

Til
Transportministeriet

Dokumenttype
Rapport

Dato
November 2012

Analyse af mulige linjeføringer for Østlig Ringvej om København

ØSTLIG RINGVEJ SAMMENFATNING AF LINJEFØRINGSANALYSE



INDHOLD

1.	Indledning	2
1.1	Generelt	2
1.2	Trafikal problemstilling og sammenhæng	3
2.	Metode	5
3.	Screening af linjeføringsmuligheder	6
4.	Screening af bygbarhed strækning A og B samt 4 og 6	8
4.1	Detaljerings af linjeføringsvarianter og mulige etaper	8
4.2	Funktionskrav	9
4.3	Funktionalitet af linjeføringsforlag	9
4.4	Hovedalternativ 1, linjeføring B4, i Østamagersbanens tracé	10
4.5	Hovedalternativ 1, linjeføring B4, boret tunnel under Amagerbro	11
4.6	Hovedalternativ 2, linjeføring B6, gennem havneløbet	11
4.7	Nordlig variant A	13
4.8	Anlægstekniske løsninger	14
4.9	Øvrige tekniske forhold	14
4.10	Screening af bygbarhed	15
4.11	Foreløbige anlægsoverslag	16
4.12	Styregruppens indstilling til fase 3-undersøgelsen	16
5.	Hovedalternativ linjeføring B4 boret	17
5.1	Indledning	17
5.2	Beskrivelse af hovedalternativet – B4 Boret	17
5.3	Resumé af anlægstekniske løsninger	21
5.4	Trafik	23
5.5	Anlægsoverslag	26

1. INDLEDNING

1.1 Generelt

Transportministeriet har igangsat opgaven "Undersøgelse af mulige linjeføringer for en Østlig Ringvej om København". Opgaven udspringer af aftalen om en grøn transportpolitik fra 29. januar 2009, hvor forligspartierne enedes om at gennemføre en strategisk analyse af den langsigtede indretning af bane- og vejkapaciteten i hovedstadsområdet, herunder undersøges muligheden for at anlægge en østlig ringvejsforbindelse omkring København.

Jævnfør kommissoriet for den strategiske analyse i hovedstadsområdet sigtes der mod at tilvejebringe grundlag for en overordnet stillingtagen til mulige linjeføringer for en Østlig Ringvej. Undersøgelsen af en ringvejsforbindelse skal på den baggrund medtænke de andre projekter, der planlægges analyseret i forbindelse med den strategiske analyse for hovedstaden, og som kan have betydning for et havnetunnelprojekt, herunder særligt projekterne i de vestlige ringe som eksempelvis yderligere opgradering af Ring 4, etablering af en Ring 5 samt bedre kollektiv trafikbetjening i Ring 3.

Som grundlag for undersøgelserne skal der gennemføres en indledende screening af mulige linjeføringsalternativer, som vil kunne komme i spil til en Østlig Ringvej. Screeningen skal ikke kun indeholde tidligere fremlagte linjeføringer, men også nye alternativer identificeret i forbindelse

med denne undersøgelse. Formålet er hermed at sikre, at alle mulige løsninger bringes i spil. I denne forbindelse er den vedtagne Nordhavnsvej og dens anlægsmetode og konfiguration en grundlæggende forudsætning for de linjeføringer, som har udgangspunkt i Nordhavnsvejens linjeføring.

De samlede transportpolitiske mål i denne undersøgelse af en Østlig Ringvej er:

- En Østlig Ringvej skal primært ses i sammenhæng med det overordnede statslige vejnet.
- En Østlig Ringvej skal kunne aflaste og supplere det overordnede statslige vejnet herunder fx Motorring 3.
- En Østlig Ringvej skal kunne styrke de trafikale sammenhænge i statsvejnettet.
- En Østlig Ringvej skal vurderes ud fra en trafikal optimalitet i forhold til statsvejnettet.
- En Østlig Ringvej skal sekundært ses som en vejforbindelse, der kan understøtte byudviklingen i København.

Disse transportpolitiske målsætninger danner således grundlag for identificeringen af mulige linjeføringer, deres tilslutninger til det øvrige vejnet, de faglige screeninger af konsekvenserne samt den endelige prioritering af linjeføringsforslagene i forhold til hinanden.

1.2 Trafikal problemstilling og sammenhæng

1.2.1 Problemstillingen

Hovedstadsområdet er en væsentlig trækraft for Danmarks udvikling. For at sikre at denne udvikling fremover kan være konkurrencedygtig er det afgørende nødvendigt, at der sikres en fortsat velfungerende infrastruktur.

I de seneste 5-10 år har alle de statslige og regionale vejforbindelser i Hovedstadsområdet været under pres. Mest udtalt er de to ringforbindelser Motorring 3 og Ring 4. Men også radialforbindelserne med Køge Bugt Motorvejen i spidsen har været stærkt belastet. På den baggrund er der gennem flere trafikaftaler besluttet og gennemført udvidelser af væsentlige strækninger af det overordnede vejnet i Hovedstadsområdet herunder Helsingørmotorvejen, Køge Bugt Motorvejen samt Motorring 3.

Jagtvej, Ring 2 og Ring 4 vest om Københavns centrum er tillige belastet til kapacitetsgrænsen i de typiske pendlerperioder morgen og eftermiddag. Eneste mulighed for en større kapacitetsudnyttelse er en mere spredt døgnfordeling af trafikken, hvilket er sket gennem de seneste år. Det er vurderingen, at den største del af denne effekt allerede er indtruffet, da det fleksible arbejdsmarked allerede har fungeret i nogle år, og de hurtige dataforbindelser gennem en længere periode har gjort den fleksible arbejdsplads mulig.

Den stigende belastning af indfaldskorridorerne til København betyder en stigende rejsetid for medarbejdere med arbejdsplads i de centrale dele af Københavnsområdet indenfor Ring 2. Det betyder, at en lokalisering af arbejdspladser udenfor København, fx i Roskilde eller Køge, vil give en væsentligt reduceret rejsetid for medarbejdere på Sjælland og Fyn. Virksomheder, der i dag har vanskeligt ved at tiltrække tilstrækkelig kvalificeret arbejdskraft til København, vil således kunne opnå fordele ved at lokalisere sig syd og vest for København.

Der er således et stigende behov for at skabe mere infrastruktur for at sikre en fortsat god tilgængelighed til landets hovedstad, som samtidig kan sikre hovedstaden den dynamik, som er lokomotivet for en væsentlig del af udviklingen i Danmark.

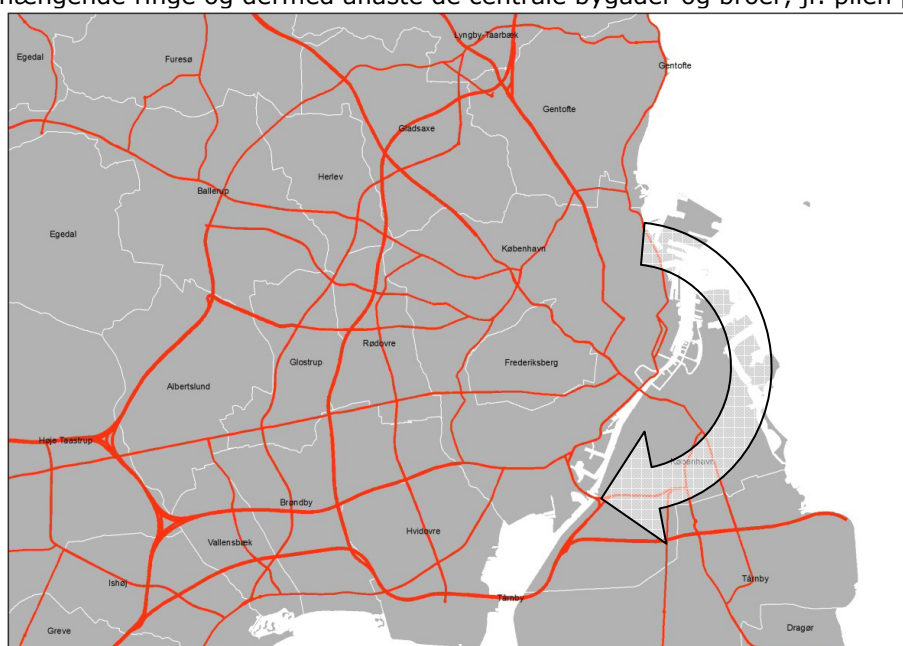
Øresundsbroen med dens effektive vej- og baneforbindelse er endnu et af de store infrastruktur-elementer i hovedstadsregionen. Forbindelsen har efter en lidt langsom start nu fået fat i befolkningens og erhvervets bevidsthed på begge sider af sundet. Forbindelsen har vist sine synergipotentialer i sammenbindingen af de to storbyer til en samlet Øresundsregion på trods af landegrænsen. Men vi udnytter i dag kun en ret begrænset del af det potentiale, som forbindelsen åbner op for. En bedre udnyttelse af dette potentiale kan sikres gennem forbedret infrastruktur i

adgangen til forbindelsen, hvilket vil give anledning til en samfundsøkonomisk gevinst, som ligger udover de rene tidsgevinster for trafikanterne.

Det er bl.a. de ovennævnte forhold, der er baggrunden for denne undersøgelse, nemlig at undersøge linjeføringer for en Østlig Ringvej om København, der kan binde det statslige vejnet sammen – altså forbinde Helsingørmotorvejen med Køge Bugt og Holbækmotorvejen. Dernæst er det et overordnet mål for en Østlig Ringvej, at den skal aflaste ringe og radialer omkring København herunder primært Ring 3-korridoren.

1.2.2 Sammenhængen - Østlig Ringvej

Det trafikale net i og omkring København tager udgangspunkt i Fingerplanen, hvor motorveje i regionplanens 5 fingre danner radialerne og ringe danner forbindelserne mellem de 5 radialer. Syd for København fortsætter ringene over havneløbet i Kalvebodbroen og Sjællandsbroen, men nord for København mangler en havneforbindelse, der kan færdiggøre ringsystemet til sammenhængende ringe og dermed aflaste de centrale bygader og broer, jf. pilen på nedenstående kort.



Figur 1.0-1 Hovedstadsområdets vejtrafikstruktur med ringe og radialer samt en mulig Østlig Ringvej

Tanken med en Østlig Ringvej er at etablere en sammenhæng i ringvejssystemet, der kan forkorte både tid og afstand for rejser med udgangspunkt og mål på hver side af Københavns indre by.

Men samtidig vil en Østlig Ringvej tilføre ekstra kapacitet til det overordnede vejnet i Københavnsområdet. De 4 eksisterende broer over havnen er i dag belastet til kapacitetsgrænsen, med Kalvebodbroen som den mest belastede med en hverdagsdøgntrafik på 96.000 biler. Samlet set passerede 236.000 biler på et hverdagsdøgn i 2009 én af de 4 havnebroer.

En østlig ringvejsforbindelse vil ikke kun få betydning for kapaciteten over havnen, men også for ringvejssystemet. Således benyttes Motorring 3 i stort omfang til trafik mellem Nordsjælland og Amager/lufthavnen. En Østlig Ringvej vil flytte en stor del af denne trafik og frigive kapacitet til trafik, som er presset ud på uheldsmæssige ruter.

Endelig er den kapacitetudvidelse af trafiksystemet, som en Østlig Ringvej vil medføre, en katalysator for by- og erhvervsudvikling i hovedstadsområdet, idet tilgængelighed er en nøgleparameter for lokalisering. Mest oplagt vil Nordhavnen og det nordøstlige Amager få en væsentligt forbedret tilgængelighed, men også fx langs Ring 3-korridoren, som bl.a. bliver aflastet for Amagertrafikken.

