



## Bilag 2

### Resumé af fase 1

2. november 2022

### Resume

Sagsnummer  
2022-0326248

Dokumentnummer  
2022-0326248-2

Foranalysen af Den Grønne Boulevard blev besluttet med budget 2021 (BR 1. oktober 2020) (A, B, F, O, V) med det formål at undersøge mulighederne for en nedgravning af trafikken fra Bispeengbuen til Amager med henblik på at skabe en grøn kile på overfladen. Forvaltningens rådgiver, COWI har nu afsluttet fase 1. På baggrund af en screening af fire løsningsscenarier med så stor variation som muligt er udvalgt to hovedløsninger, hvor de tekniske, trafikale og byrumsmæssige aspekter er undersøgt og beskrevet mere dybdegående. Analyser og vurderinger af byrummet har i første fase drejet sig særligt om dimensioner og kulturhistoriske aspekter for at afklare, hvilke tunnelloøsninger der kan lade sig gøre. I de næste faser af projektet kan areal der indvindes til byrum og muligheder på overfladen undersøges og konkretiseres yderligere. Hovedløsning 1 (HL1) består af to korte tunneller og hovedløsning 2 (HL2) er en lang tunnel med afkørsler undervejs. Nedenfor er de væsentligste konklusioner for begge hovedløsninger i fase 1 oplistet.

- Det er muligt at reducere trafikken på overfladen med op til ca. 70% med en tunnelloøsning. Der skal forsat være trafikbetjening på overfladen men trafikken kan reduceres til ca. mellem 10%-50% afhængig af løsning og delstrækning.
- Uanset tunnelloøsning stiger den samlede trafik på strækningen med op til 45% i forhold til et scenarie, hvor man ikke foretager ændringer (basis). For byen (København og Frederiksberg) er trafikstigningen samlet set mellem 0,7%-2% i forhold til basis.
- Kun ca. 20% af trafikken i dag kører hele vejen fra Bispeengbuen til Amager eller modsat. Det er derfor ikke relevant med en lang tunnel uden tilslutningsanlæg, da ca. 80% af trafikken har ærinde på strækningen eller tilstødende vejnet.
- De fysiske rammer tillader max 2 spor i hver retning i en tunnel pga. afstand til bygninger, underjordiske anlæg mm.
- Begge løsninger aflaster ring 3 og en kommende Østlig Ringvej. For HL1 (to korte tunneller) er det en mindre aflastning og for HL2 (lang tunnel) er det 10 % af biltrafikken der vælger den fremfor Østlig Ringvej.

Mobilitet, Klimatilpasning og  
Byvedligehold  
Mobilitet  
Islands Brygge 37  
Postboks 348  
2300 København S

EAN-nummer  
5798009809452

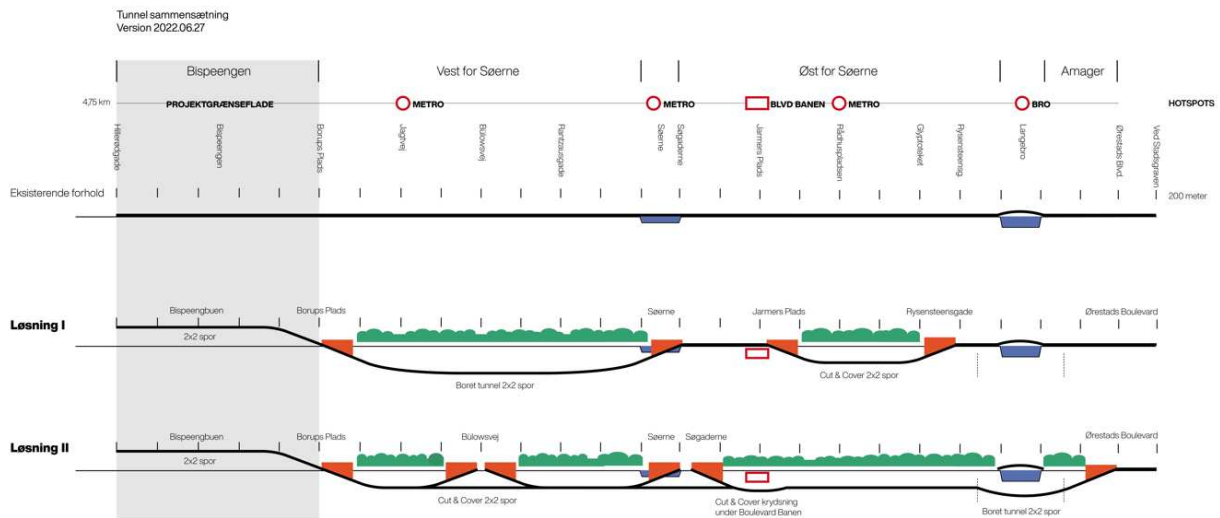
- Det er muligt at betjene Bülowsvej og Søgaderne med rampeløsninger fra tunnelen i HL2 (Lang tunnel).
- Indledende beregninger estimerer anlægsomkostningerne til ca. 5,5 mia. kr. for HL1 (to korte tunneller) og 10,5 mia. kr. for HL2 (lang tunnel). Estimaterne er behæftet med usikkerheder og skal kvalificeres i fase 2.
- Anlægstiden er minimum 7-8 år og maksimalt 18-20 år.
- Anlægget udleder 175 000 - 290 000 ton CO<sub>2</sub>e for HL1 (to korte tunneller) og 410 000 - 685 000 ton CO<sub>2</sub>e HL2 (lang tunnel)

