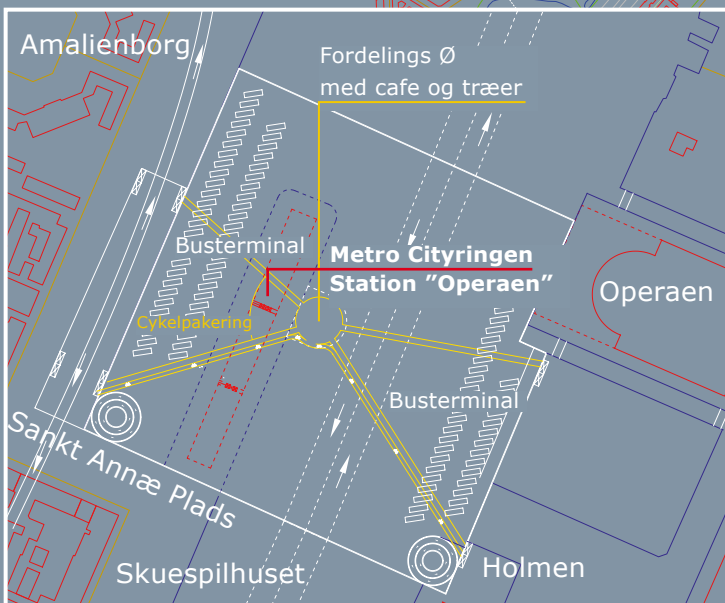
## Nordhavn, Ydre Østerbro samt til- og frakørsel til Helsingørmotorvejen

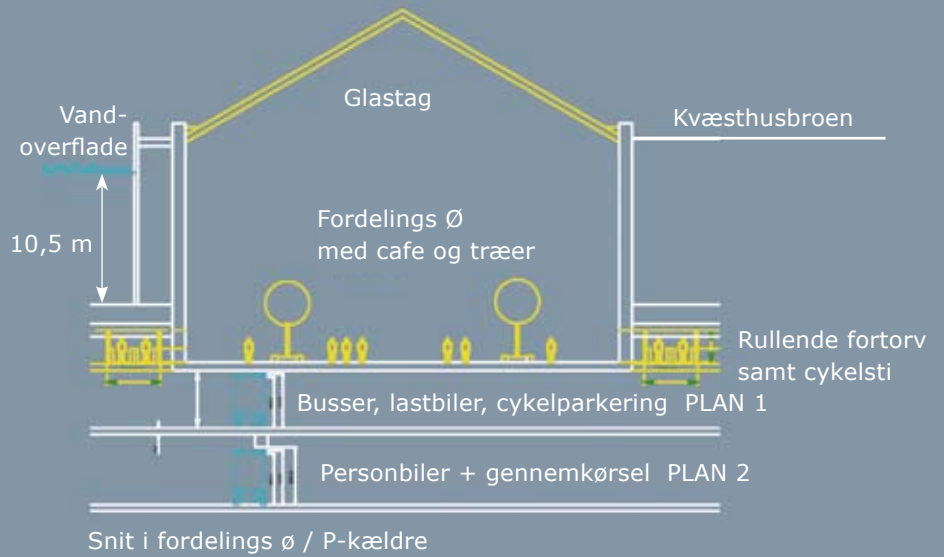
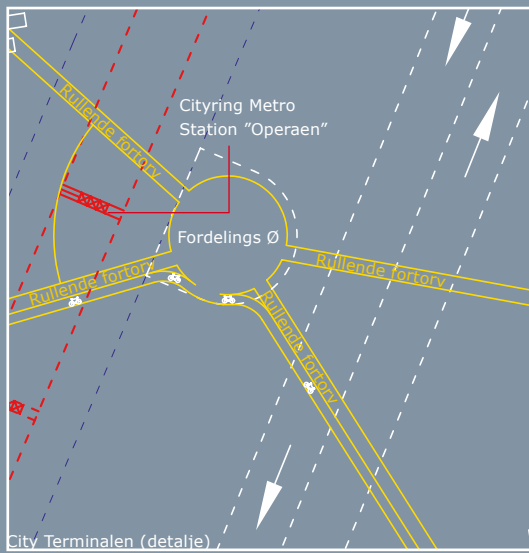
Københavnertunnelen kommer til Nordhavnen ved Kronløbet med til- og frakørsler Nordhavn Øst til erhvervs og krydstogthavn samt boligområder, Nordhavn Vest til- og frakørsel til Bolig og erhvervsområder.

Tunnelen føres derefter under bygningerne syd for Paustian i Jacked Tunnel. Under Kalkbrænderihavnen i støbt tunnel.

Under Kystbanen føres tunnelen som Jacked Tunnel. Efter Kystbanen fortsætter den som grave-støbe-dække til tunnel til Svanemøllen Station (med bus til- fra kørsel til Svanemøllen Station/Borgervænget). Under Østerbrogade føres tunnelen i Jacked Tunnel. Mellem Borgervænget og Farumbanen (i banebrinken) som grave-støbe-dække tunnel. Under Farumbanen i Jacked Tunnel. Mellem Farumbanen og Frederiksbergbanen som støbt tunnel. Under Frederiksbergbanen som Jacked Tunnel.

Fra Frederiksbergbanen i grave-støbe-dække til tunnel til Helsingørmotorvejen nord for Ryparken Station. Tilslutning til- og fra Helsingørmotorvejen udføres i henhold til detaljtegningerne.





### Københavns City Terminal

I sammenhæng med Københavnertunnelen bygges Københavns City Terminal som et undervandsanlæg mellem Operaen og Skuespilhuset. Her har København en historisk chance for at skabe en unik trafikalsammenhæng i hjertet af byen.

Der kan etableres ca. 4.600 parkeringspladser. De kan anvendes af beboere i området. Af folk, der skal ind at handle, i Operaen, i teatret, ud at spise og opleve byen. Af folk, som tager Metroen rundt i byen, fordi det er hurtigt.

Metro Cityringens foreslåede nye station "Operaen" binder samtidig Holmen og Operaen på Metroen og andre kollektive trafikforbindelser som Express-Tunnel-Bus mellem City Terminalen, Forlandet, Refshaleøen, Nordhavnen og Svanemøllen Station.

Der kan skabes en busterminal for ca. 300 busser - by-, turist- og fjernbusser, som i dag mangler en sådan terminal.

Der kan skabes en underjordisk forbindelse via rullende fortove for gående mellem Operaen samt Holmen på Amagersiden og Sankt Annæ Plads samt Amaliehaven foruden Metrostationen "Operaen" på Sjællandssiden.

Det aktuelle projekt om en gang- og cykeltunnel på tværs af havnen skal tænkes sammen med OPP-Pilotprojekt Københavnertunnelen og Københavns City Terminal. (indleveret til Folketingets Trafikudvalg d. 30. marts 2008)

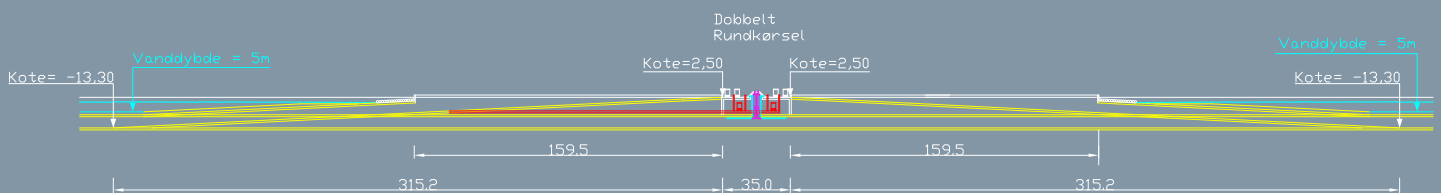
Taxiholdplads skal sikres i Terminalen.

Under vandet i City Terminalen sikres cykelparkeringsanlæg til 3000 cykler i indskudt etage i forbindelse med cykelsti til Holmen.

I Københavns City Terminal foreslås etableret Turistinfo, Info om København, Øresundsregionen og Danmark, samt kiosk, café, mindre dagligvarebutikker, cykelhandlere m.v.

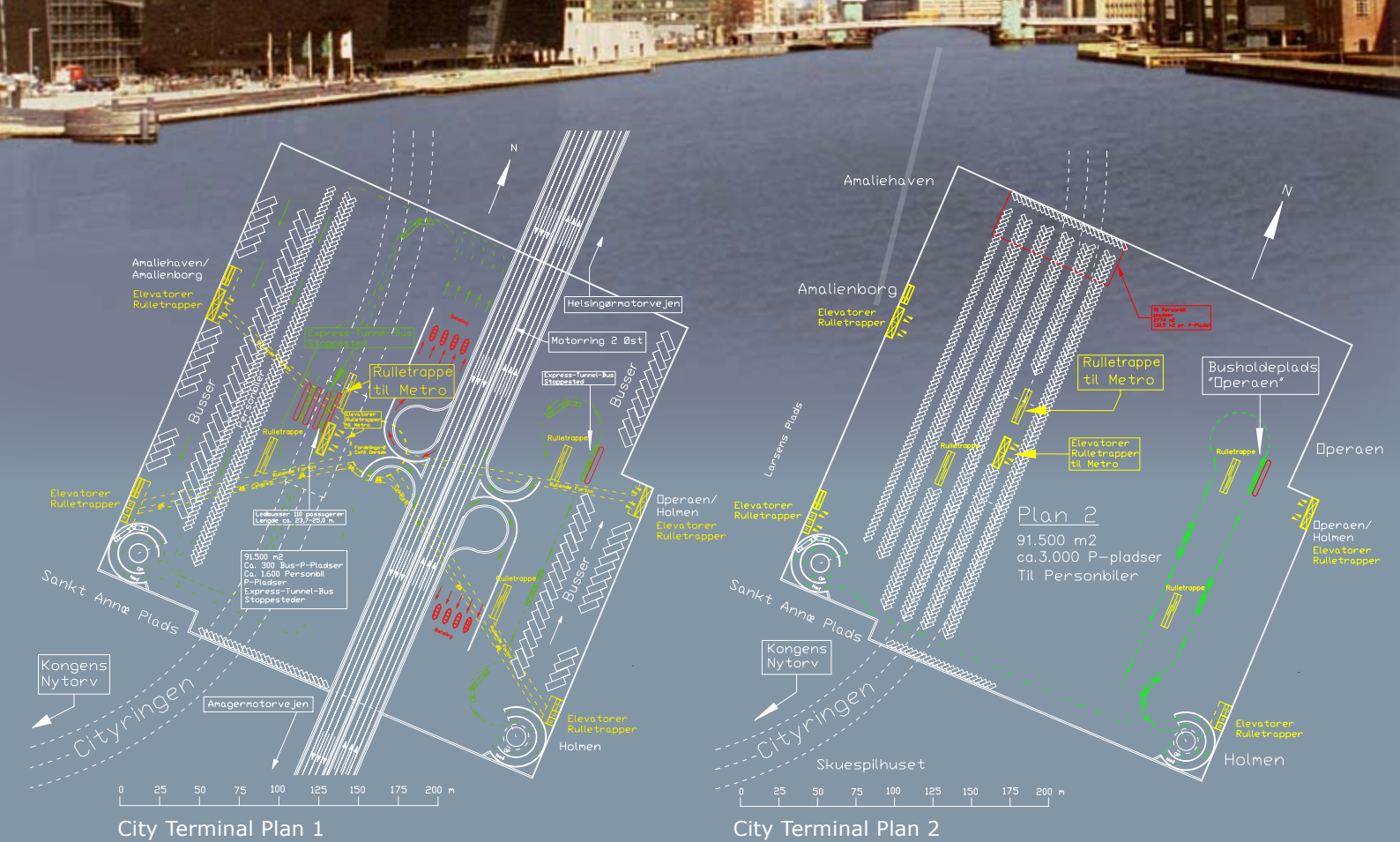
De aktuelle planer om et parkeringshus i tilknytning til det nye skuespilhus skal tænkes sammen med Københavns City Terminal.

Der forudsættes et arkitektonisk spændende byggeri, inklusive runde kobbertage over til- og fra kørslerne til Terminalen, som indpasses smukt i forhold til øvrige eksisterende bygninger, herunder Operaen og Skuespilhuset.



Gradient (hældning) 5 % I henhold til Danske Vejreglers anbefalinger ("Fly-under" kun Langebro og Bernstorffsgade)

Længdesnit i til og fra kørsler ved Refshaleøen, Langebro, Bernstorffsgade samt Islands Brygge



**Tegholmen/Sluseholmen**

Friholdes for gennemkørende trafik og fredeliggøres. I dag tager det ca. 40 minutter at køre fra Langebro til Sjællandsbroen fredag eftermiddag i myldretiden. Efter anlæg af Københavnertunnelen vil det tage 3-4 minutter med 70 km i timen at køre samme strækning nede i tunnelen. På Tegholmen/Sluseholmen, vil der efter anlæg af Københavnertunnelen, næsten udelukkende være lokal trafik.

Københavnertunnelen sluttes til Amagermotorvejen mod Rødby E47/E55 syd samt Malmø E20.

**Amagermotorvejen**

Tilkørsel fra Nord sker i Jacked tunnel under togbanen til Lufthavnen til Amagermotorvejen med indfletning før afkørslen til Malmø E20.

Tilkørsel fra syd sker efter indfletningen fra Malmø E20 og ført i Jacked Tunnel under togbanen til Lufthavnen samt under Amagermotorvejens indfletning til/fra Centrum/Amager.

Undergravningen under togbanen til Lufthavnen samt under Amagermotorvejens indfletning til/fra Centrum/Amager motorvejen udføres uden nævneværdig forstyrrelse af trafikken i Jacked Tunnels (hydraulisk indtrykning af tunnelelementer).



Årlig Helbredseffekt	Alder	PM <sub>10</sub> forurening i Danmark (alle antropogene og naturlige kilder)	Tal for Københavns Kommune Årlig helbreds-påvirkning
Dødsfald	30+	5.000	472 Heraf ultrafine partikler 415
Kredsløbssygdomme Hospitalsindlæggelse	Alle	3.300	311
Luftvejssygdomme Hospitalsindlæggelse	Alle	2.250	212
Akut bronkitis	25+	5.000	472
Kronisk bronkitis	<16	17.500	1.651
Dage med begrænset aktivitet pga. luftvejssygdomme	20+	2.700.000	254.717
Astmaanfald	Alle	240.000	22.642

Kilde: Vurdering af luftkvaliteten og sundhedseffekter. Miljøkontrollen Københavns Kommune 2004 (Birte Busch Thomsen)

### Inden for Ringvej 2-afgrænsninger er døgntrafikken m.m.

Emissioner af partikler (PM 10) målt i København 2003:

Køretøjer	PM10 emi, kg/døgn	PM10 emi i %
Personbiler	133,5	22,2
Varebiler	167,6	27,9
Lastbiler over 3,5 t	236,7	39,4
Busser over 3,5 t	63,2	10,5

Tunge dieselkøretøjer over 3,5 t udgør 4 % af den totale mængde registrerede køretøjer

PM10 partikler pr. år i København 219.365 kg heraf ultrafine partikler PM 2,5 193.041 kg

Den tunge dieseltrafik udgør 8,6 % af den samlede trafikmængde i København

Halvdelen af partikelmængden er fra tunge dieselkøretøjer  
Lastbiler ca. 39 % + Busser ca. 11 % = I alt 50 %

Kilde: Københavns Kommune  
Miljøkontrollen & Vej og  
Parkforvaltningen

Eller hver eneste borger i København får pr. år:  
439 gram partikler heraf ultrafine partikler 386 gram

### Gennemsnits rejsetider

Lyngbyvej - Rådhuspladsen

	Længde	Gennemsnits tid	Gennemsnits hastighed
Bil i dag	6,1 km	22 min	16 km/time
Tunnel	6,1 km	7,5 min	51 km/time

Rådhuspladsen - Lyngbyvej

	Længde	Gennemsnits tid	Gennemsnits hastighed
Bil i dag	6,1 km	11 min	35 km/time
Tunnel	6,1 km	7,5 min	51 km/time

Kilde: Københavns Kommune  
Bygge- og Teknisk forvaltning Vej  
og Park Trafikplanskontor

Besparelse 18 min – 54 % ved brug af tunnel, mindre støj og luftforurening

De samfundsøkonomiske udgifter pr. år i Københavns kommune

Luftforurening, død, sygdom m.m.	kr. ca. 4,0 milliarder
Støj, død, sygdom over 65dB (a) m.m.	kr. ca. 2,5 milliarder
Trængselsrapporten	kr. ca. 5,5 milliarder

**Samfundsudgifter pr. år kr. ca. 12,0 milliarder**

**Besparelse pr. år  
grundet mindre miljøbelastning**  
(ved 50.000 gennemkørende biler daglig)

**kr. ca. 1,5 milliarder**



## Majinal skadesomkostninger pr. kilometer, kroner (2005-priser)

	Lastbiler	Varebil, diesel	Varebil, benzin	Personbiler, diesel	Personbiler, benzin
Luftforurening	0,53	0,21	0,03	0,02	0,09
Klimaforandringer	0,1	0,04	0,06	0,03	0,02
Støj	1,69	0,47	0,47	0,29	0,29
Uheld	1,33	0,16	0,16	0,2	0,2
Trængsel	0,7	0,42	0,42	0,28	0,28
Vejslid	1,11	0,02	0,02	0,01	0,01
Samlet	5,46	1,32	1,16	0,83	0,89

Kilde: Tal fra Institut for Miljøvurdering IMV, Rapport Kørselsafgifter i København maj 2006

Fastsættelse af taksterne er fra Trafikministeriet opgørelse af effekten fra trafikken (Trafikministeriet 2004) Tallene er for byområde, det er sandsynligt at enhedsprisen for nogle af eksternaliteterne er undervurderet for København.

### Miljø

København er hårdt belastet af partikelforurening fra køretøjerne. Den tunge trafik med dieselmotorer (lastbiler og busser) er skyld i 50 % af partikelforureningen, selvom de kun udgør 8,6 % af den samlede trafikmængde i København. København har store problemer med at leve op til de fælles EU-målsætninger på miljøområdet.

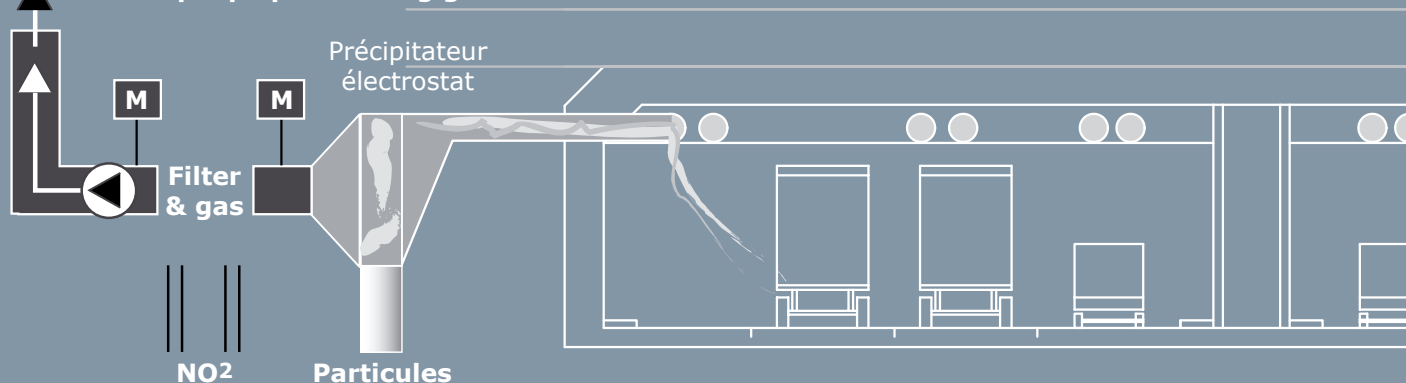
Samfundsmæssigt koster partikelforureningen årligt jævnfør Københavns Kommunes egne beregninger, mange dødsfald og mange alvorlige luftvejssygdomme.

Derfor er der god fornuft i at få fjernet den uvedkommende gennemkørende trafik fra de områder, hvor københavnernes bor, handler og færdes.

Skal det lykkes, forudsætter det, at denne trafik kan flyttes og at det kollektive trafiktilbud udgør et alternativ samt at de forskellige trafikformer kan kombineres i de mest bytætte områder.

Københavnertunnelen og Metro Cityringen udgør tilsammen derfor også svaret på de miljø- og sundhedsmæssige problemer for københavnernes.

### Eksempel på partikel- og gasfilter



95-98% af de farlige gasser og partikler i Københavnertunnelen bliver, uden skorstenne fra midten af rundkørslerne i til- og frakørslerne, filtreret væk inden den sendes ud fra tunnelen, så omgivelserne får glæde af et væsentligt forbedret luftmiljø.

# Københavnertunnelen

## Tekniske data for Københavnertunnelen

### Københavnertunnelen fra Amagermotorvejen til Nordhavn Øst:

Længde 9 km (2 x 3 spor á 3,5 m samt 2 nødspor á 3,0 m) 49 stk. sænketunnelelementer á ca. 200 m Bredde 34,6 m, Højde ca. 7,8 m, graves/spules 1,5 m ned under bunden af Havnen.

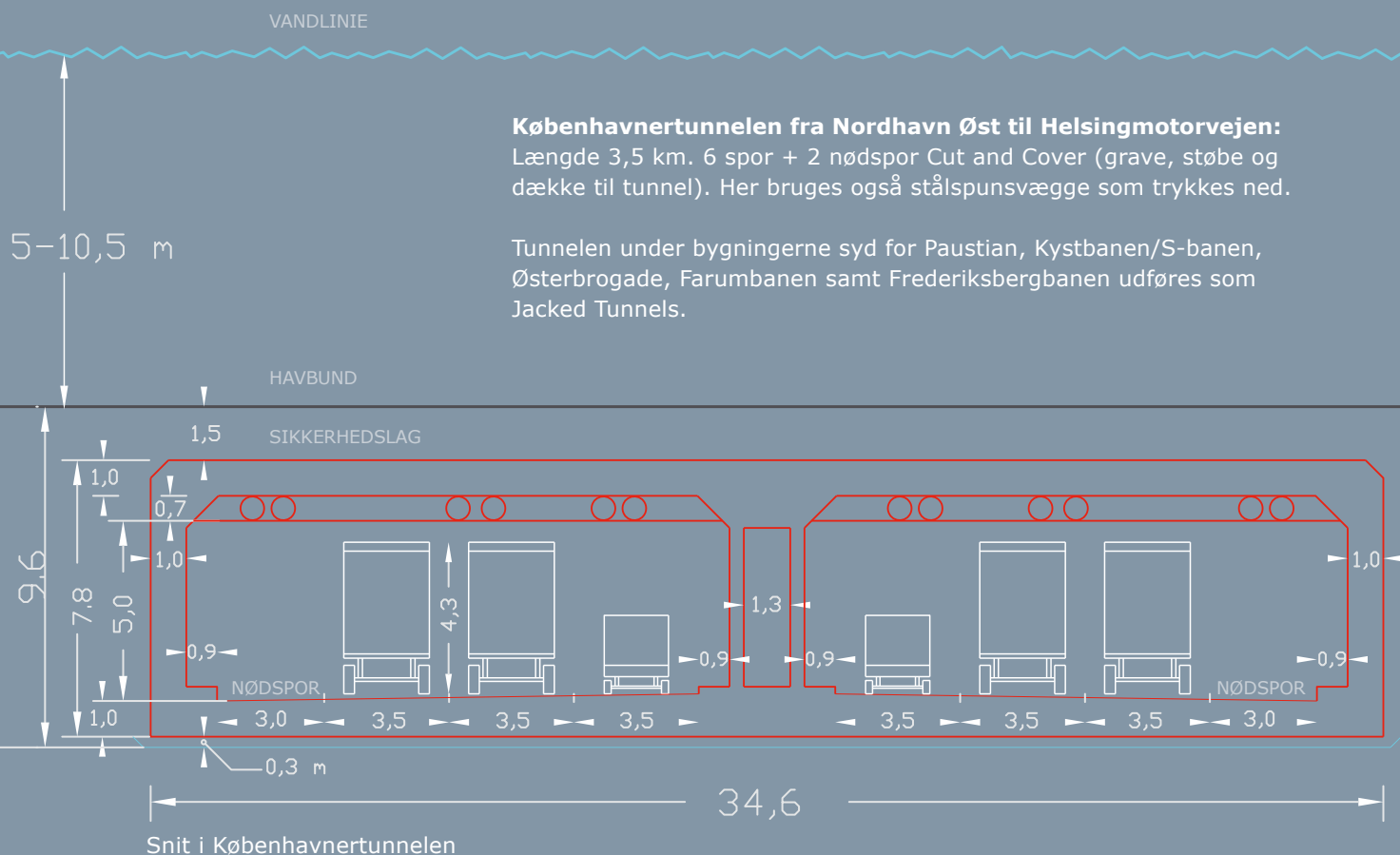
Midlertidige Stål-Spunsvægge og Flydespærringer benyttes for at undgå snavset vand i byggeperioden. Københavns City Terminal (undersøisk P-anlæg i 2 etager) ca. 300 x 300 m, 1,5 m under bunden af havnen (vanddybde 5 - 10,5 m), udføres som gravet og støbt vandtæt konstruktion. Stål-spunsvægge trykkes ned omkring konstruktionen, hvor der tages særligt hensyn til at opretholde grundvandspejlet omkring bebyggelsen.