2. METODE

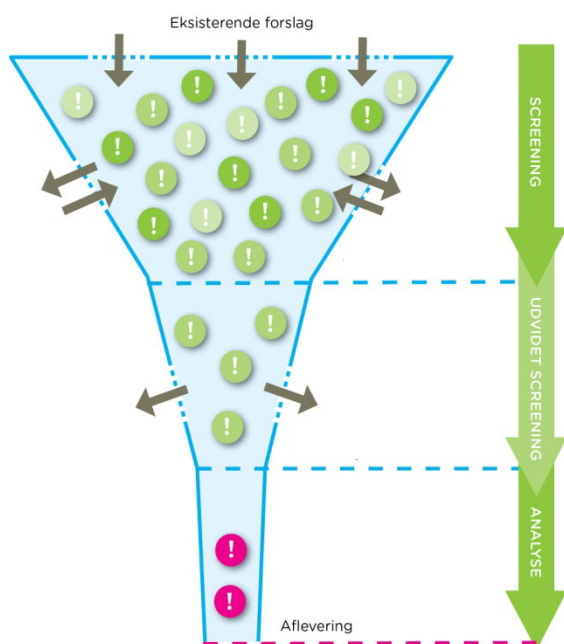
For at belyse potentialet for en Østlig Ringvej bedst muligt er der først foretaget en screening af mulige linjeføringer baseret på nedenstående tema. Herefter udvælges de mest relevante linjeføringer til nærmere undersøgelse med henblik på udvælgelse af én linjeføring, der vurderes som den, der bedst lever op til undersøgelsens formål. De temaer, der har indgået i screeningen af mulige linjeføringer er:

- Trafikale sammenhænge
- Miljøkonsekvenser
- Byudvikling
- Anlægstekniske løsningsmuligheder
- Anlægsøkonomi

Undersøgelsen er opdelt i tre hovedfaser:

1. Kortlægning og screening af mulige linjeføringer for en Østlig Ringvej om København.
2. Screening af de 4 linjeføringer fra fase 1, der vurderes bedst at kunne opfylde de overordnede målsætninger for en Østlig Ringvej.
3. Detailanalyse af 1-2 linjeføringer, der som resultat af fase 2 vælges som mulige linjeføringer for en Østlig Ringvej om København.

Nedenfor er undersøgelsens program illustreret.



Nærværende rapport summerer analysens 3 faser og beskriver de endelige resultater af hver fase og dermed den sekvens af resultater, der fører frem til rapportens og projektets styregruppes anbefaling af én linjeføring for en Østlig Ringvej om København.

3. SCREENING AF LINJEFØRINGSMULIGHEDER

Der er identificeret en bruttoliste med 18 relevante linjeføringsforslag, som er kombinationer af hhv. 3 mulige nordlige delstrækninger og 6 sydlige. Anlægsteknisk kan linjeføringsforslagene etableres med i princippet 2 anlægsmetoder:

- en boret tunnel og
- en cut-and-cover tunnel (sænketunnel under vand).

Linjeføringsforslagenes delstrækninger fremgår af listen nedenfor:

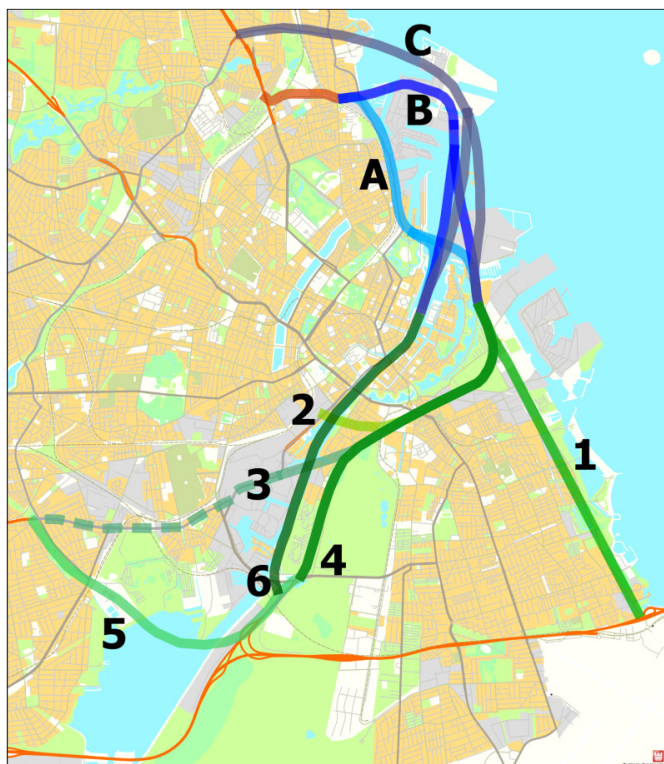
Nordlig delstrækning:

- A. **Kastellet.** Overfladeløsning med Nordhavnsvej og tunnel ved Kastellet.
- B. **Nordhavn.** Tunnel via Nordhavnsvej og Nordhavn.
- C. **Ring 2.** Tunnel via Ring 2 / Tuborgvej og Nordhavn.

Sydlig delstrækning:

1. **Lufthavnen.** Tunnel under Amager Strandvej frem til Københavns Lufthavn.
2. **Indre ring.** Tunnel via Amagerbro frem til Kalvebod Brygge.
3. **Ørsted Værket.** Tunnel via Amagerbro og Islands Brygge, krydsning af havneløbet til Vasbygade
4. **Sjællandsbroen.** Tunnel via Amagerbro og Island Brygge frem til udfletningen ved Sjællandsbroen.
5. **Vigerslev.** Tunnel via Amagerbro, Islands Brygge, Amagermotorvejens forgrening og Vigerslevparken frem til Holbækmotorvejen.
6. **Havneløbet.** Tunnel under havneløbet frem til Sjællandsbroen.

Linjeføringsforslagene ses i nedenstående figur:



Figur 3.0-1: Undersøgte linjeføringsalternativer

Linjeføring C er interessant fordi den er en direkte forlængelse af Ring 2 og kan flytte trafik fra de indre dele af Helsingørmotorvejen, som i dag er meget trafikeret. Men screeningen har vist, at

netop tilslutningen til Helsingørmtorvejen og passagen af Tuborg Havn er særdeles problematisk og omkostningstung.

Linjeføring 1 opfylder ikke på samme måde som 4, 5 og 6 målsætningen om at skabe en ringforbindelse, da omvejskørslen vil blive stor. Sekundært vil den kun berøre byudviklingspotentialerne ved Kløverparken.

Linjeføring 2 er anlægsteknik særdeles kompliceret at få i land ved Kalvbod Brygge, og må betragtes som en lokal ringvej om det centrale København, der ikke skaber sammenhæng i det overordnede statslige vejnet.

Linjeføring 3 er en kombination af en lokal og en regional ringvej, der dog kræver en omfattende opgradering, ultimativt en tunnellægning, af strækningen fra Vasbygade til Holbækmotorvejen – se den punkterede linje på figur 3.0-1.

Den tematiske screening af de mulige kombinationer af de 3 nordlige og de 6 sydlige linjeføringer resulterede i følgende udvælgelse:

- **Delstrækning B**, som det nordlige hovedalternativ. Forslaget er en direkte forlængelse af eksisterende infrastruktur, og allerede vedtagen og igangsat etablering af Nordhavnsvejstunnelen.
 - Delstrækning A medtages som en relativt billig variant, der skal underkastes en yderligere screening, især funktionelt og anlægsteknisk, for at afgøre om løsningen er mulig bl.a. med de nye forudsætninger om Nordhavnens udbygning og bebyggelsen på Indiakaj.
- **Delstrækning 4** er udpeget som 1. hovedalternativ. Forslaget er etapevenligt, samtidig med, at det åbner for en række udvidelsesmuligheder.
 - Delstrækning 5 medtages som en udvidelsesmulighed for delstrækning 4.
- Der arbejdes ligeledes videre med **delstrækning 6** som 2. hovedalternativ. Løsningen er en kort og direkte ringvejsforbindelse. Særligt skal der foretages en yderligere screening af anlægsøkonomi og funktionalitet bl.a. ved passagen af metrotunnelerne i havneløbet.

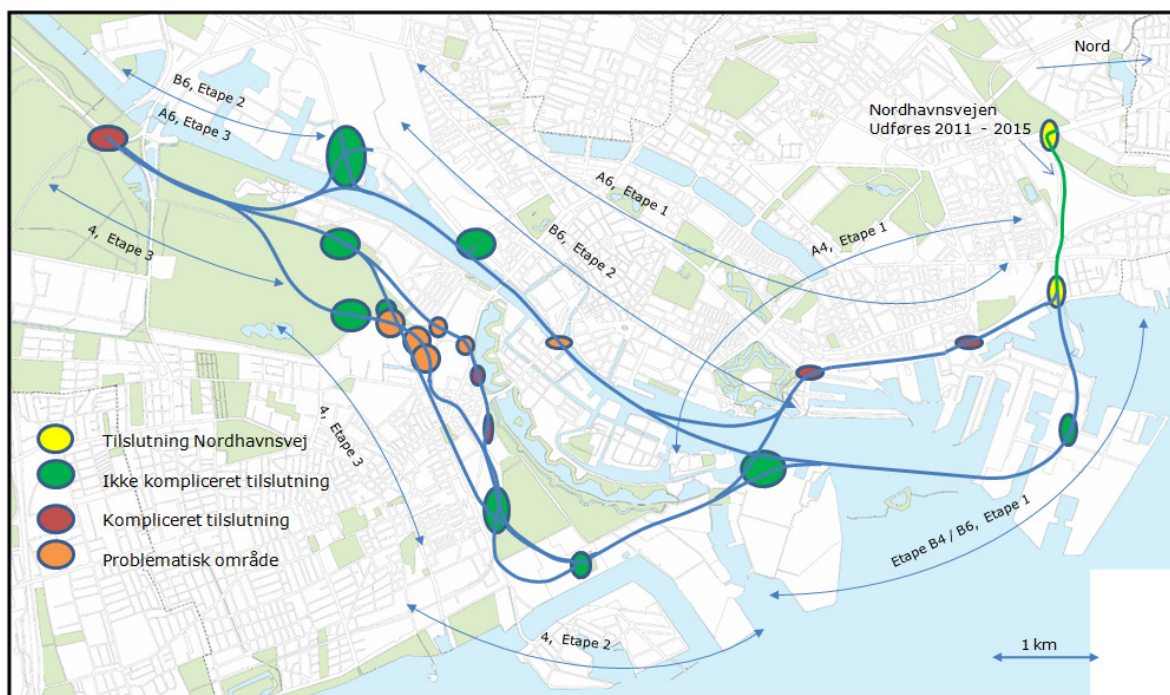
4. SCREENING AF BYGBARHED STRÆKNING A OG B SAMT 4 OG 6

De udvalgte hovedalternativer og delstrækninger er blevet screenet med henblik på at identificere de enkelte delstrækningers tekniske bygbarhed. Her lægges der særlig vægt på, om der er enkelte delløsninger, der er særligt vanskeligt bygbare eller mere omkostningskrævende end andre. Desuden vurderes deres egnethed for etapedeling samt indtægtspotentialitet ved brugerbetaling.

4.1 Detaljering af linjeføringsvarianter og mulige etaper

På baggrund af de meget overordnede linjeføringer er der i denne fase foretaget en mere detaljeret vurdering af mulige linjeføringer for de valgte alternativer.

På figur 4.1-1 nedenfor er vist de undersøgte linjeføringer, mulige etapedelinger samt en vurdering af mulige tilslutninger. Desuden er der foretaget en screening af særligt problematiske tilslutninger og delstrækninger.



Figur 4.1-1: Oversigt over undersøgte delstrækninger med forventede tilslutningsanlæg

4.1.1 Undersøgte linjeføringer i fase 2

De undersøgte delstrækninger er nævnt ovenfor (nordlige delstrækninger er betegnet med bogstaver og sydlige delstrækninger med tal).

For delstrækning 4 er der på Amager analyseret tre alternative linjeføringer, som vist på figuren ovenfor:

- Langs stadsgraven som cut & cover tunnel
- Gennem Amagerbanens tracé som cut & cover tunnel
- Under det nordlige Amager i boret tunnel

Den nordlige del af tunnelen (linjeføring B) udføres ved krydsningen af Svanemøllehaven som cut & cover tunnel. Krydsning af Yderhaven kan enten udføres som en sænketunnel eller som en boret tunnel. I denne delfase 2 af undersøgelsen har der primært været fokuseret på løsninger udført som kombinationer af cut and cover og sænketunnelløsninger.