## Baggrund og formål

Med budget 2021 blev det besluttet at undersøge mulighederne for at nedgrave strækningen fra Bispeengbuen til Amager. Formålet er at få vejtrafikken så vidt muligt håndteret i en tunnel og skabe en grøn boulevard på overfladen. Projektet er komplekst og der er flere løsningsscenarier med forskellige potentialer, udfordringer, effekter og økonomi. Derfor er projektet opdelt i to faser og dette er afrapporteringen af fase 1. Her skal borgerrepræsentationen på baggrund af de første tekniske forundersøgelser og beregninger af trafikken tage stilling til, hvilke scenarier der undersøges nærmere i fase 2 og dermed afrapporteres i den endelige foranalyse.

## Scenarier og beregningsforudsætninger

Ud fra indledende trafikberegninger og en screening af anlægstekniske forudsætninger og byrum ved fire løsningsscenarier med så stor variation som muligt, er udvalgt to hovedløsninger. Baggrunden for valget af de to hovedløsninger er, at de kan realiseres og at de beskriver en tunnelløsning, hvor kompleksitet i anlæg, anlægsøkonomi o.l. er mindre (HL1 to korte tunneller) og en "komplet" løsning, hvor den konkrete bestilling med tunnel hele vejen fra Bispeengbuen til Amager opfyldes og hvor byen betjenes bedst muligt med til og fra kørsler HL2 (en lang tunnel). De to hovedløsningers overordnede forløb fremgår af nedenstående figur 1.



Figur 1: tunnelforløb for de to hovedløsninger

I HL2 (en lang tunnel) skal en del af tunnelen bores for at komme under Langebro. De tekniske, trafikale og byrumsmæssige aspekter er undersøgt og beskrevet mere dybdegående for de to hovedløsninger.

Generelt for begge hovedscenarier gælder:

- Tunnel med 2x2 kørespor, hvilket er det dimensionerne på strækningen tillader og det scenarie for Bispeøngbuen som Frederiksberg og Københavns Kommune har foretrukket for de videre analysen af denne.
- Hastigheden i tunnel er sat til 50 km/t i overensstemmelse med byens hastighed i øvrigt og for at forebygge en trafikvækst.
- På overfladen er det nødvendigt med 2x1 spor for at sikre fornøden vejadgang til fx boliger, byfunktioner og busbetjening på strækningen samt betjening af sideveje der ikke kan kobles til tunnelen.
- Hastigheden på reduceret overfladevej er nedsat til 40 km/t.
- Sikkerhedsafstande til bygninger på overfladen, metrorør o.l. er overholdt.

Rampeanlæg kan indrettes med sideramper eller ved at føre hele tunnelen til overfladen, se figur 1. Sideramper kræver ekstra bredde både under og over jorden og kan ikke lade sig gøre alle steder. I HL1 (to korte tunneller) føres hele tunnelen op ved Søerne og ned igen ved Jarmers Plads (jernbaneskinne mellem Vesterport og Nørreport). I HL2 (lang tunnel) anvendes sideramper ved til og frafrørsel ved Bülowsvej og ved Søerne.



