

# Københavns Kommune H C Andersens Boulevard Indledende analyse

22. maj 2008  
MKK/mm



**Via Trafik**  
CVR: 2511 5708  
Søvej 13B  
DK-3460 Birkerød

Telefon: 4820 9000  
Fax: 4820 9001  
via@viatrafik.dk  
www.viatrafik.dk



# Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>4</b>
1.1	Sammenfatning	4
<b>2</b>	<b>Baggrund, visioner og målsætninger</b>	<b>6</b>
2.1	Trafikpolitisk baggrund	8
2.2	Visioner og mål	10
2.3	Tidsperspektiv	11
<b>3</b>	<b>Koncepter</b>	<b>12</b>
3.1	Bindinger	12
3.2	Koncepter med lang tidshorisont	15
3.2.1	Koncept A: Lang boret tunnel	15
3.2.2	Koncept B: Kort "cut and cover" tunnel	18
3.2.3	Koncept C: Ombygning kombineret med andre projekter	20
3.3	Koncepter med kort tidshorisont	22
3.3.1	Koncept D: Ombygning til 6-sporet allé	22
<b>4</b>	<b>Finansieringsmuligheder</b>	<b>23</b>
4.1	Hvordan findes pengene?	23
<b>5</b>	<b>Referencer</b>	<b>24</b>
5.1	Bellahøj, København	24
5.2	Thomas B Thrigesgade, Odense	25
5.3	Cross City Tunnel, Sidney	26
5.4	Götatunneln, Göteborg	27
5.5	M30, Madrid	28
<b>6</b>	<b>Konkretisering af program</b>	<b>29</b>
6.1	Teknik	29
6.2	Trafikalt og miljø	29
6.3	Byrum	29
6.4	Økonomi og finansiering	29
6.5	Drift og vedligehold	30

# 1 Indledning

I starten af 2008 bad Borgerrepræsentationen Teknik- & Miljøforvaltningen om at iværksætte en undersøgelse af de tekniske, trafikale, miljømæssige og økonomiske muligheder for at nedgrave H.C. Andersens Boulevard og en del af Vesterbrogade.

Teknik- og Miljøudvalget har på møde i april 2008 besluttet, at forvaltningen skal beskrive alternative koncepter for fjernelse af overfladetrafikken på H.C. Andersens Boulevard. Koncepterne samt forslag til undersøgelsesprogram og finansiering skal præsenteres for udvalget inden sommerferien 2008.

Forvaltningen har på denne baggrund anmodet trafikplanlægningsfirmaet Via Trafik om at bidrage med en indledende analyse af mulighederne. Analysen har til formål at klarlægge, hvilke overordnede muligheder og projektmæssige udfordringer, der bør analyseres nærmere, i fald en nedgravning af H C Andersens Boulevard ønskes behandlet med en egentlig forundersøgelse.

Notatet gør rede for forskellige målsætninger bag en nedgravning, projektmæssige bindinger og forudsætninger samt forslag til forskellige løsningskoncepter, der anbefales undersøgt.

Notatet afsluttes med en konkretisering af hvad en efterfølgende forundersøgelse bør indeholde.

## 1.1 Sammenfatning

Der kan forestilles mange forskellige løsninger af de trafikale udfordringer omkring en nedgravning af H C Andersens Boulevard og Vesterbrogade. Overordnet kan løsningerne inddeles i tre principielle koncepter:

- Boret tunnel (A)
- Cut and cover tunnel (B)
- Ombygning (C og D)

Disse er konkretiseret i fire løsningskoncepter med forskellige fordele og ulemper:

### Koncept A

**Hvis** man ønsker høj fremkommelighed for biltrafikken på tværs af Indre By...

**Så** kan en lang boret tunnel være løsningen.

**Men** man skal være opmærksom på at ærindetrafikken vil blive påvirket minimalt samt, at jo længere tunnel der etableres jo mindre bliver fredeliggørelsen i Indre By.

### Koncept B

**Hvis** man ønsker arealerne omkring Rådhuspladsen fredeliggjort med kun cykler, fodgængere og busser...

**Så** kan en kort cut and cover tunnel være løsningen.

**Men** man skal være opmærksom på at en kort tunnel vil skabe nogle store tunnelåbninger i Indre Bys gaderum samt at bilernes fremkommelighed kun forbedres for et snævert afgrænset område.

## Koncept C

**Hvis** man ønsker en relativ billig løsning, der giver en mærkbar fredeliggørelse af H C Andersens Boulevard...

**Så** kan en ombygning til 4 eller 2 kørespor kombineret med andre infrastrukturprojekter være løsningen.

**Men** man skal være opmærksom på at afhængighed af trængselsafgifter, Nordhavnsvej, Metro cityring og havnetunnel / østre omfartsvej giver en lang tidshorison.

## Koncept D

**Hvis** man ønsker en løsning med kort tidshorison, der forskønner byrummet og i forbedrer forholdene for cyklister og fodgængere...

**Så** kan en ombygning til 6-sporet allé være løsningen.

**Men** man skal være opmærksom på, at det primært vil resultere i en byrumsmæssig forskønnelse uden væsentlig reduktion af biltrafikken.

Der er således tydelige forskelligheder i de opnåede effekter, hvilket yderligere tydeliggøres af Tabel 1.

Koncept	Bilernes fremkommelighed	Lokal trafikaflastning	Byrum	CO <sub>2</sub>	Pris (mia. kr.)
A	+++	+	+(+)	÷÷	10-20
B	+(+)	+++	++	÷	5-10
C	0	++	++	++	1 <sup>1</sup>
D	0	0	+	0	0,1

Tabel 1: Sammenligning af de fire konkretiserede koncepter på fem forskellige parametre.

I forlængelse heraf bør der foretages undersøgelser omkring følgende projektmæssige udfordringer:

- Tekniske muligheder
- Trafik og miljø
- Byrum
- Økonomi og finansiering
- Drift og vedligehold

<sup>1</sup> Øvrige infrastrukturprojekter der er forudsætninger for scenariet er ikke medregnet.