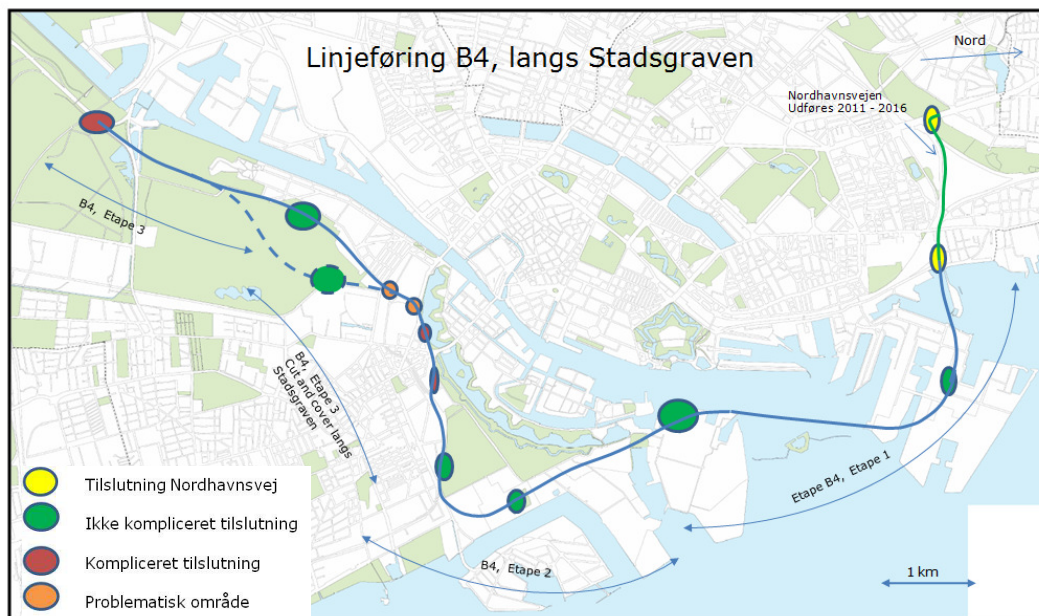
4.2 Funktionskrav

4.2.1 Generelt

Analyserne af linjeføringsforslagene baserer sig på de generelle danske vejregler og sikkerhedskrav. Desuden følges de gældende regler og normer fastsat i EU's tunneldirektiv, EU-direktiv 2004/54/EF "om minimumssikkerhedskrav for tunneler i det transeuropæiske vejnet". Den skilte hastighed er fastsat til 90 km/t og er bestemmende for kurveradier samt for dimensioneringen af ramper i forbindelse med tilslutningsanlæg.

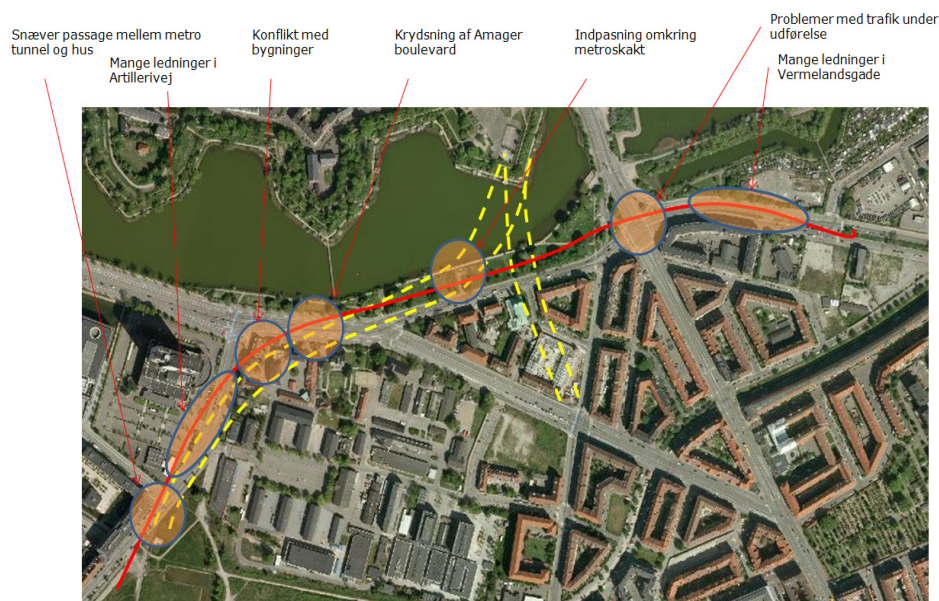
4.3 Funktionalitet af linjeføringsforlag

4.3.1 Hovedalternativ 1, linjeføring B4, langs stadsgraven som cut-and-cover tunnel



Figur 4.3-1: Hovedalternativ B4 langs Stadsgraven

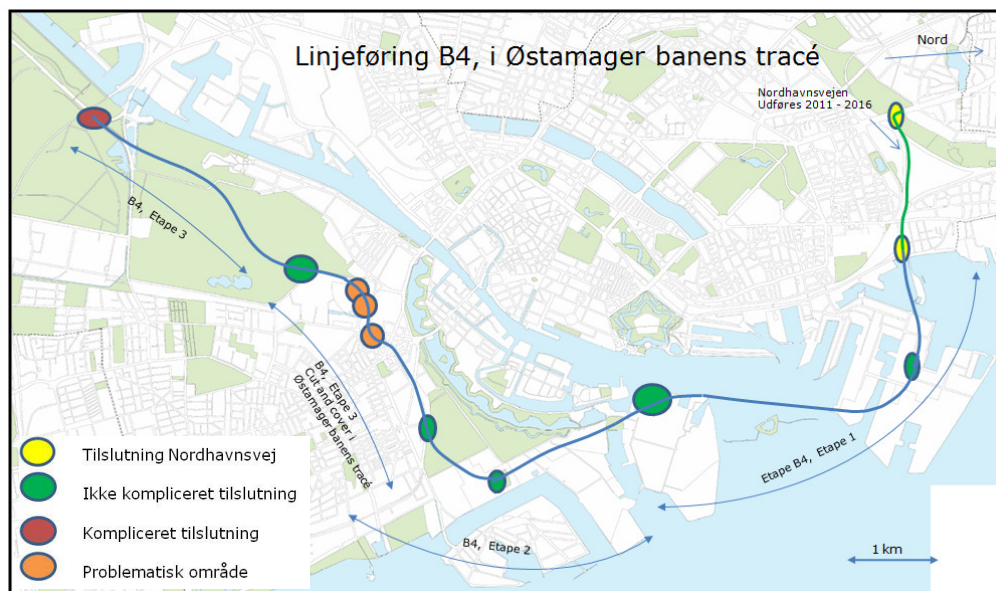
På figur 4.3-1 ses hovedalternativet optegnet inklusive en mulig etapedeling i 4 etaper. Etape 1 vil dog kunne underdeles med en deletape 1a til Nordhavnen. Hver deletape kan fungere selvstændigt, idet trafikken videreføres på det eksisterende vejnet. Det skal dog understreges, at en deletape 1a ikke vil skabe sammenhæng med det overordnede statslige vejnet, som er et af målsætningerne for Østlig Ringvej.



Figur 4.3-2: Problematiske steder langs Stadsgraven. De gule linjer er Metrotunneler.

På figur 4.3-2 er udpeget særligt vanskelige steder i forbindelse med en cut-and-cover løsning.

4.4 Hovedalternativ 1, linjeføring B4, i Østamagerbanens tracé

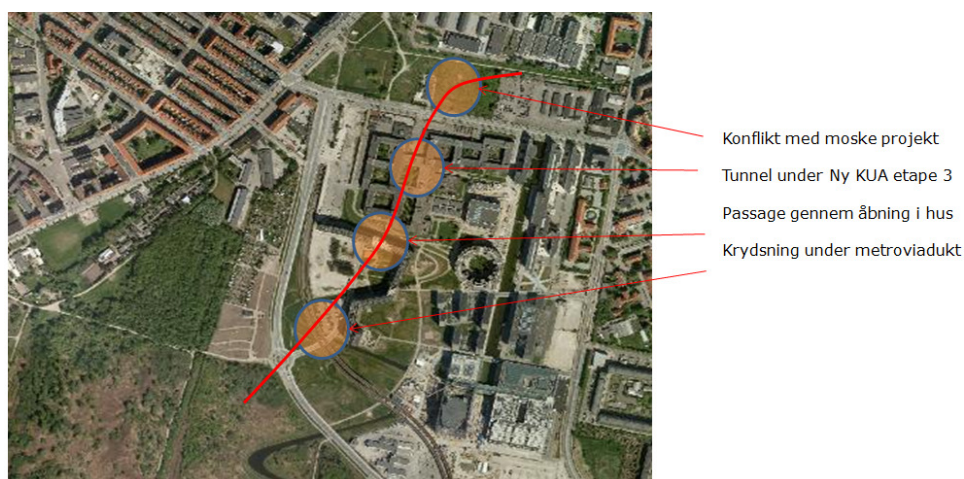


Figur 4.4-1. Linjeføring B4 i Østamager banens tracé

På grund af de vanskelige etableringsforhold langs Stadsgraven, forbi Metro og Amager Boulevard er det undersøgt, om det er muligt at køre linjeføringen via Amagerbanens tracé. Linjeføringen går fra Prags Boulevard og følger den tidligere Amagerbanens tracé på Amagerbro frem til Moskegrunden. Herfra krydser vejen under det gamle KUA, videre gennem åbningen i huset ved Tom Kristensens Vej for herefter at passere under Metro med tilslutning til Ørestads Boulevard, hvorfra den fortsætter mod Amagermotorvejen.

Linjeføringen er vejteknisk problematisk på grund af de snævre forhold og forholdsvis små kurveradier på ca. 250 m (som udføres ved toetages tunnel) i gaden Svinget. Denne radius vil medføre, at den tilladte hastighed vil skulle skiltes til under 50 km/t. Undersøgelserne viser ikke mulighed for at etablere et tilslutningsanlæg på Amagerbro i Østamagerbanens tracé. Herudover griber den ind i planerne for bebyggelse af moskegrunden samt udførelsen af Ny KUA etape 3.

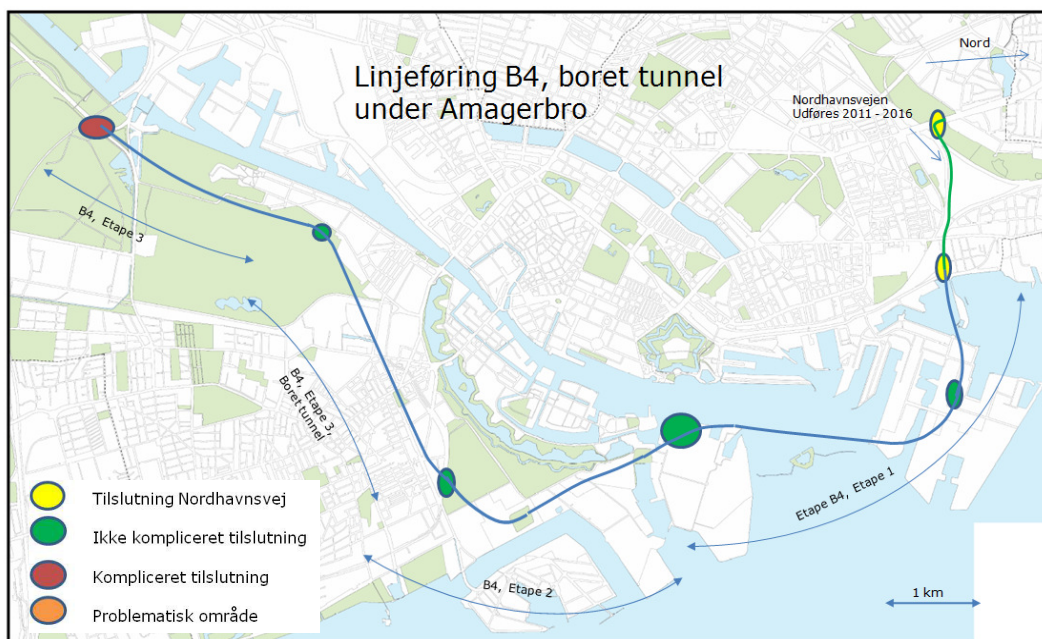
Løsningen er vurderet særdeles vanskeligt bygbar og er derfor ikke prissat.



Figur 4.4-2: Konfliktpunkter ved Njalsgade/Ørestads Boulevard

4.5 Hovedalternativ 1, linjeføring B4, boret tunnel under Amagerbro

Den foreslåede linjeføring er vist på figur 4.5-1. Fra tilslutningsanlægget ved Kløverparken føres vejen i boret tunnel under Amagerbro og frem til tilslutningsanlæg ved Artillerivej og Islands Brygge. Fra tilslutningen ved Artillerivej føres vejen i tunnel til sydsiden af Sjællandsbroen/Vejlands Allé, hvor den tilsluttes Amagermotorvejen. Den borede løsning vil kunne etableres uden at genere trafik og naboer på Amagerbro. Ligeledes vil linjeføringen kunne udføres med kurveradier, der muliggør en hastighed på mindst 90 km/t.



