

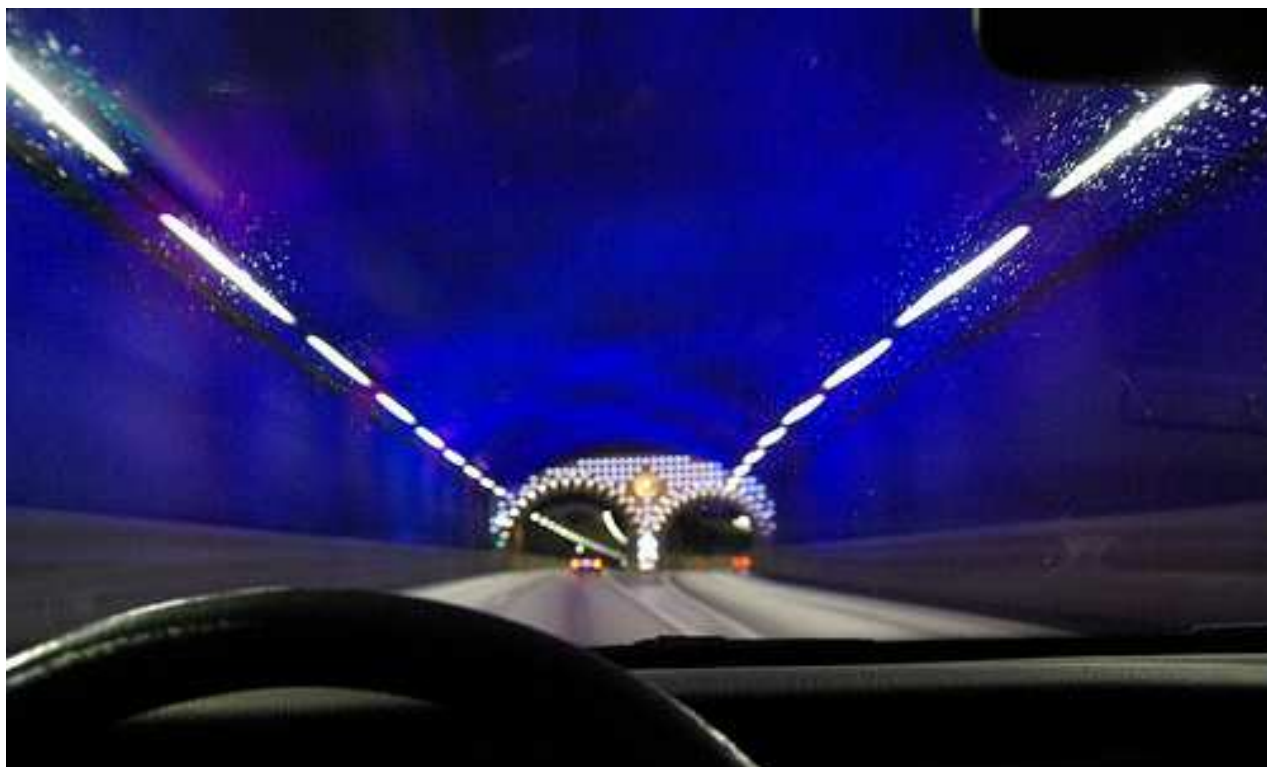
Til
Transportministeriet

Dokumenttype
Udkast til sammenfatningsrapport

Dato
December, 2010

ØSTLIG RINGVEJ

SAMMENFATNING FASE 1



Revision **V08**
Dato **13-12-2010**
Udarbejdet af **Søren Hansen**
Kontrolleret af **Klavs Munk Kofoed**
Godkendt af **Søren Hansen**
Beskrivelse **Udkast til sammenfatningsrapport**
[Valgfri 1] **Til kommentering af Transportministeriet**
[Valgfri 2]

Ref. SH

Indholdsfortegnelse

1.	Resume	4
2.	Indledning	7
2.1	Generelt	7
2.2	Trafikal problemstilling og sammenhæng	8
2.2.1	Problemstillingen	8
2.2.2	Sammenhængen - østlig ringvej	8
3.	Metode	10
4.	Linjeføringsforslag	12
5.	Faglig vurdering af linjeføringsforslagene	15
5.1	Trafik	15
5.1.1	Forudsætninger for den trafikale vurdering	15
5.1.2	Sammenhæng med det overordnede vejnet i regionen	16
5.1.3	Betydning for ringe og radialer i hovedstadsområdet	16
5.1.4	Trafik på en østlig ringvej	18
5.2	Anlægsteknik	19
5.2.1	Sammenhæng med det overordnede vejnet i regionen	19
5.2.2	Boret tunnel contra Cut&Cover	20
5.2.3	Anlægsteknisk vurdering	21
5.3	Miljø	22
5.3.1	Forudsætninger for miljø vurderingen	22
5.3.2	Overordnet miljøkortlægning i regionen	22
5.3.3	Miljøbelastning ved hhv. boret tunnel og Cut&Cover	22
5.4	Byudvikling	24
5.4.1	Forudsætninger for den byudviklingsmæssige vurdering	24
5.4.2	Sammenhæng med øvrige byudviklingsområder i regionen	24
5.4.3	Byudvikling i forbindelse med østlig ringvej	24
5.4.4	Samlet byudviklingsmæssig screening	25
5.5	Samfundsøkonomi	25
5.5.1	Forudsætninger for den samfundsøkonomiske vurdering	25
5.5.2	Samfundsøkonomiske investeringsudgifter	26
5.5.3	Sparede omkostninger	26
5.5.4	Andre effekter	27
5.5.5	Samlet samfundsøkonomisk screening	27
5.6	Finansiering	28
5.6.1	Forudsætninger for den finansielle vurdering	28
6.	Konklusion	30
6.1	Sammenfatning af for hver delstrækning	30
6.2	Indstilling af linjeføringsforslag til fase 2	33

1. RESUME

Transportministeriet har igangsat opgaven "Undersøgelse af mulige linjeføringer for en østlig ringvej om København" på baggrund 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.

Kommissoriet for undersøgelsen er at vurdere mulige linjeføringer for en østlig ringvej omkring København med en delafrapportering i sommeren 2011, der skal danne beslutningsgrundlag for overvejelser om igangsættelse af en egentlig forundersøgelse af en østlig ringvejsforbindelse.

Undersøgelsen gennemføres i tre faser og behandles i hver fase af 6 undersøgelsestemaer: trafik, anlæg, miljø, finansiering, byudvikling og samfundsøkonomi. De tre faser er:

1. Overordnet screening baseret primært på eksisterende viden fra allerede udførte analyser. Formålet er at identificere alle relevante linjeføringsforslag samt at rangordne dem ud fra fagscreeninger indenfor hvert tema. Resultatet er en scoring indenfor hvert tema, samt en samlet scoring. Denne rapport udgør den endelige rapportering af fase 1.
2. Mere detaljeret screening af 4 linjeføringsforslag indstillet og valgt på baggrund af fase 1.
3. Teknisk analyse af 1-2 forslag valgt på baggrund af fase 2

Vurderingskriterierne for de enkelte forslag baseres på følgende transportpolitiske målsætninger for en østlig ringvej:

- 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 trafik optimalitet i forhold til statsvejnettet.
- En østlig ringvej skal sekundært ses som en vejforbindelse, der kan understøtte byudviklingen i København.

Der er identificeret 36 relevante linjeføringsforslag, som en kombination af hhv. 3 mulige nordlige delstrækninger og 6 sydlige samt to anlægsmetoder, en boret tunnel og en cut-and-cover tunnel. Linjeføringsforslagenes delstrækninger fremgår af listen nedenfor:

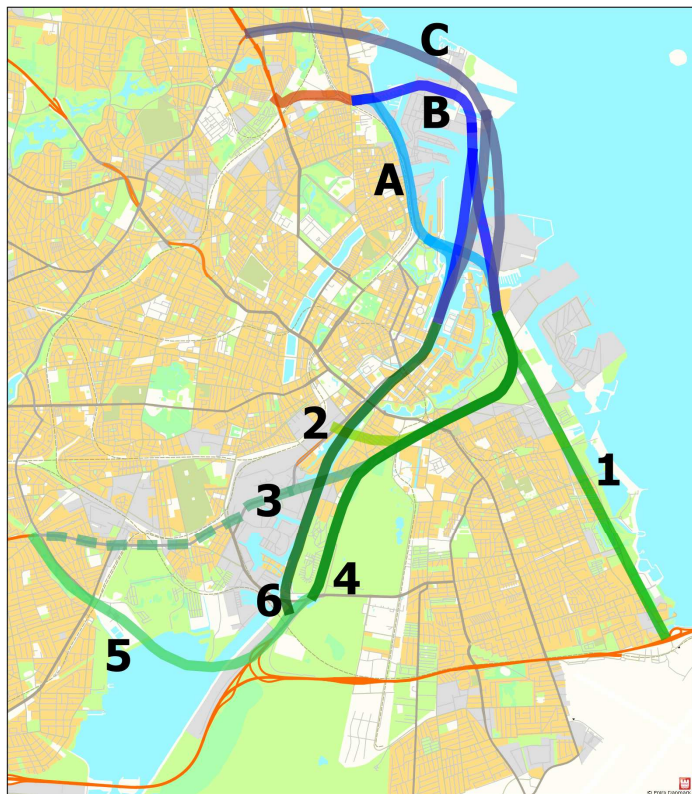
Nordlig delstrækning:

- 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:



I rapporten er der mere detaljeret redegjort for de enkelte linjeføringsforslag, men i denne sammenfatning skal følgende generelle vurderinger nævnes.

Trafik

En østlig ringvej vil give sammenhæng i det overordnede ring- og radialsystem. Den ekstra havneforbindelse i nord vil give mulighed for aflastning af ruter gennem det centrale København. Ligeledes vil ringvejene og radialerne opleve en trafikal aflastning, der vil betyde en omflytning af trafik, således at rutevalget bliver mere hensigtsmæssigt i forhold til trængsel, sikkerhed og miljø. Det fremgår af alle beregninger og tidligere undersøgelser, at Kalvebodbroen bliver stærkt belastet alene på grund af den generelle trafikvækst. En østlig ringvejs effektivitet afhænger delvis af eventuel udbygning af Kalvebodbroens kapacitet eller etablering af en ekstra havneforbindelse syd for Langebro.

Anlæg

Anlægsteknisk kan alle de foreslåede linjeføringer udføres. Der er dog udfordringer i de fleste løsninger. Cut-and-cover løsninger er gode at etablere tilslutninger til samt til at etapedele. Til gengæld vil de gennem eksisterende byområder betyde ekspropriationer og gener i anlægsfasen. En boret tunnel ligger dybt, er relativt billig på lange tunnelstrækninger og påvirker ikke bymiljøet i anlægsfasen. Til gengæld er tilslutninger teknisk komplicerede og dyre.

Miljø

Miljømæssigt vil en boret tunnel være at foretrække, når linjeføringen går gennem eksisterende by. På Amager og over Kalveboderne er der Natura2000 beskyttelsesområder, som ligeledes bedst passerer med en boret tunnel, hvis tilslutningerne kan lægges på steder, hvor de ikke gør indgreb i naturområderne.

Byudvikling

Generelt vil en østlig ringvej understøtte byudvikling i København. For det første vil den passere perspektivområder for byudvikling, som kun kommer i spil med ny infrastruktur. For det andet vil den aflastende effekt på ringvejene, specielt Ring 3-korridoren betyde, at der bliver forbedret tilgængelighed til dette udviklingsområde. I forhold til en østlig ringvejs evne til at

understøtte byudviklingen er det ikke afgørende, at der er mange tilslutninger, men at der er tilslutninger de rigtige steder.

Finansiering

Set ud fra et finansielt synspunkt er linjeføringerne screenet ud fra deres evne til at skabe betalingsvillige brugere, dvs. i forhold til hvor effektivt vil en østlig ringvej kunne tiltrække trafikanter. Desuden vurderes linjerørningernes evne til at initiere ny byudvikling som kan anvendes til at medfinansiere anlægsomkostningerne for. Og for det tredje så er selve anlægs-summen væsentlig ved en finansiell screening.