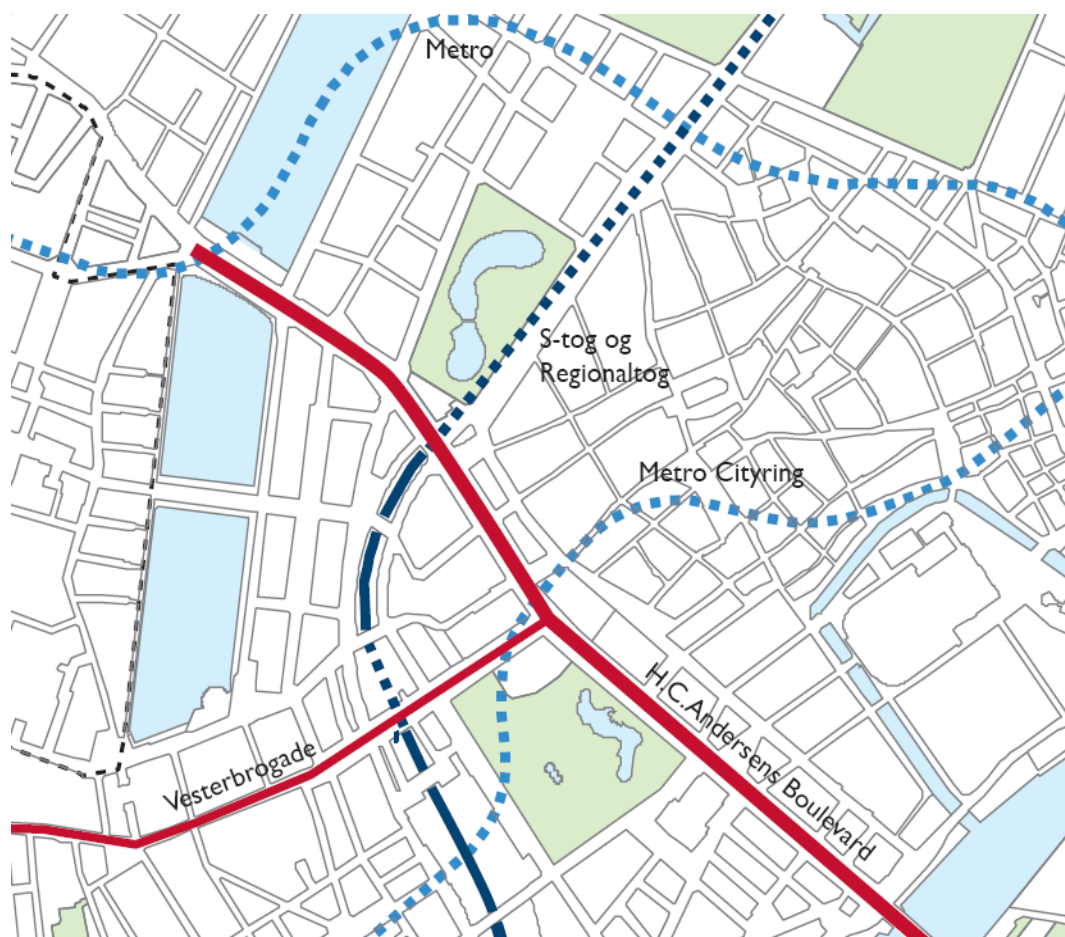
## 2 Baggrund, visioner og målsætninger

H.C. Andersens Boulevard er en ca. 1,3 km lang sekssporet hovedfærdselsåre, der løber igennem Københavns centrum. Vejen har udløb i Langebro mod sydøst og Gyldenløvesgade/Åboulevarden mod nordvest og forbinder på den måde Amager med Frederiksberg, Nørrebro og Hillerød motorvejen. Undervejs passerer den blandt andet Københavns Rådhus og Tivoli.

Vejen hed oprindeligt Vester Boulevard, men blev i 1950'erne udvidet og om-døbt til sit nuværende navn i forbindelse med ibrugtagelsen af den nybyggede Langebro.

Vejen er, med en årsdøgntrafik på ca. 60.000 køretøjer, Danmarks mest trafikbelastede almindelige vej. Dette er kun overgået af de store motorveje omkring København. Cykeltrafikken på H C Andersens Boulevard er ca. halv så stor som biltrafikken med en årsdøgntrafik på ca. 30.000 cykler.

Ud over de seks hovedfærdselsspor er der fra Rysensteensgade til Ny Kongensgade og fra Stormgade til Bag Rådhuset lokalkørebane med parkering i retning mod Rådhuspladsen. Der er busbane fra Stormgade til slutningen af Rådhuspladsen.



Figur 1: H C Andersens Boulevard og Vesterbrogade er markeret med rød.

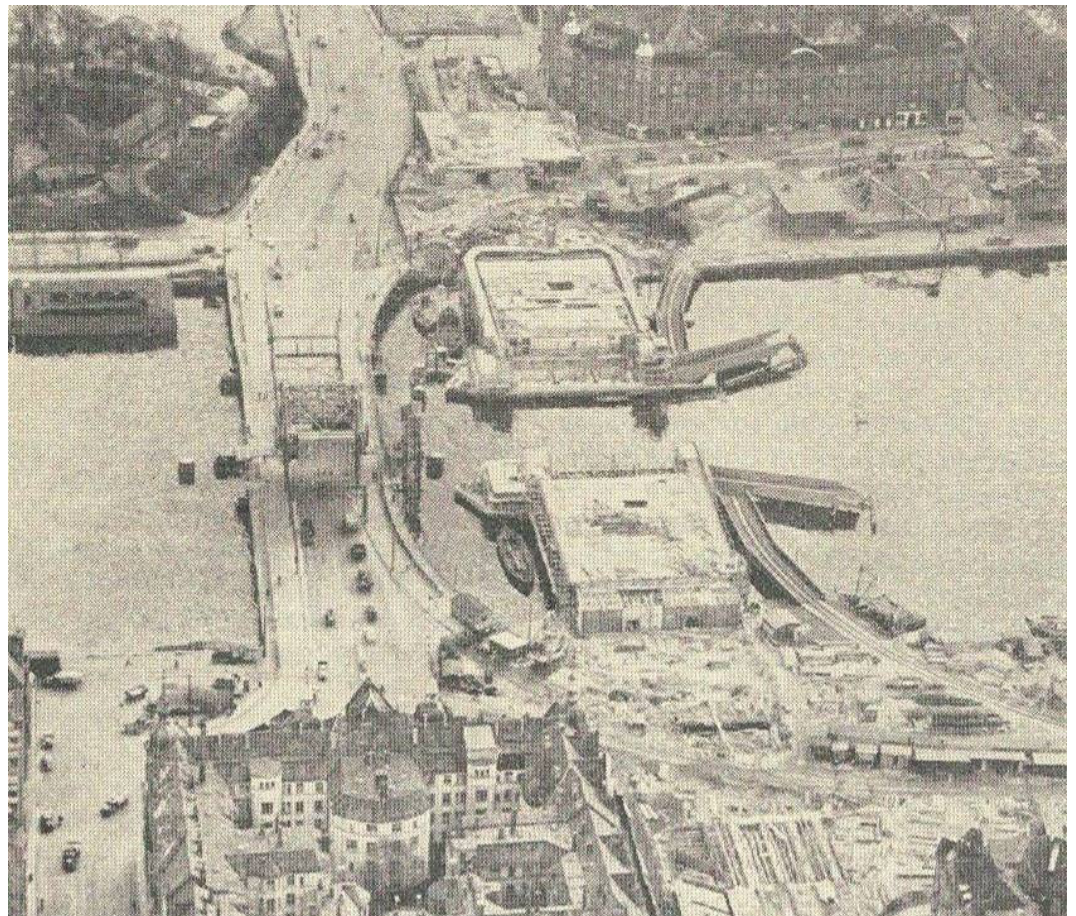
Mod Langebro er der lokalkørebaner med parkering fra Industriens Hus til Tietgensgade og fra Niels Brocks Gade til broen. Der er busbane fra søsnittet til begyndelsen af Rådhuspladsen.

Cykeltrafikken mellem søsnittet og Langebro sker under skiftende forhold. Cyklisterne kører skiftevis ad cykelsti, cykelbane og lokalkørebane blandet med biltrafik.

Vesterbrogade forbinder Frederiksberg og Vesterbro med funktioner og pejlemærker i Indre By som Hovedbanegården, Tivoli og Rådhuspladsen. Vesterbrogade har en døgntrafik på ca. 12.000 køretøjer og ca. 10.000 cyklister og knallerter. Derudover færdes der dagligt ca. 50.000 fodgængere på tværs af H C Andersens Boulevard mellem Vesterbrogade og Rådhuspladsen.

Vejen er langt mindre befærdet end H C Andersens Boulevard med hensyn til biltrafik. Til gengæld betjener vejen mange funktioner som fx Tivolis hovedindgang. Mellem Bernstorffsgade og Rådhuspladsen er der lokalkørebaner i begge sider og busbane i østlig retning.

Der har tidligere eksisteret planer om at etablere underjordisk parkeringsanlæg og gå/sivegade på Vesterbrogade. Altså i praksis en fredeliggørelse af vejen uden en tunnelløsning. Disse tidligere planer er ikke indeholdt i nærværende analyse.



*Figur 2: Anlægsarbejdet af den nuværende Langebro fra 1950'erne. Foto set mod syd-øst.*

## 2.1

### Trafikpolitisk baggrund

På baggrund af Generalplanskitsen fra 1954 blev der op gennem 1960'erne i lyset af den hastigt stigende biltrafik udarbejdet forslag til et net af motorgader (primærgadenettet). Der blev fra byens førende arkitekter og planlæggere argumenteret med, at "København er i sin udvikling nået til et stadium, hvor det er nødvendigt at udbygge et net af motorgader gennem byen for at sikre dens kredsløbsfunktioner".

I forlængelse heraf blev i 1967 hele det Indre Vesterbro foreslået nedrevet, og motorgaden langs Søerne ført igennem Vesterbro over til Amager. Debatten om Søringen og primærgaderne i det hele taget kulminerede i 1968, hvor offentligheden skiftede fra begejstring over bilens muligheder til at forkaste konsekvenserne heraf.