Figur 4.5-1 Boret tunnel under Amagerbro

Ved tilslutningsanlægget ved Artillerivej vil den fredede Amager Fællede skulle graves op over en strækning på ca. 900 m, og der vil permanent skulle inddrages områder af fælleden til tilslutningsanlæg og ventilationsbygning.

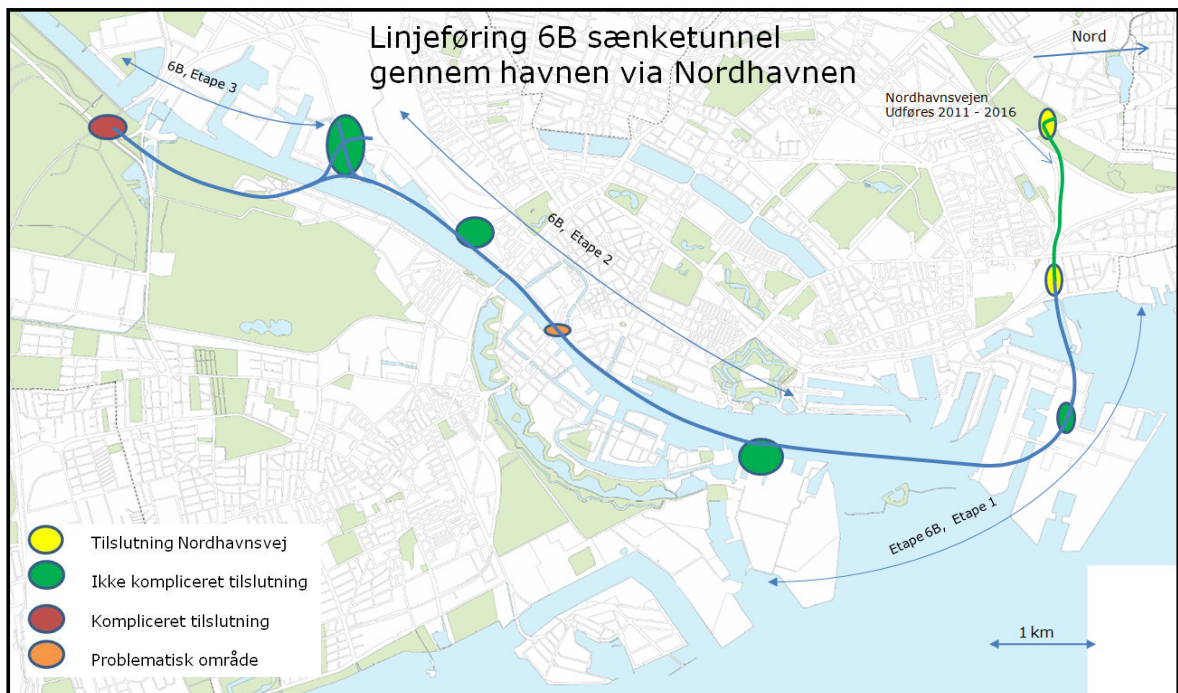
De indledende undersøgelser viser ikke mulighed for at etablere et tilslutningsanlæg på Amagerbro i den borede løsning. Denne borede løsning under Amagerbro vurderes som den mest byggbare af 4'er løsningerne på Amagersiden, idet den ikke griber ind i eksisterende by, metroen eller fredninger ved Stadsgraven. Den vil ligeledes i etableringsfasen kun have få genevirkninger på den daglige trafik samt for beboere og øvrige naboer.

4.6 Hovedalternativ 2, linjeføring B6, gennem havneløbet

Etape 1 følger i store træk linjeføringen for Linjeføring B4, og er derfor ikke behandlet her.

Etape 2 gennem havneløbet kan kun udføres som en sænkettunnel, hvis der skal kunne etableres tilslutninger. En borede tunnel vil skulle føres under Metroens tunneller og vil komme til at ligge så dybt, at der reelt ikke kan etableres tilslutninger i de centrale områder af København. Adskillige tværgående ledninger skal omlægges før udførelse af tunnelen eller i takt med at den bygges. Der kan principielt etableres tilslutning ved Bernstoffsgade og til Vasbygade ved Tømmergraven, men vil få stor indvirkning på byudviklingsområdet ved Havneholmen og Enghave Brygge.

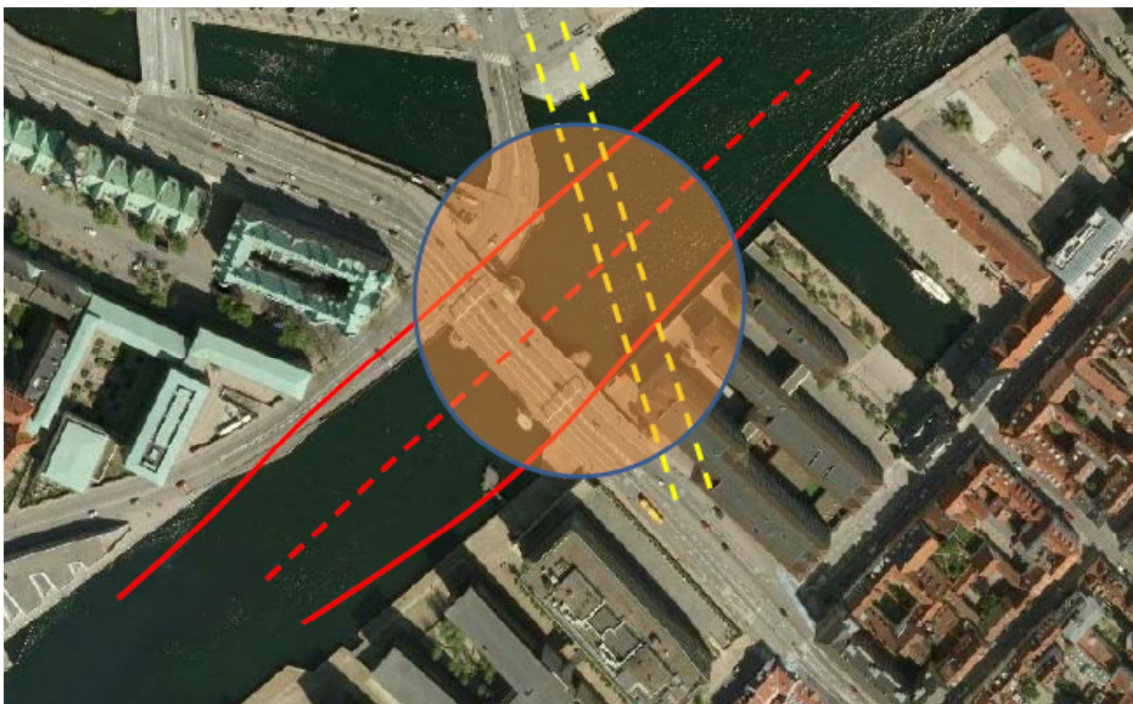
Etape 3 forbinder tunnelen til Amagermotorvejen via Lossepladsvej.



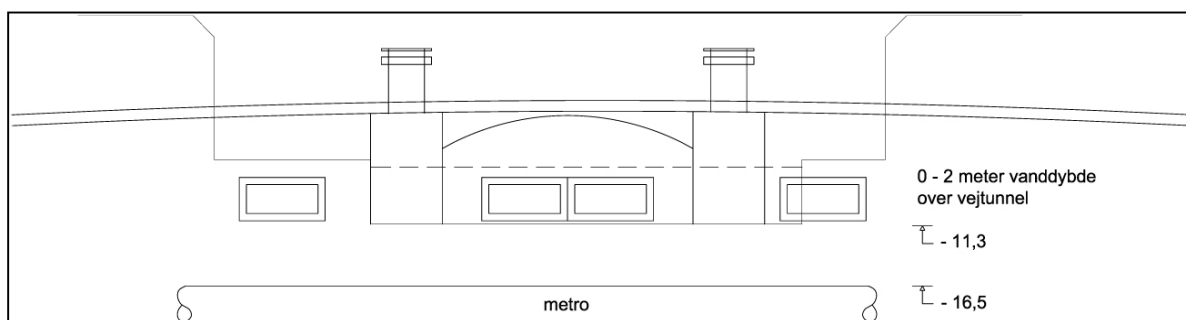
Figur 4.6-1. 2. hovedalternativ – Linjeføring B6

En eventuel tilslutning til Kalvebod Brygge vil kunne etableres ved Bernstorffsvej og i så fald kun til en sænketunnel. Det vil imidlertid indebære så store indgreb til tilslutningsanlæggets ramper både på land og i havneløbet, at det må betragtes som en ikke acceptabel løsning.

Krydsningen af Knippelsbro er særligt problemfyldt, se figur 4.6-2, idet Metroselskabet har en volumenreservation omkring de borede metrotunneler, der ikke tillader udgravninger dybere end kote -11,3 m over tunneler. Dette medfører 0-2 m vanddybde over vej-tunnel afhængig af udformning af tværsnit. Dette kan givet ikke tillades i sejlrenden under Knippelsbro.



Figur 4.6-2. Kritisk krydsning ved Knippelsbro

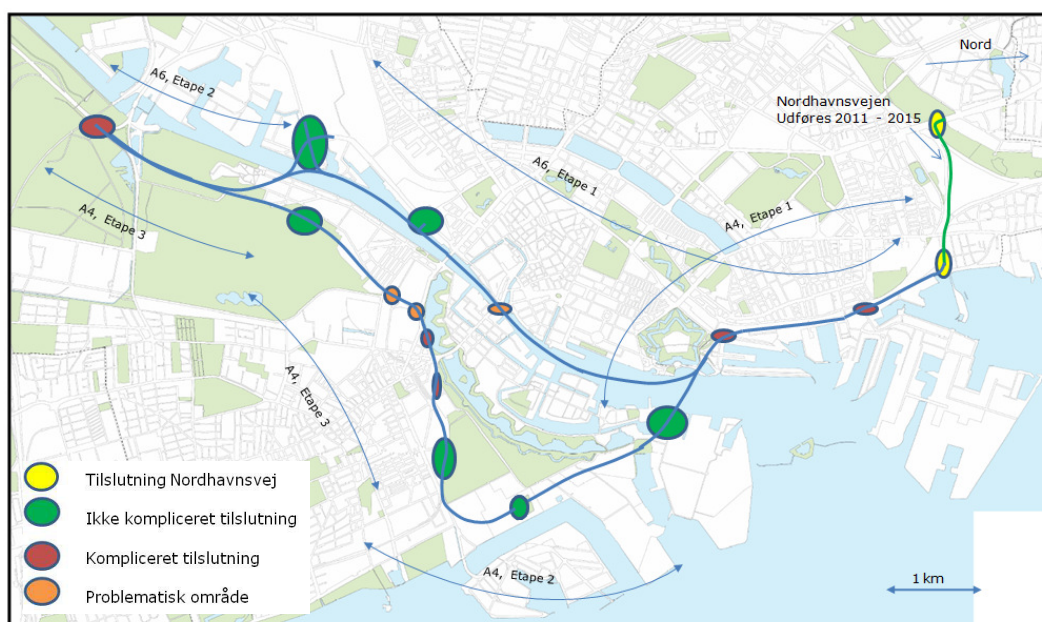


Figur 4.6-3. Snit i Havneløbet ved Knippelsbro set mod nord. To mulige linjeføringer forbi Knippelsbro – enten samlet i Havneløbet eller adskilt gennem sidefagene på broen.

Det er imidlertid teknisk muligt at etablere havnetunnelens sænkekasser tættere på oversiden af Metroens tunnelrør og derved skabe en større sejldybde i havneløbet. Det vurderes dog ikke realistisk at sænketunnelen kan placeres tættere end 2 meter fra Metrorørets overside og kun ved særlige sikringsforanstaltninger såvel under udførelsesarbejderne og i permanent drift.

Såfremt tunnelen splittes og føres gennem sidefagene, vil dette medføre, at det sydlige sidefag må udskiftes, da det er understøttet af flere rækker søjler på et sted, hvor tunnelen skal passere. Ved det nordlige sidefag må trafikken på Ring 2 omlægges, mens byggeriet pågår.