Samfundsøkonomi

Den samfundsøkonomiske metode er den sædvanligste metode til prioritering mellem projekalternativer. I denne første screening er foretaget en first-year-benefit beregning ved anvendelse af de eksisterende data der foreligger. Resultatet er en first-year-benefit rente som snarere er en indeksering af forslagene i forhold til hinanden. Der er ikke i denne første fase medtaget dynamiske effekter i den samfundsøkonomiske vurdering.

Indstilling

På baggrund af denne første fases faglige screeninger og sammenfatning af screeningens resultater er der i samråd med Transportministeriet valgt nedenstående indstilling af linjeføringsforslag til behandling i fase 2. Det skal nævnes, at der ikke i denne indstilling er taget stilling til udførelsesmetoden, boret eller cut&cover, men kun til selve linjeføringen.

- Der arbejdes videre med **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 variant, der skal underkastes en yderligere screening, især funktionelt og anlægsteknisk, for at afgøre, om løsningen er mulig med de nye forudsætninger om Nordhavnens udbygning og bebyggelsen på Indiakaj.
- Der arbejdes videre i syd med **delstrækning 4** som 1. hovedalternativ. Forslaget er prisbilligt og etapevenligt, samtidig med at det åbner for en række udvidelsesmuligheder.
 - Delstrækning 5 medtages som en variant eller en udvidelsesmulighed for delstrækning 4.
- Der arbejdes ligeledes videre med **delstrækning 6** som 2. hovedalternativ. Løsningen er prisbillig og er en kort og direkte ringvejsforbindelse. Særligt skal der foretages en yderligere screening af anlægsøkonomi og funktionalitet ved en justeret linjeføring mod Vasbygade og dermed en ekstra havnekrydsning.

2. INDLEDNING

2.1 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, med en delaf-rapportering i 2011, mod at tilvejebringe grundlag for en overordnet stillingtagen til mulige linjeføringer for en østlig ringvej. Undersøgelsen af en ringvejsforbindelse skal på den baggrund med-tænke de andre projekter, der planlægges analyseret i forbindelse med den strategiske analyse for hovedstaden, og som kan have betydning for et havnetunnelprojekt, herunder særligt projek-terne 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 linje-føringsalternativer, som vil kunne komme i spil til en østlig ringvej. Screeningen skal ikke kun in-deholde 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 Nordhavnstunnel og dens anlægsmetode og konfiguration en grund-læggende forudsætning for de linjeføringer, som har udgangspunkt i Nordhavnsvejens linjeføring.

De samlede transportpolitiske mål i denne undersøgelse af en østlig ringvej omkring København 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.

Analysen gennemføres i et finansielt spor og et teknisk spor, som rapporteres hver for sig. I forbindelse med afslutning af den tekniske analyse medio 2011, vil den finansielle rapport blive op-dateret med de endelige data fra den tekniske analyse.

2.2 Trafikal problemstilling og sammenhæng

2.2.1 Problemstillingen

Hovedstadsområdet er en væsentlig trækraft 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 stort set 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 for 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 den centrale del 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 fordel af 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.

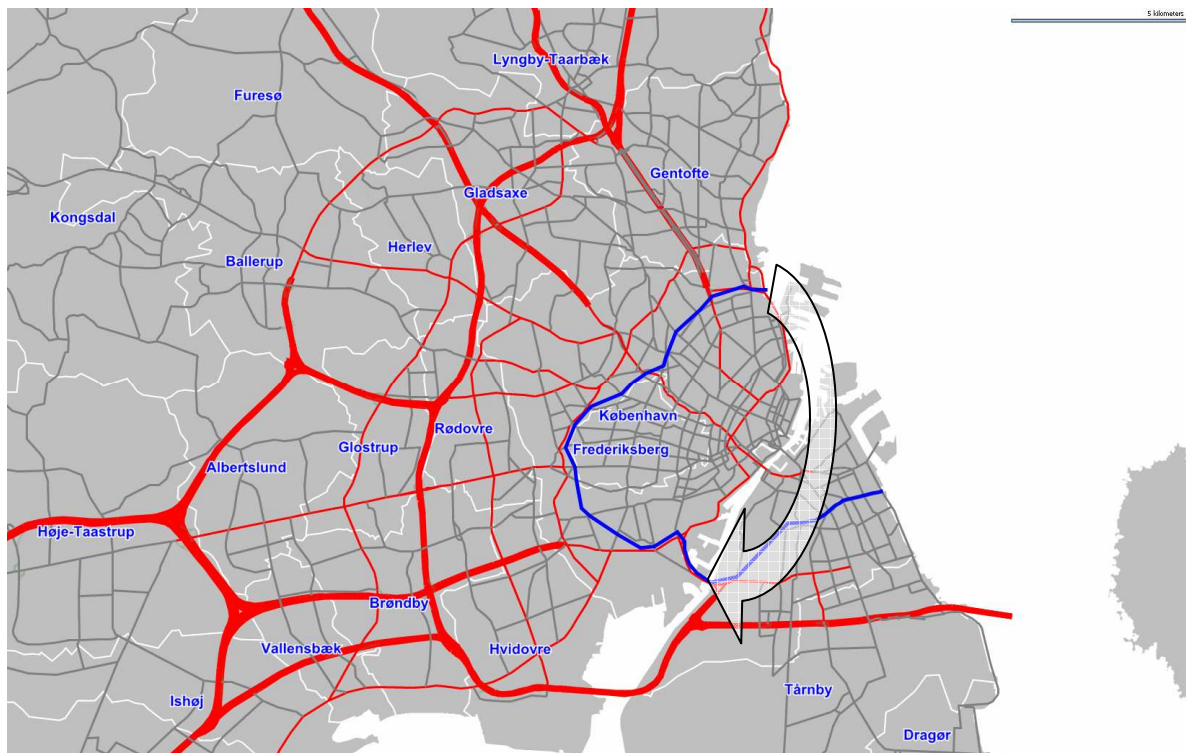
Øresundsbroen med dens effektive vej- og baneforbindelse er endnu et af de store infrastruktur-elementer i hovedstadsregionen. Forbindelsen har efter en lidt langsom start nu fået fat i befolkningens og erhvervets bevidsthed på begge sider af sundet. Forbindelsen har vist sine synergipotentialer i sammenbindingen 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.

2.2.2 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 ring

systemet til sammenhængende ringe og dermed aflaste de centrale bygader og broer, jf. den stiplede linje på nedenstående kort.



Hovedstadsområdets trafikstruktur 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 en 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 uhensigtsmæssige ruter.

Endelig er den kapacitetudvidelse af trafiksystemet, som en østlig ringvej vil medføre, en driver 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.

3. METODE

Udgangspunktet for analysen er en række væsentlige undersøgelser af havneforbindelser samt landbaserede linjeføringer på Amager. Følgende undersøgelser har dannet udgangspunktet:

- 1995/1999 Transportministeriet. Forslag til sænketunnel eller boret tunnel under havneløbet.
- 2005 Realdania. Forslag til en langsgående sænketunnel gennem hele havneløbet.
- 2007 Købehavns Kommune. Forslag til en cut & cover tunnel eller boret tunnel. Udsprunget af analyserne for Nordhavnsvej.
- 2005/2009: Københavertunnelen. Forslag til langsgående kombineret cut & cover og sænketunnel gennem hele havneløbet. Forslaget indeholder en cityterminal ved Kvæsthusbroen, der fungerer som knudepunkt for den københavnske trafik.

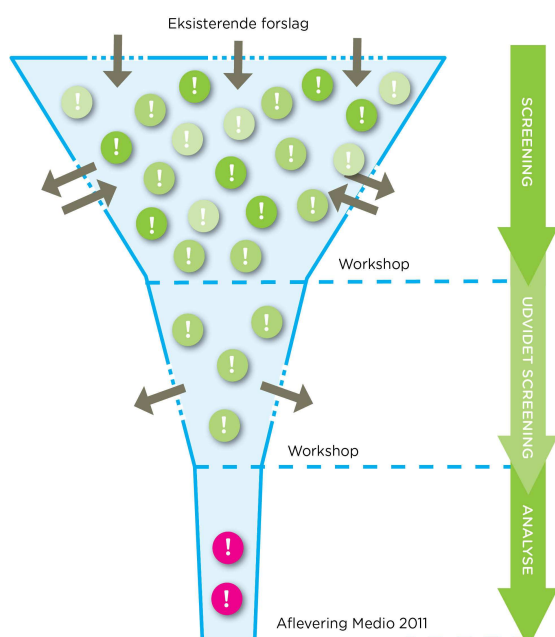
For at belyse potentialet for en østlig ringvej bedst muligt vil følgende undersøgelsestemaer indgå i undersøgelsen af mulige linjeføringer:

- Trafikale sammenhænge
- Miljøkonsekvenser
- Byudvikling
- Anlægstekniske løsningsmuligheder
- Økonomi, herunder anlægs-, drifts- og samfundsøkonomi
- Finansiering og tidsperspektiv, herunder brugerbetaling, lånefinansiering mv.

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

Denne rapport dækker afslutningen på screeningsfasen, fase 1. Nedenfor er undersøgelsens program og tidsplan illustreret.



Som det ses af figuren er fase 1 dedikeret til at skulle bringe alle mulige linjeføringsforslag på bordet ud fra den tankegang, at linjeføringsforslaget skal ses i en trafikal sammenhæng, der primært knytter det overordnede statslige og regionale vejnet sammen samt aflaster de nuværende vestlige ringvejsforbindelser. Sekundært skal linjeføringsforslagene understøtte den kendte byudvikling som er i gang i Købehavns Kommune frem mod 2020 og efterfølgende udvikling af perspektivområderne efter 2020.

Der foretages i hvert af de 6 fagområder en helt overordnet screening med henblik på at rangordne forslagene i forhold til hinanden. I denne fase benyttes eksisterende viden og erfaring. Dog er der bl.a. foretaget ekstra trafikberegninger af udvalgte linjeføringsforslag med henblik på at kunne indekser de trafikale effekter i forhold til hinanden.

Fase 2 er som nævnt ligeledes en screening af de nu 4 linjeføringsforslag. Denne screening baseres på mere detaljerede forudsætninger, bl.a. i form af egentlige trafikberegninger for alle fire forslag. Afslutningen af fase 2 bliver en indstilling af 2 forslag til en mere detaljeret analyse i fase 3, hvor der vil blive foretaget en dybtgående analyse af de to foretrukne linjeføringsforslag med henblik på at etablere et veldokumenteret beslutningsgrundlag for en eventuel videreførelse af analysen i en egentlig forundersøgelse. Fase 3 forventes afsluttet medio 2011.