Det har siden 1972 været Københavns Kommunes politik på området, at biltrafikken langt hen ad vejen må tilpasse sig den eksisterende by, det er ikke den eksisterende by der skal tilpasse sig biltrafikken – i hvert fald ikke i form af etablering af et motorgadenet gennem byen. Bispeengbuen, der åbnede i 1969, blev således både det første og det eneste eksempel på en primærgade i motorgadestandard i København.



*Figur 3: Indtil midten af 1940'erne var størstedelen af den nuværende H C Andersens Boulevard et grønt, langstrakt parisisk-inspireret boulevardanlæg.*

Denne trafikpolitik er siden blevet slået fast i Københavns Kommunes første kommuneplan fra 1989: "Med fastlæggelsen af det fremtidige er overordnede gadenet opgives det i 1960'erne planlagte primærgadenet i motorgadestandard".

I den gældende kommuneplan fra 2005 slås det fast, at miljøpåvirkningen fra trafikken skal være væsentligt mindre end i dag, at cykeltrafikken og den kollektive trafik skal prioriteres højt, og at trafikudviklingen skal følges for løbende at regulere biltrafikken (med bl.a. trængselsafgifter).

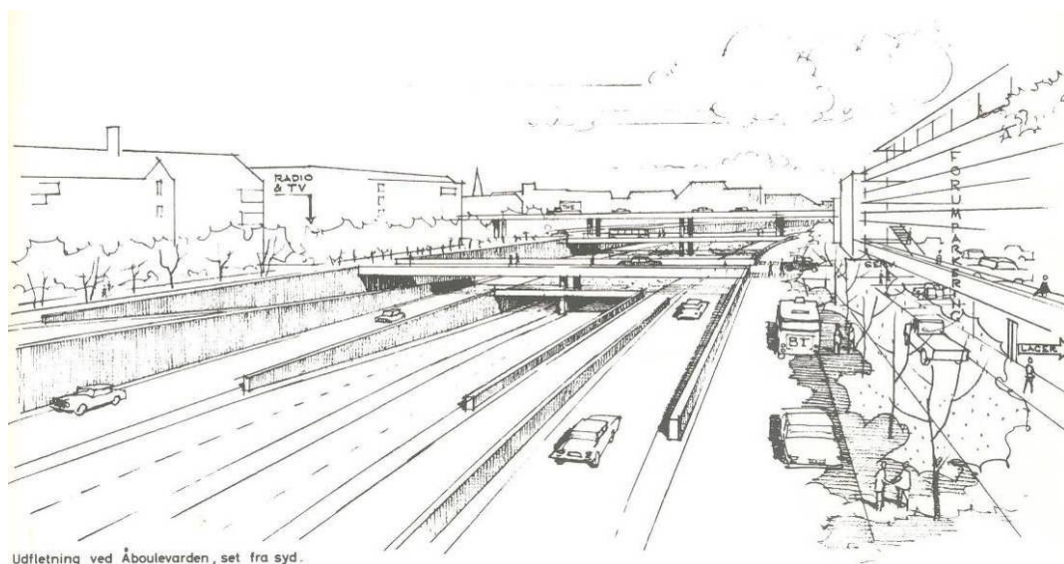




Figur 4: Udsigt over H C Andersens Boulevard omkring 1963

Selv om primærgadetanken blev opgivet, er der gennem kanalisering og signalregulering sket en løbende tilpasning af det overordnede gadenet til den stigende biltrafik. H C Andersens Boulevard, der oprindeligt – inspireret af Paris – var udformet som en grøn Boulevard, er i dag en 6 – sporet gade med en trafikmængde, der kun overgås af de mest trafikerede motorveje uden for byen.

Det er et vigtigt mål i kommuneplanlægningen at fredeliggøre byrum og skabe smukke og harmoniske pladser og gaderum. Samtidigt skal biltrafikken på de overordnede veje (som H C Andersens Boulevard) ifølge kommuneplanen sikres en hensigtsmæssig og glidende trafikafvikling, samtidigt med at trafiksikkerheden, krydsningsmulighederne og miljøet sikres bedst muligt.



Udfletning ved Åboulevarden, set fra syd.

Figur 5: Forslag til udformning af Åboulevarden som primærgade i motorgadestandard (1970)

## 2.2

### Visioner og mål

Formålet med Borgerrepræsentationens ønske om at undersøge de tekniske og trafikale muligheder for at nedgrave H C Andersens Boulevard og Vesterbrogade er:

*"at sætte yderligere fokus på mulighederne for at lede en større del af den københavnske trafik igennem tunnelsystemer" samt "at omdanne en større del af byens centrum til et område med mulighed for boliger og oplevelser fri for trafik – uden at byen dermed gøres trafikal ufremkommelig."*  
[Medlemsforslag om nedgravning af H C Andersens Boulevard og Vesterbrogade, TMU 83/2008 J.nr. 2008-22931]

En nedgravning af H C Andersens Boulevard vil give gode muligheder for at etablere bilfri byrum i den centrale del af Metropolzonen.

Det er også muligt, at en nedgravning kan frigøre ekstra arealer til ny bebyggelse. Dog vurderes det, at byrummet og tunnelkonstruktioner giver et relativt afgrænset spillerum for nye byggefelt langs boulevarden.

En nedgravet trafikvej vil øge fremkommeligheden for biltrafikken. Alle inden- og udenlandske erfaringer viser, at udbygning af vejnettet omkring storbyer medfører en øget vækst i biltrafikken. Kort sagt, flere og større veje, medfører også flere biler som på sigt kan øge trængslen på det samlede vejnet, og forøge belastningen af miljøet lokalt og globalt.

Vejdirektoratet har undersøgt betydningen af udbud af infrastruktur og kollektiv trafik<sup>2</sup>. Undersøgelsen viser at udbygning af eksisterende kapacitet *"kun giver anledning til trafikvækst på områder, hvor der i forvejen er trængsel, dvs. hvor der er nedsat rejsehastighed på grund af kapacitetsbegrænsninger."*

I tilfældet H C Andersens Boulevard oplever den gennemkørende trafik trængselsproblemer. Hvis en ændring i infrastrukturen, som fx en nedgravning af H C Andersens Boulevard, forøger rejsehastigheden og giver lavere rejsetid, må der forventes en trafikvækst. Bygningen af Storebæltsbroen og udbygning af Helsingørmotorvejen i slutningen af 1990'erne er konkrete eksempler på øget trafik som følge af en ændring af kvaliteten af transportudbuddet.

En egentlig forundersøgelse bør afdække hvorvidt det er muligt at kombinere de politiske mål og visioner om miljø og bæredygtighed med en udvidelse af trafikvejene i form af tunnelforslaget?

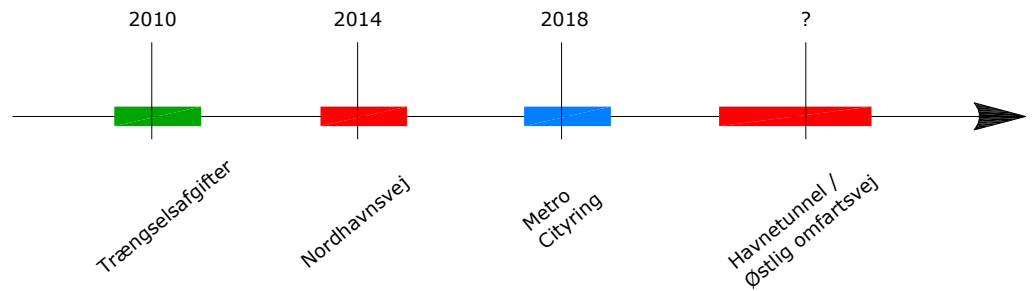
---

<sup>2</sup> Trafikvækstens anatomi, Kvalitativ analyse af determinanter for persontrafikvækst, Maj 2000, Vejdirektoratet.