Undergravningen under togbanen til Lufthavnen samt under Amagermotorvejens indfletning til og fra Centrum/Amagermotorvejen, udføres som Jacked Tunnels.

### Københavnertunnelen fra Nordhavn Øst til Helsingmotorvejen:

Længde 3,5 km. 6 spor + 2 nødspor Cut and Cover (grave, støbe og dække til tunnel). Her bruges også stålspunsvægge som trykkes ned.

Tunnelen under bygningerne syd for Paustian, Kystbanen/S-banen, Østerbrogade, Farumbanen samt Frederiksbergbanen udføres som Jacked Tunnels.



## Forslag til Motorring 2 Øst om København som OPP- Pilotprojekt.

Københavnertunnelen ApS forslag, indeholder en 6 sporet tunnel mellem Helsingørmotorvejen i nord til Nordhavnen Vest på 2,5 km. Cut & Cover tunnel (grave, støbe og dække til) og videre med 6 sporet sænketunnel på 10 km. under bunden af Københavns Havnebassin til Amagermotorvejen. Der foreslås til/fra kørsler til Svanemøllen Station (til Express-Tunnel-Bus), til Kalkbrænderihavnsvej (mod syd), fra Kalkbrænderihavnsvej (mod nord), Nordhavn Vest, Nordhavn Øst, Refshaleøen, Langebro (Amager Boulevard), Bernstorffsgade og Islands brygge.

Københavnertunnelen foreslås forberedt til tilslutning af den foreslåede Københavns City Terminal med Cityring Station, Københavns nye busterminal, parkering til 4.600 biler og 3000 cykler, som tænkes finansieret, udført og opereret af privat konsortium i 40 år.

Københavnertunnelen foreslås forberedt til tilslutning af 6 sporet boret vejttunnel på 5,8 km., fra Bellahøj (Hillerødmotorvejen) under Borups Allé, Ågade, Åboulevarden, Gyldenløvsgade og H.C. Andersens Boulevard til Amager Boulevard (senarie 2020-2030).

Københavnertunnelen foreslås forberedt til tilslutning af 6 sporet boret vejttunnel på 5,2 km. fra Holbækmotorvejen under Folehaven, Ellebjergvej, P. Knudsens Gade, Sydhavnsvej til Københavnertunnelen under Teglværksløbet (senarie 2030).

### Miljø:

Københavnertunnelen er renses for kvælstofforbindelser (95-97 %) og partikler (97-99 %), refererende til eksisterende anlæg i Madrid samt i Elb-tunnelen, med permanente målinger. Denne type rensning er uden behov for skorstene, da den rensede luft som kommer ud af anlæggene, er renere end luften udenfor. Sodpartikler fjernes ved hjælp af vand som opsamles i tank og renses, så vandet bliver genbrugt. Slamrester fjernes løbende og transporteres til kontrolleret destruktion.

Københavnertunnelen fjerner 10–15 % af den samlede luftforureningen fra den totale mængde køretøjer dagligt i København (2005 tal), med gennemkørsel af 70.000 køretøjer dagligt.

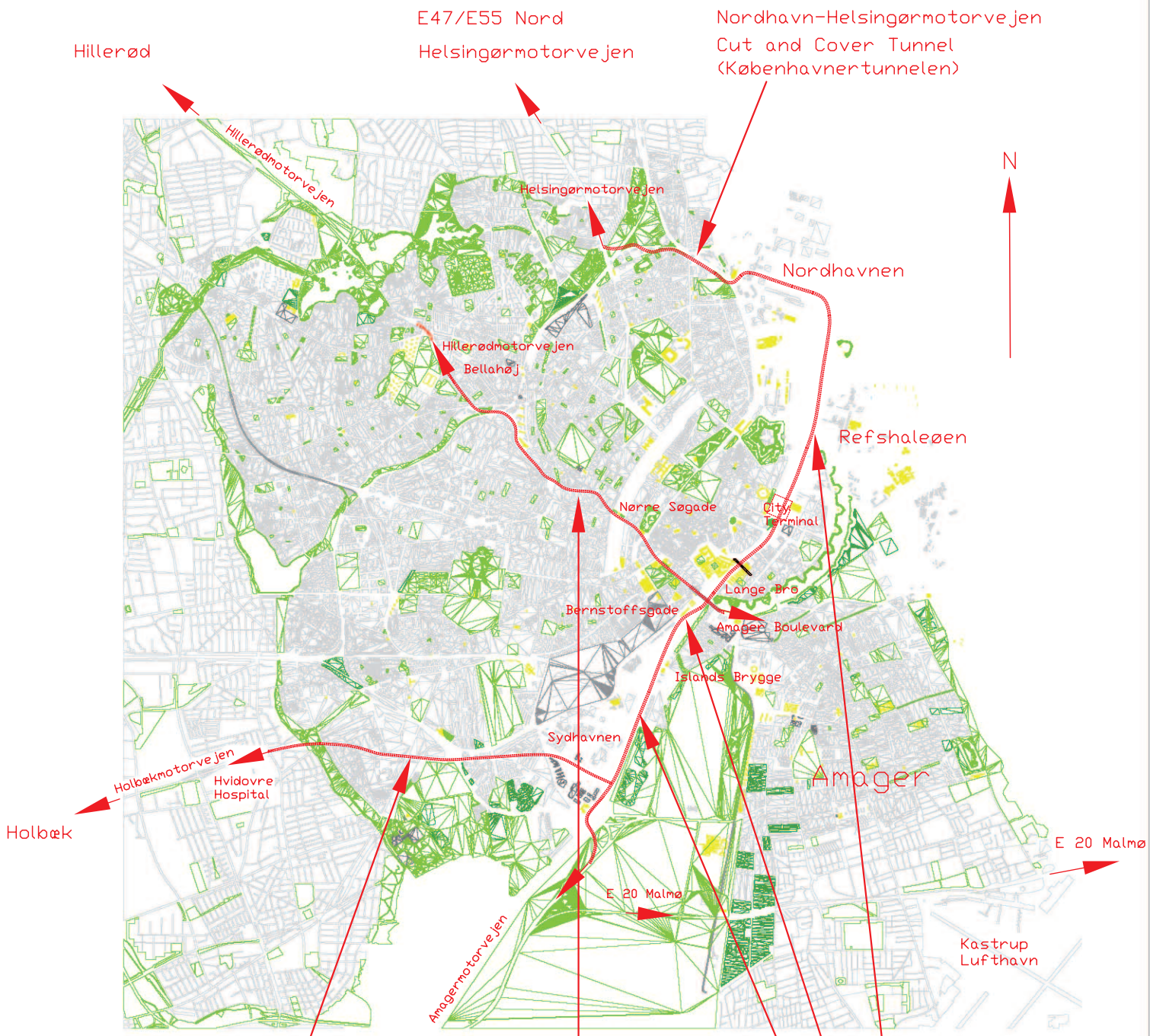
Ovennævnte betyder årligt en nedsættelse med 133 dødsfald + 30 år., svarende til 1,33 mia. kr. pr. år, for luftforureningen samt støj fra køretøjer i Københavns Kommune.

Set ud fra en miljømæssig økonomisk betragtning er tilbagebetalingen på Københavnertunnelen på 18-20 år, under forudsætning af en samlet byggeudgift på ca. 20 mia. kr., i henhold til de økonomiske forudsætninger fra projektudregninger fra Vejdirektoratet (VVM -rapport fra Motorring 3) samt projektpriser fra Øresundskonsortiet og luftrensningspriser fra Madrid Calle 30 Sud.

Københavnertunnelen er fremtidssikret 50-100 år ud i fremtiden, som sådanne anlæg forventes at kunne holde.

Vi forestiller os et konsortium, der finansierer (med Statsgaranterede lån), bygger og driver dette anlæg i 50 år, hvorefter anlægget sælges til Staten.

Hilsen, Peter Wimmelmann Larsen, Dir./Projektkoordinator, Københavnertunnelen ApS



Folehave-Sydhavns Tunnellen  
ca. 5,2 km  
Boret Tunnel

Bellahøj-Amager Boulevard  
tunnellen  
ca. 5,8 km  
Boret Tunnel

Københavnertunnellen  
Ca. 12,5 km.  
Sænketunnel (10 km.)  
Grave, Støbe, Dække til Tunnel (2,5 km.)  
(Cut and Cover Tunnel)

**MILJØ I KØBENHAVNS KOMMUNE OMKRING TRAFIKKEN.***Af Fleming Kjer***Data:**

Samtlige data m.m. er hentet i Københavns Kommune, Vej & Park og Miljøkontrollen samt Miljø Styrelsen, Miljøministeriet og DTU.

**Samfundsøkonomiske udgifter:**

Forureningen i København fra PM<sub>10</sub> (partikler) samt antropogene og naturlige kilder, giver dødsfald +30 år hvert år, for 472 personer, hvoraf 415 personer dør af PM<sub>2,5</sub> (ultrafine partikler).  
Pris ca. 4 mia. Kr. p.a.

**Trafikdrab:**

Trafikdrab i gennemsnit fra 1994 til 2004 = 20 dræbte i trafikken pr. år.  
Lidt over halvdelen var bløde trafikkanter (i 2005 blev i alt 11 personer dræbt).

**Partikler:**

I Københavns Kommune bliver der hvert år udledt 219.365 kg ~ 220 tons partikler, fra køretøjer. Lastbiler og busser over 3,5 tons udgør 8,6 % af den samlede trafikmængde (kørte km), men bidrager med 50 % til partikelmængden.

**Hver eneste borger i Københavns Kommune, for hver år i gennemsnit ca. 386 gram ultrafine partikler.**

**EU - Hygiejnegrænseværdier:**

På hele vejnettet i Københavns Kommune – 253 km vej, blev der i 2004 (findes ikke nyere tal pt.), kørt ca. 4,7 mio. km i bil/køretøjer og ca. 1 mio. kilometer på cykel.

Det kan oplyses, at København, på 80 steder i byen, ikke kan overholde hygiejnegrænseværdien fra EU, som er gældende fra 1. januar 2006 omkring partikler

Grænseværdien for partikler PM<sub>10</sub> er 32,0 µm<sup>3</sup> og for NO<sub>x</sub> (kvælstofforbindelser) 46,0 µm<sup>3</sup>.

Mange steder, på de faste målestationer, overskrider disse grænseværdien.

EU lovgivningen siger ved overskridelse, at Kommunen skal rette henvendelse til Staten, for at udarbejde en plan, for at nedbringe mængderne, så de ikke overskrider hygiejnegrænseværdien.

**Motorring 2, Øst:**

En Motorring 2, Øst, udført som en 12,5 km lang 6 sporet tunnel under havnen fra Helsingørmotorvejen til Nordhavn Vest (2,5 km Cut & Cover (grave, støbe og dække til) og videre til Amagermotorvejen (10 km sænketunnel), med rensning for partikler og kvælstofforbindelser.

Denne tunnel sparer ca. 133 menneskeliv, med ca. 50.000,- biler i døgnet, heraf 20 % lastbiler (årsdøgntrafik), i forhold til urensset overfladef trafik.

Denne Motorring 2 Øst tunnel giver ca. 1,5 mia. kr. i besparelse hvert år i samfundsudgifter, inklusive støj og trængsel.

**Metro Cityring forliget:**

Der er taget principbeslutning om, at der skal laves en vej/tunnelforbindelse mellem Nordhavnen og Lyngbyvej (Nordhavnsvej), som en del af Metro Cityring forliget.

**Data for Københavertunnelen ApS OPP-Pilotforslag til en 12,5 km lang 6 sporet tunnel (renset for partikler og NO<sub>x</sub>), fra Helsingørmotorvejen til Nordhavn Vest og videre til Amagermotorvejen med diverse til- og frakørsler under tunnelforløbet.**

### **Besparelser:**

Årlige besparelser i samfundsudgifter med Københavnertunnelen er ca. 1,5 mia. kr. for død, hospital, sygdom samt støj og trængsel eller mindre dødsfald + 30 år (ca. 133 borgere), hvert eneste år.

### **Partikler og Kvælstofforbindelser:**

At partikler og NO<sub>x</sub> er (kvælstofforbindelser) er relateret til alt for høje dødstal, parret sammen med død fra støjrelaterede sygdomme m.m., hersker der ingen tvivl om, med de rapporter og undersøgelser som foreligger pt. og senest fra Kræftens Bekæmpelse.

### **Støj:**

Siden slutningen af 1970 har man i arbejdsmiljøet bekæmpet støj og partikler med gode resultater. Derfor bør der gøres noget ved forureningen og støjen i byrummet, særlig i København. Denne forurening i byrummet har været et overset eller nedprioriteret problem.

### **Tunnelfordele:**

Derfor er det nyttigt at lave en Københavnertunnel, fra Helsingørmotorvejen (grave, støbe og dække til tunnel) til Nordhavn Vest og videre til Amagermotorvejen (sænketunnel), med rensning for partikler og kvælstofforbindelser.

Denne tunnel giver færre døde samt mindre forurening og støj i København – samtidig medvirker denne tunnel til en bedre afvikling af trafikken – hvilket også mindsker partikelmængden, da en lastbil over 3,5 ton med en hastighed fra 0 til 40 km. i timen, forurener næsten 3 gange mere, end den gør ved en hastighed fra 30 til 50 km. i timen.

Bliver tunnelen tvangsrute (inklusive farligt gods), for lastbiler fra Nordhavn, Refshaleøen, Prøvestenen (Benzinøen), Amager-forbrændingen, Renovationsbiler (RS 98), Lynettens rensningsanlæg samt Ørestaden, undgås unødigt kørsel gennem Københavns gader med op til 10.000 lastbiler pr. hverdagsdøgn.

### **Farligt gods:**

I dag transporteres alt fyrværkeri, som landes fra Østen i Nordhavnen, på lastbiler med op til ca. 9 tons pr. lastbil ~ ca. 900 kg TNT, gennem tæt beboede områder i København, for at komme ud til ringvejnettet. Tænk på hvilken farer disse lastbiler udgør, da de skal stoppe, svinge m.m. i tæt trafik. I tunnelen kører disse transporter "lige" ud og er ikke udsat for vejkryds.

### **Århustunnelen:**

Det med at lave tunneler skal også gennemføres i Århus, fra havnen og ud til motorvejene – de første prognoser tyder på omkring 20 % mindre luftforurening (primært lastbiler). Dog afventes de endelige miljøresultater i en VVM-redegørelse, før byggeriet starter.

### **Fremtiden:**

Hvis man gennemfører biobrændsel til samtlige køretøjer i Danmark (jf. DTU findes teknikken), skal vi anvende ca. 17 % af landbrugsarealet evt. med fradrag af braklægning af jord. På dieseldrevne køretøjer påsættes diezelfiltre og katalysatorer (kendes i USA). Luftforureningen kan da beskæres med ca. 80 % og med en meget stor reduktion af CO<sub>2</sub> eller tæt på at være neutral. Eller ca. 4.000 mennesker +30 år bespares for en alt for tidlig død, samt besparelser på sygehusudgifterne m.m. på omkring 38 mia. kr. hver år. Desværre holder denne udregning ikke, da der er en fremherskende vindretning i Danmark, som bringer partikler helt nede fra midt Tysklands industrier op over Danmark. Så miljø er også en global sag.

# **Københavnertunnelen: Miljø**

Ved miljøkoordinator Fleming Kjer

Københavnertunnelen MILJØ m.m. rapport 070408.doc

## **TRAFIK:**

### **Estimeringer / konklusioner / resume m.m. over Miljøet i København.**

- **Ved videnskabelige rapporter estimeres det, at der i Københavns Kommune årligt dør ca. 500 mennesker + 30 år ved støj og luftforurening.**
- **De samfundsøkonomiske udgifter i Københavns Kommune og Staten årligt for luftforurening, støj og trængsel, er ca. 12 mia. kr. (2005 kr.).**
- **Besparselsen i samfundsudgifter ved en Københavnertunnel, fra Helsingørsmotorvejen til Nordhavn og under bunden af Københavns Havn til Amagermotorvejen), ved reduktion af luftforureningen, støj og trængsel er ca. 1,5 mia. kr. årligt eller ca. 133 menneskeliv årligt.**
- **Københavns Kommune kan ikke overholde de hygiejnegrænseværdier for luftforurening fra EU implementeret i Dansk lovgivning, på 138 veje i kommunen.**
- **Ved > 10.000 køretøjer på et hverdagsdøgn på vej med beboelse op til vejen, vil der op til 100 meter fra vejen være overdødelighed af børn på mellem 0 til 10 år.**
- **Trafikdrab i Københavns Kommune er ca. 15 årligt. På grund af støj og luftforurening dør der årligt ca. 500 borgere i kommunen, eller over en borger hver dag.**
- **Nye lastbiler med EU motor IV, udleder nanopartikler som er meget skadelig og går direkte ned i alveolerne i lungerne og dermed med blodstrømmen ud i kroppen og kan / vil danne metastaser / kræft.**
- **Med ca. 70.000 køretøjer i Københavnertunnelen dagligt og med tilknyttede p. anlæg under jorden i København samt luftrensning for partikler og kvælstofforbindelser kan der spares menneskeliv.**

- **WHO tilkendegiver, at det er videnskabeligt bevist, at støj udløser sygdomme og dermed medfører dødsfald – derfor må og skal støj være under 60dB(A).**
- **Der passerer over Københavns Kommune grænse ca. 350.000 køretøjer på et hverdagsdøgn.**
- **Tunge køretøjer (lastbiler og busser) kører ca. 8 % af samtlige km. i Københavns Kommune som døgntrafik, men udleder ca. 50 % af den totale udledte partikelmængde fra køretøjer.**

## **MI LJØKONSEKVENSER – LUFTFORURENING – STØJ**

**Dette afsnit omhandler de videnskabelige beviser, samt udarbejdede rapporter fra DMU for de sundhedsmæssige aspekter om støj og luftforurening som stammer fra køretøjer.**

**Der skal henvises til følgende videnskabelige rapporter fra dvs. videnskabelige institutter m.v. fra 2003 til 2008.**

Miljøprofessor dr. med. Steffen Loft Københavns Universitet, Panum Institutet har medvirket til følgende undersøgelser hvor resultaterne har været offentliggjort i lægelige videnskabelige blade.

Undersøgelse af cyklister, kørsel på ca. 20 km strækning i København ved søerne. Man kørte i en uge og en anden uge kørte man ikke. Resultat: Man kunne måle skadelige stoffer fra bilos i blodet når man cyklede i trafikken som på sigt kan vil fremkalde kræft. Ugen hvor man ikke cyklede i trafikken fandt man ingen tegn på bilos i blodet.

Forsøg på 5 sal på Panum Institutet med bilos fra Tagensvej. Deltager 29 studerende sunde og ikke-ryger. Undervejs i forsøget havde de fået skader på deres DNA i et omfang, som svarede til en solid omgang røntgenstråler eller eksponering for radioaktivitet – udelukkende ved at have indåndet luf, hentet gennem vinduet fra Tagensvej i København. Luften over Tagensvej er identisk med den luft, hver femte Københavner indånder hver dag, og forskerne er 100 % sikre på, at DNA-skaderne skyldes de partikler, som findes i storbyluft. Partiklerne andre DNA: Undersøgelser, der er lavet af Kræftens Bekæmpelse og Københavns Universitet Panum Institutet, er offentliggjort i det amerikanske tidsskrift Environmental Health Perspectives, hvor det tilkendegives, at skaderne på DNA-trådene, også kaldet arvematerialet, kan lede til kræft, når celler med ødelagt kodning deler sig. Tilsvarende skader kan føre til hjertekar - og lungesygdomme. Skaderne på DNA-trådene hos forsøgspersonerne, efter et døgn eksponering for københavnerluften, kan dog ikke fremskrives for at se, om de rent faktisk vil have udviklet kræft, hvis de var blevet siddende længe nok. Det kan vise, at der er stoffer, som giver de samme effekter, som kendte kræftfremkaldende stoffer gør.



Undersøgelse af påvirkningen af overdødelighed af børn boende ved indfaldsvejene ~ > 10.000 køretøjer dagligt. Resultat: På en afstand fra 0 til 50m fra vejen /krydset, var overdødeligheden for børn mellem 0 og 10 år 2,53 gange større, og fra 50 til 100m var overdødeligheden 1,49 gange fra 0 til 10 år. Tilsvarende undersøgelser i Oslo hvor Steffen Loft har medvirket – verificerede resultater fra København. Det vil sige, at det er videnskabelig bevist, at ved veje eller vejkryds med >10.000 daglige køretøjer, er der en overdødelighed af børn fra 0 til 10 år fra 0 til 100 meter fra vejen / krydset.

Partikler og hjertekarfunktion: Ved at fjerne partikler fra luften hos ældre > 60 år, bedres afslapningen af små pulsårer. Det viser en ny undersøgelse af partikelforurening af indeluften i ældre københavneres boliger. Resultaterne er offentliggjort i det ansete amerikanske tidsskrift American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 41 raske københavnere over 60 år, indgik i undersøgelsen og fik opstillet luftfiltre til fjernelse af partikler i stue og soveværelse i deres lejlighed. Filtrering af luft gav en markant forbedring af blodårenes evne til afslapning. Undersøgelsen bidrager til at forstå, hvordan partikler forværrer og forårsager hjertesygdom, og viser at de mængder, der optræder indendørs i danske hjem, har betydning. Undersøgelsen peger på forebyggelses ved at nedbringe kilder til partikler ude og inde og eventuelt overveje filtrering af luften hos patienter med særlig stor risiko.

Ligeledes ser det ud til, at mennesker der bor i områder med meget partikelforurening i luften, har større risiko for at få blodprop i hjertet og dø af hjertesygdom tidligere, end mennesker der bor i mindre forurenede områder.

For nylig har svensk-skotske undersøgelser vist, at hjertepatienter bliver klart mere belastede i deres hjertekredsløb, når de bliver arbejdstestet i luft forurenede med store mængder dieseludstødning i forhold til ren luft.

Forskerne håber også at få mulighed for at fortsætte undersøgelserne af partikler i inde- og udeluft i forhold til mennesker med særlig risiko for hjertesygdom, fx patienter med sukkersyge.

Steen Loft anslår at der dør +30 år ca. 500 beboere i København Kommune hertil kommer sygdom som kræver hospitals indlæggelser, medicin, sygedage, bronkitis og så videre, med følge af milliard udgifter til sundhedsvæsenet m.v.