4.7 Nordlig variant A



Figur 4.7-1 Nordlig variant A kombineret med hhv. 1. og 2. hovedalternativ

Delstrækningen følger Kalkbrænderihavngade i terræn og føres i tunnel nord for Kastellet ved passagen af Folke Bernadottesvej. Der anlægges tilslutning til Sundkrogsgade ved Nordhavn.

Forløbet ad den eksisterende Kalkbrænderihavngade udgør et væsentligt problem for A-linjeføringen. Denne linjeføring vil ikke tilføre supplerende infrastruktur til betjening af den store fremtidige udbygning på Nordhavn. Strækningen fra Nordhavn til Kastellet vil således blive en potentiel flaskehals. A-løsningen vurderes således ikke trafikalt fremtidsikkert.

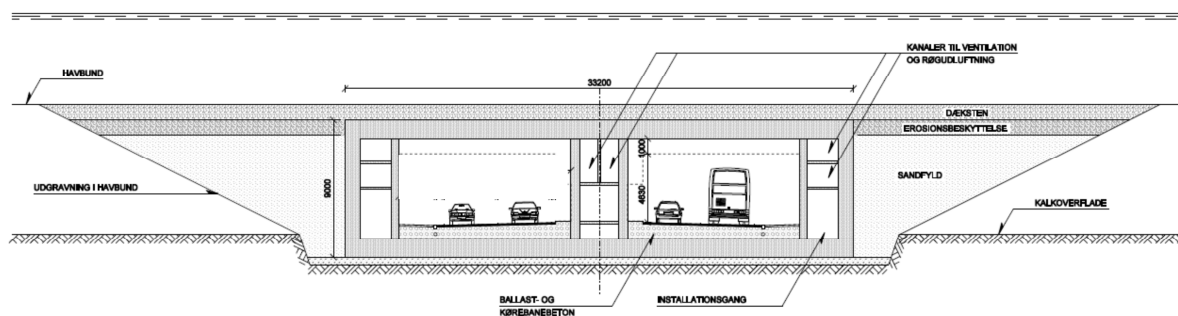
Såfremt delstrækningen skal fungere sammen med delstrækning 6 bliver det vanskeligt at opnå tilstrækkelig radius i havnen, hvor de to linjer føjes sammen. Ligeledes vil der ikke umiddelbart være mulighed for at etablere tilslutningsanlæg til Refshaleøen.

4.8 Anlægstekniske løsninger

4.8.1 Mulige udførelsesmetoder

Cut & cover tunneler støbes på stedet i en åben udgravning, hvorefter udgravningen atter tilfyldes med jord. Der kan anvendes flere udførelsesmetoder.

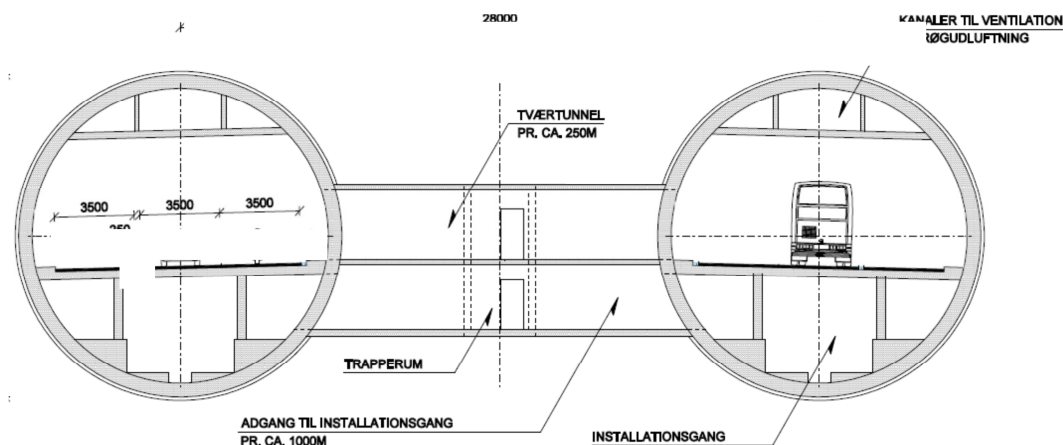
Ved forløb under vand, f.eks. ved krydsningen af Yderhavnen og Kalkbrænderiløbet, kan tunnelen udføres som en sænketunnel.



Figur 4.8-1 Tværsnit i sænketunnel

For en boret tunnel foretages udgravningen af en tunnelboremaskine. Det udgravede tunnelrør føres i takt med borearbejdet med præfabricerede betonelementer. Den borede tunnel skal have et vist jorddække og tunnelboremaskinen opstilles derfor i et dybt åbent startkammer, som også danner modhold for boremaskinen på den indledende strækning af tunnelen. Mellem de borede strækninger af tunnelen udføres tunnel som en cut & cover tunnel.

Med de foreslåede tværprofiler for vejen vil den indre diameter af tunnelen blive ca. 12,4 m, hvilket er i den høje ende af de tunneldiameter, der er erfaringer med. Baseret på tidligere erfaringer med boring i Københavnerkalken, vurderes det imidlertid at denne diameter kan etableres med en passende anlægsøkonomi.



Figur 4.8-2. Tværsnit i boret tunnel

4.9 Øvrige tekniske forhold

Der er i forbindelse med linjeføringsanalysen ikke foretaget selvstændige analyser eller prøver af særlige geologiske forhold. Til gengæld er den eksisterende viden hvad angår geologi, maritime forhold og ledningsoplysninger indsamlet og anvendt i analysen af linjeføringer og anlægsteknik.

Miljøforhold

Tunneltracéerne ligger på større strækninger i tidligere kystnære områder, som må påregnes at bestå af fyldjord. Erfaringer har vist, at denne fyldjord sædvanligvis er forurenset i forskellig grad dog mindst som klasse 2 jord (lettere forurenset jord).

Der er indhentet oplysninger fra Københavns Kommune Center for Miljø's database for de berørte områder. Oplysningerne foreligger på et overordnet niveau. Der er således gjort en række forudsætninger til brug for den overslagsmæssige beregning af både fyldjordsmængder og koncentrationer af miljøfremmede stoffer.

Indholdet af kviksølv i udvalgte områder af Københavns Havn kendes i grove træk. Derimod er kendskabet til sedimenternes indhold af TBT afgivet fra skibenes bundmaling ikke kendt.

Udførelse som sænketunnel vil medføre betydelige udgravninger og vil derfor hvirvle en del bundsediment op. Dette vil i perioder med sydgående strøm føres ind i havnen. I selve havneløbet er havneslammet stærkt forurenet. Det må derfor forventes, at udgravninger skal gennemføres i efterårs- og vinterhalvåret, så det ophvirvlede materiale kan nå at bundfælde inden badesæsonen i havnen starter.

Fredede berørte områder

Linjeføringerne berører følgende fredede områder:

- Fælleden – Linjeføring 4.
- Kløvermarken – Linjeføring 4. Gælder dog kun cut-and-cover løsningen langs stadsgraven og i Amagerbanens tracé.
- Kastelet – Linjeføring A
- Voldanlægget/Stadsgraven – Linjeføring 4. Gælder dog kun cut-and-cover løsningen langs stadsgraven.

Fredede berørte bygninger

De foreslåede linjeføring forudsætter, at der eksproprieres eller lægges deklarationer på en række ejendomme:

- Nordhavn: Erhvervsejendomme – Linjeføring B
- Margretheholm. Erhvervsejendomme – Linjeføring 4.
- Kløverparken: Haveforeningen Prøvestenen – Linjeføring 4.
- Artillerivej: Bygninger på Statens Serum Institut område. Kontorejendom på hjørnet af Weidekampsgade. (Haveforeningen Bryggen) – Linjeføring 4 langs Stadsgraven.
- Ved Lossepladsvej: Erhvervsejendomme - Linjeføring 4.
- Haveforeningen Sønderbro – Linjeføring 4 og 6.

Desuden berøres en række kommunale anlæg og ejendomme.

Der skal endvidere lægges deklaration på alle ejendomme som en eventuel boret tunnel krydser under.

4.10 Screening af bygbarhed

Den samlede analyse af linjeføringsalternativernes bygbarhed kan ses af skemaet nedenfor:

	Ledningsomlægniner	Kompleksitet af konstruktioner	Ekspropriation og fredning	Miljø	Scoring (1=bedst)
Linjeføring B		Krydsning af Svanemøllehavnen			1
Variant A		Tilslutning til Nordhavn særdeles vanskelig	Konflikt med Kastelet		2/3
Linjeføring 4 langs Stadsgraven	Meget omfattende og meget komplicerede	Snæver korridor i Artillerivej	Massive indgreb langs stadsgraven	Massiv påvirkning i byggefasen lokalt ved Vermlandsgade, Stadsgraven og	3

				Artillerivej	
Linjeføring 4 i amagerbanens tracé	Omfattende	Toetages tunnel på tværs af amagerbro	I konflikt med KUA etape 3 og moskeprojekt		2
Linjeføring 4 Boret under Amagerbro	Betydelige, men kun på ikke borede strækninger	Dybe start og modtagekamre, boring af store tunneler			1
Linjeføring 6 gennem havnen	Kompliceret omlægning af et betydeligt antal havnekrydsninger	Meget svære krydsninger af Knippelsbro og Langebro. Krydsning af Metro er sandsynligvis umulig.		Risiko for kraftig forurening af vandmiljøet i havnen	2/3

Table 4.10-1. Vurdering af bygbarhed

4.11 Foreløbige anlægsoverslag

Der er for linjeføring 4 taget udgangspunkt i, "Københavns Kommune: Sammenlignende undersøgelse af havnetunnelforslag", Maj 2006, Økonomiforvaltningen og Teknik- og Miljøforvaltningen, idet udgiften til anlæggelse af Nordhavnsvejen dog er trukket ud.

For linjeføring 6 er der taget udgangspunkt, "Københavns Havn A/S: Tunnel ved Svanemøllen, Indledende teknisk undersøgelse, Hovedrapport", Juli 2004, COWI, idet denne dog er korrigeret så samme tillægsfaktor og årsreference er anvendt.

Anlægsoverslag i prisniveau 2011 for undersøgte alternativer.

Alternativ	Anlægsoverslag	Mulig længdebesparelse	Reduceret pris
	Mia. kr.		
B4 - Langs Stadsgraven	26,1	1,4	24,7
B4 - Boret tunnel løsning	27,0	3,3	23,7
B6 - Havnetunnel	28,5	1,4	27,1
A4 - Langs Stadsgraven	23,6	-	
A4 - Boret tunnel løsning	21,8	1,8	20,0
A6 - Havnetunnel	17,9	-	

Table 4.11-1. Foreløbigt anlægsoverslag

Anlægsoverslagene omfatter de umiddelbart identificerede anlægs- og installationsarbejder. Overslagene er baseret på omtrentlige mængder opgjort på grundlag af foreløbige skitser og enhedspriser ekskl. moms i prisniveau juli 2011. Overslagene er baseret på, at hver strækning udføres som en selvstændig etape.

Der er ved tilslutningsanlæggene i Nordhavn, på Refshaleøen og ved Kløverparken ikke indregnet vejanlæg ud over vejanlæg i tunnel og på ramper. Ved tilslutningsanlæg ved Christmas Møller Plads, ved Artillerivej og Amagermotorvejen er udgiften til tilslutning til eksisterende vejanlæg fastsat på baggrund af grove skøn.

4.12 Styregruppens indstilling til fase 3 undersøgelsen.

På baggrund af undersøgelserne ovenfor indstillede projektets styregruppe, at linjeføring B4 udført som en boret tunnel under Indre Amager vælges som det foretrukne alternativ.

5. HOVEDALTERNATIV LINJEFØRING B4 BORET

5.1 Indledning

På baggrund af undersøgelsen og indstillingen som resultat af fase 2, arbejdes der videre i fase 3 med en linjeføring baseret på løsning B i nord og på tværs af havneløbet, kombineret med løsning 4 under Amager til et nyt forbindelses anlæg til Amagermotorvejen i syd. Linjeføringen base-res som hovedprincip på en boret tunnel løsning, idet der dog er større delstrækninger, der skal etableres som cut-and-cover, fx i forbindelse med tilslutningsanlæggene.