## 2.3

### Tidsperspektiv

Inden en vision om en underføring af H C Andersens Boulevard kan realiseres er der flere andre projekter, der afventer. Nedenstående tidslinje danner et overblik over igangværende eller mulige projekter, der i større eller mindre omfang vil have indflydelse på H C Andersens Boulevard. Da flere af projekterne stadig er i ide- eller planlægningsfasen, er angivelserne af årstal kun vejledende og ikke fastlagte. Projekterne (med undtagelse af trængselsafgifter) er illustreret på Figur 6.



Figur 6: Den kommende metro cityring er markeret med blå mens mulige linjeføringer for en østlig omfartsvej er markeret med rød.

## 3 Koncepter

Biltrafikken på H C Andersens Boulevard kan reduceres i gadeniveau på flere måder afhængig af økonomisk bevilling samt ønsket trafikal og miljømæssig effekt. Overordnet kan løsningerne inddeles i tre principielle koncepter:

- Boret tunnel (A)
- Cut and cover tunnel (B)
- Ombygning (C og D)

I de efterfølgende afsnit beskrives forslag til fire konkretiserede løsningskoncepter, som kan undersøges nærmere i en efterfølgende forundersøgelse. De tre første løsninger har alle lange tidshorisonter mens den fjerde har en kortere tidshorisont for realisering.

Indledningsvis opridses nogle af de fysiske bindinger og udfordringer som skal afklares nærmere i forbindelse med de koncepter, som indeholder nedgravning eller boring af tunnel.

### 3.1 Bindinger

#### Søerne

Søsnittet med de fire krydsende broer er en binding i vejstrukturen i terræn. Samtidig er søsnittet som et rekreativt område af stor samfundsmæssig værdi. Søerne har en relativ lille dybde og er således af mindre betydning for en underføring af en tunnel.

#### Havnen / Langebro

Trafikken skal enten føres over havnebassinet via Langebro eller under havnebassinet gennem en tunnel. Således optræder snittet ved Langebro som en væsentlig binding, der giver forskellige spillerum alt efter om trafikken føres i tunnel under jorden eller i terræn.

#### Banegraven v. Jarmers Plads

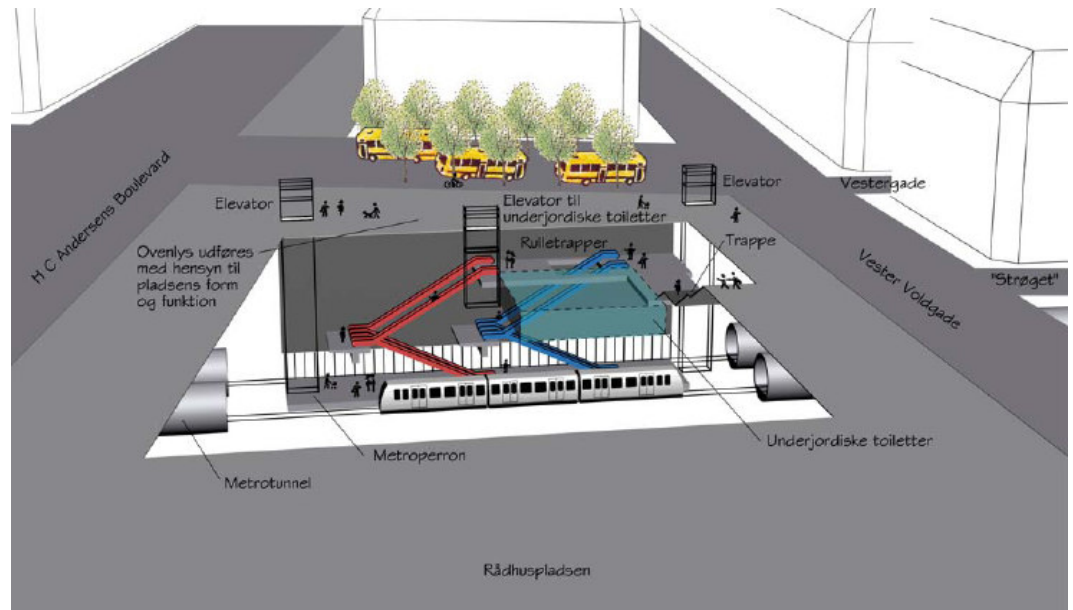
Her kører der både S-tog og regionaltog mellem København H og Østerport. BaneDanmark oplyser at underkant af Banegravens konstruktion er placeret ca. 9 m under terræn.

#### Metrotunnel:

Metroens eksisterende længdeprofiler er typisk anlagt sådan, at det falder for accelererende tog, mens det stiger for tog der bremser. Mellem stationerne ligger metroens tunneller altså typisk dybere end selve stationerne og helt ned til 40 m dybde. Den eksisterende metrolinje krydser H C Andersens Boulevard ved søerne. Metro cityringen er planlagt til at krydset H C Andersens Boulevard ved Rådhuspladsen, hvor der også skal være en station.

#### Metrostationer:

På standardstationerne benyttet på Metroens etape 1 og 2 er perronen beliggende ca. 19 m under terræn. Lodrette sekantpæle etableres dog til ca. 25 m dybde under terræn.



Figur 7: Skitse over Cityringens perron, v. Rådhuspladsen [Teknisk dokumentationsrapport, Udredning om Cityringen, Maj 2005, Transport- og Energiministeriet m.fl.]

#### **Boret tunnel:**

10-15 m dække over tunnelrørene må som minimum forventes som sikkerhedszone. To parallelle tunnelrør med hver ca. 15 m indvendig diameter kan forventes.

#### **Cut & Cover tunnel**

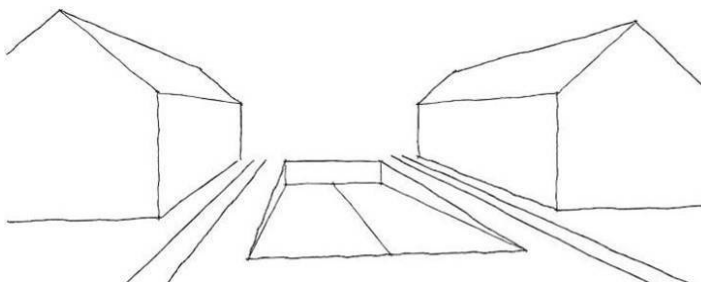
Minimum 1 m konstruktionstykkelse af overdækningen på det tyndeste sted. Skal graves ned fra oven, dvs. at eksisterende ledninger og konstruktioner under jorden skal omlægges.

#### **Tunnelramper**

De koncepter som indeholder en tunnelløsning tager udgangspunkt i tunnelramper med en gennemsnitlig hældning på 40 ‰, en frihøjde på 5 m og en konstruktionstykkelse på 1 m ved rampens overgang til tunnel. Dette giver samlet en længde af tunnelramperne på ca. 150 m. Ramperne vil fremstå som åbne huller i gaderummet.