4. LINJEFØRINGSFORSLAG

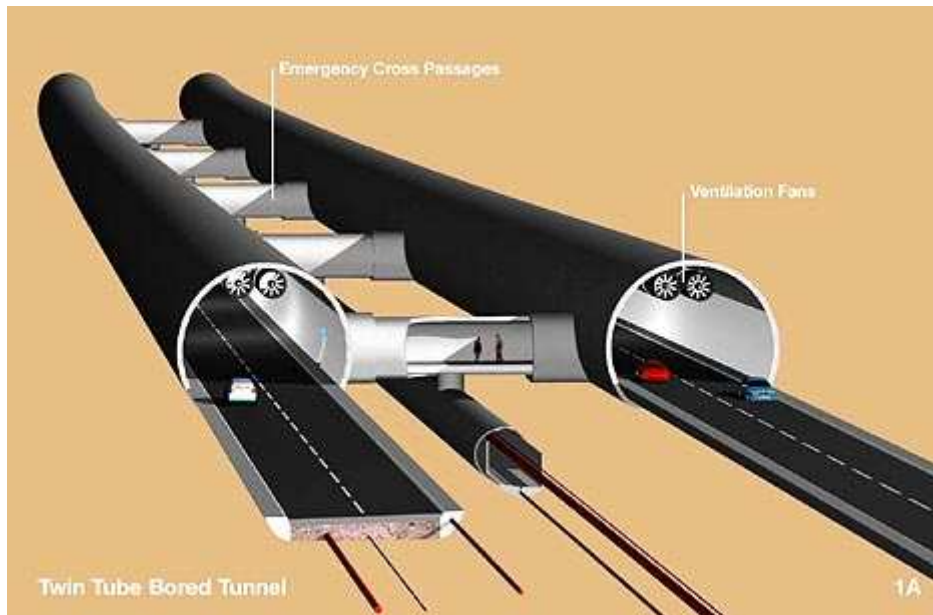
Som grundlag for undersøgelserne er gennemført en indledende screening af mulige linjeføringsalternativer, som vil kunne komme i spil til en østlig ringvej. Screeningen indeholder ikke kun tidligere fremlagte linjeføringer, men også alternativer, der er identificeret i forbindelse med denne undersøgelse. Formålet er hermed at sikre, at alle mulige løsninger bringes i spil i denne indledende fase.

De enkelte alternativer beskrives som korridorer. Der kan således tænkes flere varianter for den enkelte korridor, men i denne første screening er der udelukkende anvendt en korridorbetragtning. Udgangspunktet har været, at alle linjeføringer forbinder Helsingørmotorvejen i nord med Amagermotorvejen i syd. De indledende analyser har dog vist, at det er relevant at se på linjeføringer, der via en ny havnekrydsning syd for København, kobler sig til det eksisterende vejnet på Sjællandssiden af København, og derfor ikke udelukkende er bundet op på Amagermotorvejen og dermed Kalvebodbroen. Kalvebodbroen er i dag stærkt belastet og vil i næsten alle fremtidsscenarier få en trafik der langt overstiger kapaciteten.

Den nu besluttede Nordhavnsvej er en forudsætning for de linjeføringer, der tager udgangspunkt i Nordhavnsvejens vejudlæg. Disse linjeføringer, der i det efterfølgende benævnes A og B, starter således som C&C tunnel i den vedtagne konfiguration for Nordhavnsvejen.

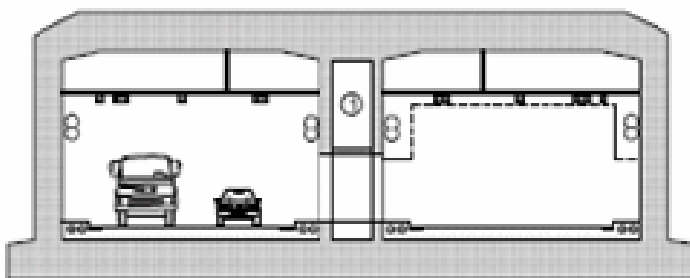
Udover selve linjeføringen er der også medtaget overvejelser om anlægsmetoden i de tekniske afsnit, mens anlægsmetoden ikke er medtaget i de sammenfattende afsnit, idet der i denne fase ikke kan tages stilling til hvilken anlægsmetode, der er mest fordelagtig.

Den borede tunnel etableres som navnet antyder med en tunnelboremaskine, som det er kendt fra Storebæltforbindelsens jernbanetunnel og fra Metro i København. Den borede tunnels tværsnit er cirkulært og boremaskinen udfører udboringen samt montering af tunnelens vægge i én proces. En boret tunnel ligger af tekniske grunde relativt dybt. Et typisk tværsnit for en boret tunnel ses i figuren nedenfor.



Eksempel på en boret tunnel med ét tunnelrør for hver køreretning samt evakueringsstunneler mellem rørene.

En cut-and-cover tunnel eller en sænketunnel som den kaldes under vand etableres typisk ved fra overfladen eller fra havbunden at udgrave en kanal, som de præfabricerede tunnelelementer nedsænkes i. Efter at tunnelarbejdet er færdiggjort overdækkes tunnelen til den færdige overflade. På vand er den færdige overflade typisk den eksisterende havbund. På land udarbejdes typisk en landskabsplan for den færdige overflade, En cut-and-cover/sænketunnel ligger relativt tæt på overfladen og har typisk et rektangulært tværsnit, som det ses på nedenstående figur.



Eksempel på en cut-and-cover tunnel med et evakueringsområde mellem de to tunnelrør.

Det er væsentligt, at skelne mellem de to anlægsmetoder, idet de giver forskellige muligheder for funktionalitet, for etablering af tilslutninger og for forskellige muligheder for etapedelinger og forskellig anlægøkonomi.

Cut&cover (C&C) løsningerne ligger tæt på overfladen og er dermed som udgangspunkt nemmest at skabe tilslutninger til. Tunnelkonstruktionens geometri gør C&C løsningerne mere velegnede for tilslutninger. C&C løsningerne er således de mest velegnede, hvis der skal skabes mange forbindelser til det lokale vejnet – fx for at skabe tilslutning for flest muligt af de bymæssige gader i det centrale København. Til gengæld vil C&C løsningerne kræve de største indgreb ved etablering på de steder, hvor linjeføringen føres gennem eksisterende byområder.

Generelt kan de borede løsninger karakteriseres som de løsninger, der er mest velegnede til at skabe de regionale sammenhænge. Der vil blive etableret lige så mange tilslutninger til statsvejnettet, som ved en C&C løsning. Til gengæld kan der ikke skabes tilsvarende mange forbindelser til det lokale vejnet både på grund af den dybe beliggenhed og den borede tunnels geometri. De borede løsninger er ikke velegnede til etapedeling, da anlægøkonomien ved en boret tunnel stiger voldsomt ved korte tunnelstrækninger. Etablering af tilslutninger til en boret tunnel er dyrt og forbundet med en ikke ubetydelig anlægsteknisk risiko.

For at skabe overblik over de enkelte alternativer er den østlige ringvej i analysen delt i to strækninger – en nordlig og en sydlig delstrækning. Den nordlige går fra Helsingørmotorvejen til Margretheholm og den sydlige fra Margretheholm til det sydlige tilslutningspunkt.

For hver delstrækning har Rambøll i samarbejde med Transportministeriet identificeret følgende mulige korridorer:

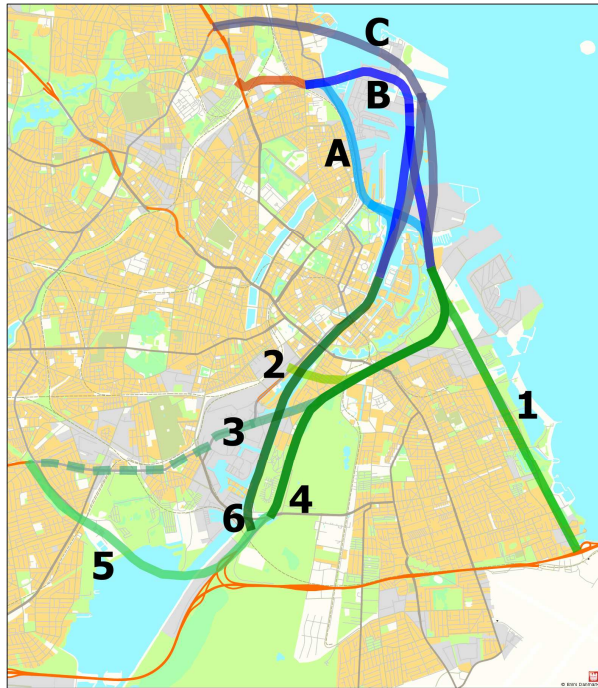
Nordlig delstrækning:

- A. **Kastellet.** Denne linjeføring tager udgangspunkt i den besluttede Nordhavnsvej, der i første fase tilsluttes Kalkbrænderihavnsvej. Herefter følger den Kalkbrænderihavnsvej mod syd til Kastellet, hvorfra der etableres en kort tunnelforbindelse under havnen. Linjeføringens hovedidé er at sikre en kort og dermed billig forbindelse.
- B. **Nordhavn.** Denne linjeføring er en forlængelse af den besluttede Nordhavnsvejstunnel, der videreføres under havnen via Nordhavnen til Amager. Der er således en direkte tilslutning fra tunnelen til Nordhavnen. Forslagets hovedidé er at forlænge den vedtagne Nordhavnstunnel samt at give en ekstra forbindelse til Nordhavnen.
- C. **Ring 2.** Denne linjeføring starter i et tilslutningsanlæg til Helsingørmotorvejen og går derfra i tunnel under Ring 2/Tuborgvej og føres under havnen til Nordhavn og derfra til Amager. Forslagets hovedidé er at etablere en højklaset forbindelse fra Helsingørmotorvejen til Amager, der giver en flerstrengt betjening af det nordøstlige København og Nordhavn.

Sydlig delstrækning:

1. **Lufthavnen.** Linjeføringen er tænkt som en tunnelforbindelse fra Refshaleøen under Amager Strandvej med tilslutning til Amagermotorvejen ved Lufthavnen. Forbindelsen vil have relativt få tilslutningspunkter. Linjeføringens hovedidé er at etablere en højklaset forbindelse til Lufthavnen og til Sverige
2. **Indre ring.** Dette linjeføringsforslag er en kort lokal ringforbindelse, der går i tunnel under Amagerbro og videre under havnen for at tilsluttes Kalvebod Brygge. Forslaget giver en ekstra havneforbindelse syd for Langebro. Forslagets hovedidé er at skabe en lokal indre ring om middelalderbyen.
3. **Ørsted Værket.** Linjeføringsforslaget er en tunnelforbindelse under Kløvermarken, Amagerbro, Islands Brygge, havneløbet for at blive tilsluttet Vasbygade ved Ørstedsværket. Forbindelsen giver en ekstra havneforbindelse syd for Langebro. Forslagets hovedidé er at etablere en relativt kort indre ring om middelalderbyen, der samtidig har en regional karakter.
4. **Sjællandsbroen.** Linjeføringsforslaget følger linjeføring 3, men i stedet for at krydse havneløbet forbliver den på Amagersiden og tilsluttes Vejlands Allé ved Sjællandsbroen. Herfra benyttes eksisterende vej. Forslagets hovedidé er at etablere en prisbillig regional østlig ringvej, der samtidig er velegnet til etapedeling.
5. **Vigerslev.** Linjeføringsforslaget følger linjeføring 4, men fortsætter under havneløbet ved Kalveboderne og tilsluttes Holbækmotorvejen ved Folehaven. Denne linjeføring giver således en ekstra havnekrydsning syd for Langebro. Forslagets hovedidé er at etablere en højklaset regional østlig ringvej, der samtidig giver en ekstra havnekrydsning.
6. **Havneløbet.** Denne linjeføring er en tunnel under havneløbet ca. fra Refshaleøen og frem til Vejlands Allé/Sjællandsbroen. Forslagets hovedidé er at etablere en østlig ringvej, der passerer og tilsluttes det centrale København, samtidig med at anlægsarbejdet belaster mindst muligt.

På efterfølgende figur er vist de enkelte linjeføringer, der er medtaget i analysen.



Mulige linjeføringer for en østlig ringvej. Den røde delstrækning er den vedtagne Nordhavnsvej, som alle A og B løsninger tager udgangspunkt i. Bagest i rapporten kan figuren foldes ud.

5. FAGLIG VURDERING AF LINJEFØRINGSFORSLAGENE

5.1 Trafik

5.1.1 Forudsætninger for den trafikale vurdering

Siden de første overvejelser om en ny havneforbindelse er der lavet en række forskellige undersøgelser med forskellige udgangspunkter, forudsætninger og formål. I denne første screening af de mulige linjeføringer er det forudsætningen, at der kun skal foretages trafikale effektvurderinger på baggrund af allerede udførte analyser. Med henblik på input til den finansielle analyse blev det imidlertid besluttet at udføre supplerende beregninger, som kunne anvendes til dette formål. Der er således udført overslagsmæssige beregninger af 8 forskellige linjeføringer, som tilsammen giver en bredt dækkende viden om de trafikale effekter af de forskellige linjeføringer på et overslagsmæssigt niveau. Beregningerne er foretaget med trafikmodellen OTM i den version, som har været anvendt til de øvrige strategiske trafikundersøgelser i hovedstadsområdet. I det videre arbejde vil de relevante af disse beregninger blive detaljeret til egentlige modelberegninger for forslagene.