Den borede løsning er primært valgt på grund af den skånsomme passage af indre Amager, hvor en cut-and-cover løsning ville få store implikationer både i anlægsfasen og efter. Valget af den borede løsning betyder tillige, at der kan arbejdes med reelle motorvejs lignende standarder svarende til en skiltet hastighed på 90 km/t. Der er dog regnet med en overgangshastighed på 70 km/t fra Nordhavnsvej til passagen af tilslutningen på Nordhavn. Tværprofilerne er beskrevet ovenfor i afsnit 4.3.2.

Løsningen er etapevenlig og kan etableres med en første etape fra Nordhavnsvej til Kløverparken ved Prags Boulevard. Herfra kan de eksisterende veje anvendes til fordeling af trafikken på terræn.

5.2 Beskrivelse af hovedalternativet – B4 Boret

Den borede tunnel i linjeføring B4 kan udføres i flere etaper. I denne undersøgelse er der identificeret 2 etaper, der hver især vil leve op til forbindelsens primære formål, nemlig at binde det overordnede statslige vejnet sammen. Etaperne består hhv. af:

1. Den nordlige havneforbindelse fra Nordhavnsvej via Nordhavn og Refshaleøen til Kløvermarken
2. Forlængelsen fra Kløverparken under indre Amager til Amagermotorvejen i syd.

De trafikale undersøgelser viser, at de to etaper skal udføres i denne rækkefølge, samt at etape 1 vil kunne stå alene som en selvstændig løsning.

5.2.1 Linjeføring, tværprofil og tilslutninger

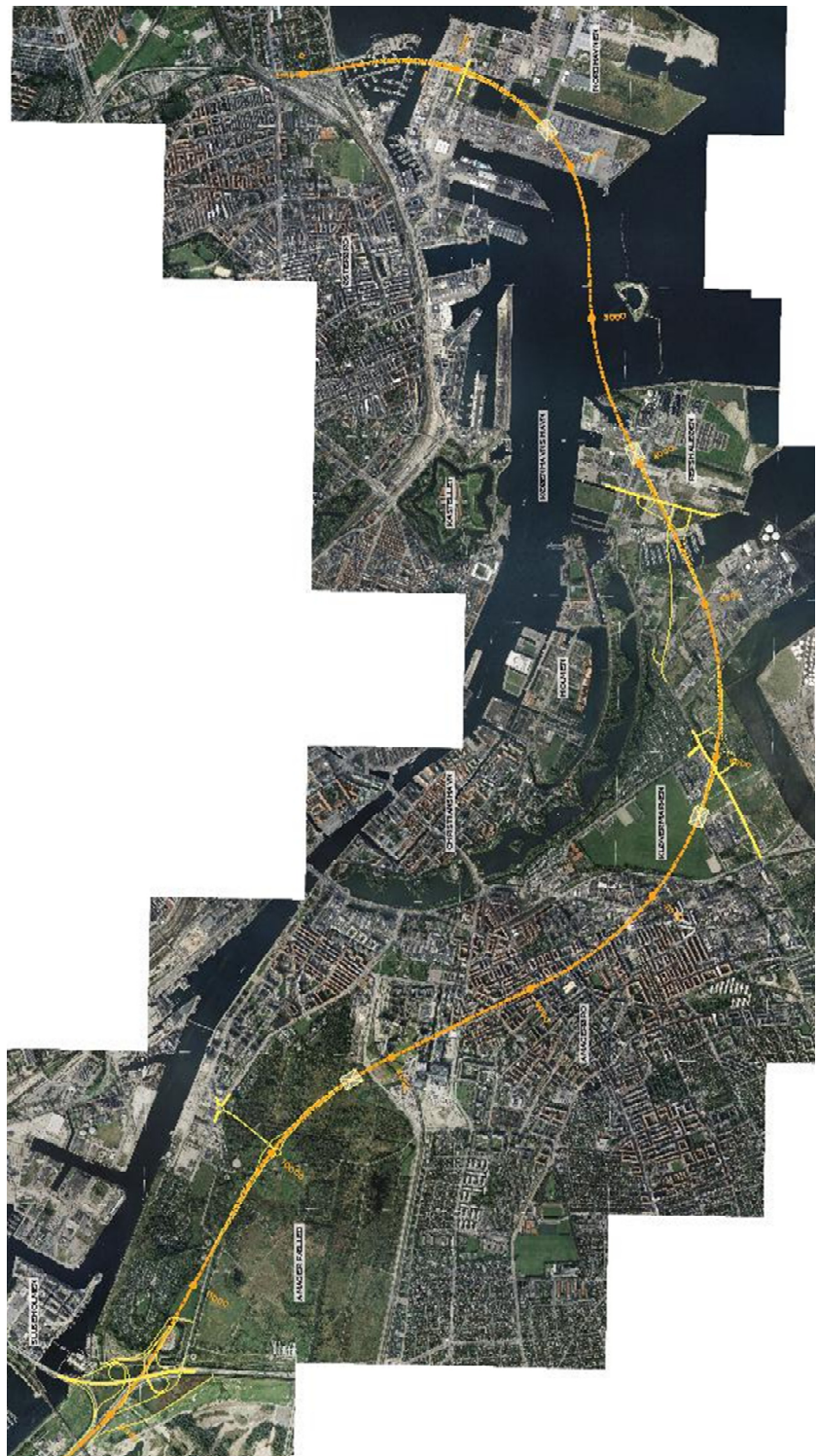
Linjeføringens stationering starter i nord ved Nordhavnsvej. Herfra er hastigheden 70 km/t og fortsætter mod øst i en ret linje indtil den kommer ud under Svanemøllehavnen, hvor den i en kurve $R=1.200\text{m}$ drejer mod syd under Nordhavn. Hele strækningen udføres som en forlængelse af Nordhavnsvejen i en cut and cover tunnel. Linjeføringen dykker til ca. kote -11,4 for at passere under Svanemøllehavnen uden at påvirke dybden af denne betydeligt.

Passage af Yderhavnen sker i en boret tunnel. På østsiden af Nordhavn etableres en skakt til nedsænkning/optagning af en tunnelboremaskine (TBM), hvorefter tunnelen fortsætter som boret tunnel mod syd. Herfra og videre mod syd er dimensioneringshastigheden 90 km/t med en minimumradius på 2100m i kurverne.

På Refshaleøen etableres ligeledes en skakt til tunnelboremaskinen, og linjeføringen fortsætter i en ret linje som cut and cover tunnel i sydlig retning i kote -9,3. Dette medfører en delvis opfyldning af Margretheholm Havn. Linjeføringen passerer vest om Østhavnen og fortsætter mod syd-vest under Kløvermarken. Ved dennes begyndelse etableres endnu en skakt til TBM, hvorefter tunnelen fortsætter som boret tunnel med det laveste punkt omkring kote -35,2. Denne dybde nås for at passere under den eksisterende metro ved Amagerbro.

Linjeføringen fortsætter i en ret linje under bl.a. DR Byen, hvorefter en kurve med $R=2.000$ drejer linjeføringen mod syd. Ved starten af Amager Fælled etableres endnu en skakt til TBM og tunnelen fortsætter under Amager Fælled som cut and cover, idet der skal etableres tilslutningsanlæg til Artillerivej.

Linjeføringen forsætter i en ret linje mod syd under Amager Fælled indtil umiddelbar før Amagermotorvejen, hvor linjeføringen drejer svagt mod sydvest for at slutte hertil. Længdeprofilet nærmer sig terræn i takt med, at tilslutningen til Amagermotorvejen nærmer sig.



Figur 5.2-1 Foretrukket hovedalternativ – B4 Boret

Tilslutningsanlæg Strandvænget

Tilslutningen udføres som beskrevet i projektet for Nordhavnsvej.

Tilslutningsanlæg Nordhavn

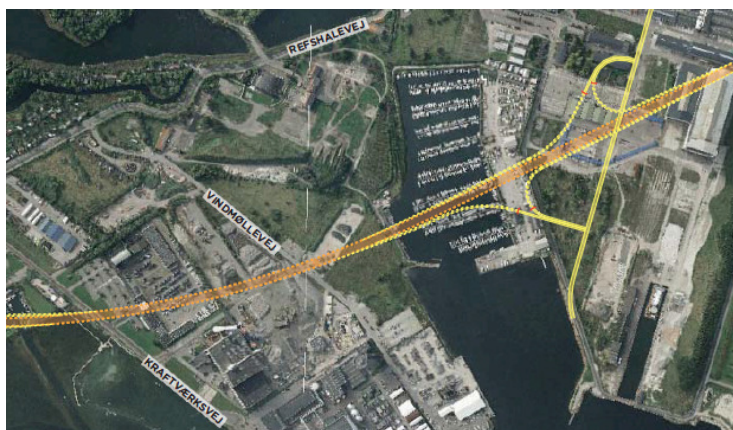
Anlægget laves som et traditionelt ruderanlæg med tilslutning til Færgenhavnvej. En del af rampeanlægget mod vest kommer til at ligge så højt, at det indskrænker indsejlingen Kalkbrænderiløbet, hvormed udformningen af havnens indsejling formentligt skal ændres. Øst for Færgenhavnvej passerer ramperne igennem Skudehavnen, der skal opfyldes.



Figur 5.2-2 Tilslutningsanlæg Nordhavn

Tilslutningsanlæg Refshaleøen

Tilslutningsanlægget på Refshaleøen etableres som et B-anlæg, hvor ramperne ligger på den sydlige side af den skærende vej. Dette er gjort for at have plads til at etablere skakten til tunnelboremaskinerne på land og for at få den længst mulige borede tunnel mellem Nordhavn og Refshaleøen. Rampernes placering betyder, at det sandsynligvis bliver nødvendigt at fylde en stor del af den nuværende Margretheholm Havn op.



Figur 5.2-3 Tilslutningsanlæg Refshaleøen

Tilslutningsanlæg Kløverparken

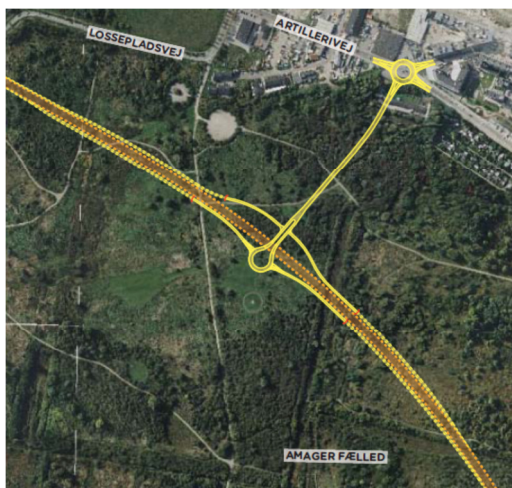
Anlægget etableres som et S-anlæg, hvor tilslutningerne føres til den eksisterende vej Forlandet og en ny vejstrækning, der etableres i forlængelse af Amager Strandvej til Forlandet. Det vestlige rampeanlægs placering betyder, at en nuværende go-cart bane må nedlægges eller ændres betydeligt. Placeringen af det østlige rampeanlæg betyder et indgreb i Haveforeningen Prøvestestens arealer hvor mindst halvdelen af arealerne berøres.



Figur 5.2-3 Tilslutningsanlæg Kløverparken

Tilslutningsanlæg Artillerivej

Der etableres en rundkørsel på Artillerivej og tilføjes et fjerde ben ca. 500 m ind over Amager Fælled. Tilslutningen til Østlig Ringvej sker i et traditionelt ruderanlæg. Det forsøges at holde tilslutningsanlægget og vejen fra Artillerivej lavt i terrænet for at mindske anlæggets visuelle indtryk på fælledens samt for at begrænse støjdbredelsen herfra.



Figur 5.2-4 Tilslutningsanlæg Artillerivej

Forbindelses anlæg til Amagermotorvejen

Forbindelses anlægget til Amagermotorvejen på figuren nedenfor er relativt kompliceret, idet centerlinjerne for hovedretningerne ikke danner en ret vinkel. Figuren viser at der i princippet kan etableres et fuldt forbindelses anlæg. I realiteten vil anlægget kunne forenkles, da ikke alle forbindelsesretninger er nødvendige. I et senere projekteringsforløb skal det afklares, hvilke retninger skal forbindes.



Figur 5.2-5 Forbindelses anlæg Amagermotorvej. Alle forbindelser er mulige, men senere undersøgelser skal vise hvilke der er relevante at etablere.

5.3 Resumé af anlægstekniske løsninger

Der er ved valg af metoder taget hensyn til geometri af veje og omgivelser, jordbundsforhold samt miljø.