#### **Byrummet**

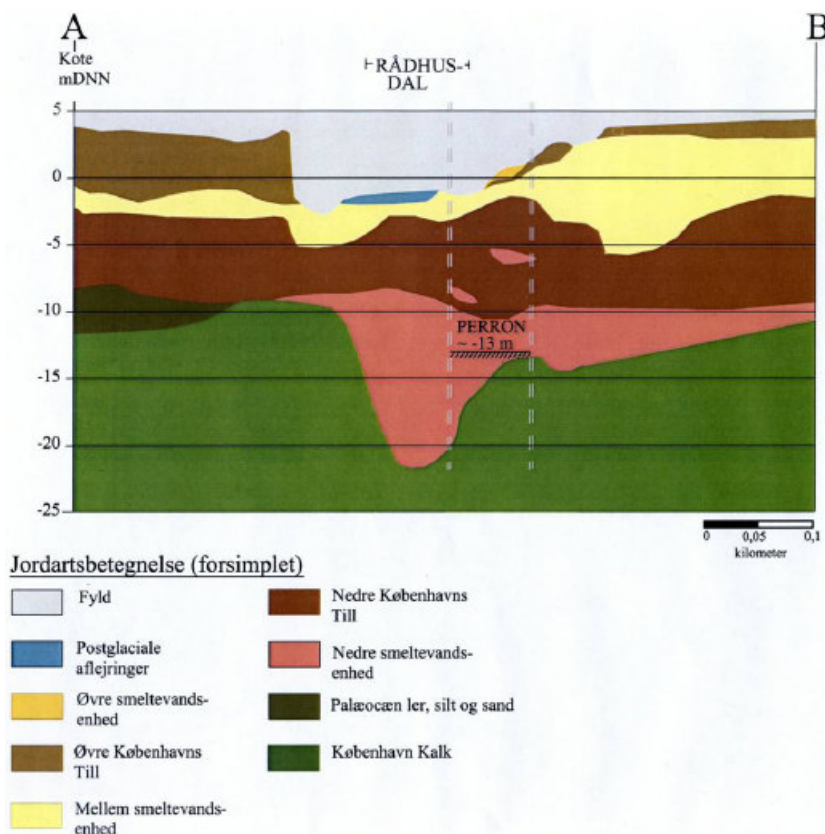
Omkring Københavns Rådhus og Tivoli er tværprofilen på H C Andersens Boulevard ca. 45 m fra facade til facade. Det vurderes, at der ligger en større byrumsmæssig udfordring i at indpasse en rampekonstruktion i byrummet mellem søsnittet og havnebassinet. Skitsen på Figur 8 viser hvordan en tunnelrampe kan indpasses i det eksisterende profil. Ved en rampebredde på ca. 25 m bliver der en ca. 10 m smal stribe til fortov, cykelsti og kørebane på hver side af rampen.



Figur 8: Skitse af 150 m lang tunnelrampe indpasset i H C Andersens Boulevard. For begge retninger er der gjort plads til fortov (3 m), cykelsti (3 m), kørespor i terræn (4 m) samt op til to kørespor og et nødspor på rampen i hver retning.

### Rådhusdalens geologi

Cityringens metrostation ved Rådhuspladsen vil være beliggende i en geologisk fordybning i kalken, kaldet Rådhusdalen. Rådhusdalen, som i tværsnit er illustreret på Figur 9, er fyldt med smeltevandssand, som er meget permeabelt. Det betyder, at der skal være fokus på håndtering og kontrol af grundvandet i udførelsesfasen, idet grundvandet uden tiltag vil løbe til udgravningen i store mængder. Både for en boret og en gravet tunnel skal der foretages nærmere undersøgelser omkring jordbundsforholdene på dette sted.



Figur 9: De geologiske forhold omkring Rådhuspladsen, benævnt som Rådhusdalen. [Teknisk dokumentationsrapport, Udredning om Cityringen, Maj 2005, Transport- og Energiministeriet m.fl.]

### Øvrige bindinger

Øvrige bindinger som fx fjernvarmeledninger, kloakker og lignende er ikke vurderet nærmere i denne indledende analyse.

## 3.2 Koncepter med lang tidshorizont

De tre første løsningskoncepter har alle en lang tidshorizont. Enten fordi de er omkostningstunge eller fordi de er afhængige af øvrige projekters gennemførelse.

### 3.2.1 Koncept A: Lang boret tunnel

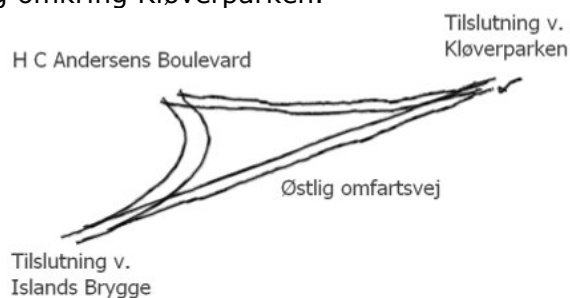
En lang tunnel fra nord for søsnittet til syd for Langebro vil have stor indvirkning på den gennemkørende trafik, der vil opleve en forøget fremkommelighed. Den lokale trafik der færdes inden for søerne vil kun blive påvirket i ringe grad og vil således stadig benytte H C Andersens Boulevard uafhængigt af en tunnel. Overordnet set vil en lang tunnel aflaste arealet ved Rådhuspladsen mindre sammenlignet med en kort tunnel.

En lang tunnel vil forbinde Hillerødmotorvejen / Gyngemosen / Bispeengbuen med Amager Boulevard ved Artillerivej / en fremtidig havnetunnel. Afhængig af startpunkt, slutpunkt og linjeføring vil længden være omkring 6 km.

Det nordvestlige begyndelsespunkt kan rykkes nærmere søerne, men det vurderes usandsynligt at placere en boret tunnelåbning inden for søerne. I givet fald skulle der være tale om en rampe, der ligger på Gyldenløvesgade ud for Søpavillonen og oven på metrotunnelen, der løber under søerne. Dette er af hensyn til Banegraven ved Jamers Plads. Det vurderes dog mest sandsynligt at lægge en tunnelåbning uden for søsnittet.

Det sydøstlige begyndelsespunkt vil afhænge meget af en eventuel fremtidig Havnetunnel / østlige omfartsvej. En lang boret tunnel kan tilsluttes Amager Boulevard, men kan alternativt tilsluttes havnetunnelen eller en østlig omfartsvej i boret tunnel. Dette kan ske med et underjordisk trekantet udfletningsanlæg, se figur.

Havnetunnelen / Østlige omfartsvej (i boret tunnel) giver ikke mulighed for tilslutning ved Amager Boulevard. Ved løsningen med et underjordisk trekantet udfletningsanlæg vil der i stedet være muligheder for tilslutninger omkring Islands Brygge og omkring Kløverparken.



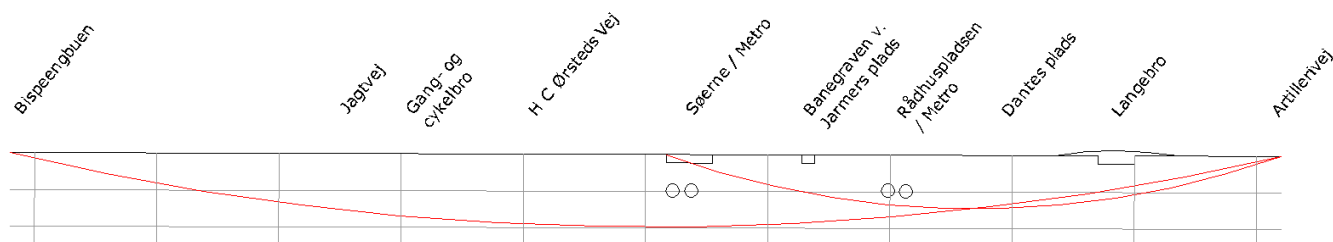
Den præcise linjeføring af en lang boret tunnel vil afhænge af om tunnelen skal tilsluttes det overjordiske vejnet undervejs. Ved tilslutninger kan der fx anlægges enkeltsporede ramper på langs med H C Andersens Boulevard. To forskellige linjeføringer er vist på Figur 10. Den ene linjeføring følger delvist H C Andersens Boulevard og giver dermed mulighed for tilslutninger. Den anden linjeføring følger en mere optimeret linje med færre kurver og dermed også en kortere længde men også uden tilslutninger undervejs.

En boret tunnel vil kun give anlægsmæssige gener i terræn ved de to tunnelåbninger og ved eventuelle tilslutninger. Figur 11 viser ideskitser for længdeprofil.