## ANDET

Børns intelligens bliver påvirket af at bo i områder med høj luftforurening. Nye undersøgelser fra Harvard Scholl of Public Health i Boston. Børn der bor i områder med stor luftforurening, har alle en lavere intelligenskvotient end dem som indånder ren luft. 202 børn i alderen otte til 11 år har været med i undersøgelsen. Påvirkningen af børns IQ, som hvis moderen har røget 10 cigaretter om dagen, medens hun var gravid. Forskerne fandt en sammenhæng mellem børnenes hjernefunktion og at være udsat for sodpartikler fra udstødning, dæk, asfalt og bremses, som kommer fra køretøjer, særlig diesel biler og herunder busser og lastbiler m.m.

Ifølge forskerne påvirker luftforureningen ordforråd, hukommelse og indlæringssevne.

Miljøministeriet, Miljøstyrelsen fastslår at støj påvirker din sundhed. Mange mennesker oplever gener fra støj, blandt andet fra søvnforstyrrelser. Men støj kan også være direkte sundhedsfarlig. Et dansk forskningsprojekt, skal skaffe flere oplysninger om sammenhængen mellem trafikstøj og forhøjet risiko for hjerte-karsygdomme. Ifølge WHO er støj sundhedsskadelig. Støj kan medføre hovedpine, stress, kommunikationsbesvær og forhøjet blodtryk. Ved længere tids påvirkning kan støj føre til egentlige helbreds-problemer.

Undersøgelse viser, at med udgangspunkt i et støjniveau på 51dB(A), øges risikoen for hjertekarsygdomme med 9 % for hver gang støjen stiger med 5dB(A). Med en forsigtig vurdering betyder det, at trafikstøjen i Danmark er årsag til, at der hvert år indlægges et sted mellem 800 og 2.200 personer med forhøjet blodtryk eller hjertesygdom, og at støj er skyld i mellem 200 og 500 årlige dødsfald.

Det undersøges, hvordan påvirkningen er på befolkningsgrupper, der har været udsat for trafikstøj i deres boliger. Vi har fundet frem til i alt 200.000 adresser, hvor de 57.000 mennesker har boet siden 1970'erne. For hver adresse vil vi nu beregne støjniveauet. Det bliver sammenholdt med oplysninger om hvorvidt de personer, der har boet på adresserne, har været indlagt eller evt. er døde af hjertekarsygdomme, tilkendegiver Dr. med. Ole Raaschou-Nilsen, Sundhedsstyrelsen og Kræftens Bekæmpelse.

Tyske undersøgelser viser at støj over 65dB(A) er sygdomsrelaterede for kredsløbssygdomme, stress søvnforstyrrelser m.m. som kan fremkalde sygdom med dødelig udgang. De som siger, at man har vænnet sig til støj over 65dB(A) er også udsat for at få relateret sygdomme fremkaldt af støj på > 65dB(A) på blot 4-5 timer dagligt.

WHO tilkendegiver, at mennesker som bliver udsat for støj på > 65dB(A), er en sygdoms faktor som må og skal bekæmpes.

EU direktiv fastslår følgende grænseværdier til nye veje gennem boligområder:  
Max; ikke målt ved gennemsnit; Dag < 55dB(A) Aften < 45dB(A) Nat < 35dB(A).  
I boligen max 30dB(A)

Nye indikator for trafikstøj. Miljøstyrelsen har introduceret en ny indikator til at måle støj fra vej. Den nye indikator hedder **Lden (day-evening-night)** og tager højde for, at vi mennesker er særlige følsomme for støj om aftenen og om natten. Den nye målemetode er beskrevet i en vejledning fra Miljøstyrelsen.

Den nye indikator er en sammenvejning af støj om dagen, aften og natten, hvor der bliver lagt et genetillæg på støjen på henholdsvis 5dB(A) om aftenen og 10dB(A) om natten. Det betyder, at støj fra hver en bil, som kan høres om aftenen, svarer til støjen fra ca. tre biler om dagen. Om natten tæller hver bil for ti biler om dagen.

Med den nye indikator for støj, følger også en ny og mere nuanceret metode til at beregne støjen. Den hedder Nord2000. Det er en beregningsmetode, som kan beregne lydens udbredelse under forskellige vejforhold. Derved kan kommunen og andre bestemme årsmiddelværdien af støjniveauet, det vil sige, at man opgør støjen som et gennemsnit over hele året.

Samlet betyder den nye indikator **Lden**, at det gennemsnitlige støjniveau bliver ca. 3dB(A) højere en tidligere. Derfor justerer Miljøstyrelsen støjgrænserne. Tidligere lød den vejledende max. støjgrænse på 55dB(A) som et gennemsnit for dagligtrafik.

Ved **Lden indføres tre tidsperioder:**

Dag kl. 7:00 til 19:00

Aften kl. 19:00 til 22:00 (genetillæg 5dB(A))

Nat kl. 22:00 til 7:00 (genetillæg 10dB(A))

Nord2000 er en metode som beregner lydets udbredelse under forskellige vejrforhold. Metoden er mere nuanceret end tidligere metoder.

For eksempel kan den skelne mellem fire typer af køretøjer mod tidligere to. Den metode er desuden velegnet til at beregne årsmiddelværdien af støj, hvilket er et krav i støjdirektivet fra EU. Desuden skal målinger i boligen nu foretages med åbne vinduer – hvilket gør at støjgrænsen sænkes i boligen.

Nye vejledende grænseværdier for vejtrafik. Støjgrænserne er formuleret for **Lden** og gælder for årsmiddelværdien af støj udendørs i fri felt.

<b>Områder:</b>	<b>Grænseværdi</b>
Rekreative områder i åbent land, sommerhusområder, campingpladser o.l.	<b>Lden 53dB (A)</b>
Boligområder, børnehaver, vuggestuer, skoler, undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaler o.l. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer, parker:	<b>Lden 58dB (A)</b>
Hoteller, kontorer mv.	<b>Lden 63dB (A)</b>

Når der står **Lden** så er det årsmiddelværdien af vejstøjen – har man andre støjkilder fx industri togstøj m.v. skal dette lægges sammen, efter en bestemt regnemetode som anvendes til at beregne det totale støjbillede.

Miljøministeriet, Miljøstyrelsen fra MILJØNYT. DK støjgrænser for nye veje citat:

**” Overhold grænseværdierne for nye veje”.**

**Som noget nyt kommer Miljøstyrelsen også med anbefalinger i den nye vejledning om støjgrænser for nye veje.**

- **I årenes løb har vi haft en del henvendelser fra borgere, der har svært ved at forstå, at de ikke har samme krav på støjbeskyttelse fra en ny vej, der bliver anlagt nær deres eksisterende bolig, som hvis det havde været en ny bolig, der skal bygges nær en eksisterende vej. Vi anbefaler derfor kommunen, at de også overholder vores vejledende grænseværdier, når det gælder nye veje, siger Hanne Lylov Nilsen fra Miljøstyrelsen Industri. ”**

Derfor er det vigtigt at påvirke politikerne i BR men også i Folketinget og særlig Miljøministeren, således at de samme retskrav er gældende ved ny vej som ved opførsels af bolig ved en større vej som støjer. Begge dele er gældende i EU's støjdirektiv, dog har man ikke implementeret støjgrænseværdier ved anlæg af nye veje i dansk lovgivning, men det er kun en anbefaling, at støjgrænseværdierne overholdes ved anlæg af nye veje gennem boligområder.

Spørgsmålet bør rejses over for Miljøministeren: Støjgrænser ved anlæg af nye veje, hvorfor det ikke er lovfæstet i dansk lov, således som EU's støjdirektiv anbefaler.

Når nu Miljøministeriet Miljøstyrelsen skriver om støj i MILJØNYT:DK citat: **” Støj påvirker din sundhed”**

Og tilkendegiver at søvn forstyrres – sammenhæng mellem blodtryk, kolesterol og støj – børn er særlig udsat – støj er skyld i mellem 200 og 500 årlige dødsfald – et støjniveau på 51dB(A) øger

risikoen for hjertekarsygdomme med 9 %, for hver gang støjen stiger med 5 dB(A) – at der indlægges et sted mellem 800 og 2.200 personer hvert år med forhøjet blodtryk eller hjertesygdomme – at ifølge WHO, er støj sundhedsskadeligt. Støj kan medføre hovedpine, stress, kommunikationsbesvær og forhøjet blodtryk. Ved længere tids påvirkning kan støj føre til helbredsproblemer.

### **LUFTFORURENING fra køretøjer.**

Hertil kommer luftforureningen med sod / partikler og kvælstofforbindelser m.m. som der også må arbejdes med over for politikere m.m.. Hvis vi sammenligner med Jagtvejen 's målestation, med de trafikmængder som passerer her, så er der større trafikmængde på Strandvejen og af køretøjmængden af lastbiler (lastbiler forurener meget) er den ca. 3 til 4 gange højere end på Jagtvejen. På Jagtvejen overholdes ikke EU's implementeret grænseværdier i dansk lovgivning for 2005 og de nye grænseværdier som træder i kraft i 2010 kan heller ikke opfyldes. Loven siger at hvis kommune ikke kan overholde de fastsatte grænseværdier – skal kommunen søge hjælp hos Staten for løsninger til nedbringelse til de grænseværdier som er gældende.

### **SOD/PARTIKLER**

PAH (Polycykliske aromatiske kulbrinter) udgør mange kemiske stoffer i sod / partikler som er klassificeret fra + til ++++ carcinogenicitet. For eksempel, er benz(a)pyren +++. Desuden er der nanopartikler fra udstødning med filter (størrelsesorden, en nanometer er en milliontedel millimeter fx 0,000.000.001 m) som gå direkte ned i lungerne og ud i alveolerne og herefter passerer ud i blodstrømmen, hvorefter de kan sætte sig i indre organer og danne / fremkalde tumor / kræft. Da PAH 'erne er vandopløselig, er faren størst ved indånding i tåge og støvregn.

### **Om luftforurening fra tung trafik m.m.**

**Fra: Danmarks Miljøundersøgelser Aarhus Universitet, Faglig rapport fra DMU nr. 620, 2007.**

#### **Sammenfatning:**

**Faglig rapport 620** Vurdering af anvendelse af SCR-katalysatorer på tunge køretøjer som virkemiddel til nedbringelse af NO<sub>2</sub>-forureningen i de større danske byer.

Det forventes, at det vil være vanskeligt at overholde den af EU fastsatte grænseværdi for NO<sub>2</sub> i 2010 i stærkt trafikerede gader i Danmark og i hele Europa. Der er derfor gennemført en analyse af den forventede udvikling i NO<sub>2</sub> niveauet i 138 gadestækninger med stærk trafik i hovedstadsområdet.

Tidligere emitterede bilerne typisk 5-10 % af NO<sub>x</sub> som NO<sub>2</sub>, og NO<sub>2</sub> niveauet på trafikerede gader var især bestemt af O<sub>3</sub> niveauet, som giver anledning til oxidation af NO til NO<sub>2</sub>. Til trods for strengere krav til NO<sub>x</sub> emissionen fra nye biler, forventes en stigning i NO<sub>2</sub> niveauet, fordi nye dieslbiler og dieslbiler med filtre, emitterer forholdsvis mere NO<sub>2</sub> direkte, op til 40-50 % for nye dieslbiler med oxiderende katalysatorer.

Der er gennemført analyse af eksisterende måledata og gennemført scenarieberegninger frem til 2020, specielt i relation til planerne for indførelse af miljøzoner, der kræver partikelfiltre på tunge køretøjer, der fører til større andel af direkte emitteret NO<sub>2</sub>. Endvidere er effekten af SCR katalysatorer vurderet.

Emneord: NO<sub>2</sub>, trafik, partikelfiltre, byer, SCR katalysatorer, NO<sub>x</sub>

Layout: Majbritt Ulrich

ISBN: 978-87-7772-988-1

ISSN (elektronisk): 1600-0048

Sideantal: 39

Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) på DMU's hjemmeside.

## **FORSØG PÅ AT ÆNDRE EU 's GRÆNSEVÆRDIER FOR LUFTFORURENING**

EU har vedtaget grænseværdier for luftforureningen, som indgår i dansk lovgivning, til overholdelse i 2005 og 2010 – Københavns Kommune kan ikke overholde disse grænseværdier på ca.130 veje i kommunen.

Derfor arbejdes der på at flytte disse grænseværdier – det løser jo ikke problemet, når toksikologer har fastsat disse grænseværdier og alle EU landene var enig herom – det vil derfor kræve flere dødsfald – frem for at man løser problemet.

**Besparelse på ca. 17 % CO<sub>2</sub>-emission (20 tons i døgnet) ved at 55.000 personbiler pr. døgn kører roligt gennem Københavnertunnelen frem for gennem byens mange lyskryds. Det svarer årligt til ca. 7.400 tons CO<sub>2</sub>**

Begrebet CO<sub>2</sub>-**"forurening"** er værdiladet og præget af tidens herskende debat om, hvorvidt de iagttagede klimaændringer er menneskeskabte eller skabt af naturen (= Solen og verdensrummet).

Ligesom for andre emissioner fra diesel- eller benzindrevne køretøjer er der fastlagt CO<sub>2</sub> - grænseværdier af EU, der for alle personbiler er 140 g/km for 2008-9 og 120 g/km for 2010.

Der er tre hovedfaktorer, der påvirker dette tal: <sup>1)</sup>motorkonstruktionen, <sup>2)</sup>motordriften og <sup>3)</sup>føreren.

<sup>1)</sup>Med en motor, hvor forbrændingsrum og brændseltilsætningen er optimeret, kan emissionen mindskes.

<sup>2)</sup>Emissionen påvirkes af omløbstal og vejmodstand (stigning), dvs. at en motor, der speedes op og bremses ned, og en motor, der går i tomgang, har en ringere forbrænding end i designpunktet, som nås ved jævn landevejslignende kørsel (ca. 70 km/h i tunnelen).

<sup>3)</sup>Hertil kommer, at en fører, der er impulsiv i sin speederbetjening, forårsager mere emission end én, der er opmærksom på sin kørsel.

Der findes automobiler, der stopper motoren ved stilstand og således må forventes at udvikle nul emission ved stop i byen. Disse vil blive meget mere almindelige inden for en kortere årrække. VWs LUPU og Toyotas PRIUS anvender allerede denne teknik.

I Færdselsstyrelsens skrift "Udvikling i nye danske personbilers CO<sub>2</sub> udledning og energiforbrug årgang 2005", udgivet i 2006, findes tal for km/l og CO<sub>2</sub>/km for benzinbiler og dieslbiler, også fordelt efter bilmærke. Desværre begrænser man sig til tal for brændselsforbrug og for CO<sub>2</sub>/km, som baseres på en EU-køreprofil. Derfor angives kun ét tal.

Som eksempel angiver Renault for en Mégane Touring 1,5 dCi et forbrug ved bykørsel på 17,9 km/l og ved landkørsel på 23,8 km/l. Forholdet mellem landkørsels- og bykørselsforbruget er ca. 0,75. Middel-CO<sub>2</sub>-emissionen er angivet som 124 g/km.

Et andet eksempel er en Hyundai i30 1,4 l benzindreven bil, som i byen kører 13,2 km/l og på landet 19,2 km/l. Forholdet er 0,69. Middel-CO<sub>2</sub>-emissionen er angivet som 145 g/km.

Fra en tabel udgivet af "Natur og Ungdom" fås følgende emissionsværdier:

Brændsel	Bykørsel	Landkørsel	Enhed
Benzin	234	199	g/km/bil
Diesel	198	142	

Den mindre emission fra en dieseldreven bil skyldes den bedre økonomi, hvor forbruget af diesel er mindre pr. km.

Forholdet mellem forbruget til landkørsel og bykørsel ses i følgende tabel:

Brændsel	Forhold
Benzin	0,85
Diesel	0,71

De 0,85 er noget højere end en Hyundais benzinformforhold på 0,69, og de 0,71 er kun lidt højere end en Meganes dieselforbrugsforhold på 0,69, men tallene er slet ikke usandsynlige som gennemsnitsværdier.

Betydningen på emissionen af at køre i Københavnertunnelen frem for at køre gennem byen påvirkes af sammensætningen af diesel- og benzindrevne automobiler, samt af forholdet mellem personbiler, lastbiler, busser og varebiler. De tunge køretøjer emitterer forholdsvis mere CO<sub>2</sub> ved bykørsel end ved landkørsel.

Men tager vi som et minimum besparelserne fra personbiler, sparer man i gennemsnit ca. 17 % CO<sub>2</sub>-emission ved at køre roligt gennem tunnelen frem for gennem byen.

I absolutte tal sparer man ca. 46 g/km/bil. Med 55 000 biler pr. døgn (Årsdøgntrafik), og 8 km gennemsnitsvejlængde i Københavnertunnelen, er døgnbesparelsen  $46 \cdot 8 \cdot 55000 / 1000000 = 20,2$  tons.

Den 5. maj 2008

*Leif Lind*

## Luftrensningen: Drifts- og vedligeholdelsesudgifter.

### 1° Indledning

For at komme frem til driftsudgifterne mht. blæsereffekt, effekt til efiltere og effekt til denitrifikatorer, må disses størrelser først bestemmes.

Selv om et tal, der siger noget om luftskiftet pr. bil pr. tidsenhed eller pr. kilometer tunnel, burde være kendt, findes der ikke noget éntydigt herom på Internettet.

Ser man på de skemaer, som opremser allerede eksisterende tunneler eller projekterede tunneler, findes der heller ikke nogen synlig systematik i ventilationsvolumenstrømmen, eller forureningen pr. køretøj pr. tidsenhed.

I store træk er disciplinen at ansætte et luftskifte for maksimaltrafikken, som er bestemmende for størrelsen af installationen, og dernæst korrigere for døgntrafik og månedstrafik. Herud fra bestemmes energiforbrug og effektforsøg.

### 2° Nødvendigt luftskifte

Der gås langsomt frem, dvs. mellemregningerne medtages, selv om det ikke er tanken, at disse skal forstås af alle, f.eks. ved konferencer, hvor man måtte have svært ved at følge regnestykket i detaljer. Tal er opstillet i tabeller, så de data, hvorpå beregningerne bygger, nemt kan kontrolleres. PB står for personbil og LB for lastbil.

Parameter	Værdi	Enhed	Bemærkninger
Tunnellængde	12 500	m	
Antal Øer	9		2 til/fra og 8 øer til/fra
Antal baner	6		2 gange 3 + 2
Tunneltværsnit	136,8	m <sup>2</sup>	For hele tunnelen
Antal tværsnit	2		à 68,4 m <sup>2</sup>
Intensitet	70 000	Køretøjer pr. døgn	0,81 bil pr. sekund
Antal PB pr. km pr. bane- 80 %	47		1 PB fylder 15 m
Antal LB pr. km pr. bane- 20 %	12		1 LB fylder 25 m
Enheder i tunnel	4425	i 6 baner på 12,5 km	1 "enhed" fylder 17 m
Motorvolumen for PB	1,8	ℓ	
Motorvolumen for LB	13,0	ℓ	
Omløbstal for PB @20 m/s	2500	rpm	72 km/h
Omløbstal for LB @20 m/s	2000	rpm	72 km/h
Udblæsning fra PB	0,038	m <sup>3</sup> /s	4-takt
Udblæsning fra LB	0,217	m <sup>3</sup> /s	4-takt
Samlet udblæsning	0,074	m <sup>3</sup> /s	Pr. "enhed"
Total Udblæsning	327	m <sup>3</sup> /s	Fra 4425 "enheder"
Udblæsning pr. Ø	36	m <sup>3</sup> /s	= 327/9
Totale volumen i tunnel	1,71·10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup>	L·A = 12500·136,8
Anslået volumenstrøm	ca. 2850	m <sup>3</sup> /s	Udskiftning hvert 10. minut
Vol. strøm pr. Ø	317	m <sup>3</sup> /s	= 2850/9
Vol. strøm pr. filterenhed	158	m <sup>3</sup> /s	2 enheder pr. Ø
Udblæsning/Vol. strøm	11,5	%	



Der er valgt en totalvolumenstrøm på  $317 \text{ m}^3/\text{s}$  pr. Ø. Udblæsningen fra bilerne er en procentdel heraf:  $100 \cdot 327/2850 = 11,5 \%$  af totalvolumenstrømmen.

CTA [6] har den 14.3.2008 nævnt, at blæserne burde kunne holde  $3 \text{ m/s}$  i tunnelrøret i tilfælde af brand? Hertil svarer  $136,8 \cdot 3,0 = 410,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Altså en  $410/158 = 2,6$  gange så stor værdi, som vist i skemaet ovenfor. Hvis dette er et krav, påvirker det installationsomkostningerne en del, medens driftsudgifterne ikke påvirkes mærkbart. Om der skal en større blæseroverhaling til efter hver brand, kan kun en ekspert i tunnelbrand udtale sig om.

### 3° Arrangement

Det er valgt at installere to renseenheder ved hver Ø. Det betyder en større installationsudgift. Da skal hver installation behandle ca.  $158 \text{ m}^3/\text{s}$  luft.

### 4° Tryktab i tunnelledninger

Rummet over tunnellen loft er ca.  $1,5 \cdot 30 = 45 \text{ m}^2$ . Det er et spørgsmål, om man skal lægge ventilationsrør ind, eller blot benytte betonvæggene med skillevægge, som adskiller snavset og ren luft. Betonen i de snavsede kanaler behandles med maling.

Tværskylning er mest effektiv, hvor frisk luft blæses ind gennem riste lige over vejbanen og den snavsede luft suges ud i loftet. Det betyder, at man enten skal have ekstra hulrum på tunnelens ydersider, eller udnytte gangen mellem tunnellerne hertil. Den skal da gøres en smule bredere. Men der skal dog tænkes på, hvad der sker i tilfælde af brand, så flugtveje ikke bliver brugt til transport af røg.

For en maksimalbetragtning, skal man regne på den strækning, der er længst, ca.  $1,8 \text{ km}$  mellem Øerne. Men for en ansættelse af de gennemsnitlige driftsudgifter, er det bedst at regne på en strækning på  $12.500/9 = 1389 \text{ m}$ , hvortil svarer en halv strækning på  $694 \text{ m}$ .

Tryktabet gennem de  $694 \text{ m}$  kanal er da  $< 0,015 \cdot (694/22,5) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot (158,5/22,5)^2 = 14 \text{ Pa}$ . Hertil kommer tabet gennem ristene, ansat til ca.  $40 \text{ Pa}$ ., og tabet i bøjninger og diffusorer, ca.  $50 \text{ Pa}$ . Udblæsningstab er ca.  $\frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot 4,0^2 = 10 \text{ Pa}$ . I alt lidt under  $120 \text{ Pa}$ .

### 5° Tryktab over filterinstallation

#### 5.1° Tryktab over forfilter

CTA-forfilteret: Tryktab angives til maksimalt  $150 \text{ Pa}$ . [1].

#### 5.2° Tryktab over elfilter

Tabet er ikke højt, da pladerne og elektroderne ikke har en høj modstandskoefficient. CTAs tal er ca.  $70 \text{ Pa}$ . [1]

#### 5.3° Tryktab over denitrifikator

Dette kan være højt, selv med en moderat hastighed på  $0,5 \text{ m/s}$ . Det afhænger i høj grad af det aktive kuls porøsitet og af blokeringen af det opfangede materiale. CTA angiver ca.  $340 \text{ Pa}$ . [1].

**6° Totale trykfald**

Afsnit	Emne	Tryktab	Enhed	Ref.
4°	Tunnel	120	Pa	
5.1°	Forfilter	150	Pa	[1]
5.2°	Elektrofilter	70	Pa	[1]
5.3°	Denitrifikator	340	Pa	[3]
	<b>I alt</b>	<b>680</b>	<b>Pa</b>	

Der er ikke regnet med efterfilter

**7° Ventilatoreffekt**

For hver blæser, der behandler 694 meter tunnel, er der, forudsat en virkningsgrad på 76 % inkl. frekvenskonverteren, brug for en effekt på  $P_1 = 158 \cdot 680 / 0,76 / 1000 = \text{ca. } 141,4 \text{ kW}$ . For hele tunnelen skal der da bruges  $12500 / 694 \cdot 141,4 = 2545 \text{ kW}$  eller ca. 2,55 MW.

**8° Elfilterets effektforbrug**

CTAs brochurertal er 75 W pr.  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$  [1]. Vaskesystemets pumpeeffekt kendes fra CTA, og også strømforbruget til iltningssystemet til fjernelse af bakterier (recirkulationssystemet). [2].