Byggegruber er således forudsat udført med skånsomme metoder, og ved de to lange tunnelstræk uden tilslutninger er det forudsat at anvende borede tunneler.

Ved krydsningen af Svanemøllehavnen og Magretheholm havn er tunnelerne forudsat udført som cut and cover, idet byggegruben for de tilstødende strækninger anvendes som støbeplads for tunnelelementerne.

Tunnelstrækninger med afgreninger og tilslutninger udføres i dybe åbne byggegruber, der etableres med indfatningsvægge af sekantpæle eller slidsevægge. Efter støbning af tunnelsektionerne tilfyldes der over tunnelerne med jord.

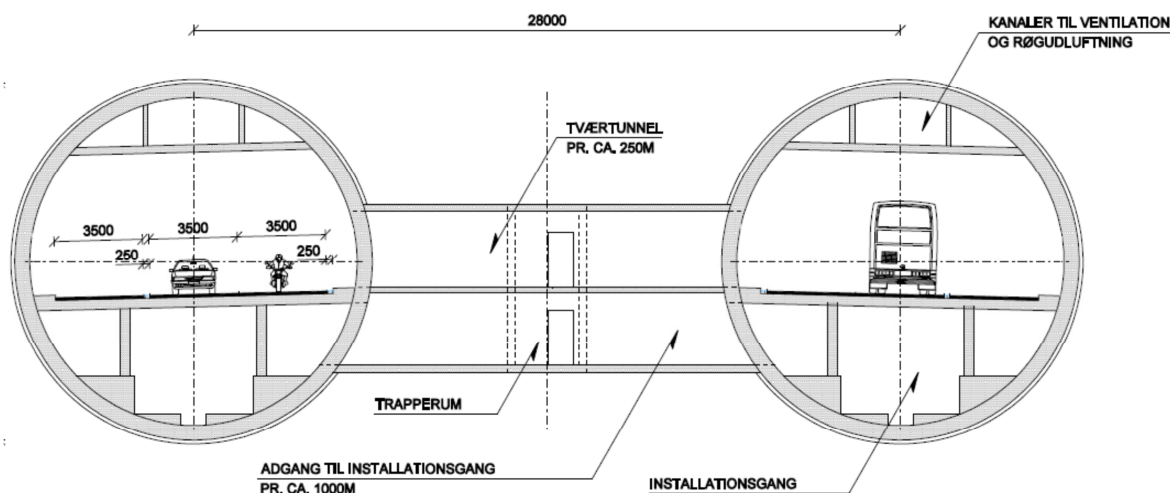
Tilslutninger og afgreningerne udføres ligeledes i åbne udgravninger, hvor forholdene tillader det anvendes der spuns som byggegrube og indfatningsvægge.

På den foreslåede linjeføring er knap 5 km boret tunnel, mellem 0,5 og 1,0 km er sænk tunnel mens de resterende 5,5-6,0 km samt til og fra frakørsler udføres i åbne udgravninger.

5.3.1 Boret tunnel

I en boret tunnel foretages udgravningen af en tunnelboremaskine. Det udgravede tunnelrør føres i takt med borearbejdet med præfabrikerede betonelementer. Den borede tunnel skal have et vist jorddække, og tunnelboremaskinen opstilles derfor i et dybt åbent startkammer, som også danner modhold for boremaskinen på den indledende strækning af tunnelen. Mellem de borede strækninger af tunnelen udføres tunnel som en cut & cover tunnel.

Med de foreslåede tværprofiler for vejen vil den indre diameter af tunnelen blive ca. 13 m, hvilket er i den høje ende af de tunneldiametre, der er erfaringer med. Baseret på tidligere erfaringer med boring i Københavnerkalken, vurderes det imidlertid, at denne diameter kan etableres med en passende anlægsøkonomi.



Figur 5.3.1 Tværsnit i boret tunnel med tunneldiameter på ca. 13 m

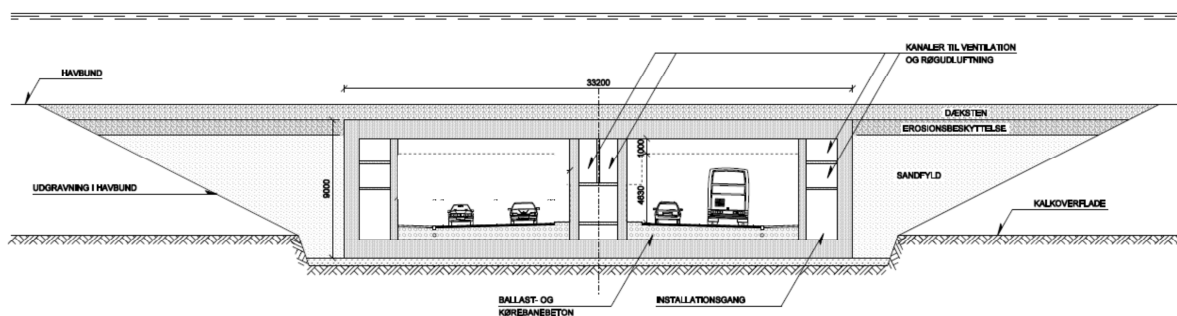
Længderne af de borede tunneler er begrænset af hvor kilestækninger ved fra- og tilgreninger starter og slutter.

Linjeføringen er optimeret således, at de borede tunneler holder sig i kalken. Dette reducerer risikoen for sætninger og giver et mere simpelt boremaskine design, da de kun skal håndtere kalk.

5.3.2 Sænketunnel

Ved krydsning af Svanemøllehavnen og Magretheholm er tunnelen forudsat udført som en sænketunnel.

Sænketunnelerne fremstilles af 100-200 m lange elementer, som støbes i tværsnittets fulde bredde i en dyb byggegrube. Efter at elementerne er støbt, lukkes de i enderne med vandtætte skot, og bringes til at flyde ved at fylde byggegruben med vand. Det enkelte element kan herefter sejles til placeringsstedet, hvor det sænkes ned i en udgravet rende i havbunden, og trækkes sammen i en tæt samling med den tidligere etablerede del af tunnelen. Der tilfyldes langs siderne af og over tunnelen.



Figur 5.3.2 Tværsnit i sænketunnel

5.3.3 Cut and cover tunneller og ramper

På strækninger, hvor tunnelen ikke etableres som boret tunnel eller sænketunnel, etableres den i åben udgravning. De åbne udgravninger har større flexibilitet end især de borede tunneler. De benyttes derfor ved tilslutninger og afgreninger og kommer derfor til at udgøre en betydelig andel af strækningerne.

5.3.4 Øvrige tekniske forhold

Arealanvendelse og ledningsanlæg

På baggrund af oplysninger om forhold i Københavns Havn, oplysninger om ledninger og kabler, som krydser havneområdet samt linieføring for metrolinie nr. 1 og 2 er der konstateret en række store ledningsanlæg, der skal håndteres enten før eller under udførelsen af tunnelen, bl.a.:

- Gastransmissionsledninger i Strandpromenaden/Strandvænget der forsyner Svanemølleværket
- Kloakledninger til Lynetteanlægget
- Hovedfjernvarmeledninger ved Amagerværket

Geologiske forhold

Ud fra geotekniske databaser og generel viden om de geologiske forhold forventes i grove træk følgende lag i tunneltracéerne:

- Fyldjord i variabel tykkelse overalt på land.
- Postglaciale marine aflejringer i områder uden for de oprindelige kystlinier.
- Glaciale lag af moræneler og morænesand/grus, samt smeltevands sand, grus og ler.
- Københavnerkalk, som ofte er forvitret i de øverste par meter. Kalkoverfladen ligger omkring kote -10 i Ryvangen, i Nordhavn og på Amagerbro, dog med lokale lavninger. I Yderhavnen, på dele af Refshaleøen og Margretheholm ligger kalkoverfladen mellem kote -15 og -20.

Grundvandsspejlet i det primære grundvandsmagasin i kalken ligger under havnen i niveau med vandstanden i havnen. I Nordhavn ligger vandspejlet op til en meter højere, mens vandspejlet på Amagerbro varierer på grund af dybtliggende utætte kloakledninger. I den sydlige del af tunneltracéerne ved Vejlands Allé er grundvandsspejlet sænket op til ca. en meter på grund af den permanente tørholdelse af Vestamager.

Miljøforhold

Tunneltracéerne ligger på større strækninger i tidligere kystnære områder, som må påregnes at bestå af fyldjord. Erfaringer har vist, at denne fyldjord sædvanligvis er forurenset i forskellig grad dog mindst som klasse 2 jord (lettere forurenset jord).

Der er indhentet oplysninger fra Københavns Kommune Center for Miljøs database for de involverede områder. Oplysningerne foreligger på et overordnet niveau. De generelle oplysninger er kombineret med erfaringsdata fra lignende områder og industri typer fra tilsvarende kendte sager. Der er således gjort en række forudsætninger til brug for den overslagsmæssige vurdering af både fyldjordsmængder og koncentrationer af miljøfremmede stoffer.

Indholdet af kviksølv i udvalgte områder af Københavns Havn kendes i grove træk. Derimod er kendskabet til sedimenternes indhold af TBT afgivet fra skibenes bundmaling ikke kendt.

En udførelse som sænketunnel vil medføre betydelige udgravninger, og vil derfor hvirvle en del bundsediment op. Dette vil i perioder med sydgående strøm føres ind i havnen. Blandt andet af denne grund ses en sænketunnel løsning mellem Nordhavnen og Refshaleøen ikke som den mest optimale, hvorfor der i forslaget er arbejdet videre med en boret tunnel i havnepassagen.

5.4 Trafik

5.4.1 Grundlæggende forudsætninger for trafikberegninger

Der er foretaget trafikberegninger af den potentielle anvendelse af Østlig Ringvej samt af betydningen for det omgivende vejnet. Beregningerne er foretaget i et prognoseår 2032 hhv. med en første etape af Østlig Ringvej til Kløverparken samt en fuld udbygning af Østlig Ringvej.

Beregningerne er foretaget med beregningsmodellen OTM, som har været anvendt til de øvrige strategiske trafikanalyser i Hovedstadsområdet. Beregningerne er foretaget uden kørselsafgifter, men med indregning af den trængsel, som trafikken og vejnettets aktuelle kapacitet giver.

5.4.2 Byplandata

År 2018

Befolkningstallet i Københavns Kommune forudsættes at stige med 76.000 fra 2009 til 595.000 i år 2018. Næsten halvdelen af væksten påregnes at ske i byudviklingsområderne med Ørestad som det største (12.000 nye indbyggere). Også betydelig vækst i Indre Nordhavn

(7.000) og i Sydhavnen (6.000). Resten af befolkningstilvæksten forudsættes jævnt fordelt over den øvrige by.

Antallet af **arbejdspladser** i Københavns Kommune forudsættes at stige med 15.000 til 368.000. Ørestad er det største vækstområde med 6.000 nye arbejdspladser, Indre Nordhavn bliver det næststørste med 2.000 nye arbejdspladser.

År 2032

Befolkningstallet stiger med 78.000 indbyggere fra 2018 til 2032. Hovedparten af befolkningstilvæksten sker i byudviklingsområderne. Sydhavnen med 11.000 nye indbyggere og i Ørestad med 10.000 nye indbyggere. Ydre Nordhavn med 19.000. Der forudsættes også en betydelig befolkningstvækst På Refshaleøen (4.400), Kløverparken og Godsbaneterrænet.

Antallet af **arbejdspladser** i Københavns Kommune forudsættes at stige med 28.000 til 396.000. Ørestad er også i denne periode det største vækstområde med 9.000 nye arbejdspladser, Ydre Nordhavn får en vækst på 5.000 arbejdspladser, derefter følger Indre Nordhavn, Valby og Sydhavnen.