For at sammenligne de mange forskellige beregninger og deres forskellige forudsætninger er der foretaget en række indeksberegninger. Disse er ikke gengivet i denne sammenfattende rapport, men er beskrevet i et bagvedliggende bilag.

I dette afsnit sammenfattes de trafikale vurderinger.

5.1.2 Sammenhæng med det overordnede vejnet i regionen

Et af de helt overordnede mål med etablering af en østlig ringvej er at sikre en større sammenhæng i det overordnede vejnet i hovedstadsregionen. Det drejer sig om motorvejene, ringforbindelserne og radialerne ind til København. Ring 2- og især Ring 3-korridorerne er meget belastede på grund af trafik mellem Nordsjælland og Amager. Ligeledes belaster de mange nye boliger og arbejdspladser i Østerbro og Hellerupområdet de samme ringe og radialer. En østlig ringvej vil kunne skabe en forbedret sammenhæng og en forøget kapacitet i det overordnede vejnet, således at trafikanterne har mulighed for at foretage et flerstrengt rutevalg og dermed fordele sig på flere på ruter afhængig af trafikken og destinationen.

Havneløbet passeres af ca. 250.000 biler i døgnet. En undersøgelse af denne havnekrydsende trafik viser at:

- 22% stammer fra Køge Bugt fingeren og Roskildefingeren
- 16% stammer fra Frederikssunds-, Hillerød- og Helsingørfingeren.
- 50% stammer fra håndfladen indenfor Ring 3
- 12% krydser havnen uden egentligt formål, men som en del af den skilte rute Kalvebodbroen-Amagermotorvejen-Sjællandsbroen- Kalvebod Brygge.

Samtidig viser undersøgelsen, at 50% af turene over havneløbet er over 16 km lange, hvilket må betragtes som regionale ture. 25% af turene er under 9 km lange og må betegnes om udpræget lokale ture. En østlig ringvej vil således have størst effekt, hvis den retter sig mod servicering af den regionale trafik.

Det er væsentligt at notere sig, at Kalvebodbroen i stort set samtlige de modelberegninger, der er foretaget, er belastet væsentligt over dens kapacitet. For at opnå fuld effekt af en østlig ringvej vil der derfor være et behov for enten at udvide broens kapacitet eller at etablere en ekstra havnekrydsning som en del af en østlig ringvej. Linjeføringerne 2,3 og 5 indeholder en sådan ekstra forbindelse. Set fra et trafikalt perspektiv vil det være en fordel at etablere en ny forbindelse frem for at udvide den eksisterende Kalvebodbro. En ekstra forbindelse giver en ekstra valgmulighed og et mindre sårbart trafiksystem. Det er væsentligt at kunne opretholde effektiviteten i adgangen til og fra København. Et uheld på Kalvebodbroen i dag skaber store trafikale problemer. Flerstrengethed er et af nøgleordene for et effektivt og mindre sårbart trafiksystem og er en væsentlig parameter i klassificeringen af de enkelte forslag.

5.1.3 Betydning for ringe og radialer i hovedstadsområdet

Ring 3 er i dag den primære rute mellem Nordsjælland og fx lufthavnen og optager således en del af kapaciteten på Motorring 3. Da Motorring 3 i myldretiderne er belastet til kapacitetsgrænsen, betyder det at lufthavnstrafikken på Motorring 3 skubber trafikanter til andre alternative ruter fx til Ring 4, som herved bliver ekstra belastet. Etablering af en østlig ringvej vil således frigive kapacitet på bl.a. Motorring 3. Men denne overtages af trafikanter, der nu kan have fordel af at flytte rutevalget tilbage fra fx Ring 4 til Motorring 3. Det frigiver til gengæld plads på Ring 4, der igen kan modtage trafik fra alternative ruter.

Denne effekt – ringeffekten – er kendt fra et trafiksystem med en presset kapacitet, hvilket betyder, at regional trafik bliver presset ud på veje og ruter, som ikke er tiltænkt denne trafik, enten som gennemkørende i det centrale København eller på andre smutveje gennem boligområder ol. med kødannelser, miljøgener og trafikuheld til følge.

Etablering af en østlig ringvej vil således tilføre det overordnede trafiksystem i hovedstadsområdet ekstra kapacitet, som vil have stor betydning for trafikens fordeling og muligheden for yderligere udvikling af området.

På grund af ringeffekten vil man ikke umiddelbart på trafiktallene opleve den store aflastning af de enkelte ringe og radialer, men der ligger relativt store omlægninger af trafikken bag tallene. Til gengæld vil man på de mest oplagte alternative ruter opleve en lettelse af trafikken. Det vil give fordele i forhold til bl.a. støj, miljø og trafikikkerhed. Ligeledes vil det være muligt at foretage transportpolitiske reguleringer, som i højere grad sikrer at den regionale gennemkørende trafik også rent faktisk kører på de veje der er beregnet til det.

I figuren herunder er illustreret den samlede talmæssige betydning af disse trafikomlægninger, idet der er vist den maksimale effekt på ringe og radialer af en østlig ringvej.



En østlig ringvej vil således udenfor Ring 2 tilsyneladende give begrænsede ændringer i trafikken. Dette dækker dog formentlig over at en overflytning af trafik til en østlig ringvej hurtigt vil blive overtaget af trafik, der har været fortrængt pga. reduceret kapacitet.

Markante trafikændringer kan dog ske ved den sydlige linjeføring 5, hvor der skabes en ny havneforbindelse og der sker overflytninger af trafik fra Kalvebodbroen/Amagermotorvejen til den nye forbindelse og Holbækmotorvejen. Her vil ændringerne kunne være op til 20% af basissituationens trafikmængder, hvilket indikerer et stort potentiale og et stort behov.

5.1.4 Trafik på en østlig ringvej

Som nævnt i afsnit 5.4.1 er der foretaget en række indeksberegninger på de eksisterende havne-tunnelberegninger, der tidligere har været foretaget på forskellige årstal og med forskellige forudsætninger. Disse informationer er suppleret med 7 ekstra overslagsmæssige modelberegninger. De ekstra beregninger er udvalgt således, at de dækker spektret af linjeføringerne A-C i nord og 1-6 i syd. De ekstra beregninger er foretaget på

- A1 og A4
- B1, B3, B5 og B6
- C5

Generelt viser resultaterne, at trafikniveauet i de nordlige linjeføring ligger på 2 konstante niveauer afhængig af om de sammensættes med sydlig linjeføring 1-4 eller 5-6. De sydlige linjeføring er ligeledes stort set uafhængige af, hvilke nordlige linjeføring de kobles sammen med.

I tabellen nedenfor gives en vurdering af hverdagsdøgntrafikken i en 2018-situation på de to delstrækninger af linjeføringerne. Beregningerne er foretaget med OTM-modellen med den generelle byudvikling, der forventes at foregår frem til 2018. Det er således samme forudsætninger der ligger til grund for de øvrige strategiske trafikundersøgelser i hovedstadsområdet. Væksten i hele hovedstadsområdet udgør i disse prognoseforudsætninger ca 63.000 indbyggere og 36.000 arbejdspladser. Det skal nævnes, at der er tale om vurderinger på grund af generaliserede beregninger og indeksberegninger. Det skal samtidig nævnes, at beregningerne ikke inkluderer kørselsafgifter for biler eller udbygning af banebetjeningen udover det vi kender i dag. Beregningerne er foretaget med kapacitetsafhængige rutevalg, således at trængsel vil påvirke trafikanternes valg af rute.

Trafik på delstrækning	Kombineret med								
	A	B	C	1	2	3	4	5	6
A	—	—	—	30.000	30.000	30.000	30.000	40.000	40.000
B	—	—	—	40.000	45.000	40.000	55.000	60.000	60.000
C	—	—	—	35.000	37.000	35.000	42.000	50.000	50.000
1	15.000	18.000	20.000	—	—	—	—	—	—
2	18.000	18.000	18.000	—	—	—	—	—	—
3	20.000	20.000	20.000	—	—	—	—	—	—
4	16.000	16.000	16.000	—	—	—	—	—	—
5	38.000	38.000	25.000	—	—	—	—	—	—
6	23.000	23.000	15.000	—	—	—	—	—	—

Tabellen læses fra venstre mod højre og angiver biler pr. hverdagsdøgn. På linjeføring C kører 35.000 biler pr. hverdagsdøgn, når den kombineres med linjeføring 1, mens der på linjeføring 1 kører 20.000 biler pr. hverdagsdøgn, når den kombineres med linjeføring C.

I tabellen ses at den største belastning i nord fås på linjeføring B kombineret med linjeføring 5 eller 6, mens den mindste fås på A kombineret med 1, 2, 3 eller 4. Samtidig ses, at der er en faktor 2 mellem den mest belastede kombination og den mindst belastede.

I syd er tallene vurderet på en delstrækning beliggende på Amager, således at der fås et sammenligningsgrundlag. Den største belastning fås på linjeføring 5 kombineret med A eller B, mens den mindste fås på 1 kombineret med A. Mellem den mindst belastede og den mest belastede sydlige linjeføring er der en faktor 2,5.

Linjeføring 5 har tillige en belastning på den havnekrydsende delstrækning på 48.000 biler pr. døgn, hvilket primært giver en væsentlig aflastning af Kalvebodbroen på godt 20%, mens Sjællandsbroen reduceres med knapt 20%.

5.2 Anlægsteknik

5.2.1 Sammenhæng med det overordnede vejnet i regionen

Anlægsteknisk er det ofte en udfordring at koble en tunnel til et eksisterende vejnet, specielt i et tætmasket bymæssigt vejnet med tæt bymæssig bebyggelse. Tilslutningerne bestemmer, hvilken funktionel sammenhæng tunnelen skal indgå i – om tunnelen skal være en by-pass, en overvejende regional forbindelse eller en overvejende lokal forbindelse. Funktionskravene til forbindelsen er forskellige i de tre situationer og dermed også anlægsmetoden og nyttevirkningen i den sidste ende.

Tunnelens sammenhæng med det øvrige vejnet defineres af sammenkoblingerne i de to ender samt tilslutninger på selve tunnelstrækningen.

Linjeføring A kobler sig på det eksisterende vejnet på Kalkbrænderihavsgade umiddelbart nord for Kastellet. Herfra vil der via den nu besluttede Nordhavnsvej blive adgang til Helsingørmotorvejen. Tilslutningen til Kalkbrænderihavsgade er anlægsteknisk udfordrende, idet der er meget kort afstand mellem Kalkbrænderihavsgade og havneløbet samt ny bebyggelse og det fredede voldanlæg imellem. Det vurderes dog muligt at etablere forbindelsen, idet Kalkbrænderihavsgade kan forlænges i en C&C tunnel, som Folke Bernadottes Allé kan tilsluttes i et T-kryds. Det vurderes, at en C&C tunnel på dette sted er den bedst egnede anlægstekniske løsning, både på grund af tilslutningen af Folke Bernadottes Allé og på grund af tunnelens videre forløb mod Refshaleøen med et relativt skarpt kurveforløb, som vil være anlægsteknisk uhensigtsmæssigt med en boret løsning.

Linjeføring B kobler sig på den nu vedtagne Nordhavnsvejstunnel ved Kalkbrænderihavsgade og herfra ad den fastlagte linjeføring til Helsingørmotorvejen med den tilslutning som ligeledes er fastlagt i beslutningen om Nordhavnsvejen. Den første delstrækning fra Kalkbrænderihavsgade til Nordhavnen vil således under alle omstændigheder være en C&C/sænketunnel løsning med samme konfiguration som Nordhavnsvejen. Anlægsteknisk er der udfordringer i selve sammenkoblingen til den eksisterende Nordhavnstunnel i form af rampetilpasninger, afspærringer og risikoelementer såsom tæthed, sætninger ol. Københavns Kommune har imidlertid afsat en økonomisk ramme på 25 mio. kr. til forberedelse for forlængelse af Nordhavnsvej, således at disse risici afværges.