**8.1° Højspændingsforsyning**

Elforbruget er  $75 \cdot 2850 / 4,5 = 47\,500 \text{ W}$  eller ca. 48 kW. Med varmetab i strømforsyningen sætter vi forbruget til 60 kW. Effektforbruget på de 75 W for  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$  svarer til  $16,7 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ , hvilket er en relativt lav værdi.[1].

**8.2° Vaskesystem for forfilter og elektrofilter**

CTA angiver en installeret effekt for  $2850 \text{ m}^3/\text{s}$  filterinstallation på 590 kW til vaskepumperne. Hertil kommer recirkulationspumpeeffekt på ca. 50 kW. Det førstnævnte system kører højst ca. 3 % af tiden, svarende til ca. 2 kW. Sidstnævnte system kører oftere, men med en begrænset middeffekt på ca. 5 kW. Den installerede effekt for iltning af rens vandet er maksimalt  $9 \cdot 12 = 108 \text{ kW}$ , og middeffekt ca. 20 kW. For alle tre systemer tilsammen en middeffekt på ca. 27 kW. [2].

**9° Energiforbruget**

For at fastsætte det *gennemsnitlige* energiforbrug, må ovenstående maksimalbetragtninger korrigeres for døgn- og årsvariationerne.

**9.1° Døgnmiddel**

Mellem kl. 7 og 10 er trafikken i tunnelen størst, 18 810 køretøjer af en døgnbelastning på i alt 57 000 køretøjer. Det svarer til, at døgnintensiteten kun er  $100 \cdot 57\,000 / (18\,810 \cdot 8) = 37,9 \%$  af denne spidsbelastning. Selv om det ikke måtte være helt korrekt, antages det nedenfor, at denne fordeling gælder hele året. Maksimumintensiteten er da  $100 / 37,9 = 2,64$  af døgnintensiteten.

**9.2° Årsmiddel**

Årsfordelinger fra Vejdirektoratet viser, at belastningen i maj og september står for en intensitet, der er 20 % over gennemsnittet. Dvs. man kan dividere maksimumintensiteten med 1,2 for at finde det gennemsnitlige energiforbrug.

### 9.3° Døgn- og årsmiddel

Gennemsnitsforbruget sættes derfor til maksimumforbruget divideret med  $(2,64 \cdot 1,2) = 3,17$ .

Emne	kW <sub>spids</sub>	kW <sub>middel</sub>	GWh <sub>år</sub> <sup>a</sup>	MDKK/år <sup>b</sup>
Blæsere	2545	803	7,04	10,545
Filterstrøm	60	19	0,17	0,255
Vaskning	27	9	0,08	0,120
Denitrifikatorer	0	0	0	0
I alt	2632	826	7,29	10,925

<sup>a)</sup> 1 år = 8766 h

<sup>b)</sup> Elpris sat til 1,50 DKK/kWh

## 10° Vedligehold

### 10.1° For- og elektrofilterets vedligehold

Der er ringe slid, om noget, på disse filtre. Måske skal visse dele, e.g. elektroder, isolatorer, kabler og dyser, udskiftes hvert 5. år. Normal industrigaranti er 2 år. Udgift ca. 0,050 MioDkr. pr. år.

### 10.2° Eftersyn af filtrene

Ét eftersyn pr. kvartal i nominelt én dag for alle filterinstallationer. Ét årligt hovedeftersyn med mulig reparation (højspændingsforsyningerne)? Pris vurderet til ca. 0,200 MDKK pr. år.

### 10.3° Deponering af snavset vand

Vandet recirkuleres efter rensning (filtrering og iltning), og det snavsede vand, som ikke genbruges, køres væk med en lille tankvogn og deponeres hos f.eks. Lynettens affaldsforbrændingsanlæg, hvor en del af Københavns kloakaffald behandles. Anslået udgift 0,200 MDKK pr. år at fordele mellem for- og elektrofiltre.

### 10.4° Denitrifikatorens vedligehold

Det aktive kul, 1434 t [4], udskiftes hvert 3½ år. Der vil i alt være 18 enheder med ca. 80 t i hver til en halv tunneldelstrækning. Det koster ca. \$2,5 pr. kg [4], eller i alt ca. \$2 599 100 = ca. 26 millioner DKK, hvis \$1 = 7,25 DKK.

Dette er 7,426 MDKK pr. år. Hertil kommer håndteringen, dvs. tilkørsel, tømning, fyldning og bortskaffelse, vurderet til ca. 0,750 MDKK pr. år. Anden vedligeholdelse af systemet forudses ikke, bortset fra skader ved tømning og fyldning: 0,100 MDKK pr. år. I alt 8,276 MDKK/år.

**11° Tabel over drifts- og vedligeholdelsesudgifter for luftrensningen**

<b>Emne</b>	<b>Drift</b>	<b>Vedligehold</b>
	MDKK/år	MDKK/år
Blæsere	10,545	1,000
Forfiltre	0,160	0,025
Elfiltre	0,415	0,225
Denitrifikatorer	0	8,276 <sup>A,B</sup>
<b>I alt</b>	<b>11,120</b>	<b>9,526</b>

A) Vedligeholdelsesudgifterne domineres kraftigt af prisen på det aktive kul, som CTA mener at kunne skaffe billigt.

B) CTA nævner, at man får næsten fuld pris for det "brugte" aktive kul, når det sælges til stål- eller cementindustrien. Hvis det er tilfældet, er der en *del at spare her!*

**12° Referencer**

- [1] 'CTA brochure 20061.pdf' om forfilter og elektrofilter
- [2] 'CTA brochure WWTS1.pdf' om vandrensning
- [3] Privat kommunikation med CTA af 16.3.2008
- [4] Baseret på, at M30 Sur i Madrid bruger 550t til 1094 m<sup>3</sup>/s eller 0,503 t/(m<sup>3</sup>/s)
- [5] <http://www.the-innovation-group.com/ChemProfiles/Activated%20Carbon.htm>
- [6] CTA står for Clean Tunnel Air, Hårstadreina 13, NO-7092, Org. no.: 990 268 819 MVA, phone +47 990 46 353, fax +34 913 652 611, Email [cta@cta.com](mailto:cta@cta.com)

Udarbejdet af  
**Leif Lind**  
Civ.ing. (M), Lic. Techn.

## Københavnertunnelen ApS Opp-Pilotprojekt Motorring 2 og Cityterminal og transportbånd (Conveyor)

Københavnertunnelen ApS har valgt transportbåndløsning, ved bygningen af 2,75 km Cut & Cover + 5 Jacked Tunnels (0,71 km), fra Helsingørmotorvejen til Nordhavnen Øst. Det betyder at vi undgår 80-90 % tung lastvognstrafik til byggeriet af den 3,5 km Motorring 2 Øst tunnel fra Helsingørmotorvejen til Nordhavn Øst.

I Danmark er transportbånd sjældent længere end 500 meter, hvorimod udlandet med minedrift er vant til båndgader (Conveyor) på både 20, 30 og 40 km længde. Den længste "båndgade findes i Western Sahara og strækker sig over 100 km.

Transportbånd er blandt andet blevet brugt ved Storebælt byggeriet, ved Øresundsbroen og senest i forbindelse med den nye fjernvarmetunnel i København.

Der findes forskellige typer af lukkede bånd, som kan transportere store mængder skånsomt og uden spild. Man minimerer partikel og Co2 udledningen samt minimerer energi omkostningerne ved denne form for transport, som desuden er konkurrencedygtig mod andre løsninger.

Vi anbefaler at firmaerne, som byder ind på opgaven, er tilsluttet Zero Carbon Network samarbejdet og arbejder deri dels på at reducere ressourceforbruget internt i virksomheden, men i ligeså høj grad i de produkter som udvikles til markedet. Eksempelvis udvikling af tromlemotorer med nyudviklede former for drivenheder, der potentielt kan reducere energi forbruget med op til 40 % i tromlemotorer.

De er store miljømæssige fordele ved båndløsninger (Conveyor) frem for lastbiler.

Ved tilvalg af Københavnertunnelen ApS OPP-Pilotprojektes Cityterminal, vil transportbånd med stor miljøfordel kunne bruges.

Ved tilvalg af Cityring metrostation i Cityterminalen, og dermed mulighed for Cityring arbejdsplads i havnen, i stedet for arbejdspladserne i Nørrebroparken og Sortedamssøen, kan man undgå 80-90 % af tung lastvognstrafik i København, til og fra Cityring arbejdspladserne i Nørrebroparken og Sortedamssøen, og dermed få en meget stor miljøbesparelse (røg, støj og møj). Alene sliddet på vejene fra de store lastbiler (hver stor lastbil slider 10.000 gange mere end en personbil), sparer man store summer på vedligehold af vejene.

Principle:

The Sicon belt is a conveyor belt capable of negotiating small-radius curves. This renders transfer points superfluous. The belt is closed from the feeding point to the discharge point. What is more, the belt is closed on the return side as well to help minimize dust and spillage problems.

The Sicon belt is an ingenious development. Its distinctive feature is that it folds to form a loop. The ends of the belt have profiles with steel cords vulcanized in. These assist in keeping the belt on track by means of guide and support rollers. The belt's working stress is borne by steel cords. The central section of the belt, which supports the weight of the material conveyed, is made of ultra-

elastic rubber. In this system, the steel cords are arranged in a vertical axis on top of one another. This ensures that they retain the same radius even in curves of up to 180°.

Thanks to their outstanding features, Sicon conveyor belts are in use worldwide in the most diverse areas.

**Advantages:**

- Mastery of height differences in tight situations
- Curves negotiated very well, rendering transfer points largely superfluous
- No spillage
- Two-way conveyor system
- No pollution due to dust emissions
- Sensitive material is protected
- Streamlined mounting
- Minimal space requirements
- Incline gradient of up to 35°
- Self-cleaning belt
- Transport through 180° curves with a radius smaller than 1 meter
- Many feeding and discharging options
- Adept loading and acceleration system



## Jacked Tunnels

“Dear Peter Wimmelmann,

My name is Derek Winsor and I'm a Divisional Director in the Metros and Civil Division of Mott MacDonald. My division was the lead designer for the jacked structures in Boston. I spent 4 years in Boston as Project Manager then Project Director for the design phase of our work there.

The basic information relating to scale and cost are:

3 jacked tunnels; all approximately 24m wide by 12m high.  
Approximately 1.5m to 2m cover from top of box to surface.  
Jacked lengths were 45m, 75m and 100m.

Total civil works construction cost at 1997 prices for all 3 tunnels, including launching pits, the jacking operation temporary works and ground treatment works (there was ground freezing used) was US\$ 150 million.

If you require and further help please let me know.

Regards,  
Derek Winsor”

-----  
Københavertunnelen ApS price estimatets og konklusions (estimer og konklusioner):

Price for 3 Jacked Tunnels (in US 1997 prices) approximately = US\$ 150 Million

DK price index for Concrete Constructions 1995 = 100  
DK price index for Concrete Constructions 2007 Quarter 3 = 157,11  
Exchange rate 100 \$ to 100 D. Kr. (20.07.09) = 523,75

Price for 1 of 5 Jacked Tunnels in DK price (2007 Quarter 3 prices) and (1 \$ = D. Kr. 5,2375)  
Will approximately be D. Kr. 411,46 Mill.

Index for Concrete Constructions at Danmarks Statistik (based on marts 1995 = 100).  
We have chosen index 2007 Quarter 3 = 157,11 as base for our calculations. There is a tendency for falling index for Concrete Constructions, from 2008 Quarter 1 = 164,31 to index 2009 Quarter 1 = 158,46

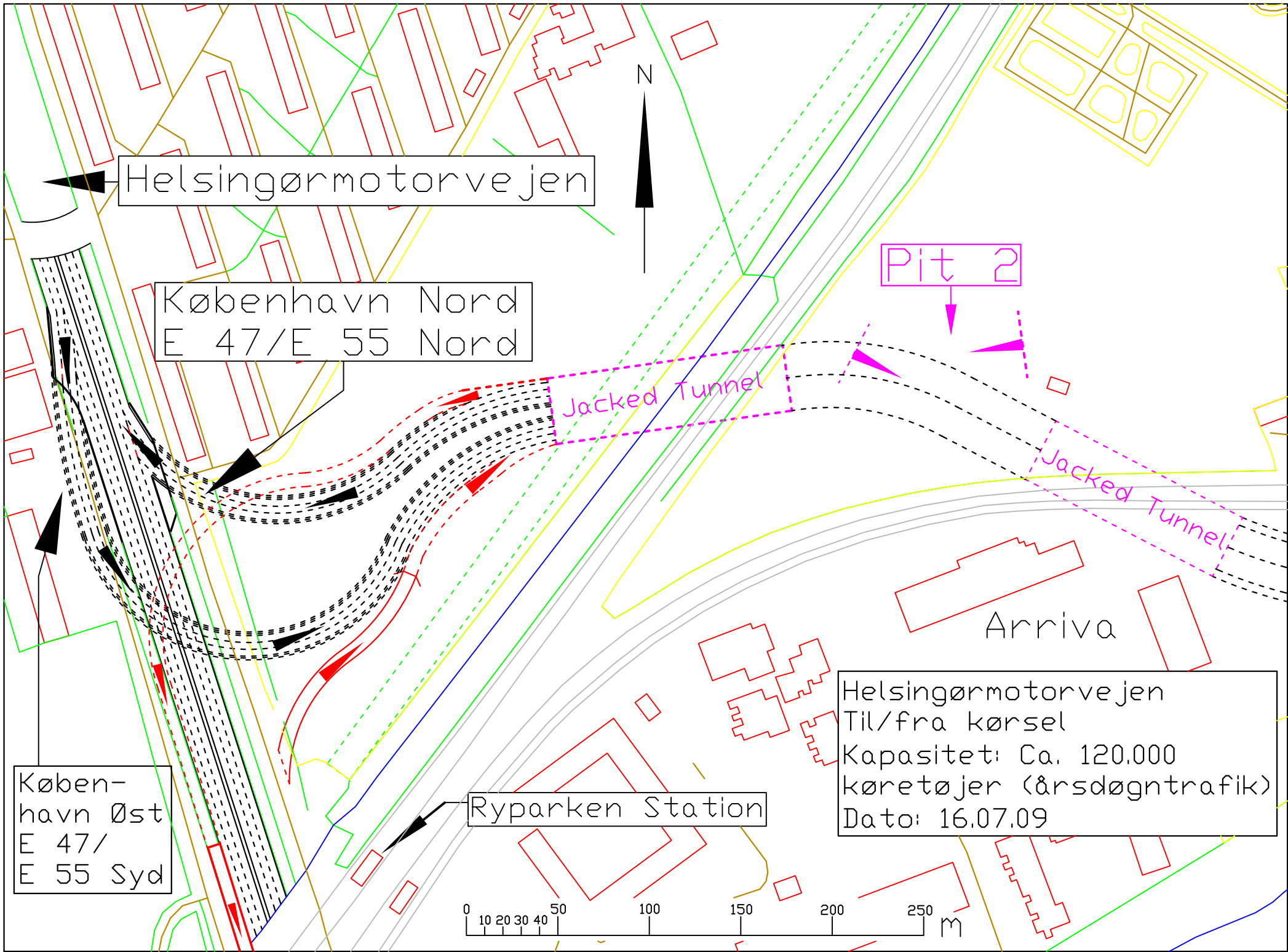
By using frozen jacked tunnels in Boston, there is registered a saving of approximately \$ 300 million, which has to be seen in relation to the total price for the highway tunnel project in Boston at \$ 14,6 billion. The 3 jacked boxes formed part of the I90/I95 interchange works near Boston South Station. This package of work was approximately \$ 1 billion.

The method is sophisticated and can be expected declining prices from 1997 to today. The method has been used in Spain, Holland and Germany; therefore it is a known and is used to avoid the closing of railways in the construction period. The method also avoids the demolition and rebuilding of old houses and bridges and minimizes traffic problems and can now be used to construct a tunnel under buildings, roads, railways and rivers.

In Danish :

Indeks på betonkonstruktioner Danmarks Statistik (basis marts 1995 = 100) er ved 2007 K3 = 157,11 som har dannet basis for beregningen. Desuden er der en tydelig tendens til, at Indeks på betonkonstruktioner er faldende fra 2008 1 K = 164,31 til indeks 2009 K1 = 158,46

Ved at anvende ”frozen jacked tunnels” i Boston, er der registeret en besparelse på ca. \$ 300 mio. som skal ses ud fra total- prisen for hele highway tunnelprojektet i Boston på ca. \$ 14,6mia. Metoden er videreudviklet teknisk, og dermed også prismæssigt fra 1997, til det billigere. Metoden er anvendt i Spanien, Holland og Tyskland, derfor er det en anerkendt metode hvor man undgår lukning af togbaner i byggeperioden. Gamle huse og broer skal ikke nedrives og genopføres, desuden minimerer man trafikproblemer m.m.. Metoden kan anvendes steder hvor det ikke vil være muligt at få en underføring på grund af bygninger og veje i tæt bymæssig bebyggelse m.v. Jacked tunneler kan også lægges under floder.



Helsingørmotorvejen

København Nord  
E 47/E 55 Nord

Jacked Tunnel

Pit 2

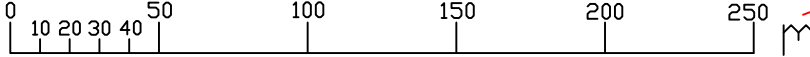
Jacked Tunnel

Arriva

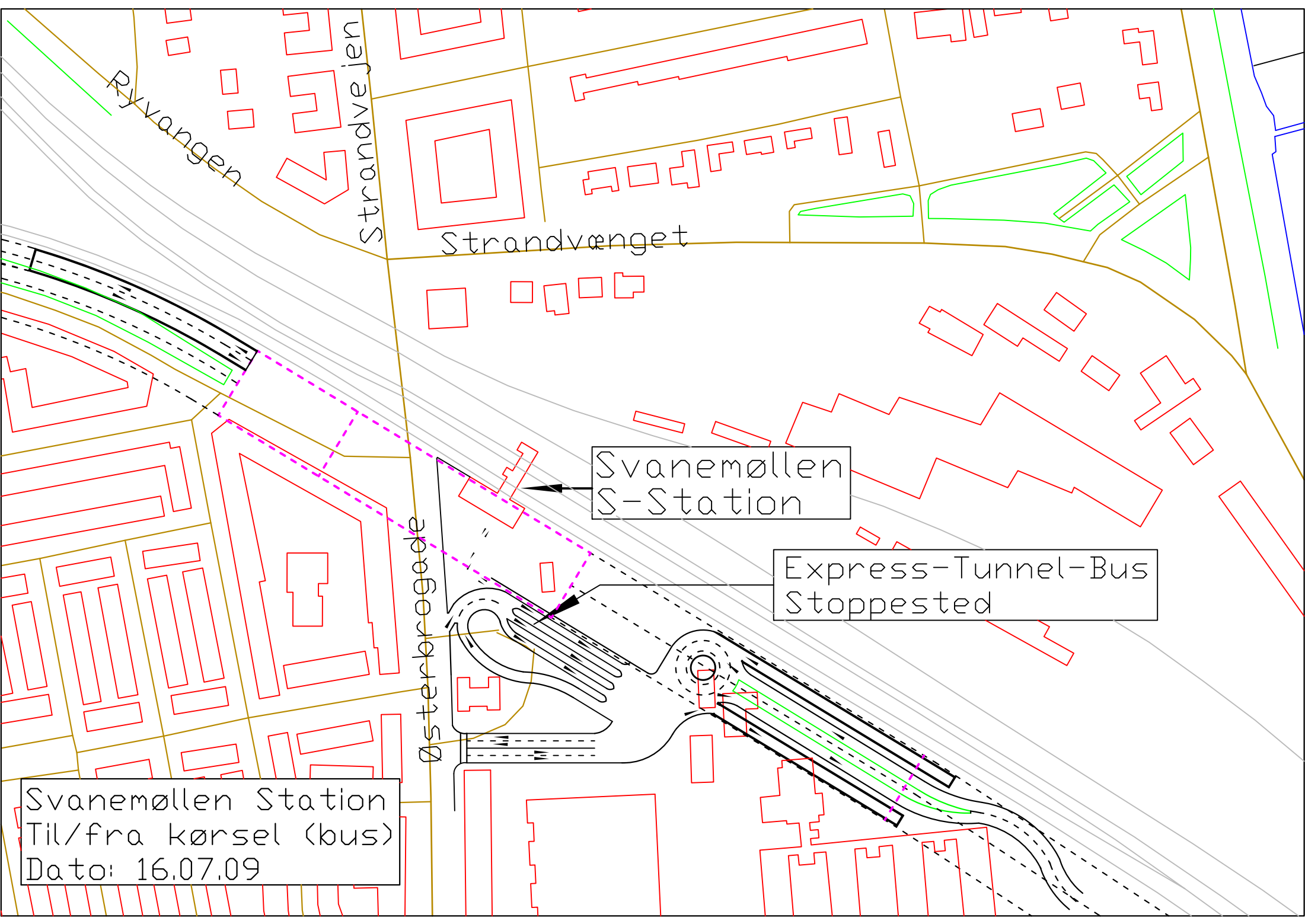
København Øst  
E 47/  
E 55 Syd

Ryparken Station

Helsingørmotorvejen  
Til/fra kørsel  
Kapacitet: Ca. 120.000  
køretøjer (årsdøgntrafik)  
Dato: 16.07.09







Ryvungen

Strandvejen

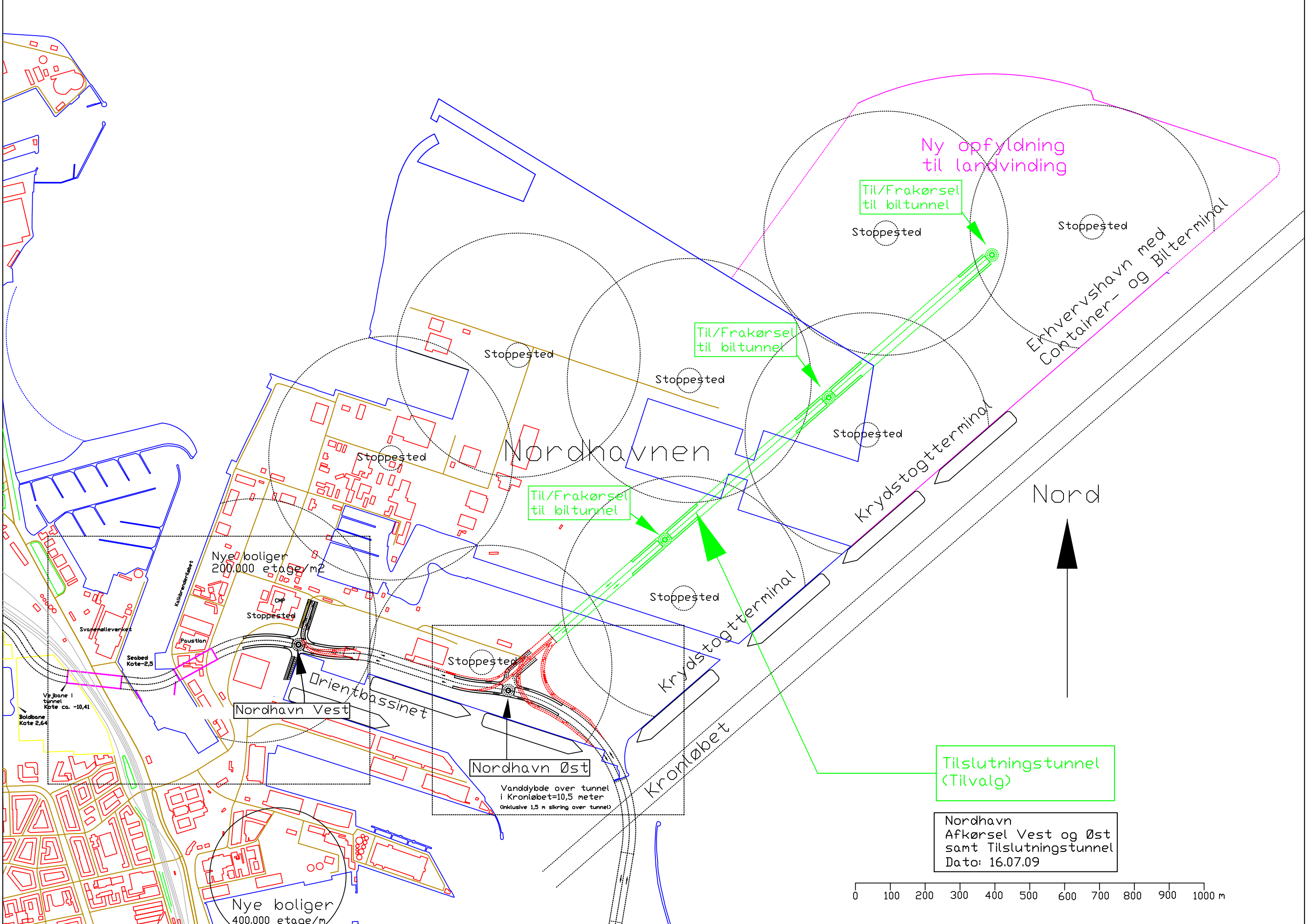
Strandvænget

Svanemøllen  
S-Station

Express-Tunnel-Bus  
Stoppested

Østerbrogade

Svanemøllen Station  
Til/fra kørsel (bus)  
Dato: 16.07.09



Ny opfyldning til landvinding

Til/Frakørsel til biltunnel

Stoppested

Stoppested

Erhvervshavn med Container- og Bilterminal

Til/Frakørsel til biltunnel

Stoppested

Stoppested

Nordhavnen

Til/Frakørsel til biltunnel

Stoppested

Nord

Nye boliger 200.000 etage/m<sup>2</sup>

Stoppested

Kalkbænkensløbet

Svanehøllevej

Paustian

Seabed Kote=-2,5

Nordhavn Vest

Orientbassinet

Stoppested

Stoppested

Krydstogtterminal

Nordhavn Øst

Vanddybde over tunnel i Kronløbet=10,5 meter (inklusive 1,5 m sikring over tunnel)