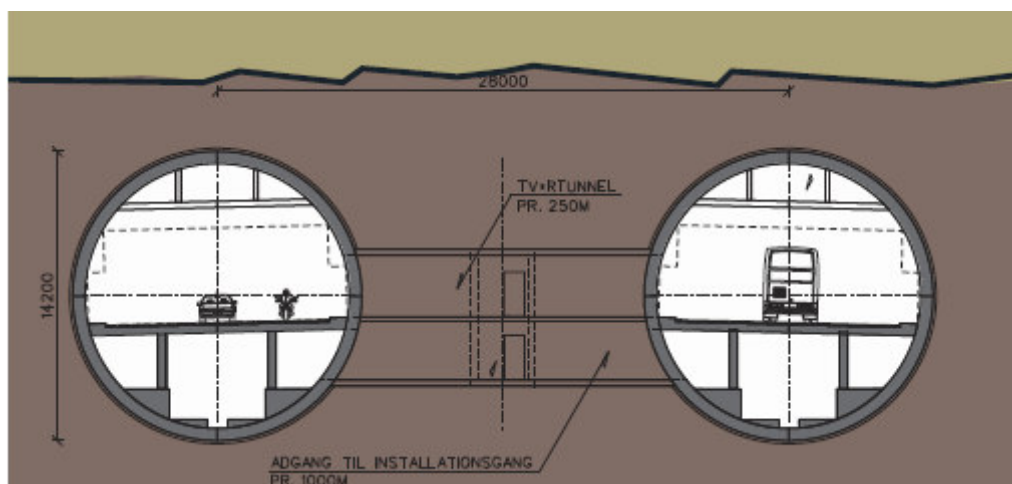
En lang boret tunnel på omkring 6 km vil sandsynligvis skulle have nødspor i begge retninger. Typisk vil hver retning blive afviklet i hver sin tunnel. Der skal således bores to rør med hver tre spor – to kørespor og et nødspor. Et eksempel på et tværsnit for to tunnelrør er vist på Figur 12.



Figur 10: Ideskitse for mulige linjeføringer for en boret tunnel, der forbinder Bispeengbuen og Amager Boulevard. Hvis der skal etableres tilslutning til sidegaderne, skal tunnelen for en del af strækningen følge H C Andersens eksisterende linjeføring.



Figur 11: Ideskitse for længdeprofiler for en boret tunnel, der forbinder Åboulevarden / Bispeengbuen og Amager Boulevard. Skitsen er ikke målfast.



Figur 12: Eksempel på typisk tværsnit for boret tunnel. De to tunnelrør forbindes med tværtunneller pr. 250 m. [Infrastruktur Nordhavn, Københavns Kommune, Økonomiforvaltningen, oktober 2007]



### Vesterbrogade

De projektmæssige udfordringer ved et eventuelt kryds ved Vesterbrogade skal undersøges nærmere. Et udfletningsanlæg under jorden er mest logisk i forhold til at sikre en høj fremkommelighed og trafiksikkerhed. Dette kræver imidlertid omfattende konstruktions- og anlægsarbejde af samme omfang som afgreningskamre ved den københavnske Metro eller som ved Södra Länken i Stockholm, se Figur 13.

En boret tunnel med stor dybde giver lange ramper, som er vanskelige at indpasse i Vesterbrogade. Ramperne ned til en boret tunnel vil blive så lange, at tilslutningen i terræn sandsynligvis vil ligge vest for Bernstorffsgade. En tunnelrampe under Vesterbrogade er dog i konflikt med banen mellem København H og Vesterport samt den fremtidige Metro cityring.

Trafikken på Vesterbrogade er ca. på 12.000 pr. døgn. Det vurderes, at Vesterbrogade kan fredeliggøres uden en nedgravning men ved en kombination af opstramning af gaderummet og omlægning af gennemkørende trafik mellem København H og H C Andersens Boulevard.

Et underjordisk signalanlæg vurderes uhensigtsmæssigt ligesom en rundkørsel, da fremkommeligheden derved vil blive begrænset væsentligt.

Krydset ved Vesterbrogade og H C Andersens Boulevard afvikler i dag mange fodgængere (ca. 50.000 pr. døgn), cykler og busser. Den lette trafik vil fortsat skulle afvikles i niveau, mens det må forventes at Cityringen mindsker behovet for højfrekvent bustrafik ad Vesterbrogade mellem Rådhuspladsen og Hovedbanen (forventet reduktion på 40%).

Når dette tages i betragtning bør det vurderes nærmere om:

- Der er trafikalt behov for et udfletningsanlæg ved Vesterbrogade.
- Trafik fra Hovedbanegården og Bernstorffsgade i stedet kan afvikles via Tietgensgade, Vester Farimagsgade og Hammerichgade



Figur 13: Underjordisk frakørselsrampe i tunnelkonstruktion, Södra Länken, Stockholm

### 3.2.2

#### Koncept B: Kort "cut and cover" tunnel

En kort tunnel vil sikre en effektiv fredeliggørelse af arealet foran Rådhuspladsen omkring krydset ved Vesterbrogade. Der vil stadig være cykler, fodgængere og busser mellem tunnelåbningerne. Arealet der fredeliggøres bliver afgrænset til kun at gælde en kort strækningen omkring Rådhuspladsen.

En kort tunnel vil forbinde H C Andersens Boulevard mellem Jarmers Plads og Rådhuspladsen med H C Andersens Boulevard mellem Dantes Plads og Langebro. Længden af en gravet tunnel vil maksimalt være 1000 m. Dette skyldes at Banegraven ved Jarmers Plads og Langebro er afgrænsende bindinger.

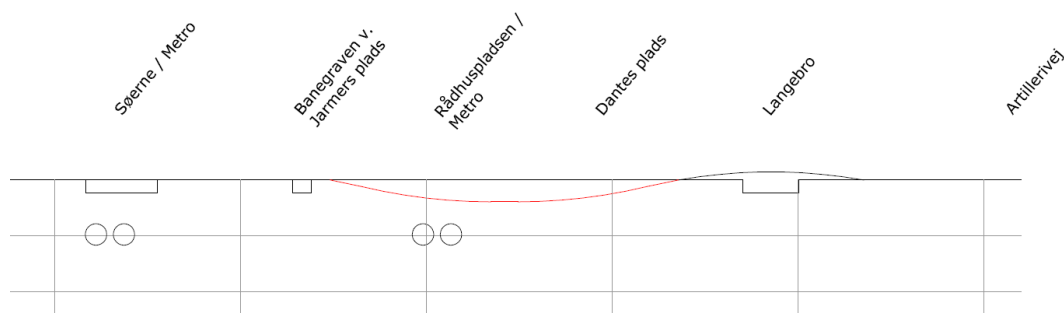
Den nordlige tunnelåbning er afgrænset af Banegraven. Afhængigt af åbningens længde og præcise placering kan krydset ved Studiestræde eller eventuelt Jernbanegade blive påvirket.

Ved at placere den sydlige tunnelåbning syd for Dantes Plads fastholdes og forstærkes Metropolzonens såkaldte kulturakse, der løber på tværs af H C Andersens Boulevard via Tietgensgade og Ny Vestergade. Krydset ved Rysensteensgade vil sandsynligvis blive påvirket. Alternativt kan den sydlige tunnelåbning placeres mellem Tivoli og Rådhuset. Herved vil længden af tunnelen blive op til 400 m kortere.

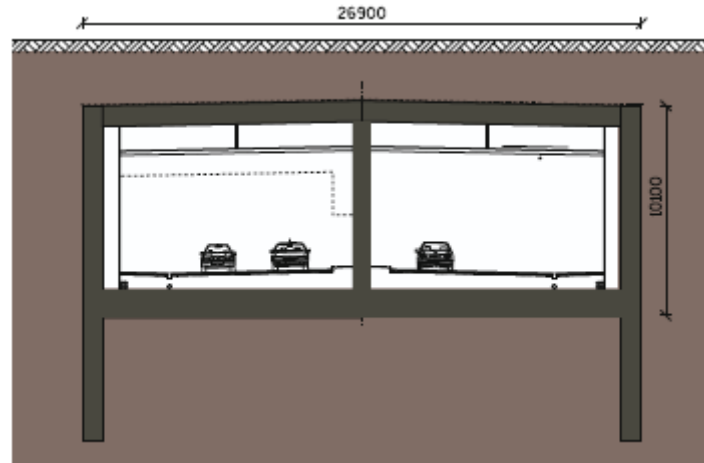
Ved at anvende "cut and cover"-teknikken er det nødvendigt at vælge en linjeføring hvor der kan graves ud fra terrænen. Sammen med tunnellens relative korte længde taler dette for at tunnelen lægges direkte under H C Andersens Boulevard. Med to kørespor og et nødspor i hver retning opnås der en konstruktionsbredde omkring 27 m, se Figur 16.