Linjeføring C kobler sig på Helsingørmotorvejen ved den eksisterende tilslutning af Ring 2/Tuborgvej. Denne tilslutning er anlægsteknisk meget kompliceret på grund af det eksisterende tilslutningsanlæg, der i dag ligger i 3 niveauer for at sikre alle svingretninger. Der er ikke på nuværende tidspunkt foretaget analyser af, hvordan et tilslutningsanlæg vil kunne se ud, men det er sandsynligt, at der i praksis ikke kan etableres en fuld tilslutning. Hvis Linjeføring C vælges til videre bearbejdning i næste fase vil dette være et af de væsentlige punkter at bearbejde.

Linjeføring 1 kobles på det overordnede vejnet, Amagermotorvejen, i Amager Strandvejs tilslutning til motorvejen umiddelbart inden Øresundsbroen. Dette tilslutningspunkt er anlægsteknisk velegnet med god plads og en eksisterende tilslutning, som er forberedt til at kunne modtage en

højklasset forbindelse i Amager Strandvejs linjeføringen. Det betyder, at selve tunnelstrækningen skal afsluttes nord for tilslutningen, således at det eksisterende tilslutningsanlæg i vidt omfang kan genbruges. Største anlægstekniske udfordring er at overvinde højdeforskellen fra tilslutningsanlægget, som ligger over Amagermotorvejen, til tunnelmundingen på Amager Strandvej.

Linjeføring 2 er tænkt som en indre lokal ringvej, der tilsluttes Kalvebod Brygge og Bernstorffsvej. Det vil være forbundet med anlægstekniske udfordringer at etablere denne tilslutning uden omfattende indgreb i lokalområdet, der dog i dag fungerer som et trafikalt knudepunkt.

Linjeføring 3 tilsluttes Ring 2 i Vasbygade ved H.C. Ørstedsværket. Tilslutningen vil fra øst passere tæt på H.C. Ørstedsværket samt det kommende byudviklingsområde ved Enghave Brygge. Den mest hensigtsmæssige anlægsmetode er afhængig af, hvilken udvikling der skal ske på Enghave Brygge. Vasbygade kunne fortsættes i en østlig ringvej, der over Enghave brygge går i en tunnel under havneløbet. Kalvebod Brygge vil kunne tilsluttes østlig ringvej i et signalreguleret T-kryds. Anlægsteknisk vil en tilslutning via en C&C tunnel være den mest bygbare, hvis byplanen for Enghave Brygge kan sikre en transportkorridor, således at C&C tunnelen kan etableres uden indgreb i eksisterende bygninger.

Linjeføring 4 forbindes til det overordnede vejnet ved Vejlands Allé og Sjællandsbroen. Her er et eksisterende motorvejskryds i flere niveauer. Det er således en teknisk og planmæssig udfordring at tilslutte en østlig ringvej med de rette forbindelser. På det pågældende sted er der tilstrækkelig fri plads til etablering af tilslutningsanlægget, under forudsætning af at der kan dispenseres fra fredningen af fælleden til anlægsarbejder. I den sammenhæng vil en C&C løsning betyde det største indgreb i anlægsperioden.

Linjeføring 5 tilsluttes direkte til Holbækmotorvejen. Der er umiddelbart plads til at etablere tilslutningen både i forbindelse med en C&C tunnel og en boret. Området er anlægsteknisk velegnet til tilslutningsanlægget. Tilslutningen vil dog betyde et indgreb i området, hvorfor der behov for retablering af naturområdet omkring Harrestrup Å efter anlægsarbejdet.

Linjeføring 6 forbindes til det overordnede vejnet ligesom linjeføring 4.

5.2.2 Boret tunnel contra Cut&Cover

En tunnel kan etableres enten som en boret tunnel eller en sænketunnel/cut&cover hhv. under vand og på land.

Den borede tunnel

Den borede tunnel startes med en C&C tunnel frem til en relativt dybtliggende byggegrube, hvor tunnelboremaskinen kan nedsænkes og sættes i drift. Herefter foretages tunnelboringen uden at påvirke overfladen bortset fra de steder, hvor der skal etableres tilslutninger. Der kan dog under særlige omstændigheder blive tale om at etablere sikringsforanstaltninger. Det gælder fx ved underboring under Metro i drift eller ved særlige jordbundsforhold under eksisterende bygninger ol. Boringen afsluttes ligeledes i en dyb byggegrube, hvor boremaskinen demonteres og tunnelen afsluttes som en C&C tunnel til tilslutning til det eksisterende vejnet. Ved korte tunneler er det ikke miljømæssigt og økonomisk hensigtsmæssigt at udføre tunnelen som en boret tunnel, ligesom den borede tunnel rent funktionelt er kompliceret, da den er relativt dybtliggende.

Den borede tunnel er en god og konkurrencedygtig anlægsteknisk løsning under forudsætning af en lang borestrækning samt at jordbundsforholdene er tilstrækkeligt stabile til boring. Dog er det anlægsteknisk kompliceret og dyrt at etablere tilslutninger til en boret tunnel, bl.a. på grund af den store dybde og den komplicerede geometri ved tilslutning til et cirkulært tunnelrør. De borede løsninger er således ikke velegnede til etapedeling, da anlægsøkonomien ved en boret tunnel stiger voldsomt ved korte tunnelstrækninger.

Cut&Cover tunnelen

C&C tunnelen etableres på land fra overfladen ved at udgrave den kanal, som de ofte rektangulære tunnelsektioner nedsænkes i. En C&C tunnel er placeret tæt på overfladen og har et rektangulært tværsnit. Derfor er det relativt enkelt og billigt at etablere tilslutninger på tunnelstrækningen.

I havneløbet kompliceres arbejdet ved at udgravningen foregår under vand. Efter placering enten på land eller i vand tilfyldes omkring tunnelelementerne og overfladen reetableres. Overfladen kan således reetableres som før anlægsarbejdet. På vand vil havbunden have genoprettet miljøet på 2-3 år. Under selve anlægsarbejdet vil miljøet blive påvirket på flere måder. For det første vil gravearbejdet direkte påvirke planter, dyr og i området, ligesom der vil være støjgener og rystelser i nabobygninger og. Bortkørsel af opgravet materiale vil ligeledes være en miljøgener, der vil optræde i hele anlæggets længde. Gravearbejdet i havbunden vil ophvirvle meget materiale og i Københavns tilfælde vil der blive ophvirvlet en del forurenede mudder, som med strømmen vil blive spredt over et større område.

C&C tunnelen skal linjeføres langs eksisterende vejudlæg eller friarealer, idet afvigelser vil medføre ekspropriationer og nedrivning af ejendomme. Etablering af en C&C tunnel i byområde er således afhængig af at der er en passende linjeføring fri for bevaringsværdige bygninger.

5.2.3 Anlægsteknisk vurdering

Linjeføringerne A, B og C fra nord kan alle kombineres med de sydlige linjeføringer 1-6. Imidlertid kan linjeføring A kun etableres som en C&C tunnel, ligesom linjeføringsforslag B er født som en C&C tunnel i hvert fald frem til Nordhavnen, hvorfra den kan videreføres enten som en C&C eller en boret tunnel.

Linjeføring C kan på en stor del af strækningen etableres både som boret og C&C tunnel. Den borede løsning vil begrænse den tid Tuborgvej skal lukkes pga. anlægsarbejde, men samtidig begrænse tilslutningsmulighederne på strækningen. Det vil dog være nødvendigt i øst for at passere bebyggelsen ved Tuborg Havn med en boret tunnel. Dette vil gøre tilslutning af Strandvejen kompliceret. Nærmere undersøgelse skal afgøre, på hvilke vilkår denne tilslutning er mulig. Hvis der ikke etableres tilslutninger på strækningen fra Helsingørmotorvejen til Ydre Nordhavn vil den borede løsning være teknisk og økonomisk attraktiv.

Linjeføring 1 er anlægsteknisk relativt ukompliceret både som boret og C&C løsning. Med en lang afstand mellem tilslutningspunkterne vil den borede løsning være økonomisk attraktiv.

Linjeføring 2 kan etableres både som en boret og delvist en C&C tunnel. Ved en Cut & Cover løsning skal linjeføringen passere mellem Islands Brygge Metrostation og havnefronten. På denne strækning passeres således en del eksisterende bygninger, der huser både boliger og kontorer. Et ikke ubetydeligt antal bygninger skal eksproprieres for at give plads til anlægsarbejdet, hvilket vil fordyre C&C løsningen betragteligt. På denne strækning vil det realistisk set være nødvendigt at bore under bygningerne. Da det oftest er et spørgsmål om enten at bore eller C&C vil den realistiske løsning her være en boret tunnel. Passage af Metro vil give anledning til sikringsforanstaltninger, bl.a. fordi Metro under anlægsarbejdet skal holdes i drift.

Den borede løsning vil ikke i samme grad påvirke by og bygninger. Dog vil en eventuel tilslutning på/ved Christmas Møllers Plads betyde indgreb og ekspropriationer i dette byområde, dog ikke i samme omfang som ved C&C løsningen. Passage af Metro skal ske under Metro, hvilket betyder, at der skal foretages særlige sikringsforanstaltninger.

Linjeføring 3 kan etableres som både boret og C&C løsning, dog med noget forskellig linjeføring gennem Amager Bro. Den borede løsning kan tage en direkte og kortere linje, mens C&C tunnelen skal følge eksisterende byrum langs Vermlandsgade, Stadsgraven og Artillerivej for at undgå massive påvirkninger og ekspropriationer af bygninger. C&C løsningens passage af Havnestaden og havneløbet kan ske syd for Drechselsgade mellem Artillerivej og Enghave Brygge, mens den borede tunnel ikke har lokale fysiske bindinger på linjeføringen.

Linjeføring 4 følger i stor udstrækning linjeføring 3 bortset fra den sydligste strækning under Amager Fælled frem til Vejlands Allé. Denne del af Amager Fælled er fredet. Det kræver derfor særlige undersøgelser af mulighederne for reetablering efter anlægsarbejdet at afgøre om en C&C løsning vil være miljømæssigt forsvarlig. Som boret løsning vil der ikke i samme omfang ske indgreb i Amager Fælled.

Linjeføring 5 følger linjeføring 4, men supplerer med en sydlig strækning, der går under Kalveboderne frem til tilslutning til Holbækmotorvejen. Den relativt lange strækning er ud fra et anlægsteknisk synspunkt en fordel for den borede løsning, hvilket understøttes af krydsningen af Kalveboderne og passagen langs Harrestrup Å, som vil blive påvirket under anlæg af en C&C tunnel.

Linjeføring 6 ligger i havneløbet for at sikre tilslutninger til Refshaleøen og til centrum fx ved Langebro, som beskrevet i Havnetunnelgruppens forslag.

Der er imidlertid store tekniske og økonomiske udfordringer ved en tilslutning til Langebro. Hvis et tilslutningsanlæg i havneløbet ved Langebro udelades, er en boret tunnel ud fra et anlægsteknisk synspunkt den bedste løsning, da en række anlægstekniske udfordringer omkring havnen, metro og broer kan undgås. En sænketunnel er imidlertid også anlægsteknisk en mulig løsning.

Hvis der ikke etableres en tilslutning til ved Langebro bør selve linjeføringen genovervejes, idet der kan opnås en kortere og dermed billigere tunnelstrækning.

5.3 Miljø

5.3.1 Forudsætninger for miljø vurderingen

Miljøvurderingen er baseret på de eksisterende undersøgelser og kortlægning af miljøforhold, der er foretaget i forbindelse med andre undersøgelser af havnetunnel og vejforslag i området, der er tilgængelig i offentligt publiceret form, herunder VVM-rapporten for Nordhavnsvej.