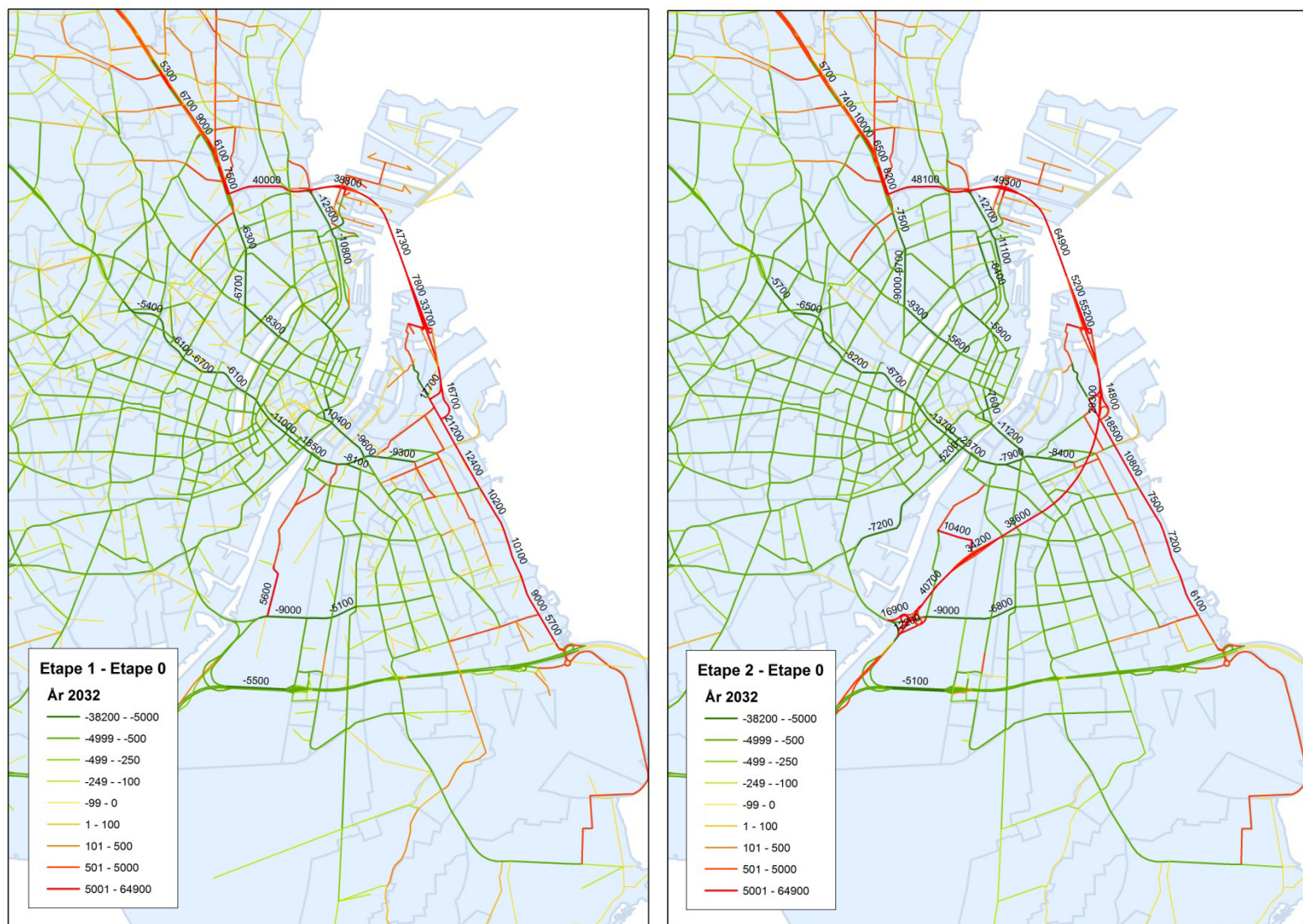
	2009	2018	2032
Befolkningstal	519.000	595.000	673.000
Arbejdspladser	346.000	368.000	396.000

Tabel 5.4-1 Plandata for Københavns Kommune

5.4.3 Trafikberegninger

På figur 5.4-1 nedenfor er vist diagrammer med angivelse af trafikmængder i Østlig Ringvej, mens diagrammerne på figur 5.4-2 viser hhv. trafikl vækst og aflastning på det omliggende vejnet. Grønne farver angiver mindre trafik, og røde farver angiver mere trafik. Det skal nævnes, at i år 2032 er Nordhavnsvej etableret som en eksisterende vej. Trafiktallene er opgjort som hverdagsdøgnetrafik.

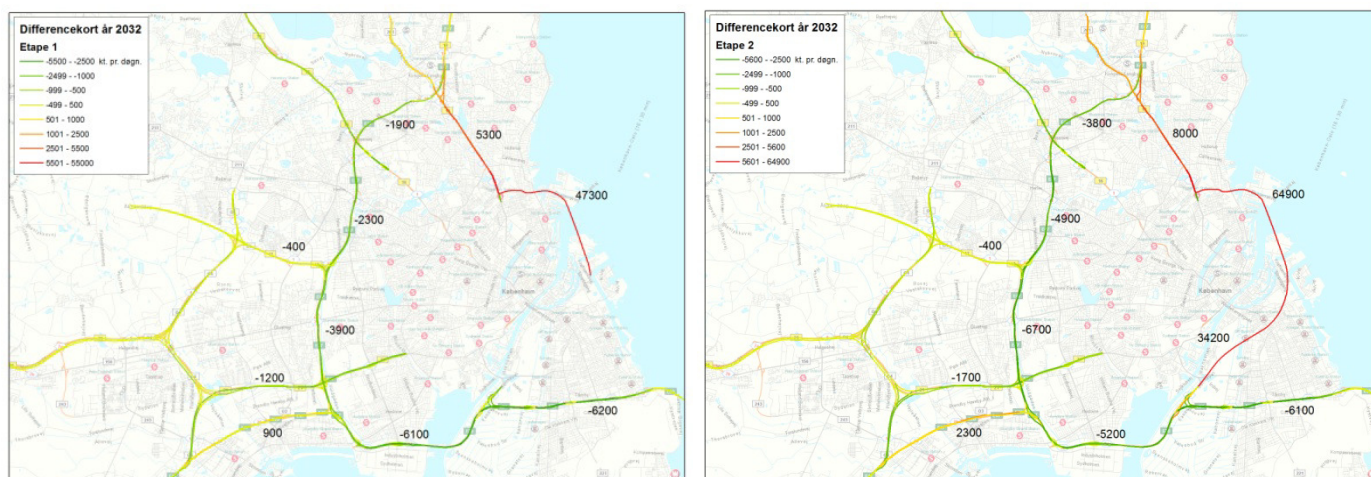
På figurerne nedenfor ses effekterne på det omgivende vejnet i de to udbygningsetaper i 2032 af hhv. etape 1 og den fulde udbygning. På hver figur illustreres de trafikale ændringer i år 2032 hhv med en Østlig Ringvej og uden en Østlig Ringvej. De rødlige farver angiver øget trafik og de grønne mindre trafik.



Figur 5.4-1. Trafikal effekt i prognoseåret 2032 af hhv 1. etape og den fulde østlige ringvej. Grønne og grønlig vil få en reduceret trafik, mens røde og rødlig veje vil få en forøget trafik.

På figurerne nedenfor er vist, hvilken trafikal effekt etableringen af en Østlig Ringvej vil have på det statslige vejnet omkring København. Effekten er vist for hhv en første selvstændig etape fra Nordhavnsvej via Nordhavn og Refshaleøen til Prags Boulevard samt en fuld Østlig Ringvej tilsluttet til Amagermotorvejen i syd.

Umiddelbart ser effekten ikke stor ud, men aflastningen af de eksisterende statsveje udløser en kædereaktion. Trængselsproblematikken i dag betyder at trafikanter finder alternative veje til fx Ring 3 – nogle skifter endda transportmiddel. Når en Østlig Ringvej aflaster fx Ring 3 vil trængslen på denne reduceres og den tidligere afviste trafik vil flytte tilbage. Derfor ser den umiddelbare effekt på det øvrige statslige vejnet ikke så stor ud som man umiddelbart kunne forvente. Denne effekt er resultatet af et opbygget behov for ekstra infrastruktur.



Figur 5.4-2. Trafikal effekt på det statslige vejnet i prognoseåret 2032 af hhv 1. etape og den fulde østlige ringvej. Grønne og grønlig vil få en reduceret trafik, mens røde og rødlig veje vil få en forøget trafik.

5.5 Anlægsoverslag

Overslagene er baseret på omtrentlige mængder opgjort på grundlag af foreløbige skitser og enhedspriser ekskl. moms i prisniveau juli 2011.

Udgifter til tunnelboremaskine, ledningsomlægninger og ekspropriation er fastsat på baggrund af grove skøn samt optimeret efter boremaskinernes levetid.

Ud over ekspropriationer på Refshaleøen og i Kløverparken er der ikke indregnet udgifter til erhvervelse af arealer.

Hvor tunnelen krydser og/eller afskærer havnebassiner i Nordhavn og på Refshaleøen er det forudsat, at tunnelen føres igennem uden hensyntagen til bassinet og at opfyldning af de afskårne bassinområder forestås af investorerne i området.

Der er ved tilslutningsanlæggene i Nordhavn, på Refshaleøen og ved Kløverparken ikke indregnet vejanlæg ud over i tunnel og på ramper. For tilslutningsanlæg ved Artillerivej og Amagermotorvejen er udgiften til tilslutning til eksisterende vejanlæg fastsat på baggrund af grove skøn. Desuden er der medregnet følgende tillæg:

Beskrivelse	Tillægsfaktor
Fysikestimat, inkl. arbejdsplads	1,00
Forundersøgelser, projektering og tilsyn (15 % af fysikestimat)	0,15
Byggherreorg., byggeledelse, komm. mv. (8 % af fysikestimat)	0,08
Basisoverslag, ekskl. moms	1,23

Anlægsoverslag Linjeføring B4 - Boret tunnel Prisniveau juli 2011, ekskl. moms.		
Etape og delstrækning	Længde	Anlægsoverslag i mia. kr.
Etape 1		
Delstrækning a: Strandvænget – Refshaleøen *)	4,4 km	6,6
Delstrækning b: Refshaleøen – Kløverparken	1,4 km	2,5
Etape 2		
Delstrækning a: Kløverparken – Artillerivej *)	4,2 km	5,8
Delstrækning b: Artillerivej – Amagermotorvejen	2,4 km	3,3
Basisoverslag total etape 1+2	12,4 km	18,2
Korrektionstillæg 1	50%	9,1
Indledende Anlægsoverslag etape 1+2		27,3

Tabel 5.5-1. Anlægsoverslag for hovedalternativet

Etape 1a og 2a inkluderer én tunnelboremaskine og afstandene her er optimeret til levetiden for én maskine. Det vurderes derfor at besparelserne ved at udføre hele anlægget på én gang er begrænset i forhold til at etablere de i to etaper hver for sig.

Eventuelle besparelser ved at udføre etape 1 og 2 samtidig vil begrænse sig til mere reducerede opgraderings- og tilpasningsarbejder på det eksisterende vejnet på Amager, idet stor del af trafikken holdes i tunnelen.

Derfor kan etape 1 betragtes som sit eget selvstændige løsningsforslag, mens etape 2 må betragtes som sammenhængende med etape 1.

Etape 1

En første etape fra Nordhavnsvej til Kløverparken med tilslutninger på Nordhavn, på Refshaleøen og på Prags Boulevard vil således kunne udføres for 13,6 mia kr inklusive korrektionstillæg på 50%, svarende til anbefalingen i 'Ny anlægsbudgettering'.

Denne første etape vil give den største trafikale effekt pr investeret krone.

Det må dog forventes, at der skal ske opgradering af overordnede veje på Amager. I denne analyse er det forudsat, at vejene omkring tilslutningerne opgraderes, så de kan afvikle trafikken. Men der kan opnås en større effekt ved opgradering af strategisk udvalgte eksisterende veje. For eksempel vil etape 1 kunne udvides med linjeføring 1, jf figur 3.0-1, enten som en forbindelse på terræn eller som en egentlig tunnelforbindelse. Omfanget og betydningen af opgraderingerne og eventuelle udvidelsesmuligheder skal undersøges nærmere i efterfølgende analyser.

Etape 2

Etape 1 kan forlænges til Amagermotorvejen for en anlægsomkostning på 13,7 mia. kr inklusive 50% korrektionstillæg. Denne forlængelse er relativt set billigere at udføre pr kilometer. Til gengæld er strækningen længere og den trafikale effekt er mindre end for etape 1. Dette kan skyldes, at Sjællandsbroen og Kalvebodbroen allerede i dag er stærkt belastet, og dermed er en barriere for overflytning af trafik. Etape 2 kan udvides med linjeføring 5, jf figur 3.0-1, der vil give en ekstra havneforbindelse syd for København.