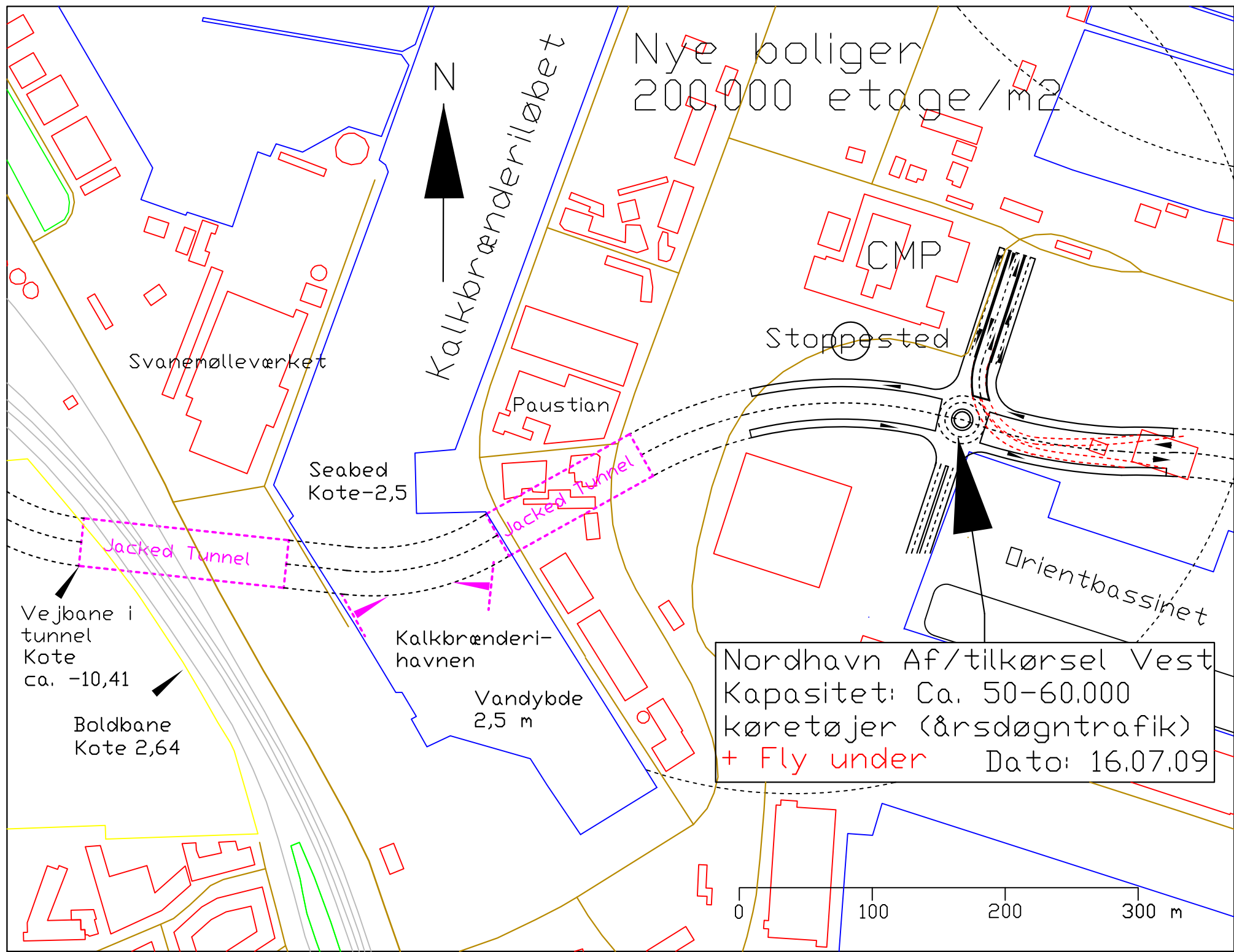
Kronløbet

Tilslutningstunnel (Tilvalg)

Nordhavn Afkørsel Vest og Øst samt Tilslutningstunnel Dato: 16.07.09

Nye boliger 400.000 etage/m

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m



Nye boliger  
200 000 etage/m<sup>2</sup>

Svanemølleværket

Kalkbrænderiløbet

Paustian

Seabed  
Kote -2,5

Jacked Tunnel

Jacked Tunnel

CMP  
Stoppested

Orientbassinet

Vejbane i  
tunnel  
Kote  
ca. -10,41

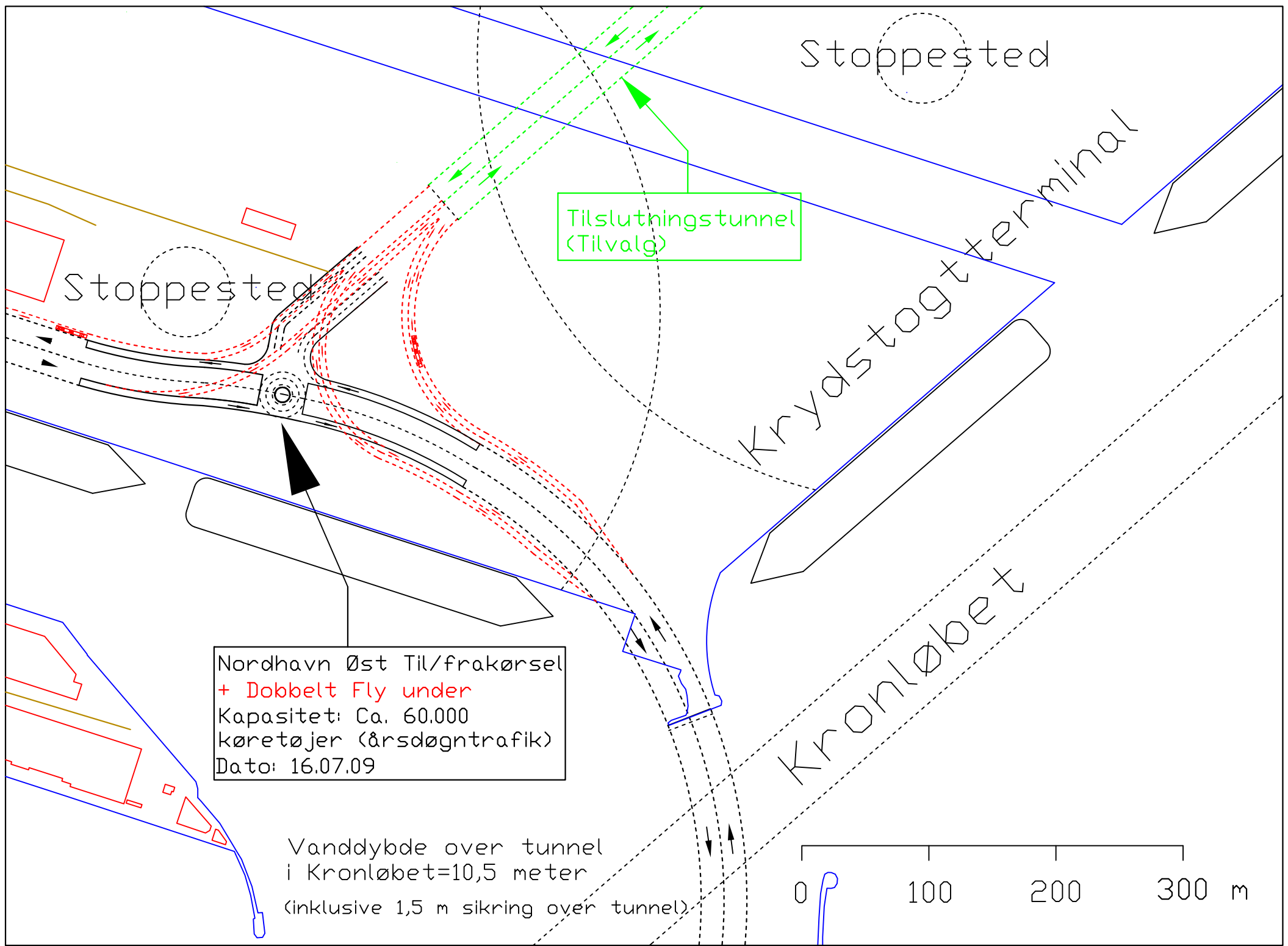
Kalkbrænderi-  
havnen

Vandybde  
2,5 m

Boldbane  
Kote 2,64

Nordhavn Af/tilkørsel Vest  
Kapacitet: Ca. 50-60.000  
køretøjer (årsdøgnetrafik)  
+ Fly under Dato: 16.07.09

0 100 200 300 m



Stoppested

Stoppested

Tilslutningstunnel  
(Tilvalg)

Krydstogtsterminal

Kronløbet

Nordhavn Øst Til/frakørsel  
+ **Dobbelt Fly under**  
Kapasitet: Ca. 60.000  
køretøjer (årsdøgntrafik)  
Dato: 16.07.09

Vanddybde over tunnel  
i Kronløbet=10,5 meter  
(inklusive 1,5 m sikring over tunnel)



Søndre  
Refshale-  
bassin

674

667

Scania-Link-Modulvogntog

Refshaleøen

Vej 3/4 nedgravet

670

R18.00

5.00

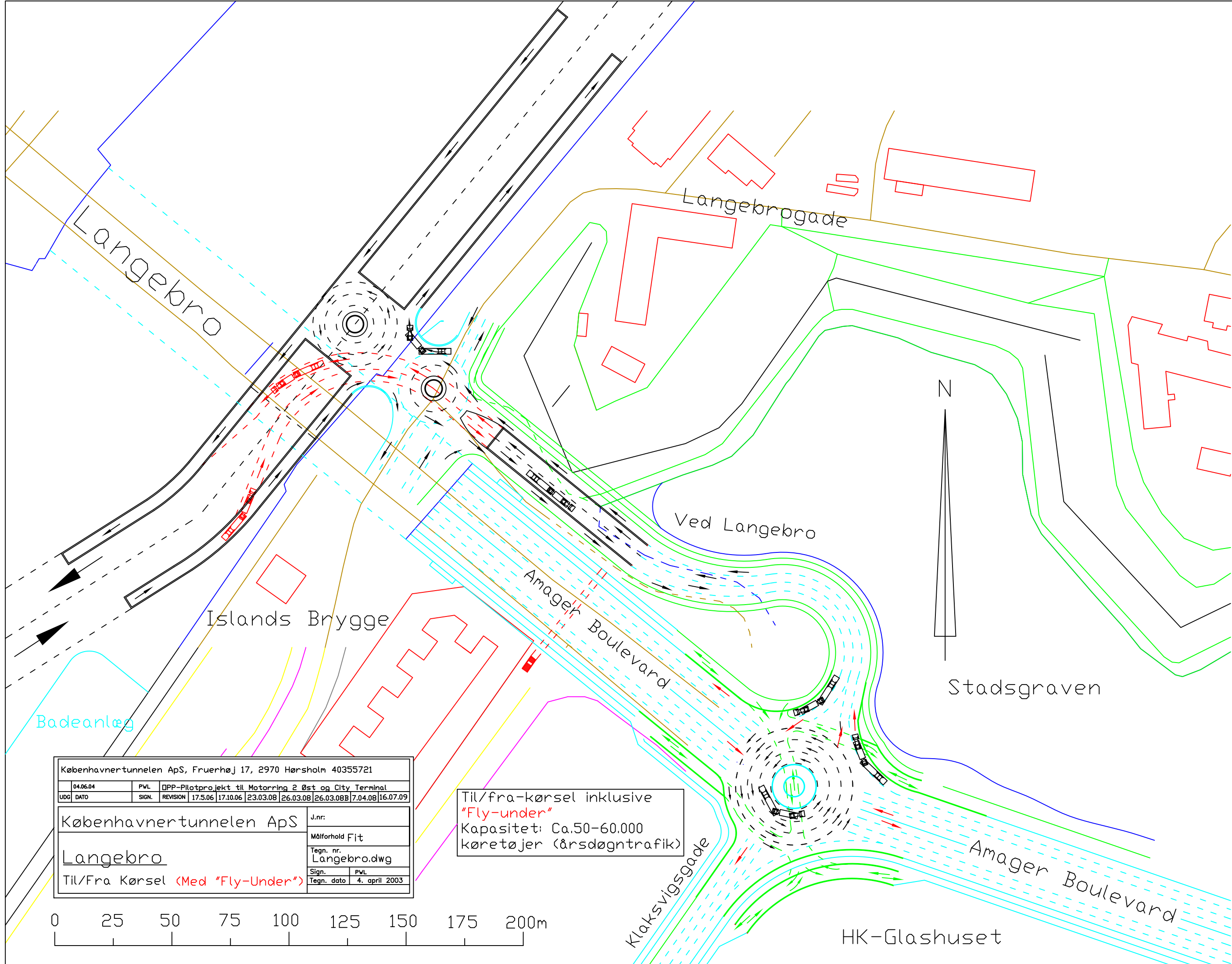
R8.00

R16.00



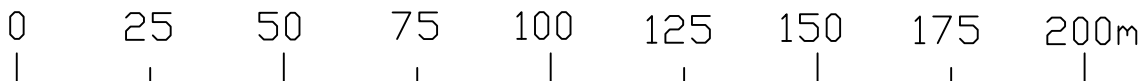
0 25 50 75 100 125 150m

Københavnertunnelen ApS Frøerhøj 17, 2970 Hørsholm Tel. 40355721							J.nr:
Motorring 2 Øst							Målforhold (Fit)
Refshaleøen/Amager Øst							Tegn. nr. Refshaleøen Amager Øst.dwg
Til/Fra Kørsel							Sign. PWL
							Tegn. dato d.6.12.04
UDG	SIGN.	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION
	PWL	15.2.05	6.4.05	25.11.05	10.1.05	25.1.06	17.5.06
		26.5.06	31.7.06	23.05.07	17.03.08	19.03.08	26.03.08
		16.07.09					
Kapacitet: Ca. 10-20.000 køretøjer (&rsdøgntrafik)							



Københavnertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721						
UDG	04.06.04	PVL	DPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal			
DATO	17.5.06	SIGN.	REVISION	17.10.06	23.03.08	26.03.08
				26.03.08B	7.04.08	16.07.09
Københavnertunnelen ApS		J.nr:				
Langebro		Målforhold Fit				
Til/Fra Kørsel (Med "Fly-Under")		Tegn. nr. Langebro.dwg				
		Sign. PVL				
		Tegn. dato 4. april 2003				

Til/fra-kørsel inklusive "Fly-under"  
 Kapacitet: Ca.50-60.000 køretøjer (årsdøgntrafik)



Hovedbane-  
gården

Politi  
Torvet

Københavns  
Postcenter

Bernstorffsgade

Falck  
Huset

Kalvebod  
Brygge

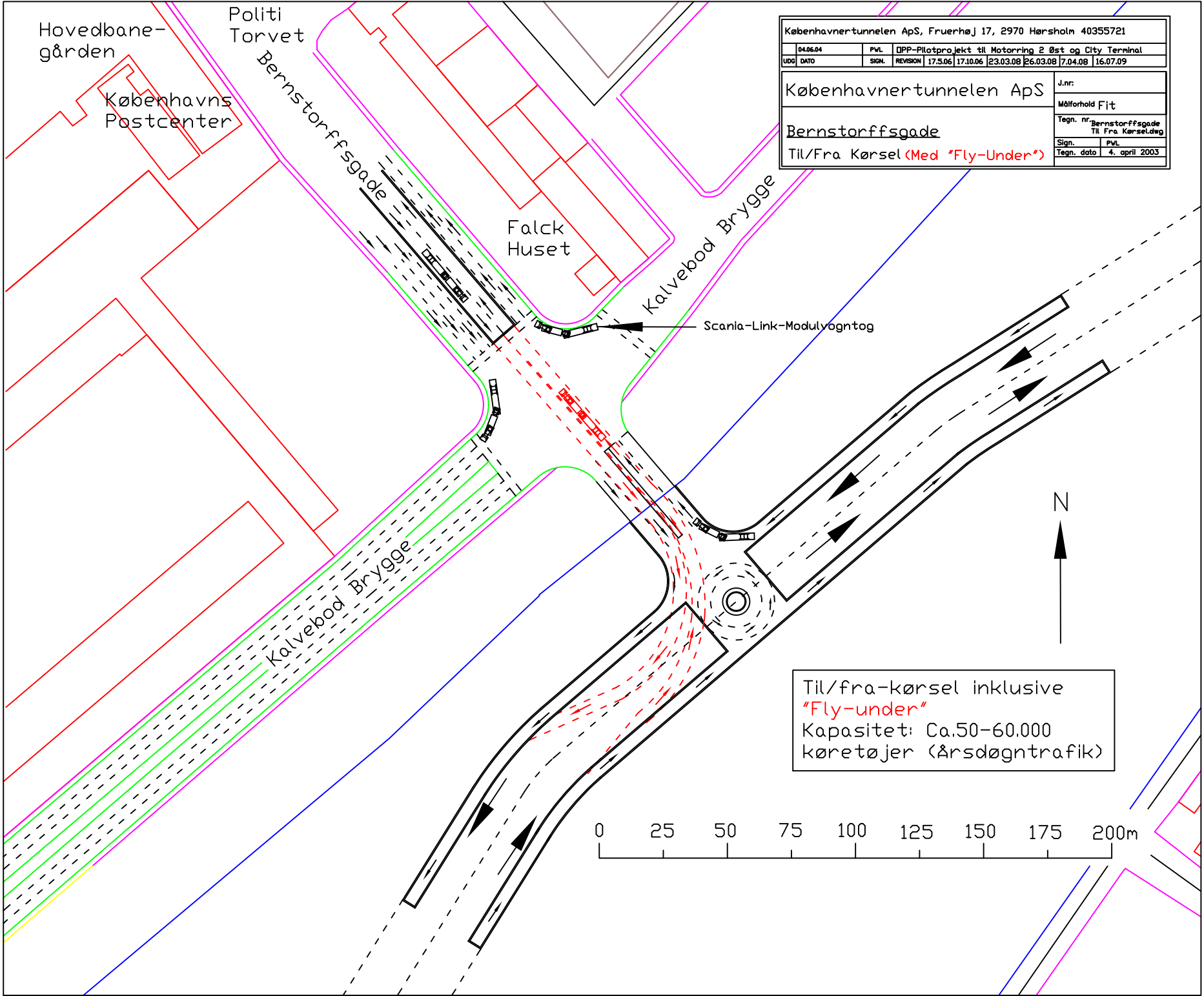
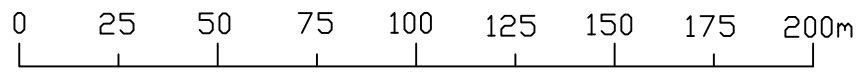
Scania-Link-Modulvogntog

Kalvebod  
Brygge

N

Københavnertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721					
UDG	04.06.04	PVL	DPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal		
DATA		SIGN.	REVISION	17.5.06	17.10.06
				23.03.08	26.03.08
				7.04.08	16.07.09
Københavnertunnelen ApS					J.nr:
Bernstorffsgade					Målforhold Fit
Til/Fra Kørsel (Med "Fly-Under")					Tegn. nr. Bernstorffsgade Til Fra Kørsel.dwg
					Sign. PVL
					Tegn. dato 4. april 2003

Til/fra-kørsel inklusive  
"Fly-under"  
Kapacitet: Ca.50-60.000  
køretøjer (Årsdøgntrafik)



Københavnertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721

04.06.04	PvL	DPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal						
UDG	DATO	SIGN.	REVISION	17.5.06	17.10.06	23.03.08	26.03.08	16.07.09

Københavnertunnelen ApS

J.nr:

Målforhold Fit

Islands Brygge

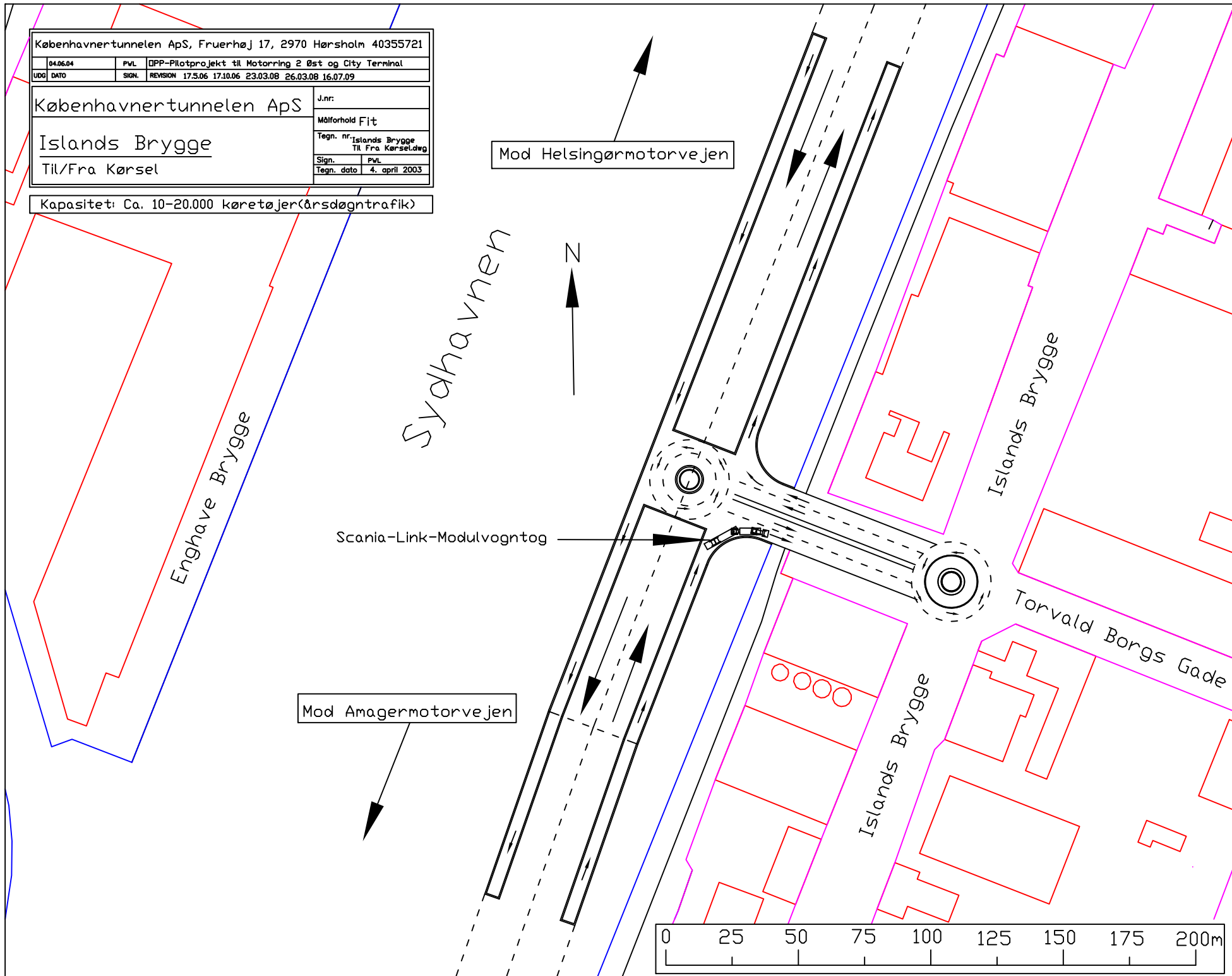
Tegn. nr. Islands Brygge  
Til Fra Kørsel.dwg