I den miljømæssige vurdering er der meget stor forskel på miljøpåvirkningen i hhv. anlægsfasen og i driftsfasen. Driftsfasens konsekvenser knytter sig primært til de trafikale miljøkonsekvenser samt til forholdene i tunnelmundingen og i tilslutningsanlæggene. Mens der i anlægsfasen er væsentlige miljømæssige konsekvenser forbundet med etablering af et så stort vejprojekt i byområde, hvad enten det er den ene eller den anden type tunnel, eller det er et vejanlæg i terræn.

5.3.2 Overordnet miljøkortlægning i regionen

Alt andet lige vil etablering af en østlig ringvej om København forbedre miljøpåvirkningen fra bilerne i regionen. Forbindelsen vil samlet set reducere trafikarbejdet i hovedstadsregionen med knap 1 %, hvilket umiddelbart lyder ubetydeligt, men når det tages i betragtning, at samtlige ture i hovedstadsregionen er medregnet, har det en signifikant betydning lokalt i København. Det er ikke kun de enkelte trafikanter, der benytter den nye forbindelse, der reducerer trafikarbejdet, men også de trafikanter, der får glæde af følgeeffekterne, der giver mere plads på vejene, primært ringvejene, omkring København. Det betyder, at trafikanter, der før var nødt til at benytte en større omvej ad Ring 4, nu kan bruge Ring 3, fordi Ring 3-trafikanter til fx Lufthavnen er flyttet over på en østlig ringvej.

Der er ikke i denne screeningsfase regnet på denne miljøeffekt. Dette vil blive gjort i de næste faser, hvor der vil blive foretaget egentlige trafikberegninger af de udvalgte linjeføringsforslag.

5.3.3 Miljøbelastning ved hhv. boret tunnel og Cut&Cover

I forhold til en miljøvurdering af de to anlægsmetoder hhv. boret og C&C tunnel er der ikke tvivl om, at den borede løsning vil have en miljømæssig fordel, hvis tunnelen etableres på én gang og over en lang strækning. Ved etapedeling og korte strækninger forsvinder den miljømæssige fordel imidlertid. Gennem et eksisterende byområde med tæt bebyggelse vil den borede tunnel have en fordel, idet den kan etableres uden nedrivninger af eksisterende bygninger.

Den borede løsning vil godt nok blive miljømæssigt belastet af produktionen af boremaskinerne. Men gevinsterne ved, at udgravningen foregår under overfladen og at gravematerialet kan opsamles på få og planlagte steder, hvorfra borttransportering af materialet kan foregå med mindst gener for omgivelserne, er væsentlige. Støj og forurening af den lokale luftkvalitet er elimineret med en tunnelboring. Ligeledes vil der ikke blive tale om opgravning og reetablering af fredede

og bevaringsværdige naturområder ligesom bygninger vil være uberørte af anlægsarbejdet. I byområder er den borede løsning uomtvisteligt den bedste løsning set ud fra et miljømæssigt perspektiv.

I forbindelse med tilslutningsanlæg vil den borede tunnel imidlertid give større miljømæssige gener end C&C tunnelen. Den borede tunnel ligger dybere, hvorfor tilslutningsramperne vil være længere og altså medføre et større anlægsområde under etablering.

C&C tunnelen er imidlertid en fuldt bygbar løsning, som dog kræver at forbindelsen lægges eksisterende gaderum eller friarealer. På den østlige del af Amager er der gode muligheder for at etablere en linjeføring gennem de industrielle områder ved Refshaleøen, over Kløvermarken. Ved Amagerbro er det vanskeligere, med den tætte bebyggelse af både nye og gamle bygninger. En linjeføring i Vermlandsgade og Stadsgraven vil sikre et forløb med begrænset indgreb i eksisterende bygninger samt begrænset genevirkning på naboerne under anlægsarbejdet, da der stort set kun er boliger på den ene side.

Følgende særlige miljøforhold er identificeret for de enkelte linjeføringer:

Linjeføringsforslag A går ganske tæt forbi Kastellet og det fredede voldanlæg. Anlægsarbejderne vil være forbundet med relativt store miljøgener.

Linjeføringsforslag B vil eventuelt give en miljøbelastning af forurenede ophvirvlet bundsediment, da den første del af denne linjeføring vil være en sænketunnel. Omfanget er dog ukendt på nuværende tidspunkt.

Linjeføringsforslag C vil ligeledes kunne ophvirvle forurenede bundsediment, hvis forbindelsen etableres som en sænketunnel. Tilslutningen til Helsingørmotorvejen skal etableres i et bebygget område og vil give betydelige påvirkninger på dette område.

Linjeføringsforslag 1 ligger langs fredningerne ved Amager Strandpark, Kastrup Strandpark og Kastrup Gl. Lystbådehavn. Kun linjeføringen for C&C tunnelen ligger så tæt på fredningerne, at en påvirkning af de fredede områder kan komme på tale i anlægsperioden. Der er dog mulighed for at placere linjeføringen, således at en direkte påvirkning af fredningerne undgås. Den borede løsning vil under alle omstændigheder gå fri af fredningerne.

Forslaget vil kunne reducere den barrierevirkning som Amager Strandvej har i dag overfor fodgænger og cykelkrydsninger fra Amagers boligområder til Amager Strandpark.

Linjeføringsforslag 2 vil som C&C gå gennem Kløvermarken, som er omfattet af et fredningsforslag. Der skal således opnås særlig miljøgodkendelse, herunder vil der blive stillet krav om fuldstændig reetablering efter anlægsarbejdet. Ligeledes vil linjeføringen gå tæt på Københavns Vold ved Stadsgraven, som vil kunne blive påvirket både under anlægsarbejdet og i den blivende løsning.

Linjeføringen krydser havneløbet, som ved en sænketunnelløsning vil ophvirvle forurenede bundsediment.

Linjeføringsforslag 3 er omfattet af samme miljøforhold som forslag 2.

Linjeføringsforslag 4 er omfattet af samme miljøforhold som forslag 2 og 3. Forslaget forløber til lige gennem et fredet område på Amager Fælled. Dette er primært et problem ved C&C løsningen, som skal opnå særlig miljøgodkendelse, som også nævnt under linjeføringsforslag 2.

Linjeføringsforslag 5 er omfattet af samme miljøforhold som forslag 4. Tillige krydser linjeføringen Kalveboderne gennem et Natura 2000 område og forløber gennem den fredede Vigerslevpark med Harrestrup Å. Disse fredninger vil kun blive påvirket af en C&C tunnel, som kræver særlig miljøgodkendelse, herunder krav om fuldstændig reetablering af eksisterende forhold.

Linjeføringsforslag 6 vil, hvis den etableres som en sænketunnel ophvirvle forurenede bundsedi- ment på en lang strækning gennem havneløbet. Desuden er der mulighed for en vis indsnævring af havneløbet, ligesom der er en risiko for at vanddybden må reduceres, idet Metro skal passeres med en sikkerhedsafstand på 10-12 meter mellem Metros overkant og bunden af sænketunnelen.

Samlet kan det konkluderes, at de fleste miljømæssige problemer opstår i forbindelse med en C&C/sænketunnel. Den miljømæssige screening vil således altid placere en boret tunnel over en C&C tunnel

5.4 Byudvikling

5.4.1 Forudsætninger for den byudviklingsmæssige vurdering

Vurderingen af en østlig ringvej set ud fra et byudviklingsperspektiv baserer sig på Fingerplan 2007, hvori Københavns Kommuneplan indgår. I denne plan arbejdes med en forventet byudvikling frem til 2020, som er relativt detaljeret planlagt, bl.a. via en rækkefølgeplan for udviklingsområderne. Efter 2020 er der udpeget en række perspektivområder, som definerer den langsigtede rummelighed, men ikke en detaljeret plan for udviklingen.

5.4.2 Sammenhæng med øvrige byudviklingsområder i regionen

Den forventede byudvikling frem til 2020 er på ca. 16.000 boliger og 1.7 mio. kvm. erhvervsetageareal. Denne byudvikling forventes fordelt med 45% på Amager og 55% på Sjællandssiden. Perspektivområderne efter 2020 udpeger yderligere byudviklingsområder for 42.000 boliger og 4.3 mio. kvm. erhvervsetagemeter. Det kan således konstateres, at der ikke mangler byudviklingsareal i Københavnsområdet hverken på kort eller lang sigt.

Derfor er der ikke umiddelbart behov for at udvikle på steder som er kostbare i form af infrastrukturudvidelser. Københavns Kommune regner da også med, at den planlagte byudvikling frem til 2020 kan ske uden væsentlige strukturudvidelser af den eksisterende infrastruktur.

Der kan imidlertid opstå en konkurrencesituation på byudvikling, hvis der fx etableres en letbane i Ring 3. Denne vil helt givet betyde en fortætning langs Ring 3 og således konkurrere med byudvikling fra Amager, som en østlig ringvej kunne katalysere i gang og skabe indtægter fra.

5.4.3 Byudvikling i forbindelse med østlig ringvej

Set ud fra et byudviklingsperspektiv skal en østlig ringvej betjene byudviklingsarealer på Amager og de nærmeste byudviklingsarealer på Sjællandssiden. Linjeføringen for en østlig ringvej og dens tilslutninger bør i den sammenhæng indrettes efter de langsigtede perspektivområder på både Amager og Sjælland, dvs.:

- Nordhavn
- Refshaleøen
- Ørestad Syd
- Kløverparken og Forlandet
- Carlsberg.

En østlig ringvej må med hensyn til både linjeføring og tilslutninger betragtes som en forudsætning for at realisere de langsigtede byudviklingsområder, dvs. efter 2020, på Refshaleøen og på Kløverparken, som tilsammen kan rumme ca. 11.000 boliger og et erhvervsetageareal på ca. 1,2 mio. m².

Hvis en østlig ringvej etableres delvis med henblik på disse byudviklingsområder, vil nye byudviklingsområder, der ikke er nævnt i Kommuneplan 2009, kunne få en trafikal god beliggenhed. Dette gælder f.eks. arealet, hvor Amagerværket ligger, og den nordlige del af Prøvestenen, forudsat, at der etableres et nyt kraftværk og nye olielagre andetsteds.

Hvis imidlertid en østlig ringvej ikke etableres i ovennævnte linjeføring vil Refshaleøen og Kløverparken vanskeligt kunne realiseres, medmindre der etableres anden infrastruktur til området.

En østlig ringvej er ikke en forudsætning for at realisere Københavns Kommunes byudviklingsarealer 2009-2020 på Amager, og linjeføringen for en østlig ringvej skal derfor ikke indrettes herefter. Omvendt vil en linjeføring, der betjener disse områder gøre dem mere attraktive for investorer og dermed mere realiserbare.

Med hensyn til tilslutninger er det ud fra en byudviklingsmæssig tankegang ikke vigtigt at have mange tilslutninger, men at have de rigtige. Derfor skal tilslutningerne til en østlig ringvej koordineres nøje med den byudvikling, der skal bindes op på en østlig ringvej. I den sammenhæng vil det være at foretrække at etablere en regional ringvejsløsning, med god forbindelse til det overordnede vejnet, Ring 2 og 3 samt motorvejsnettet, og med få men rigtige tilslutninger, der giver god adgang til byudviklingsområderne.

5.4.4 Samlet byudviklingsmæssig screening

Linjeføring A giver ikke i sig selv adgang til byudviklingsområder.

Linjeføring B giver adgang til Nordhavnen og Refshaleøen.

Linjeføring C giver adgang til Nordhavnen og Refshaleøen, men giver sammen med Nordhavnsvejen en flerstrengt adgang til Nordhavnen, som har stor værdi i forhold til tilgængeligheden til bydelen.

Linjeføring 1, 2 og 3 giver kun begrænset adgang til byudviklingsområderne på Amager.