Figur 14: Ideskitse for mulig linjeføring for en "cut and cover" tunnel



Figur 15: Ideskitse for længdeprofil for "cut and cover" tunnel. Skitsen er ikke målfast.



Figur 16: Eksempel på typisk tværsnit for en "cut and cover" tunnel. [Infrastruktur Nordhavn, Københavns Kommune, Økonomiforvaltningen, oktober 2007]

### Vesterbrogade

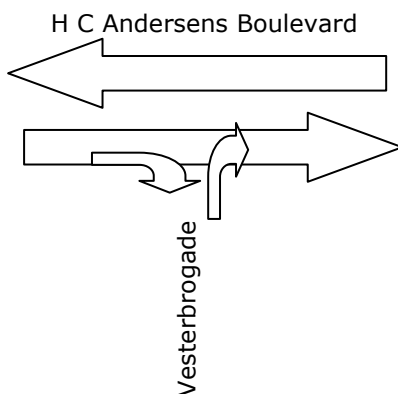
Betragtningerne omkring et underjordisk kryds ved Vesterbrogade eller et underjordisk tilslutningsanlæg er principielt de samme som for en lang boret tunnel, hvad angår et underjordisk udfletningsanlæg.

Men en kort Cut & Cover kan formentlig anlægges i mindre dybde, hvilket medfører at ramperne bliver kortere. Dette åbner mulighed for at anlægge en underjordisk tilslutning fra Vesterbrogade, hvor man kan dreje til højre til og fra tunnelen under H C Andersens Boulevard.

Derved vil man principielt kunne etablere 150 m lange til- og frakørselsramper på Vesterbrogade mellem Rådhuspladsen og Aksel Torv.

Dog bør der gennemføres en nærmere analyse af de byrumsmæssige og fysiske konsekvenser og bindinger, herunder om løsningen er teknisk mulig sammenholdt med Cityringens tracé mellem Hovedbanegården og Rådhuspladsen.

Etablering af tunnelramper på Vesterbrogade vil dog opretholde den barrierevirkning som biltrafikken i dag skaber for cyklister og fodgængere. Vesterbrogade vil sandsynligvis kunne fredeliggøres mere effektivt ved ikke at etablere tunnelramper.



### 3.2.3

#### **Koncept C: Ombygning kombineret med andre projekter**

Ved at ombygge H C Andersens Boulevard kan der opnås en lokal trafikaflastning og en forbedring af byrummet.

Gennemførelsen af øvrige infrastrukturprojekter kan mindske behovet for en underføring af H C Andersens Boulevard. Den gennemkørende trafik der i dag færdes på boulevarden vil i stor grad kunne blive flyttet til alternative ruter eller transportformer som følge af trængselsafgifter, udvidelsen af metro-nettet og en østlig omfartsvej / havnetunnel.

En ombygning af H C Andersens Boulevard til 4 kørespor med busbaner og forbedrede cykelforhold vil kunne have en udstrækning på hele H C Andersens Boulevard. Dette er illustreret på Figur 17, etape 1. Det svarer ca. til en længde på 1,5 km.

Beregninger fra 2005 viser at trafikken på Langebro kan reduceres med op til ca. 1/3 alene ved etablering af trængselsafgifter. Samtidig forventes etableringen af metroens Cityring at fjerne op mod 40 % af bybusserne i Indre By. Samlet forventes trængselsafgifter og en østlig omfartsvej at kunne reducere trafikken på Langebro med op til 40 % og en endnu større reduktion ved Knippelsbro. Det vil reducere trafikken på H C Andersens Boulevard til ca. 30-40.000 køretøjer pr. døgn.

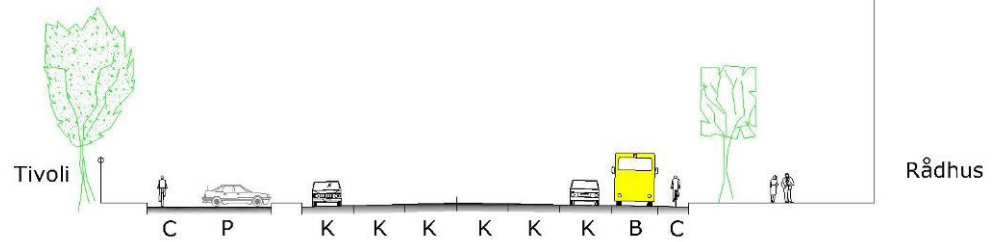
Denne trafikmængde er stadig for stor til, at etape 2 på Figur 17 med kun to kørespor kan gennemføres. Det bør undersøges nærmere, hvilke tiltag der skal til, for at en yderligere fredeliggørelse kan opnås, således at etape 2 kan gennemføres.

Med en ombygning kombineret med andre infrastrukturprojekter kan der opnås en væsentlig fredeliggørelse af området ud for Rådhuspladsen med virkemidler der samtidigt er miljøvenlige og går hånd i hånd med et ønske om som metropol at være et forbillede på klimaområdet. Samtidig vil en ombygning være væsentlig billigere end forskellige varianter af en boret eller nedgravet løsning.

En ombygning vil medføre et større trafikalt og miljømæssigt pres på andre veje omkring H C Andersens Boulevard. Således vil fremkommeligheden for biltrafikken blive forringet, når der ses på ombygningen alene. Det er en forudsætning at de øvrige infrastrukturprojekter tager højde for at den nødvendige fremkommelighed for biltrafikken opretholdes.

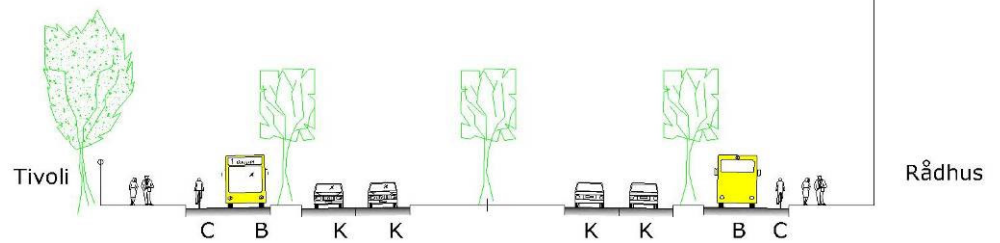
### H C Andersens Boulevard i dag.

6 kørespor for biler.



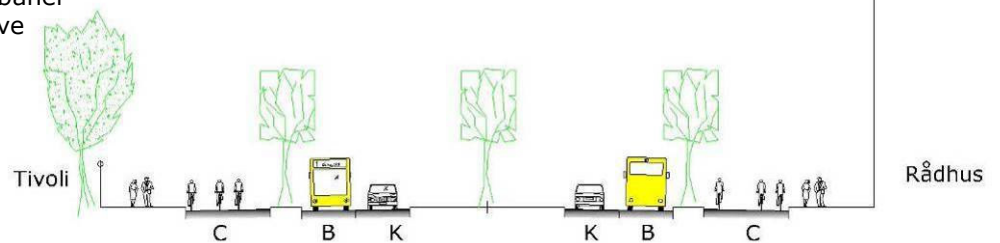
### Etape 1

4 kørespor for biler + fælles bus og cykelbaner



### Etape 2

2 kørespor for biler + 2 busbaner og brede cykelstier og fortove



Figur 17: Eksempel på ombygning af H C Andersens Boulevard opdelt i 2 etaper. De trafikale forudsætninger for etape 2 skal undersøges nærmere. Den konkrete disponering af gaderummet kan variere på strækningen. Nogen steder vil man måske søge at udvide en plads i den ene side. Andre steder foretrækker man måske en bred midterrabat.

### 3.3 Koncepter med kort tidshorisont

Det fjerde løsningskoncept har en kort tidshorisont, idet det ikke har nogen afhængighed af andre planlagte infrastrukturprojekter.