Til/Fra Kørsel

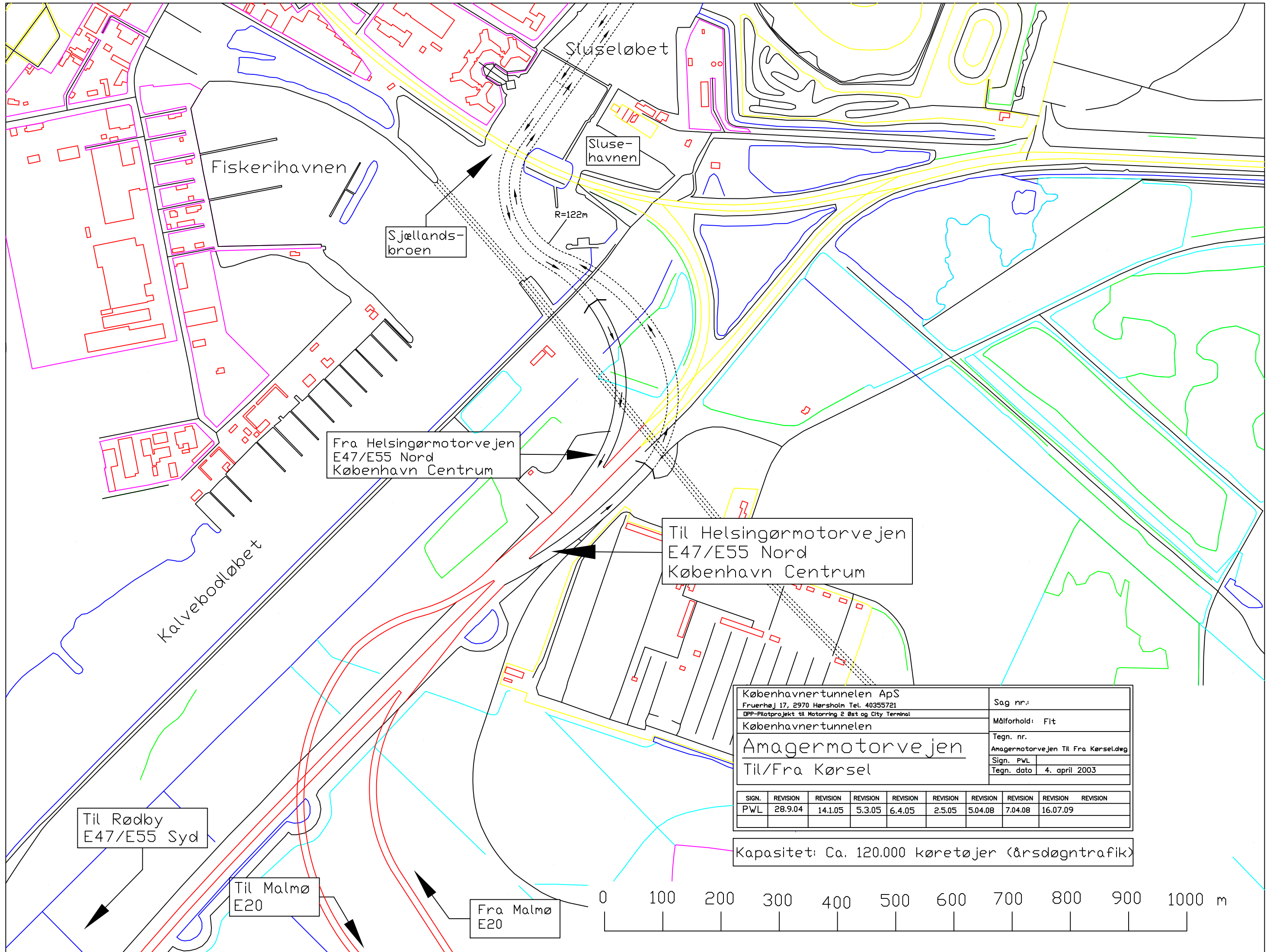
Sign. PvL

Tegn. dato 4. april 2003

Kapasitet: Ca. 10-20.000 køretøjer (årsdøgntrafik)







Københavnertunnelen ApS									
Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm Tel. 40355721									
DPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Bst og City Terminal									
Københavnertunnelen									
Amagermotorvejen									
Til/Fra Kørsel									
Sag nr.:					Målforhold: Fit				
Tegn. nr.					Amagermotorvejen Til Fra Kørsel.dwg				
Sign. PWL					Tegn. dato 4. april 2003				
SIGN.	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION
PWL	28.9.04	14.1.05	5.3.05	6.4.05	2.5.05	5.04.08	7.04.08	16.07.09	

Kapasitet: Ca. 120.000 køretøjer (årsdøgntrafik)



Kalvebodløbet

Fra Helsingørmotorvejen  
E47/E55 Nord  
København Centrum

Københavnertunnelen  
Motorring 2 Øst

N

Tagbane til Lufthavnen

Til Helsingørmotorvejen  
E47/E55 Nord  
København Centrum

Til Malmø  
E20

Til Rødby  
E47/E55 Syd

Amagermotorvejen

Københavnertunnelen ApS Frøerhøj 17, 2970 Hørsholm Tel. 40355721 DPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal							Sag nr.:		
Københavnertunnelen							Målforhold: Fit		
Amagermotorvejen (Detalje)							Tegn. nr. Amagermotorvejen Til Fra Kørsel Detalje.dwg		
Til/Fra Kørsel							Sign. PVL		
							Tegn. dato 4. april 2003		
SIGN.	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION
PWL	28.9.04	14.1.05	5.3.05	6.4.05	2.5.05	30.3.08	2.5.05	16.07.09	

Fra Malmø  
E20



## Københavnertunnelen ApS

Marts 2008

### Københavns nye City Terminal med Metrocityring Station ”Operaen”

Københavnertunnelen ApS foreslår at bygge en undersøisk terminal under bunden af havnen mellem Operaen og Skuespilhuset i København.

Denne kan bygges som selvstændig OPP projekt i forbindelse med bygningen af Københavnertunnelen fra Lyngbyvej E47/E55 Nord til Amagermotorvejen E47/E55 Syd og E20 til Malmø.

#### I og over City Terminalen foreslås følgende aktiviteter:

1. Metrostation ”Operaen” i forbindelse med den nye Cityring
2. Busterminal til 300 busser med niveaufri adgang til Metro, Opera og Skuespilhus ad rullende fortove. LCA consultants
3. Parkering til 4600 personbiler med direkte niveaufri adgang til metro ad rullende trapper, rullende fortove samt elevatorer.
4. Bilservice, vask m.m.
5. Biludlejning af alm. Biler samt EL-City biler
6. Cykelparkering til minimum 3000 cykler inklusive cykelforretninger og udlejning af cykler/EL-cykler
7. Undersøisk cykelsti med cykelevatorer mellem Sankt Annæ Plads og Holmen
8. Undersøisk rullende fortove mellem Sankt Annæ Plads/Amaliehaven og Operaen/Holmen
9. Café område med glastag.
10. Turist information, Billetcenter, Center og anløb for Kanalbåde. (gadeniveau)
11. Butikker med fødevarer, turistartikler m.m. (gadeniveau)
12. Børneaktiviteter, legeplads samt børnepasning.(gadeniveau)

#### Hvor kommer kunderne fra:

##### Frederiksstaden, Nyhavn, Holmen, Busterminal og Parkering.

##### Med Express Pendul Tunnel Bus fra Svanemølle Station, Nordhavnen, Refshaleøen og Forlandet til City Terminalen og retur.

Express-Pendul-Tunnel-Bussen kører døgnet rundt (hvert 5 minut i myldretiderne), med stoppested på Svanemølle Station, 6 Stoppesteder i Nordhavnen, 2 stoppesteder på Refshaleøen samt 1 stoppested på Forlandet samt stoppested i City Terminalen

**Københavnertunnelen ApS må stærkt anbefale at flytte den tænkte Metrostation ”Marmorkirken” til Trafikknudepunktet Københavns City Terminal med navnet ”Operaen”, grundet langt større passagerantal. Desuden undgår man, de af menighedsrådets ingeniørfirmas forudsete, problemer i forbindelse med Marmorkirkens pælefundering i forbindelse en metrostation lige op ad kirken.**

#### Forudsætningerne for beregningerne er følgende:

Statistisk Kontor, København ( Mail af d.5 august 2005) **PS! Kun bopæl/arbejdssteder pr.1.1.2004 samt bopæl pr. 1.1.2005** ”Kastellet”, ”Marmorkirken” og ”Operaen”.

Der regnes i nye lejlighedsbyggerier med 100 m<sup>2</sup> og 2,1 beboere pr. lejlighed.

Der regnes i nye kontorbyggerier med 25 m<sup>2</sup> pr.arbejdsplads.

I Nordhavn ( Syd og Nord ), Refshaleøen samt Forlandet, Frederiksstaden, Nyhavn og Holmen, regnes med at ca.1/3 af personerne tager med offentlig transport (bus/tog/metro) med gå afstand på ca. 350 m til stoppested/station.

Der regnes med at ½ af Turister og besøgende til Teatre, Museer, Landsretten og Sø- og Handelsretten samt fra parkerede biler og busser tager CityMetroen.

Der forudsættes ½ belægning på busholdepladser og parkeringspladser i City Terminalen.

Der regnes med gå afstand på ca. 350 m fra City Terminalens op/nedgange ved Operaen, Holmen, Amaliehaven og Sankt Annæ Plads til boliger og arbejdspladser m.v.

City Terminalen har rullende fortove til til/fra Elevator/rulletrapper til Operaen, Holmen, Amaliehaven og Skuespilhuset (Sankt Annæ Plads). Rullende fortove kører ca.350 m på 1½ minut.

### Antal påstigende passagerer pr. hverdagsdøgn:

	(2015)	(2020)
Nordhavn syd (ca. 200.000 m2 beboelse) ca. færdig år 2011	2.800	2.800
Nordhavn syd (ca. 200.000 m2 kontorer) ca. færdig år 2011	5.300	5.300
Nordhavn Nord (ca.800.000 m2 beboelse) ca. færdig år 2020		11.200
Nordhavn Nord (ca.800.000 m2 kontorer) ca. færdig år 2020		21.300
Nordhavn (ca. 200 Krydstogtskibe pr. sommer á 2000 passagerer) ½ af året (400.000:365 dage:2x2 Groft estimeret	1.100	1.100
Refshaleøen: ( d.d. findes ingen lokalplan på området) ( 275.000 m2 beboelse) ca. færdig år 2020		3.800
( 275.000 m2 kontorer ) ca. færdig år 2020		7.300
Forlandet: ( d.d. findes ingen lokalplan på området) ( 40.000 m2 beboelse ) ca. færdig år 2020		560
( 40.000 m2 kontorer ) ca. færdig år 2020		1050
Holmen samt Frederiksstaden og Nyhavn: Søværnet: (Nyholm 700 + Arsenaløen 350)	650	650
Holmen: (2004) Arbejdssteder 8.061, Beboere 3.869	7.950	7.950
Holmen: Arkitektskolen, Teaterskolen samt Filmskolen (ca.1000 pers.)	650	650
Operaen (600 ansatte samt ½ af 1.200 publikummer) ½år	800	800
Skuespilhus (300 ansatte samt ½ af 800 publikummer)½ år	500	500
Turister ca. 300 pr. dag Groft estimeret	300	300
Hoteller (Admiral Hotel, Sophie Amalie Hotel og Neptun Hotel) ca. 325.000 overnattende gæster :365 dage =	400	400
Københavns City Terminal: Personbilverkøring ( 4600 p-pladser med 50% belægning) x 1,2 person	5.500	5.500
Busparkering ( 300 busser á 28 personer med 50% belægning )	8.400	8.400
<b>Antal påstigende passagerer pr. hverdagsdøgn</b>	<b>I alt 34.350</b>	<b>79.560</b>
( Under forudsætning af at Cityringen er færdig)		

### Antal påstigende passagerer pr. hverdagsdøgn:

<b>”Marmorkirken”</b>	<b>16.250</b>	<b>16.250</b>
<b>PS! Metroselskabet regner 76 % af beboere og arbejdspladser 600-700 m fra station.</b>		
”Metro Cityring Resumérapport (2005, maj) samt ”Informationer om Cityringen (2005, december)”		
<b>Københavnertunnelen ApS regner med (1/3 af Arbejdspladser og beboere x 2)</b>	<b>11.650</b>	<b>11.650</b>
(2004) Arbejdspladser 11.963 og Beboere 5.518, 350 meter fra stationen.		
<b>”Kastellet ” Københavnertunnelen ApS forslag til ny Cityring Station i Churchillparken</b>		
(2004) Arbejdspladser 6.306, Beboere 3.350 , A.P.Møller + 400 (2007)	6.700	6.700
Besøgende ca. pr. år. Frihedsmuseet, Kunstindustrimuseet, Sø- og Handelsretten, Østre Landsret	200	200
(2005) 40.000 60500 22.000 24.000		
Besøgende i alt årligt: (146.500: 365 dage x ½ x 2)	400	400
Turister fra/til Langelinie, Hoteller + ca. 100 Krydstogtskibe á 1.000 passagerer. (1.000:365 x ½ x 2)		
<b>”Groft Estimeret”</b>	400	400
<b>PS! Arbejdspladser og beboere med 350 meter til/fra stationen.</b>	<b>I alt 7.700</b>	<b>7.700</b>

PS! 20. april 2007: Genberegninger i Ørestadens Trafik Model (OTM) version 5.0 forudsiger, at der vil blive foretaget færre, men længere rejser med kollektiv transport i fremtiden. For Metro Cityringen forventes 3,7 procent færre passagerer, end det passagergrundlag, der lå til grund for

finansieringen fra driften i finansieringsaftalen. Det svarer til at påstigende passagerer på "Marmorkirken" nu er 15.460 i stedet for 16.250 ifølge Metroselskabets nye beregninger.

### Cityringens linieføringer:

I henhold til Transport- og Energiministeriets udredning af maj 2005 side 8, er følgende lagt til grund for linieføringen:

1. at give nye områder i byen banebetjening.
2. at give gode korrespondancemuligheder mellem Cityringen og anden kollektiv trafik, med korte omstigningsveje for flest mulige passagerer.
3. at få et godt passagergrundlag i Cityringen.
4. at tage hensyn til byens pladser og bygninger.
5. at sikre en rimelig trafikafvikling i anlægsfasen.
6. at opnå en rimelig anlægsøkonomi.

"Marmorkirken" overholder ingen af ovenstående punkter. Specielt graverende er hensynet til byens pladser og bygninger.

"Kastellet" overholder **pkt. 1-5** af ovenstående punkter. Med hensyn til punkt 3 tilfører "Kastellet" 8.700 påstigende passagerer (efter Metroselskabets regnemetoder) og udfylder "Hullet" med hensyn til "nærhedsprincippet med ca. 350 meters gang fra arbejdsplads/beboelse til Metrostationen. Påstigende passagerer ved andre metrostationer: v/Landsarkivet (6.910), v/Frederiksberg Allé (8.080), v/Axel Møllers Have (8.120), v/Stengade (8.700) Rådhuspladsen (9.940).

**CityMetrostationen "Operaen"** ( ca.34.000 i år. 2015) og (ca. 80.000 i år. 2020) overholder alle ovenstående punkter og ligger i passagergrundlag (pkt. 3) på linie med København H. (35.420 i år 2015). I år. 2020 vil "Operaen" have ca.80.000 påstigende passagerer pr. hverdagsdøgn hvoraf ca. halvdelen kommer fra Nordhavnen.

**Specielt henvises til punkt 1.** , hvor **Express Pendul Tunnel Bus**, giver "Bane og Metrobetjening" til nye bolig og erhvervsområder i byen. Nordhavn Syd, 400.000 etagem2, Nordhavn Nord 1.600.000 etagem2, ifølge Arealudviklingsselskabet. Nye bolig og erhvervsområder på Refshaleøen 550.000 etagem2, og Forlandet 80.000 etagem2. I alt 2,63 millioner etagem2, hvor 1/2 forventes at være boliger samt 1/2 være arbejdssteder.

**Nye områder ( år. 2020) med ca.28.000 beboere (bopæl) samt ca. 53.000 arbejdspladser.**

**Vedrørende punkt 2.** , henledes opmærksomheden på **Københavns nye Busterminal** med plads til **300 busholdepladser, som foreslås placeret i Københavns nye City Terminal under bunden af havnen mellem Operaen og Skuespilhuset med direkte adgang til CityRingMetroen.**

**PS! Københavertunnelen ApS grundlag for påstigende passagerer (frem og tilbage), er 1/3 af Beboere/Arbejdspladser x 2.**

**Metroselskabets regnemetoder for påstigende passagerer i hele CityRing i forhold til Beboere/Arbejdspladser 180.000 Beboere og 187.000 Arbejdspladser inden for gå afstand på 600-700 meter til CityRing giver 280.000 påstigende passagerer dagligt.**

"Metro Cityring Resumérapport (2005, maj) samt "Informationer om Cityringen (2005, december)"

**Efter Københavertunnelen ApS regnemetode, som realiterer sig til Københavns Kommunes statistik, (1/3 af Arbejdspladser og Beboere x 2) samt gå afstand på 350 meter til station, svarer det til at der i hele CityRing ville være 28 % færre påstigende passagerer årligt. Det svarer til 202.000 i stedet for 280.000 påstigende passagerer dagligt.**

**Hvis politikerne ønsker en fremtidssikret langsigtet bæredygtig løsning af fremkommeligheden i og omkring Københavns Centrum med offentlige transportmidler, bør man i forbindelse med Københavertunnelen lade et konsortium bygge, drive (i 40 år), og tilbagesælge Københavns City Terminal som OPP projekt til ca. 2 mia. kr.**

**Alene fordelen for Metroselskabet med ca. 28.000 ekstra påstigende passagerer i 2015, som svarer til 10 % flere passagerer dagligt, for ikke at tale om ca. 71.000 ekstra påstigende passagerer i 2020, som svarer til over 20 % flere passagerer dagligt (efter Københavertunnelen ApS regnemetode), burde få øjenbrynene til at hæve sig hos politikerne i Folketinget.**

**Københavner*tunnelen* ApS**  
*Den 2. marts 2008*

## City Terminalen Dokumentation260308.doc

### [Cityringen - Wikipedia, den frie encyklopædi](#)

**Cityringen** er fjerde etape i udviklingen af Københavns Metro. Anlægsloven blev vedtaget 1. juni 2007, på baggrund af en aftale mellem regeringen, ...

[da.wikipedia.org/wiki/Cityringen](http://da.wikipedia.org/wiki/Cityringen) - 24k - [Cached](#) - [Lignende sider](#)

### [Metro - Metro Cityring](#)

**Cityringen** skal gå i en tunnel under City, brokvartererne og Frederiksberg. **Cityringen** får 17 underjordiske stationer af samme type, som kendes fra for ...

[www.m.dk/etape4](http://www.m.dk/etape4) - 25k - [Cached](#) - [Lignende sider](#)

### [MetroCityringResumerapport](#)

Udredning om Cityringen - Resumerapport Title: Udredning om Cityringen - Resumerapport  
Forfatter: Transport- og Energiministeriet, Finansministeriet, ...