Linjeføring 4 forbedrer forbindelsen til Vejlands Allé og til Amagermotorvejen. Derved etableres en forbedret forbindelse til Ørestad Syd med et udviklingspotentiale på 5.000 boliger og 800.000 kvm erhverv.

Linjeføring 5 giver samme forbindelser til byudviklingsområder som 4, men indeholder samtidig en ny forbindelse over havneløbet, der er nødvendig for at sikre en ekstra og forbedret tilgængelighed til byudviklingsområderne på Amager.

Linjeføring 6 giver ikke umiddelbart adgang til byudviklingsområder på Amager.

5.5 Samfundsøkonomi

5.5.1 Forudsætninger for den samfundsøkonomiske vurdering

Den samfundsøkonomiske vurdering af de opstillede linjeføringer foretages på basis af oplysninger om:

- Samfundsøkonomiske investeringsudgifter
- Sparede samfundsøkonomiske trafikantomkostninger

I denne fase foretages den sammenlignende vurdering af linjeføringsalternativerne med anvendelse af *First-Year-Benefit* (FYB) kriteriet, der er et udtryk for det første års bidrag til forrentning og afskrivning. FYB anvendes i denne overordnede screening, idet den kræver mindre detaljerede oplysninger i forhold til en beregning af en intern rente, som Transportministeriet normalt anvender ved prioritering mellem projekialternativer.

FYB-metoden bygger på en antagelse om, at benefits vil være stigende over tid, og at stignings-takten vil være tilnærmelsesvis den samme i de forskellige alternativer.

Der indregnes ikke årlige drifts- og vedligeholdelsesudgifter i disse beregninger, idet disse i givet fald ville være opgjort som en procentdel af anlægsudgifterne og dermed være uden betydning for resultatet.

Omkostninger og besparelser opgøres i 2009-priser, og der anvendes markedspriser og afgifter.

I de efterfølgende faser, hvor antallet af linjeføringer er reduceret væsentligt, vil der for de udvalgte linjeføringer blive foretaget en samfundsøkonomisk beregning af den interne rente i hvert projekt.

Der er ikke foretaget beregninger af samtlige alternativer, men på et udsnit, som gør det muligt at rangordne forslagene i forhold til hinanden.

5.5.2 Samfundsøkonomiske investeringsudgifter

De samfundsøkonomiske investeringsudgifter består af de estimerede anlægsudgifter med tillæg af nettoafgiftsfaktoren på 17 % og en skatteforvridningsfaktor på 20 %.

Der er regnet med skatteforvridning for alle linjeføringsalternativer, uanset grader af brugerbetaling. De marginale omkostninger ved at lade yderligere køretøjer anvende vejforbindelsen vil være marginal i forhold til den anvendte brugerbetaling. Opkrævningen af brugerbetaling kan derfor betragtes som en beskatning, og må derfor tillægges skatteforvridningsfaktoren. I første omgang betragtes dog kun alternativer uden brugerbetaling.

De samfundsøkonomiske investeringsudgifter for de betragtede linjeføringsalternativer fremgår af tabellen nedenfor. Anlægsudgifterne er estimeret med udgangspunkt i Transportministeriets vejledninger og anbefalinger og følger således retningslinjerne for ny anlægsbudgettering på Transportministeriets område.

Anlægssummen bør opgøres skønsmæssigt i hele milliarder i nedenstående tabel:

Samfundsøkonomiske investeringsudgifter, mia. kr.

Linjeføring	Estimeret anlægssum	Anlægssum, inkl. nettoafgiftsfaktor og skatteforvridningstab
A1 C&C	20	27
A2 boret	18	25
A3 C&C	20	27
A4 C&C	22	30
A5 C&C	30	41
A6 C&C	25	34
B1 boret	24	33
B2 boret	22	30
B3 C&C	25	34
B4 boret	26	36
B5 boret	37	51
B6 C&C	29	40
C1 boret	27	37
C2 boret	26	35
C3 boret	27	37
C4 boret	29	40
C5 boret	36	50
C6 boret	24	32

5.5.3 Sparede omkostninger

De sparede samfundsøkonomiske transportomkostninger beregnes særskilt for den eksisterende og for den tiltrukne, genererede trafik.

Transportomkostningerne er beregnet for fem trafikantkategorier og for en grov kategorisering af ture med udgangspunkt i seks zoner.

Transporteffekterne er baseret på modelberegnete transporteffekter fra den samlede trafik opdelt på de samme fem trafikantkategorier. Opdelingen af den samlede trafik på eksisterende og generet trafik er herefter foretaget med udgangspunkt i en forudsætning om, at eksisterende og genererede ture har samme gennemsnitlige længde og varighed. Ligesom det er en forudsætning, at alle rejsende kommer ud og hjem samme døgn.

For hver trafikantkategori beregnes kørselsomkostninger, timeomkostninger og en kategori af øvrige omkostninger, der omfatter luftforurening, klimaforandringer, støj, uheld, trængsel og slid på infrastrukturen. Disse omkostninger opgøres ligesom kørselsomkostningerne pr. kørt kilometer. De anvendte trafikantkategorier og de tilhørende enhedsomkostninger er hentet fra Transportministeriets Teresamodel.

5.5.4 Andre effekter

Udover de opgjorte samfundsøkonomiske effekter kan det overvejes at inddrage væsentlige miljøeffekter og evt. dynamiske udviklingseffekter, såfremt nogle linjeføringsalternativer qua dynamiske effekter kan betragtes som mere fordelagtige end andre.

Miljøeffekterne fra trafikpåvirkningen er medregnet i trafikantomkostningerne, og tilbage står kun de tilfælde, hvor en linjeføring på anden måde end gennem den resulterende trafik indebærer væsentlige miljøeffekter i forhold til de øvrige alternativer.

Enhver linjeføring må antages at have positive, lokale udviklingseffekter, ligesom de i forhold til en basissituation kan lægge en dæmper på udviklingen i andre områder. Tilsvarende kan de enkelte linjeføringsalternativer medføre en øget tilgængelighed til f.eks. grønne områder og dermed forøge disses værdi for samfundet.

Det er vigtigt at gøre sig klart, at flytningen af en given udvikling fra et område til et andet i eller udenfor hovedstadsregionen ikke i sig selv kan tilskrives en samfundsøkonomisk værdi. Kun hvor ændret tilgængelighed enten medfører en samlet nettoudviklingseffekt, eller hvor områder, der ellers ligger ubenyttede hen og gennem en given linjeføring gøres anvendelige og dermed oplever en værdiforøgelse, som ikke modsvares af værdiforringelser i andre områder, er der tale om en netto samfundsøkonomisk effekt, som kan medregnes. I så fald kan effekten på de påvirkede områders værdi omregnes til en årlig annuitet og indgå som en årlig benefit effekt.

De øvrige miljøeffekter og dynamiske udviklingseffekter forbundet med linjeføringsalternativerne vurderes at være begrænsede for samfundet som helhed, og er ikke inkluderet i FYB beregningerne. Dog kan effekterne på lokalt niveau være betragtelige, hvorfor de vurderes mere detaljeret i de næste faser med færre linjeføringsalternativer.

5.5.5 Samlet samfundsøkonomisk screening

Den samfundsøkonomiske vurdering af hvert enkelt forslag er vist i tabellen nedenfor. For en række linjeføringer har der ikke været data til beregning af de samfundsøkonomiske besparelser. For disse alternativer er FYB vurderet på baggrund af de øvrige resultater.

Linjeføring	Samfundsøkonomiske besparelser	Samfundsøkonomiske investeringsudgifter	First Year Benefits %
A1 C&C	0,4	27	1
A2 boret	0,4	25	2
A3 C&C	0,4	27	1
A4 C&C	0,8	30	3
A5 C&C	0,1	41	0
A6 C&C	0,5	34	1
B1 boret	1.1	33	3
B2 boret	0,6	30	2
B3 C&C	1.2	34	4
B4 boret	1.6	36	4
B5 boret	0,8	51	2
B6 C&C	1.3	40	3
C1 boret	2.0	37	5
C2 boret	1.8	35	5
C3 boret	2.1	37	6
C4 boret	2.5	40	6
C5 boret	1.9	54	4
C6 boret	2.2	32	7

5.6 Finansiering

5.6.1 Forudsætninger for den finansielle vurdering

Anlæg, drift og finansiering af transportinfrastruktur har traditionelt været en offentlig opgave. I de senere år har der både internationalt og nationalt været megen omtale af muligheder for at få privat / alternativ finansiering af transportinfrastruktur. I den forbindelse er det vigtigt at skelne mellem de endelige finansieringsløsninger og de midlertidige finansieringsløsninger:

Den endelige finansiering af projektet kan kun komme fra skatteyderne eller brugerne. Brugere kan i den forbindelse deles op i de direkte brugere (trafikanterne) og de indirekte brugere (private virksomheder eller lokalsamfund, der har interesse i at fremme infrastruktur som følge af forretningsmuligheder, som bedre infrastruktur vil give dem, f.eks. flere og mere attraktive bolig og erhvervsgrunde).

Den midlertidige finansiering: Såfremt staten af den ene eller anden årsag ikke ønsker at betale et infrastrukturprojekt på anlægstidspunktet, kan man finde *privat midlertidig finansiering* til projektet i form af lånefinansiering (bank- eller obligationsfinansiering) og egenkapital (f.eks. fra institutionelle investorer eller infrastrukturfonde).

Når linjeføringerne screenes ud fra finansielle kriterier kan vælge en eller flere vinkler:

- hvilke linjeføring vil være billigst for skatteborgerne, dvs. hvilke løsninger der forventes at kunne hente flest penge fra direkte og indirekte brugere, og dermed minimere bidraget fra skatteyderne.
- Hvilken linjeføring vil være mest velegnet til privat midlertidig finansiering i form af Offentlige Private Partnerskabsmodeller eller obligationsfinansierede løsninger, som Sund & Bælt.

Af trafikaftalen "En grøn transportpolitik" fra januar 2009 fremgår det, at Folketingets parter er enige om, at hel eller delvis brugerbetaling kan være relevant i forbindelse med særlige infrastrukturprojekter som f.eks. en havnetunnel i København eller en ny forbindelse over Roskilde Fjord.

Kriterierne i den finansielle analyse kan herefter sammenfatte som:

- Linjeføringernes evne til at generere brugerbetaling - dvs. de linjeføringer, der har flest betalingsvillige trafikanter (pendlere og erhvervsrejsende til København, samt regionale rejsende, der ønsker at betale for at komme uden om København)
- Linjeføringernes evne til at give reduceret rejsetid for nye store byudviklingsområder i København

6. KONKLUSION

6.1 Sammenfatning af for hver delstrækning

Delstrækning A

Delstrækning A er samlet set den billigste måde at etablere en ny havneforbindelse nord for Københavns centrum. Den lavere pris opnås ved at det eksisterende vejnet, Nordhavnsvej og Kalkbrænderihavnsvej, udnyttes frem til Kastellet, således at tunnelstrækningen under havnen bliver kortest muligt.

Denne anlægsøkonomiske besparelse i forhold til forslag B og C sker imidlertid på bekostning af en ekstra trafikbelastning af netop Kalkbrænderihavnsvej, især syd for tilslutningen til Nordhavn. Desuden vil tilslutningen til Nordhavnen få en stor ekstra trafikbelastning, da linjeføringsforslag A ikke indebærer en ekstra adgang til Nordhavn.

Forslaget er ikke på samme måde som B og C velegnet til at understøtte byudviklingen på Nordhavn.

Linjeføringsforslagets tunneldel er anlægsteknisk kompliceret primært på følgende punkter:

- Tilslutningsanlægget ved Kalkbrænderihavnsvej. Der er meget lidt plads til rampeanlæg.
- Ny bebyggelse ved Indiakaj samt ny lystbådehavn
- Kombinationen med linjeføring 6 gennem havneløbet er teknisk meget kompliceret med et skarpt kurveforløb, der ikke er optimalt i forhold til en tunnelløsning. Dette forhold gør det i realiteten umuligt at etablere tunnelen som en boret tunnel.
- Linjeføringsforslag A kan ikke etapedeles

Ud fra et miljømæssigt synspunkt vil løsningen benytte eksisterende veje og dermed forøge støj og luftforurening lokalt i området. Anlægsarbejdet vil ligeledes berøre det fredede Kastellet.