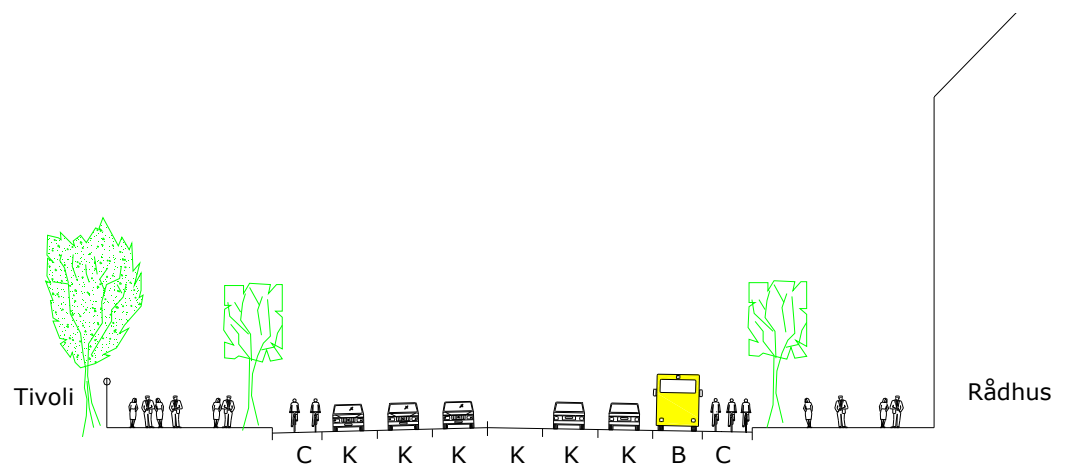
#### 3.3.1 Koncept D: Ombygning til 6-sporet allé

En ombygning af H C Andersens Boulevard til en 6-sporet allé med træer langs vejen og græs i stedet for parkeringsplader vil skabe en forskønnelse af byrummet. Denne løsning vil ikke give en egentlig fredeliggørelse af H C Andersens Boulevard. I stedet vil det i nogen grad forbedre forholdene for cyklister og fodgængere langs H C Andersens Boulevard.

De forudgående tre løsninger ligger alle langt ude i fremtiden, da de enten er omkostningstunge eller er direkte afhængige af gennemførelsen af andre infrastrukturprojekter.

Ved udelukkende at arbejde med en ombygning og forskønnelse af byrummet langs H C Andersens Boulevard kan en effekt opnås med en væsentlig kortere tidshorisont.

For at opnå en effektiv opstramning vil det sandsynligvis være nødvendigt at fjerne lokalkørebanelne og parkeringspladserne. Desuden kan enkelte svingbevægelser der i dag er tilladt eventuelt blive forbudt.



Figur 18: Eksempel på ombygning til 6-sporet allé med træer langs vejen og græs i stedet for parkeringspladser.

## 4

### Finansieringsmuligheder

Anlægsoverslagene for de fire løsningskoncepter er groft skønnede omkostninger. Der er indeholdt store spænd i overslagene. Fx er det vurderet at en boret tunnel fra Bispeengbuen til Amager Boulevard vil kunne være op til dobbelt så omkostningstung som en boret tunnel fra Søerne til Langebro.

Omkostningerne er delvist vurderet på baggrund af anlægsoverslag for de forskellige havnetunnelforslag.

Koncept	Pris (mia. kr.)
Lang boret tunnel	10-20
Kort cut and cover tunnel	5-10
Ombygning samt andre projekter	1 <sup>3</sup>
Ombygning alene	0,1

### 4.1

#### Hvordan findes pengene?

Et stort og dyrt anlægsprojekt som en nedgravning af H C Andersens Boulevard kan pege i retning af statsfinansiering. Infrastrukturkommissionens rapport fra januar 2008 omhandler dog ikke nedgravningen af H C Andersens Boulevard som et statsligt projekt.

**Betalingstunnel.** Trafikministeriet havnetunnel undersøgelse fra 1999 viste, at brugerbetaling forudsætter, at der indføres restriktioner på alternative ruter, hvis tunnelen skal bruges af tilstrækkeligt mange.

**BOT** (Build, Operate & Transfer) eller **OPP** (Offentlig Privat Partnerskab) – skal også finansieres, men her kan tilbagebetalingen udskydes fx 30 år. Kan give fordele i forhold til at tilknytte tunnelekspertise, og drift af tunnel (som forvaltningen ikke råder over pt.)

**Betalingsring.** Norsk forbillede, hvor bompenge er øremærket til infrastrukturprojekter. Trængselsafgifter i Stockholm er også et eksempel hvor indtægterne fra trængselsafgifter er kanaliseret direkte over i infrastrukturprojekter.

<sup>3</sup> Øvrige infrastrukturprojekter der er forudsætninger for scenariet er ikke medregnet.

## 5 Referencer

De efterfølgende afsnit vil vise eksempler fra ind- og udland på løsninger der minder om de omstillede koncepter. Eksemplerne vil kun blive beskrevet ud fra billeder og illustrationer. Således fungerer de kun som referencer til løsninger, der kan fungere som inspiration i den fortsatte proces.

### 5.1 Bellahøj, København

Længde: ca. 700 m  
Tunneltype: cut and cover





## 5.2

### Thomas B Thrigesgade, Odense

Længde: ca. 600 m

Tunneltype: cut and cover

Gaden er i dag underført en tværgående vej og et banelegeme. Der er vedtaget en principbeslutning om at lukke gaden for biler og i stedet flytte biltrafikken til andre veje eller andre transportformer. Således skabes der plads til nye byrum, hvor cyklister, fodgængere og kollektiv trafik er prioriteret højt.

En forudsætning for projektet er den såkaldte kanalforbindelse, der skal forbinde ringvejen nord om Odense.



### 5.3

## Cross City Tunnel, Sidney

Længde: 2,1 km

Tunneltype: boret tunnel



## 5.4

### Götatunneln, Göteborg

Længde: ca. 1,6 km

Tunneltype: bygget delvist i fjeld



## 5.5

### M30, Madrid

Længde: ca. 4 km

Tunneltype: boret tunnel



## 6 Konkretisering af program

I en egentlig forundersøgelse bør følgende områder som minimum omhandles dybdegående:

### 6.1 Teknik

- Anlægsfase – hvordan håndteres det?
- Geologi – herunder "Rådhusdalen"
- Rampelængder
- Tunnel-tværsnit
- Tunnelåbninger
- Vesterbrogade – er der plads til underjordiske tilslutningsramper som følge af metro cityringen?
- Skabes der nye bindinger i forhold til fremtidige projekter? Fx i forhold til udvidelse af banegraven eller fremtidige metroprojekter?
- Ledninger

### 6.2 Trafikalt og miljø

- Trafikmodel
  - hvordan påvirker det trafikmængderne i Indre By?
  - Hvor meget trafik er gennemkørende?
- Fremkommelighed
- Påvirkning af CO<sub>2</sub> udledning
- Støjberegninger
- Effekten for cykeltrafikken
- Vesterbrogade – et eventuelt tunnelkryds eller underjordiske tilslutninger?
- Vesterbrogade – kan denne spærres op mod H C Andersens Boulevard hvorved trafikken skal afvikles ad andre veje?
- Behov for tilslutninger fra sidegaderne til en tunnel?
- Trafikal løsning omkring cykelstrømme på langs af H C Andersens Boulevard contra fodgængerstrømme på tværs af boulevarden

### 6.3 Byrum

- Ændringer i det visuelle bymiljø
- Mulighederne for etablering af ny bebyggelse
- Påvirkning af det lokale bymiljø og i form af handelsmuligheder, kultur- og rekreative muligheder

### 6.4 Økonomi og finansiering

- Økonomiske omkostninger for forskellige koncepter
- Opstilling af forskellige finansieringsmuligheder for de forskellige koncepter
- Byggemuligheder sammenholdt med økonomi
- Muligheder omkring OPP
- Delvis finansiering ud fra salg af nye byggegrunde oven på en tunnel

## 6.5

### Drift og vedligehold

- Overvågning – Kommunen har i dag ikke nogle systemer der kan varetage driften.
- Krav til drift særligt af tunnelløsninger