[www.trm.dk/sw37999.asp](http://www.trm.dk/sw37999.asp) - 25k - [Cached](#) - [Lignende sider](#)

[Informationer om Cityringen \(2005. december\)](#)

Amalienborg

Amalieshaven

Københavnertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721	
PVL	DPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal
UDG	DATE 4. april 2003
SIGN.	REVISION 04.06.04   17.5.06   3.6.06   19.03.08   26.03.08
Københavns City Terminal	
Kvæsthusbroen	
Plan af City Terminal Gadeplan	
med Metrostation "Operaen" under Kvæsthusbroen	
J.nr.	
Målforhold	Fit
Tegn. nr.	Terminal Plan.dwg
Sign.	PVL
Tegn. dato	4. april 2003

Rulletrappe til Metro  
Elevatore

Metrostation "Operaen" Under Terminalen

Elevatore  
Rulletrapper

Rulletrappe til Metro  
Elevatore

Service-bød

Service-bød

Rulletrappe til Metro

Glasoverdækket  
Fordelings-Ø

Kvæsthusbroen

Service-bød

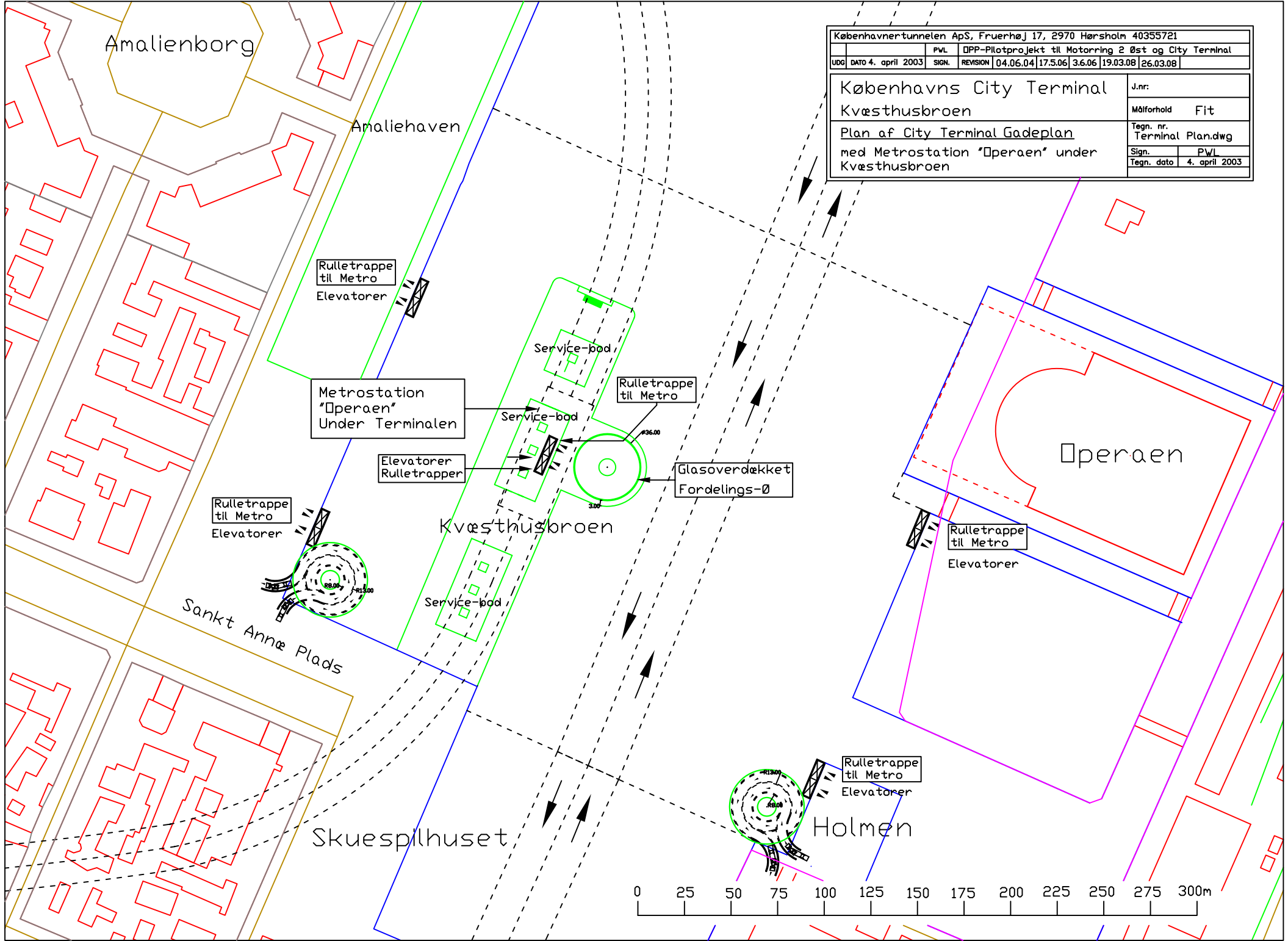
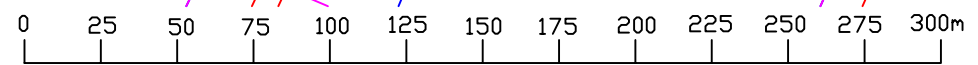
Rulletrappe til Metro  
Elevatore

Operaen

Sankt Annæ Plads

Skuespilhuset

Holmen



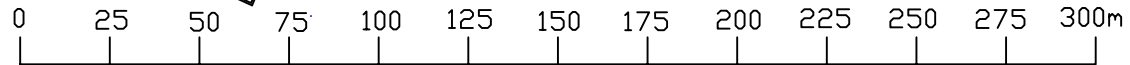
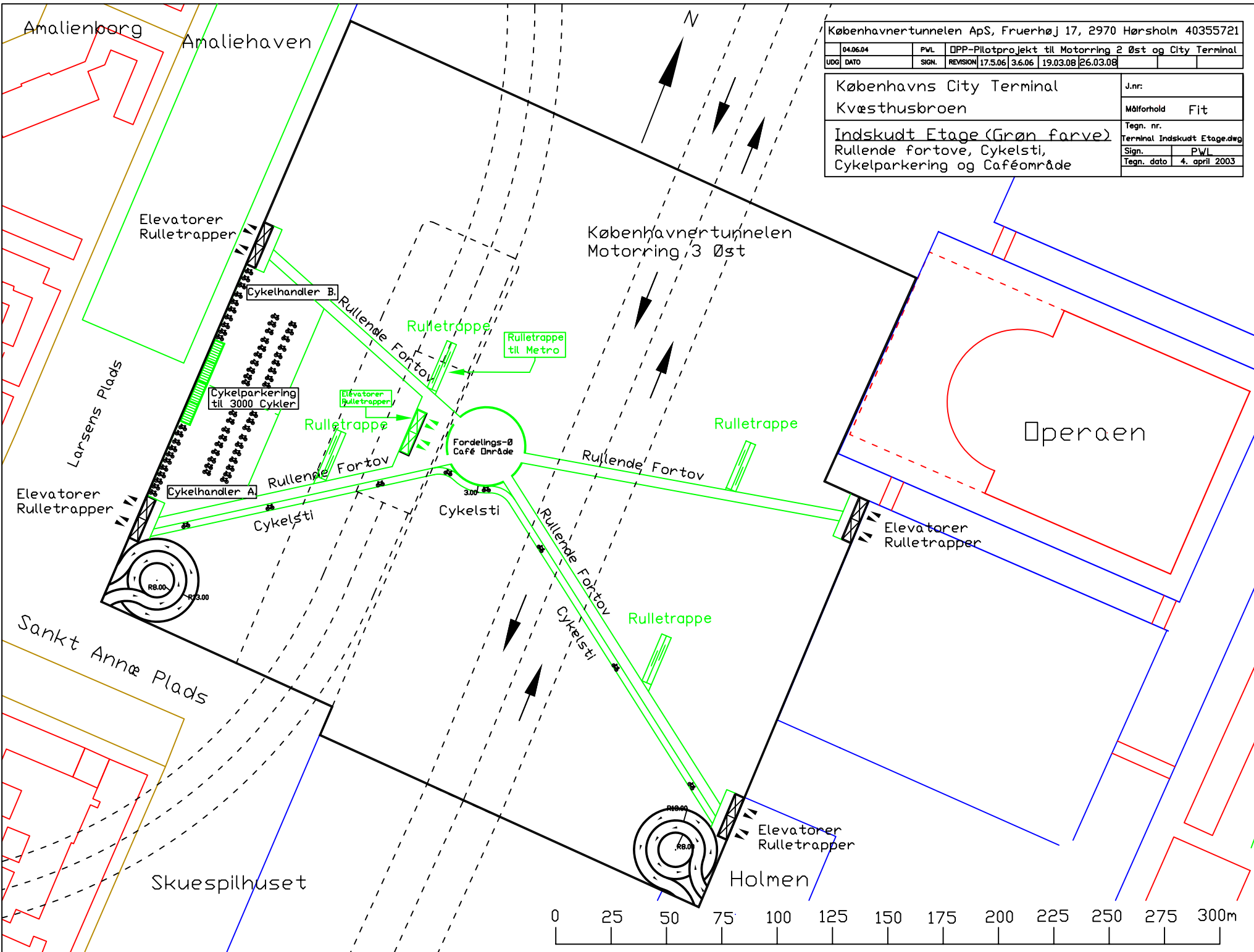


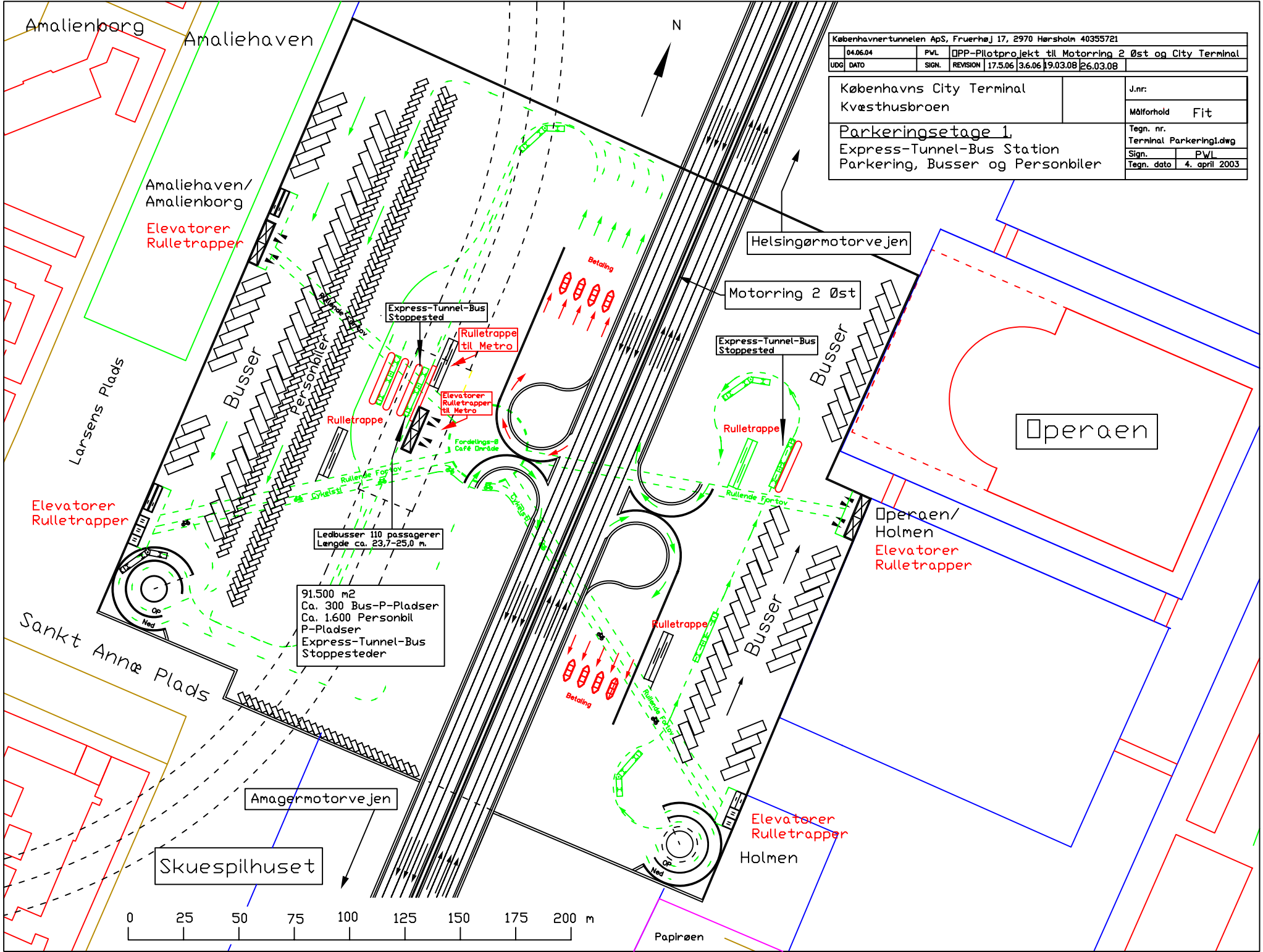
Amalienborg  
Amaliehaven

Københavnertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721

04.06.04	PWL	PPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal
UDG	DATO	SIGN. REVISION   17.5.06   3.6.06   19.03.08   26.03.08

Københavns City Terminal Kvæsthusbroen	J.nr.
	Målforhold Fit
Indskudt Etage (Grøn farve) Rullende fortove, Cykelsti, Cykelparkering og Caféområde	Tegn. nr.
	Terminal Indskudt Etage.dwg
	Sign. PWL
	Tegn. dato 4. april 2003





Københavertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721			
UDG	04.06.04	PVL	PPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal
DATO		SIGN.	REVISION   17.5.06   3.6.06   19.03.08   26.03.08
Københavns City Terminal		J.nr:	
Kvæsthusbroen		Målforhold Fit	
Parkeringsetage 1		Tegn. nr.	
Express-Tunnel-Bus Station		Terminal Parkering1.dwg	
Parkering, Busser og Personbiler		Sign. PVL	
		Tegn. dato 4. april 2003	

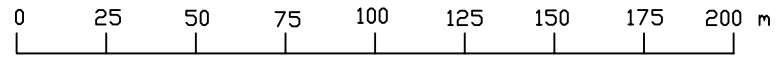
Amalienborg  
Amaliehaven

Amaliehaven/  
Amalienborg  
Elevatore  
Rulletrapper

Elevatore  
Rulletrapper

Sankt Annæ Plads

Skuespilhuset



Papirøen

Helsingørmotorvejen

Motorring 2 Øst

Express-Tunnel-Bus  
Stoppested

Express-Tunnel-Bus  
Stoppested

Rulletrappe  
til Metro

Elevatore  
Rulletrapper  
til Metro

Fordelings- &  
Café Område

Ledbusser 110 passagerer  
Længde ca. 23,7-25,0 m.

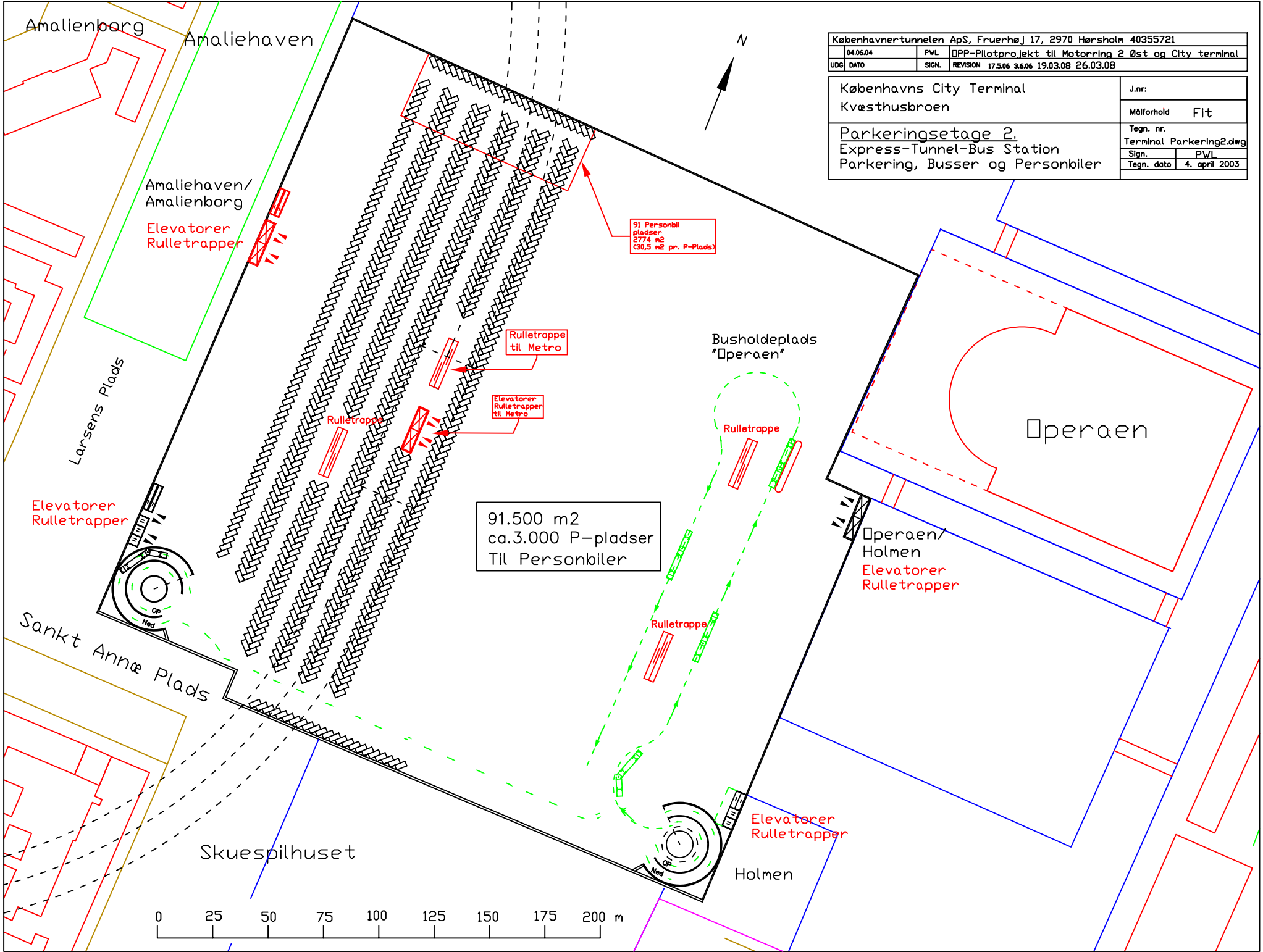
91.500 m<sup>2</sup>  
Ca. 300 Bus-P-Pladser  
Ca. 1.600 Personbil  
P-Pladser  
Express-Tunnel-Bus  
Stoppesteder

Amagermotorvejen

Holmen

Operaen/  
Holmen  
Elevatore  
Rulletrapper

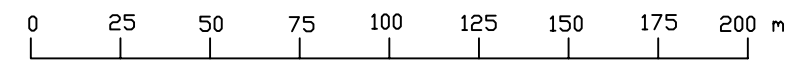
Operaen

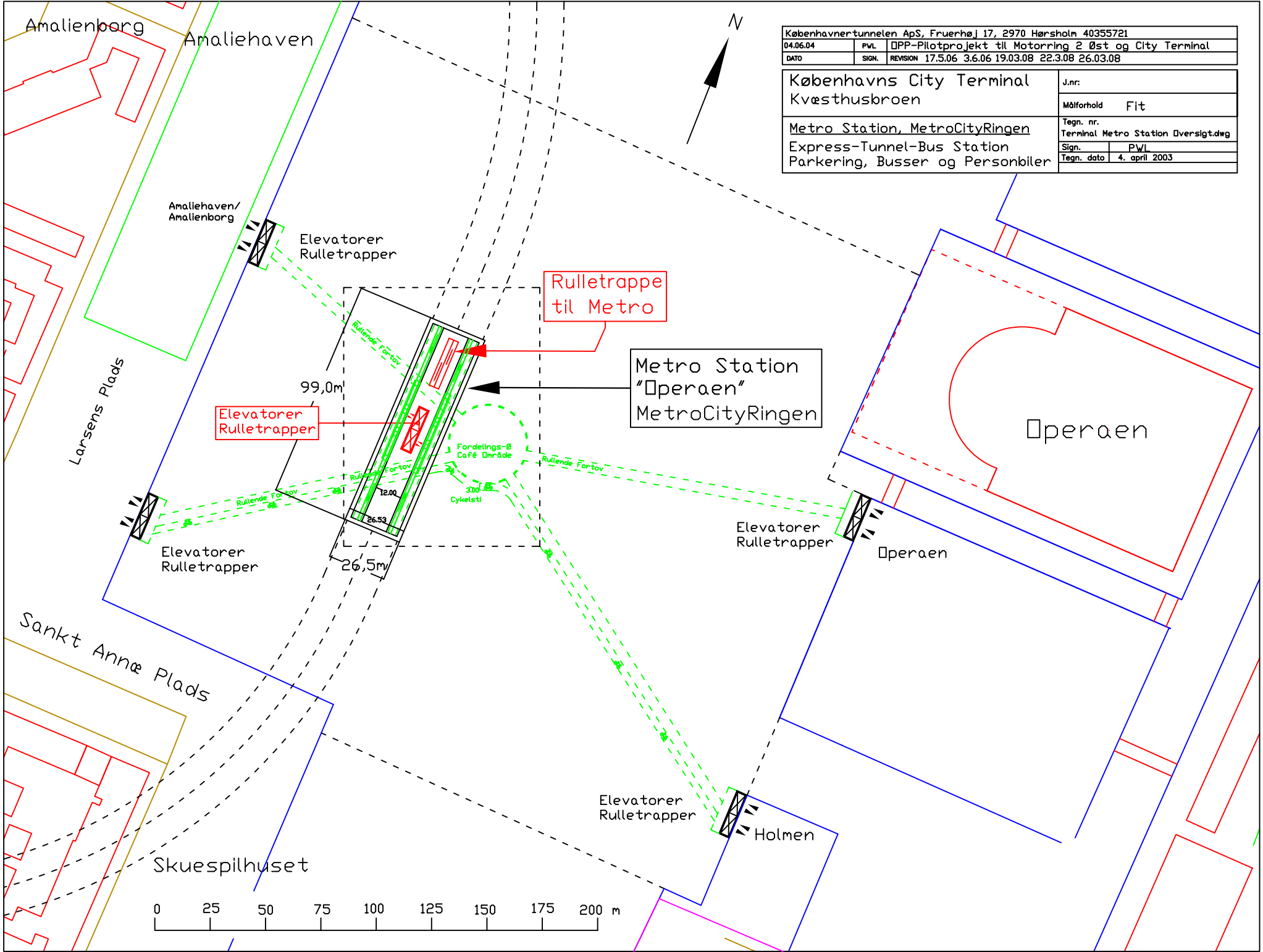


Københavnertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721			
UDG	04.06.04	PVL	PPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City terminal
		SIGN.	REVISION 17.5.06 3.6.06 19.03.08 26.03.08
Københavns City Terminal			J.nr:
Kvæsthusbroen			Målforhold Fit
Parkeringsetage 2.			Tegn. nr.
Express-Tunnel-Bus Station			Terminal Parkering2.dwg
Parkering, Busser og Personbiler			Sign. PVL
			Tegn. dato 4. april 2003

91 Personbil  
pladser  
2774 m<sup>2</sup>  
(30,5 m<sup>2</sup> pr. P-Plads)

91.500 m<sup>2</sup>  
ca.3.000 P-pladser  
Til Personbiler





Københavnertunnelen ApS, Fruerhøj 17, 2970 Hørsholm 40355721		
04.06.04	PVL	ØPP-Pilotprojekt til Motorring 2 Øst og City Terminal
DATE	SIGN.	REVISION 17.5.06 3.6.06 19.03.08 22.3.08 26.03.08

Københavns City Terminal Kvæsthusbroen		J.nr:
Metro Station, MetroCityRing Express-Tunnel-Bus Station Parkering, Busser og Personbiler		Måforhold Fit
		Tegn. nr. Terminal Metro Station Oversigt.dwg
		Sign. PVL
		Tegn. dato 4. april 2003

Rulletrappe til Metro

Metro Station "Operaen"  
MetroCityRing

Elevatore Rulletrapper

Amaliehaven/  
Amalienborg

Elevatore Rulletrapper

Elevatore Rulletrapper

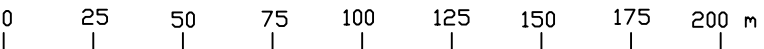
Elevatore Rulletrapper

Operaen

Elevatore Rulletrapper

Holmen

Skuespilhuset



Larsens Plads

Sankt Annæ Plads

Amalienborg

Amaliehaven

Fordelings- &  
Café Område

300  
Cykelsti

99,0m

12,00

26,53

26,5m

Rullende Forlov

Rullende Forlov

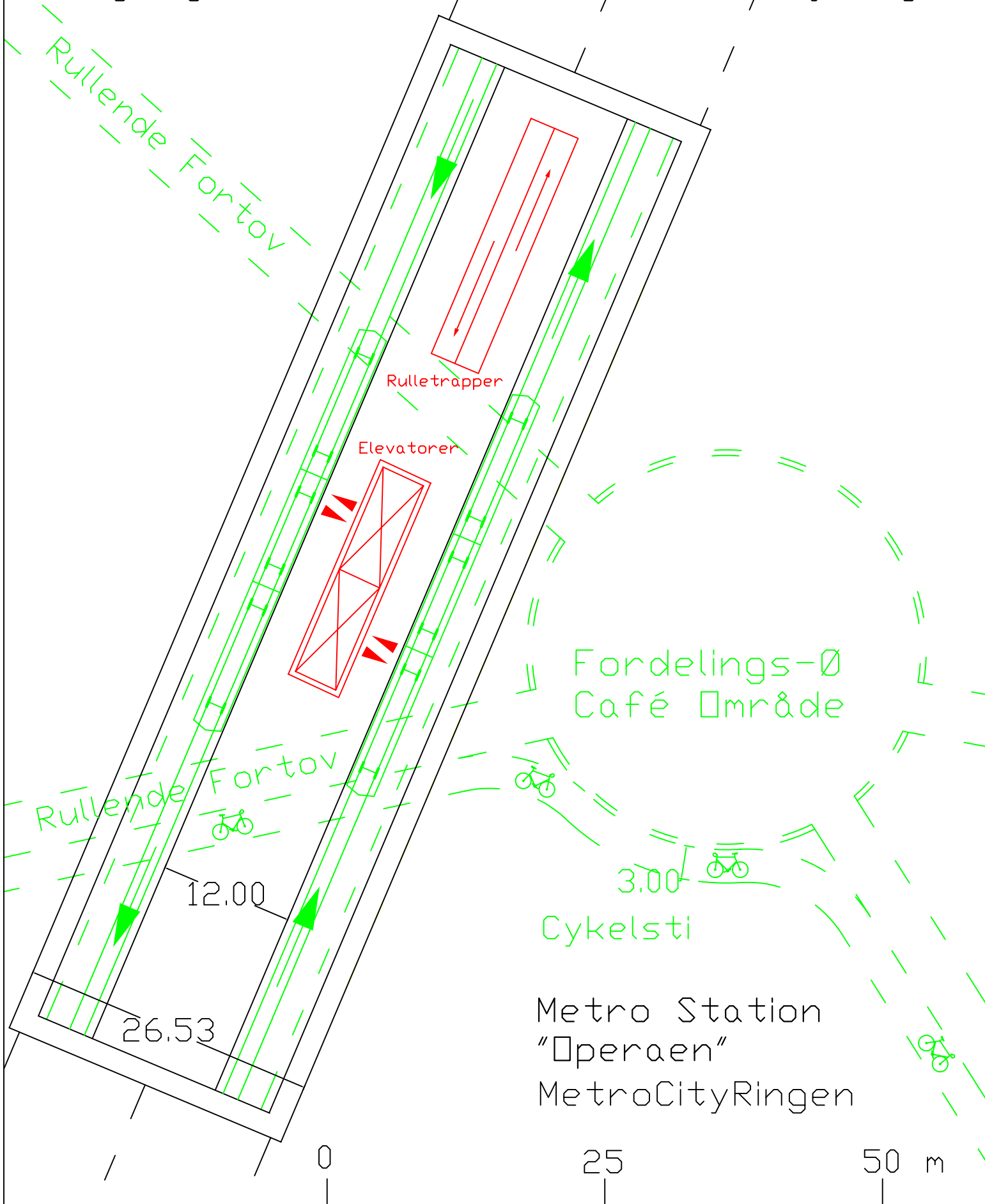
Rullende Forlov

Rullende Forlov

Københavnertunnelen ApS

Den 19. marts 2008

Tegning: Terminal Metro Station Detalje.dwg



# Københavnertunnelen ApS

## som OPP-Pilotprojekt

**Motorring 2 Øst og Cityterminal til Folketingets Trafikudvalg, revideret udgave 7.  
april 2008**

Københavnertunnelen Finansiering070408.doc

## Finansiering

Hvis politikerne i Folketinget ønsker en fremtidssikret langsigtet bæredygtig løsning af fremkommeligheden i Region Nordsjælland omkring Københavns Centrum, bør Folketinget godkende, at et konsortium bygger Københavnertunnelen som OPP projekt til ca.20 mia. kr.