Delstrækning B

Delstrækning B tager udgangspunkt i den allerede besluttede og igangsatte Nordhavnsvejstunnel og har således en økonomisk og planlægningsmæssig fordel frem for forslag A og C.

Trafikalt vil forslag B give en ekstra tilslutning til Nordhavn, hvilket er en stor fordel for Nordhavn og Kalkbrænderihavnsvej ved den fulde udbygning af Nordhavn – både i forhold til salgbarheden af byggeretterne og det trafikale serviceniveau for kommende beboere og naboer.

Tunnelstrækningen fra Nordhavn til Refshaleøen er imidlertid relativt lang og dermed umiddelbart dyrere end forslag A.

Anlægsteknisk og miljømæssigt er forslag B relativt ukompliceret i forhold til A og C. Dog vil anlægsarbejdet påvirke lystbådehavnen i tilfælde af en cut&cover tunnel.

Linjeføringsforslag B kan etapedeles med en første etape til Nordhavn, hvilket imidlertid vil forøge den samlede anlægspris.

Forslaget understøtter byudviklingen på Nordhavn.

Delstrækning C

Delstrækning C er et forslag om en direkte forlængelse af Ring 2 til Amager. Et væsentligt argument for dette forslag er tilslutning til Helsingørmotorvejen, hvilket samtidig er forslaget største udfordring, idet tilslutningen er yderst kompliceret. Der er ikke på nuværende stadi af undersøgelsen skitseret på løsningsmuligheder for denne tilslutning, men det er dog med stor sandsynlighed sikkert, at tilslutningsanlægget kun kan etableres med begrænsede forbindelser. Hermed falder værdien af forslaget, hvis berettigelse netop er at føre mest mulig trafik fra Ring 2 og Helsingørmotorvejen til en østlig ringvej. Desuden er passagen af Tuborg Havn kompliceret og i realiteten kun mulig som en boret tunnel.

Den trafikale funktionalitet afhænger af hvilke tilslutningsmuligheder, der er til Helsingørmotorvejen. Hvis der teoretisk kan etableres et fuldt tilslutningsanlæg vil forslaget være en god og fremtidssikret trafikal løsning, der giver en ekstra tilslutning til Nordhavn samt en flerstrengt og dermed mindre følsomt trafikstruktur nord for Københavns centrum. Hermed vil forslaget være det bedst egnede til at understøtte en byudvikling på Nordhavn.

Til gengæld er løsningen meget dyr, og der er tilmed store økonomiske risikomomenter i løsningen, særligt i tilslutningsanlægget ved Helsingørmotorvejen og passagen af Tuborg Havn. Miljømæssigt har løsningen en meget positiv effekt, idet en stor del af trafikken på Tuborgvej tunnellægges.

Løsningen kan i princippet etapedeles i tre dele:

- Overfladeløsning på Tuborgvej frem til Strandvejen, hvor den tunnellægges til Nordhavn
- Videreførelse fra Nordhavn til Refshaleøen
- Tunnellægning af Tuborgvej

I realiteten vil Tuborgvej dog nok skulle tunnellægges i forbindelse med første etape.

Delstrækning 1

Delstrækning 1 kan anlægges enten under Amager Strandvej eller i Øresund ud for stranden. Linjeføringens kvalitet er, at den sammenbinder det nordlige København med Lufthavnen og Sverige og har dermed en regional karakter. Det er heri forslaget har sin egentlige værdi.

Imidlertid fungerer linjeføringen ikke optimalt som en ringvej om København, da omvejskørslen er alt for stor. Ekstra trafikbelastning på Amagermotorvejen og Kalvebodbroen vil yderligere forstærke dette forhold.

Anlægsteknisk og miljømæssigt er løsningen relativt ukompliceret. Dog vil en eventuel etapeløsning på overfladen være problematisk i forhold til Amager Strandpark og beboere langs stranden.

Løsningen er relativt prisbillig på grund af få tilslutninger, men vil ikke kunne etapedeles.

I forhold til byudviklingspotentialerne vil linjeføringen berøre Kløverparken, men vil ikke tilføre væsentlig værdi i form af bedre tilgængelighed.

Delstrækning 2

Delstrækning 2 er den korteste og dermed også den i princippet billigste linjeføring, der giver en regulær ringvejsløsning.

Trafikalt fungerer den imidlertid kun som en lokal ringvej og vil ikke kunne servicere den regionale trafik med et rimeligt serviceniveau. Tillige vil tilslutningsanlægget ved Bernstorffsgade trafikalt være meget kompliceret.

Anlægsteknisk er linjeføringen på tværs af Islands Brygge kvarteret i realiteten umulig at gennemføre som en cut&cover løsning. Den borede løsning gør det til gengæld særdeles vanskeligt

at tilslutte til Bernstorffsgade, da den ligger relativt dybt. Disse forhold vil gøre løsningen uforholdsmæssigt dyr.

Forslag 2 betragtes således ikke som en realistisk mulighed i det videre arbejde.

Delstrækning 3

Delstrækning 3 er et forsøg på at kombinere en lokal og en regional funktionalitet i en løsning, der er relativt kort og dermed prisbillig.

Løsningen giver en ekstra havnepassage og dermed ekstra kapacitet på havnepasserne syd for Langebro. Dette er af stor værdi for den fremtidige betjening af den havnekrydsende trafik, idet kapaciteten allerede i dag stort set er opbrugt med den døgnfordeling af trafikken vi kender. Strækningen fra Vasbygade til Holbækmotorvejen vil med denne løsning få en forøget trafik, hvilket vil give et behov for opgradering af strækningen, ultimativt i form af en tunnellægning. I dette perspektiv er løsningen trafikalt attraktiv, men også en dyr løsning.

Byudviklingsmæssigt er løsningen god, idet den får fat i de store udviklingsområder på det indre Amager og ved Vasbygade.

Miljømæssigt vil en tunnellægning flytte overfladetransport til tunnelen og give en positiv påvirkning på omgivelserne. Under anlægsarbejdet vil en cut&cover løsning påvirke området ved Stadsgraven og dermed den fredede Christianshavns Vold.

Løsningen kan etapedeles, således at en første etape stopper ved sydenden af Artillerivej og fortsætter på overfladen ad Lossepladsvej til Vejlands Allé.

Delstrækning 4

Delstrækning 4 er et forslag, der sikrer en betjening af den regionale trafik med en linjeføring som er prisbillig og etapevenlig.

Løsningen giver i modsætning til forslag 3 ikke en ekstra havnepassage og dermed ekstra kapacitet på havnepasserne syd for Langebro. Dette er trafikalt set en ulempe for løsningen, idet kapaciteten allerede i dag stort set er opbrugt på havnebroerne med den døgnfordeling af trafikken vi kender. Den største effekt af denne løsning vil således opnås, hvis kapaciteten på Kalvebodbroen udvides.

Anlægsteknisk er løsningen relativt enkel, dog med undtagelse af tilslutningen ved Vejlands Allé, som er relativt kompliceret, hvis der skal etableres fuld tilslutning til alle retninger.

Byudviklingsmæssigt er løsningen god, idet den får fat i de store udviklingsområder på det indre Amager samt Ørestad.

Miljømæssigt vil en tunnellægning flytte overfladetransport til tunnelen og give en positiv påvirkning på omgivelserne. Under anlægsarbejdet vil en cut&cover løsning påvirke området ved Stadsgraven og dermed den fredede Christianshavns Vold.

Løsningen er meget etapevenlig, således at en første etape i lighed med linjeføring 3, kan stoppe ved sydenden af Artillerivej og fortsætte på overfladen ad Lossepladsvej til Vejlands Allé. Herved kan en beslutning mellem linjeføring 3, 4 eller 5 stadig holdes åben.

Delstrækning 5

Delstrækning 5 er i princippet en etapeudvidelse af linjeføring 4, som giver en ekstra havnekrydsende forbindelse og en direkte tilslutning til Holbækmotorvejen. Denne udvidelse forøger samtidig anlægsprisen betydeligt. Men denne pris skal imidlertid sammenlignes med pris og funktionalitet af en udvidelse af Kalvebodbroen.

Trafikalt vil den ekstra havnekrydsende forbindelse give en særdeles god betjening af den regionale trafik, og der er mulighed for at etablere en motorvej-til-motorvej løsning for den østlige ringvej.

Anlægsteknisk er løsningen relativt enkel, dog med undtagelse af tilslutningen ved Vejlands Allé, som er relativt kompliceret, hvis der skal etableres fuld tilslutning til alle retninger.

Byudviklingsmæssigt er løsningen god, idet den får fat i de store udviklingsområder på det indre Amager samt Ørestad.

Miljømæssigt vil en tunnellægning flytte overfladetraffic til tunnelen og give en positiv påvirkning på omgivelserne. Under anlægsarbejdet vil en cut&cover løsning påvirke området ved Stadsgraven og dermed den fredede Christianshavns Vold samt det fredede Kalvebodløb .

Løsningen er meget etapevenlig i lighed med linjeføring 4.

Delstrækning 6

Delstrækning 6 gennem havneløbet er et forslag, der er tænkt som en betjening af det centrale København samtidig med at den betjener regionaltrafikken.

Anlægsteknisk er det særdeles kompliceret at etablere en tilslutning til det centrale København ved Langebro. Hvis denne tilslutning udelades er linjeføringen prisbillig og relativt enkel at etablere med begrænsede gener i anlægsperioden. Anlægsmetoden vil mest hensigtsmæssigt være en boret løsning og linjeføringen behøver ikke nødvendigvis at gå gennem havneløbet. Tilslutningen ved Sjællandsbroen/Vejlands Allé er anlægsteknisk kompliceret, hvis der skal etableres et fuldt tilslutningsanlæg.

Trafikalt vil løsningen give en god og direkte betjening af den regionale trafik, men der vil kun være få tilslutninger til forbindelsen. Derfor er linjeføringen ikke velegnet til at understøtte byudviklingsområderne på Amager. Forbindelsen giver ikke i den undersøgte version en ekstra havneforbindelse, men dette vil kunne opnås, hvis linjeføringen drejes mod Vasbygade frem for Vejlands Allé. Effekten af en sådan løsning er interessant at undersøge ud fra et økonomisk og funktionelt perspektiv.

Løsningen er ikke etapevenlig og bør etableres i sin fulde udstrækning.

6.2 Indstilling af linjeføringsforslag til fase 2

På baggrund af denne første fases faglige screeninger og ovenstående sammenfatning af screeningsresultater er der i samråd med Transportministeriet valgt følgende indstilling. Det skal nævnes, at der ikke i denne indstilling er taget stilling til udførelsesmetode, boret eller cut&cover, men kun til selve linjeføringen.

- Der arbejdes videre med **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 variant, der skal underkastes en yderligere screening, især funktionelt og anlægsteknisk, for at afgøre om løsningen er mulig med de nye forudsætninger om Nordhavnens udbygning og bebyggelsen på Indiakaj.
- Der arbejdes videre i syd med **delstrækning 4** som 1. hovedalternativ. Forslaget er prisbilligt og etapevenligt, samtidig med at det åbner for en række udvidelsesmuligheder.
 - Delstrækning 5 medtages som en variant eller en udvidelsesmulighed for delstrækning 4.
- Der arbejdes ligeledes videre med **delstrækning 6** som 2. hovedalternativ. Løsningen er prisbillig og er en kort og direkte ringvejsforbindelse. Særligt skal der foretages en yderligere screening af anlægsøkonomi og funktionalitet ved en justeret linjeføring mod Vasbygade og dermed en ekstra havnekrydsning.