Københavnertunnelen er en 6 sporet Motorring tunnel (Motorring 2 Øst) om København på i alt 12,5 km. under jorden (Cut & Cover) fra Helsingørmotorvejen E47/E55 nord til Nordhavn Vest og videre under Københavns Havn (Sænketunnel) til Amagermotorvejen.

Den leder den gennemkørende trafik uden om Ydre Østerbro, Københavns Centrum, Kalvebod Brygge, Teglholmen og Sluseholmen.

Den forbinder Helsingørmotorvejen med Amagermotorvejen og Malmø E47/E55 syd samt E20 øst om København.

Den betjener, med offentlig trafik (Express-Tunnel-Bus), de nye boligområder og arbejdssteder i Nordhavnen, på Refshaleøen samt Forlandet (Amager Øst).

Den løser lastbil (også Modulvogntog), bus og privatbil kørselsbehovet til/fra Nordhavnen, Refshaleøen, Amager Øst (Benzinøen), Bernstorffsgade, Kalvebod Brygge, Islands Brygge samt Teglholmen.

Den tilfører passagerer til/fra Cityring Stationen "Operaen" i Københavns City Terminal, med Express-Tunnel-Bus, til/fra de nye boligområder og arbejdssteder i Nordhavnen, på Refshaleøen samt Forlandet.

Den har til- og frakørsler ved Svanemølle Station (Express-Tunnel-Bus), Kalkbrænderihavnsgade, Nordhavn Vest og Nordhavn Øst (Erhvervshavnen og Krydstogtterminalen), Refshaleøen, Københavns City Terminal (med mulighed for til/fra kørsel for godkendte køretøjer på Sjællandssiden & Amagersiden), Langebro (Amagersiden), Bernstorffsgade (Sjællandssiden) og Islands Brygge (Amagersiden).

## Finansieringsforslag

**Københavnertunnelen tænkes bygget og finansieret som Built Operate Transfer ( bygge operere og tilbagesælge) eller (OPP) Offentlig Privat Partnerskab over 50 år med statsgaranterede lån.**

Udgifter: Overslagspris ca. 20 Mia. kr.

Årlige driftsomkostninger ca.. 70.258 mio. kr.

**Afskrivning og forrentning: Se regneark**

**City Terminalen (ca. 2 mia. kr.), tænkes finansieret, bygget og drevet af et privat konsortium i samarbejde med Staten i 40 år, hvorefter den sælges til Staten.**

Københavnertunnelen ApS Den 7. april 2008

# KALKULATION af Københavnertunnelen

## BASISBEREGNING

Nedenstående er forsøgt opstillet et økonomisk scenario, der i hovedtal beskriver den økonomiske sandsynlighed for, at et havnetunnelprojekt er realistisk. Der er af overskuelighedsmæssige grunde kun regnet på 1. år af investeringens løbetid. Udviklingen i inflation og renter er således ikke vurderet, men må i praksis forudsættes at dækkes gennem de løbende indtægter. Stigning i trafikmængden er således heller ikke indregnet.

INVESTERING	1000 DKK excl. moms	1000 DKK excl. moms.	
Anlægsudgifter (entreprenør)	18.374.000		specificeret i Notat
Projektering, rådgivning og uforudsete udgifter (anslået)	<u>1.626.000</u>	<b>20.000.000</b>	

## DRIFTSUDGIFTER p.a. (excl. skattebetaling)

			specificeret i Notat
Vedligeholdelse af vejbaner (afrundet)	13.612		
Drift af luftrensningsanlæg	20.646		
Elektrisk drift	10.000		
Vedligeholdelse og rensning af foru.vand	5.000		
Overvågning og sikkerhed	5.000		
Betalingsystemer incl. drift	6.000		
Administration (anslået)	10.000	<b>70.258</b>	

**SKAT** Projektet forudsættes afskrivningsberettiget, hvorfor der ikke antages at være skattepligtig positiv indkomst.

## YDELSE LÅN

Løbetid: 50 år svarende til koncessionsperiodens længde  
Rente: 7%  
Der er beregningsmæssigt forudsat fast rente i hele løbetiden. I praksis må det antages, at renten fastlægges for f.eks. 10 år ad gangen. Renteudgiften vil derfor kunne variere over tid.  
Ydelse: Annuitet p.a. **1.450.000**  
Det er beregningsmæssigt forudsat, at hele investeringen finansieres med fremmedkapital (lån). Det betyder implicit, at private investorerer mer-krav på afkast af deres lån skal dækkes af projektets løbende overskud i perioden.

**SAMLET LIKVIDITETSKRAV P.A.** (Drift samt ydelse lån) **1.520.258**

De samlede årlige udgifter vil kunne finansieres på to måder, idet begge dog vil forudsætte et årligt statstilskud:

Alternativ 1 - "Ørestadsmodellen"			specificeret i Notat
a	muligt provenu ejendomsskatter/afgifter	730.000	
b	"Statstilskud"	790.258	
		<b>1.520.258</b>	

Alternativ 2 - "Brugerbetalning"			se Notat
"Statstilskud"	100.258		
Brugerbetalning	1.420.000		
		<b>1.520.258</b>	

## 1. ÅRS DRIFT

Indtægter (incl statstilskud)	0	
Driftsudgifter (jf ovenfor)	-70.258	
Renter	<u>-1.400.000</u>	-1.470.258
<b>Resultat fra drift 1. år</b>		<b>-1.470.258</b>

der vil stige hvert år, da renten år efter år udgør en stadig mindre del af ydelsen på lånet.

Projektet er ikke forudsat afskrivningsberettiget. Såfremt dette er tilfældet, vil der ikke være positiv skattepligtig indkomst i en årrække.

Se bilag: ANLÆGSUDGIFTER, DRIFTSUDGIFTER og FINANSIERING

## Anlægsudgifter, Driftsudgifter og Finansiering

### Motorring 2 Øst: 6 spors tunnel mellem Helsingørmotorvejen og Amagermotorvejen.

Pilotprojekt til en fremtidssikret langsigtet bæredygtig løsning af fremkommeligheden til/fra Nordhavnen, Refshaleøen, Forlandet, Amager, Københavns Centrum, samt nye boligområder og arbejdssteder langs Københavns Havn. Projektet foreslås som OPP-Projekt (Public-Private-Partnership, PPP-modellen) i 50 år, hvor et konsortium med Statsgaranterede lån, finansierer, bygger, driver og sælger Københavnertunnelen (12,5 km.) til Staten. Investering: Ca. 20 mia. Danske kr. i 2007 kv. 3 priser.

Følgende bør være opfyldt:

1. Fuldt nedgravet (2,5 km.) 6 sporet tunnel med nedgravede tilslutninger fra Helsingørmotorvejen (E 47/E 55), nord for Ryparken Station, med Express-Tunnel-Bus til/fra kørsel ved Svanemølle Station til Nordhavn Vest (Orientbassin Vest).
2. 6 sporet sænketunnel (4 km.) fra Nordhavn Vest med til/fra kørsel til Nordhavn Øst og Refshaleøen (Amager Øst) til Københavns City Terminal.
3. Københavns nye City Terminal med Busterminal til 300 busser, Pendler-P-kælder til 4.600 personbiler samt cykelparkering til min. 3.000 cykler.
4. Trafikknudepunkt i City Terminalen med Express-Tunnel-Bus station i forbindelse med Cityring Metrostation "Operaen" i/under City Terminalen.
5. 6 sporet sænketunnel (6 km.) fra Københavns City Terminal til Amagermotorvejen (E47/E55 syd samt E20).
6. Til/fra kørsler til tunnelen 12,5 km. ved Svanemølle Station (kun Express-Tunnel-Bus), Kalkbrænderihavnsvej, Nordhavn Vest, Nordhavn Øst, Refshaleøen, City Terminal (Sjællandssiden & Amagersiden, kun varebiltransport og godkendte køretøjer), Langebro (Amagersiden), Bernstorffsgade (Sjællandssiden) samt Islands Brygge (Amagersiden).

### Anlægsudgifter:

#### Nordhavnstunnelen, Forslag 3 (Svanemøllegruppen).

##### (Første del af Københavnertunnelen).

Ca. 2,53 km. Cut & Cover (Grave, støbe, dække til) tunnel fra Helsingørmotorvejen til Nordhavn Vest (Orientbassin Vest) med til/fra kørsler ved Svanemølle Station (kun Express-Tunnel-Bus) og Nordhavn Vest.

Pris på ca. 2,53 km. tunnel, 2 x 3 baner + nødspor, i henhold til Vejdirektoratets priser på Cut & Cover 2 x 3 baner + nødspor i 2007 kv. 3 priser.

inkl. Luftrensning og inkl. tunnel tilslutning til Helsingørmotorvejen for ca. kr. 0,274 mia., = ca. kr. 2,815 mia.  
(Luftrensningen og tunneltilslutning til Helsingørmotorvejen var ikke medregnet i de ca. 2,0 mia., som var Svanemøllegruppens (forslag 3) estimeret i 2004 kr.)

#### Københavnertunnelen fra Nordhavn Vest til Amagermotorvejen.

##### (Anden del af Københavnertunnelen).

Ca. 10 km. Københavnertunnel (sænketunnel) i 2007 kv. 3 priser (index 157,11)	= ca. kr. 12,04 mia.
2 op/nedkørsler á 200 mio. kr. + 4 op/nedkørsler med ekstra underkørsler á 400 mio. kr.	= ca. kr. 2,0 mia.
Luftrensning: Rensningsanlæg 28 Mio. Euro, Ventilatorer 4,6 Mio. Euro (á kurs 7,5 kr.)	= ca. kr. 0,245 mia.
Tilslutning til Amagermotorvejen estimeret til (som tilslutning til Helsingørmotorvejen)	= ca. kr. 0,274 mia.
Flytning af ledningsføringer under havnen hvor tunnelen skal nedgraves.	= ca. kr. 1,0 mia.



Samlet pris for **2 x 3 vejbaner + nødspor** (i 2007 kv. 3 priser.) inkl. Luftrensning = **ca. kr. 15,559 mia.**

**Samlede byggeomkostninger for Københavnertunnelen første og andel del med 2 x 3 baner + nødspor, inklusive luftrensning** = **ca. kr. 18,374 mia.**

**Projektering, rådgivning og uforudsete udgifter (anslået)** = **ca. kr. 1,626 mia.**

**I alt** (i 2007 kv. 3 priser) = **ca. kr. 20 mia.**

**Denne tunnel er forberedt for tilslutning til Københavns City Terminal og Bellahøj-Amager Boulevard Tunnelen samt Folehave- Sydhavns Tunnelen.**

**Denne tunnel har kapacitet op til 120.000 køretøjer dagligt til/fra Nordhavnen**

Dette svarer i alt 3,6 mio. etagemeter (2,0 mio. etagemeter Boligareal + 1,6 mio. Erhvervs etagemeter). Til/fra kørslerne til tunnelen er også dimensioneret til denne trafikbelastning til/fra Nordhavn Vest samt Nordhavn Øst (Erhvervshavn og Krydstogthavn).

**Driftsudgifter** (i 1.000 kr.):

Driftsomkostninger pr. år

Vedligeholdelse af vejbaner: (12,5 km. + 10 % (op/nedkørsler m.m.) : = 13.612

13,75 km. : 4 (vejbaner) x 6 (vejbaner) x 660 (pris i 1.000 kr. pr. km.)

(Driftsudgifter for 978 km. Statsveje (motorveje) i 2005, var 642 mio. kr.)

Luftrensningsanlæg:

Drift = 11.120

Vedligehold = 9.526

I alt = 20.646

Elektrisk drift af anlægget ca. = 10.000

Vedligeholdelse og rensning af forurennet vand ca. = 5.000

Overvågning og sikkerhed m.m. ca. = 5.000

Betalingsystemer inklusive drift. ca. = 6.000

Administration ca. = 10.000

Driftsomkostninger pr. år. i alt **ca. = 70.258**

**Finansiering** (i 1.000 kr.):

Projektet foreslås som OPP projekt (Public-Private-Partnership, PPP-modellen) i 50 år, hvor et konsortium med Statsgaranterede lån, finansierer, bygger, driver og tilbagesælger Københavnertunnelen (12,5 km.) til Staten.

Byggecostninger:( i 2007 kv. 3 priser) ca. = 18.374.000

Projektering, rådgivning og uforudsete udgifter (anslået) ca. = 1.626.000

Totaludgift for Københavnertunnelen (12,5 km.) inklusive luftrensning **ca. = 20.000.000**

**Mulige Indtægter:****Forslag 1.**

Omkostningerne til finansiering og bygning af Københavnertunnelen tænkes dækket af grundskatter, ejendomsværdiskatter og dækningsafgifter øremærket i 50 år fra ca. 2.230.000 etage/m<sup>2</sup> (ca. ½ Erhverv og ½ Boliger) i Nordhavn Syd, Nordhavn Nord, Refshaleøen, Forlandet samt Teglholmen.

**Årlige grundskyldsskatter, ejendomsværdiskatter og dækningsafgifter:**

Boliger:

Grundskyldsskat: 10.150 Boliger (grunde) á 100 m<sup>2</sup> x 350.000,- kr. (Købspris) x 3,4 % = 121 Mil. kr.

Ejendomsværdiskat: 10.150 Boliger á 100 m<sup>2</sup> x 2,5 Mil. kr. (Offentlig vurdering) x 1 % = 254 Mil. kr.

Erhverv:

Grundskyldsskat: 1.015.000 m<sup>2</sup> x 3.195,- kr. (Købspris) x 3,4 % = 110 Mil. kr.

Dækningsafgift: 1.015.000 m<sup>2</sup> x 20.000,- kr. (Byggepris) – grund x 1 % = 171 Mil. kr.

(1.015.000 x 20.000,-) – (1.015.000 x 3.195,-) x 1 %

Teglholmen: 200.000 etage/m<sup>2</sup> Boliger á 100 m<sup>2</sup>

Grundskyldsskat: 2.000 Boliger (grunde) á 100 m<sup>2</sup> x 350.000,- kr. (Købspris) x 3,4 % = 24 Mil. kr.

Ejendomsværdiskat: 2.000 Boliger á 100 m<sup>2</sup> x 2,5 Mil. kr. (Offentlig vurdering) x 1 % = 50 Mil. kr.

**I alt pr. år = 730 Mil. kr.**

**Grundlag for vurderinger:**

Salgspriser for bygge/etage/m<sup>2</sup>:

I henhold til Ørestadsselskabets oplysninger (Marianne Sejerbo d.5.10.05), er salgspriserne i Nordhavn Syd og Nordhavn Nord pr. bygge/etage/meter for Erhverv 3.195,- kr. og for Bolig 3.500,- kr.

Nordhavn Syd & Nord: Statens indtægter er efter ovennævnte dagspriser på kr. 4,686 Mia. kr.

For salg af bygge/etage/m<sup>2</sup> i Nordhavn Syd (400.000 etage/m<sup>2</sup> (½ erhverv og ½ bolig)), er i dagspriser (Ref. Ørestadsselskabet) 639 Mil. kr. + 700 Mil. kr.

For salg af bygge/etage/m<sup>2</sup> i Nordhavn Nord (1.000.000 etage/m<sup>2</sup> (½ erhverv og ½ bolig)), er i dagspriser (Ref. Ørestadsselskabet) 1.597,5 Mil. kr. + 1.750 Mil. kr.

Refshaleøen: Ejernes indtægter er I alt ca. 1,8 Mia. kr.

For salg af bygge/etage/m<sup>2</sup> på ( 275.000 etage/m<sup>2</sup> erhverv og 275.000 etage/m<sup>2</sup> Bolig), er i dagspriser (Ref. Ørestadsselskabet): 878,6 Mil. kr. + 962.5 Mil. kr.

Forlandet: Ejernes indtægter er i alt ca. 268 Mil. kr.

For salg af bygge/etage/m<sup>2</sup> på (40.000 etage/m<sup>2</sup> erhverv og 40.000 etage/m<sup>2</sup> Bolig, er i dagspriser, Ref. Ørestadsselskabet): 127,8 Mil. kr. + 140 Mil. kr.

Teglholmen: Statens (Havnens) indtægter er I alt ca. 70 Mil. kr.

for salg af bygge/etage/m<sup>2</sup> på (20.000 etage/m<sup>2</sup> boliger) á 3.500,- kr.

Forudsætningerne for salget af bygge/etage/m<sup>2</sup> i Nordhavn Syd, Nordhavn Nord,

Refshaleøen, Forlandet og Teglholmen:

Forudsætningen for at få ovennævnte priser, er naturligvis at infrastrukturen er besluttet samt at byplaner og lokalplaner er vedtaget og at der er taget hensyn til:

Veje: Motorring 2 Øst (Københavnertunnelen)

Tog: (Express-Tunnel Bus)

Metro: (Express-Tunnel-Bus)

Busforbindelser: (I dette tilfælde Express-Tunnel-Bus, inden for 350 meters gang)

Skoler

Sportsarealer

Fritidsarealer

Børnehaver

Vuggestuer

Nærbutikker

Caféer

1-2 parkeringspladser pr. 100 m2 bolig

1 p-plads pr.100 etage/m2 kontorer.

### Forslag 2. Koncessionsperiode på 40 år med afskrivning.

(Gennemkørende betaler kr. 20,- og Staten giver miljøtilskud på kr. 20,- pr. gennemkørsel)

Med 55.000 køretøjer dagligt á kr. 40,- i 365 dage.	=	803 mil. kr.
Real rente på 3 % af ½ af 20 mia. kr. $\approx$ (10 mia. kr. x 3 %)	=	- 300 mil. kr.
Afskrivninger (20 mia. kr. :40 år.)	=	- 400 mil. kr.
Driftsudgifter: 70.258 mio. kr. årligt	$\approx$	= - <u>70 mil. kr.</u>
Overskud	=	30 mil. kr.

20 % Lastbiler/Busser á kr. 50,- + miljøtilskud á kr. 50,-		
(11.000 lastbiler á kr.100,- x 365 dage - 20 % af 803 mil. kr.)	$\approx$	= 400 mil. kr.
Overskud	=	<u>430 mil. kr.</u>

### Forslag 3. Koncessionsperiode på 50 år med afskrivning.

(Ren brugerbetalt)

Med 71.000 køretøjer dagligt

Personbiler (80 %) $\approx$ 56.800 gennemkørsler i 365 dage á kr. 20,-	=	415 mil. kr.
Lastbiler/busser (20 %) $\approx$ 14.200 gennemkørsler i 365 dage á kr. 50,-	=	259 mil. kr.
Indtægter i alt	=	674 mil. kr.

Real rente på 4 % af ½ af 20 mia. kr. $\approx$ (10 mia. kr. x 4 %)	=	400 mil. kr.
Afskrivninger (20 mia. kr. : 50 år)	=	400 mil. kr.
Driftsudgifter: 70.258 mio. kr. årligt	$\approx$	= <u>70 mil. kr.</u>
Udgifter i alt	=	870 mil. kr.
Underskud i alt	=	<u>196 mil. kr.</u>

## Miljøfordele: ( Forslag 1.)

Staten og Københavns Kommune kan spare ca. 133 menneskeliv + 30 år årligt, ved rensning af partikler og kvælstofforbindelser i tunnelen, med en daglig trafik på ca. 50.000 køretøjer (heraf ca. 20 % lastbiler).

Ifølge de sidste nye oplysninger fra Miljøprofessor Steffen Loft (dr. med.), Københavns Universitet (år.2007), giver det en kronebesparelse på ca. 1,33 mia. hvert år, for ikke tab af menneskeliv + 30 år.

## Konklusion:

1. Erhvervslivet i København får bedre vilkår.
2. Der kommer flere penge ind i skatter fra alle de nye borgere og erhvervsvirksomheder der får mulighed for at flytte til Nordhavnen, Refshaleøen, Forlandet og Teglholm.
3. Københavnertunnelen, Motorring 2 Øst giver trafikanterne mulighed for at køre uden om City, samt parkere i Pendler- P- Kælderen i City Terminalen og fortsætte med Cityringen til deres bestemmelsessted, uden at forurene og støje på Ydre Østerbro, Københavns City, Kalvebod Brygge, Islands Brygge og Teglholmen med flere.
4. Københavnertunnelen vil give mulighed for at få mennesker, og ikke biler til City, til glæde for erhvervet, turisme og kulturen samt ikke mindst beboerne i København.
5. Besparelser på Miljø (støj, luftforurening) og trængselsudgifter 1,5 Mia. kr. (2005-priser) pr. år.  
Kilde: Københavns Kommune, Miljøkontrollen, Trafikministeriet, Cowi A/S

Københavnertunnelen den 7. april 2008

Fleming Kjer, Tidligere Laboratorief. chef.  
Miljøkoordinator

Leif Lind, Process Engineer MSc (Mech. Eng) PhD  
Teknisk koordinator

Peter Wimmelmann Larsen, Arkitekt  
Dir./Projektkoordinator

## Københavnertunnelen Finansiering Bilag260308.doc

PDF]

### [Eysturoyartunnilin, Færøerne](#)

Filtype: PDF/Adobe Acrobat - [Vis som HTML](#)

det at etablere en fast forbindelse i form af **Eysturoyartunnilin** mellem den ... Et privatejet projektselskab har foreslået, at selve **Eysturoyartunnilin** ...

[www.landsverk.fo/Default.asp?action=visdokument&FilID=176&window=popup](http://www.landsverk.fo/Default.asp?action=visdokument&FilID=176&window=popup) - [Lignende sider](#)

[PDF]

### [Bilag 1](#)

Filtype: PDF/Adobe Acrobat - [Vis som HTML](#)

Umiddelbart vil **Eysturoyartunnilin** projektet med en samlet længde på ca. .... Sammenfattede viser de foreløbige beregninger, at **Eysturoyartunnilin** projektet ...

[www.landsverk.fo/Default.asp?action=visdokument&FilID=177&window=popup](http://www.landsverk.fo/Default.asp?action=visdokument&FilID=177&window=popup) - [Lignende sider](#)

[Flere resultater fra www.landsverk.fo](http://www.landsverk.fo) »