Figur 2: Principsskitse af op og nedkørselsramper – ikke realiserbar illustration af volumener

## Anlægstekniske begrænsninger

### *Bispeengbuen:*

Frederiksberg, Københavns Kommune har besluttet at gå videre med en foranalyse/undersøgelse af en delvis nedrivning af Bispeengbuen og reduktion af kørebanearealet til 2x2 spor. Staten undersøger ligeledes en løsningsmodel, hvor man delvist nedriver den ene bue. Der er endnu ikke truffet beslutning om realisering. Statens undersøgelse afsluttes ultimo 2023.

### *Korridoren – plads og sving:*

Afstand til bygninger, underjordiske anlæg, metrotunnelrør mm. begrænser løsningsrummet til 2 x 2 kørespor i tunnelen. Det sætter samtidig begrænsninger for hvor det er muligt at lave til- og frakørselsramper i en lang tunnel (HL2).

### *Metrorør - Cityring og Metro M1/M2:*

Metroens Cityring passerer under Ågade syd for stationen på Nuuks plads og Metroens linje M1/M2 mellem Forum og Nørreport passerer under Åboulevarden ved Søerne. De to rør en væsentlig udfordring for en boret tunnelloøsning på strækningen mellem Bispeengbuen og Søerne. Uanset valg af HL1 (to korte tunneller) eller HL2 (lang tunnel) vil denne del med stor sandsynlighed skulle etableres som cut'n'cover, hvor man graver overfladen op, bygger tunnelen, dækker til og reetablerer overfladen.

### *Boulevardbanen:*

Jernbaneskinneerne mellem Vesterport Station og Nørreport Station føres i en banegrav kaldet boulevardbanen. Boulevardbanen har stor betydning for, hvordan en evt. tunnel under Grøn Boulevard kan krydse, herunder hvilke muligheder, der vil være for at hovedtunnel eller sidetunnel (ramper) vil kunne komme op til terræn f.eks. ved krydset

med Nørre Søgade. I HL2 (lang tunnel) vil en tunnel under Boulevardbanen kræve en lukning for både S-togs- og fjerntogstrafik på strækningen i ca. 5 måneder og være komplekst anlægsteknisk. Komplexiteterne omkring Boulevardbanen er årsag til, at HL1 (to korte tunneller) ikke fører tunnelen under banen.

#### *Ladegårdsåen*

Ladegårdsåen er i dag en rørføring af den gamle å. Røret vil skulle omlægges ved en nedgravet tunnel på hele eller dele af strækningen. Til erstatning af den nuværende rørføring vil en minimumsløsning være, at der i forbindelse med etablering af en tunnel under Ågade/Åboulevard etableres et nyt rør. Evt. løsninger på overfladen er ikke undersøgt i fase 1.

#### *Åbuen /den grønne cykelrute*

Cykel-gangbroen Åbuen, der er en del af den grønne cykelrute mellem Nørrebro og Frederiksberg, skal lukkes i ca. 1 år på grund af anlægsarbejdet. Det er muligt at der kan findes midlertidige løsninger der kan betjene cykel- og gangtrafikken.

#### *Bycampus/Bülowsvej*

Opførelsen af Rolighedsvej Bycampus inkluderer en P-kælder der grænser op til Åboulevard. Sammen med det sving der er ved Bülowsvej er der en række fysiske begrænsninger for etablering af en cut & cover tunnel på denne del af strækningen. For cut & cover med tilslutning vil det kræve at tilkørsler til/fra hovedtunnel anlægges i to etager på strækningen som beskrevet senere.

#### *Langebros:*

Langebros fra 1950 med dens ramperum er funderet på pæle. Nabobygningen som i dag huser Danhostel Copenhagen City er ligeledes funderet på pæle. På Sjællandssiden fortsætter ramperummene til den vestlige ende af Christiansborggade. Pælefunderingen gør, at selv en boret tunnel skal i væsentlig dybde når den passerer under Langebro for at undgå at beskadige funderingen og derfor skal påbegyndes i betydelig afstand fra broen.

## **Konsekvenser for trafik og mobilitet**

Det er med undersøgelserne i fase 1 belyst, hvordan biltrafikken og vejarealet på overfladen kan reduceres, ved at føre størstedelen af trafikken ned i en tunnel. Konklusionen er, at en tunnelloøsning vil betyde, at biltrafikken samlet set (i tunnelen + overfladen) stiger på strækningen og i København generelt. Det sker fordi en tunnel er en attraktiv løsning for bilister samt at den samlede vejkapacitet på strækningen fastholdes for biler, selvom kapaciteten reduceres til 2x2

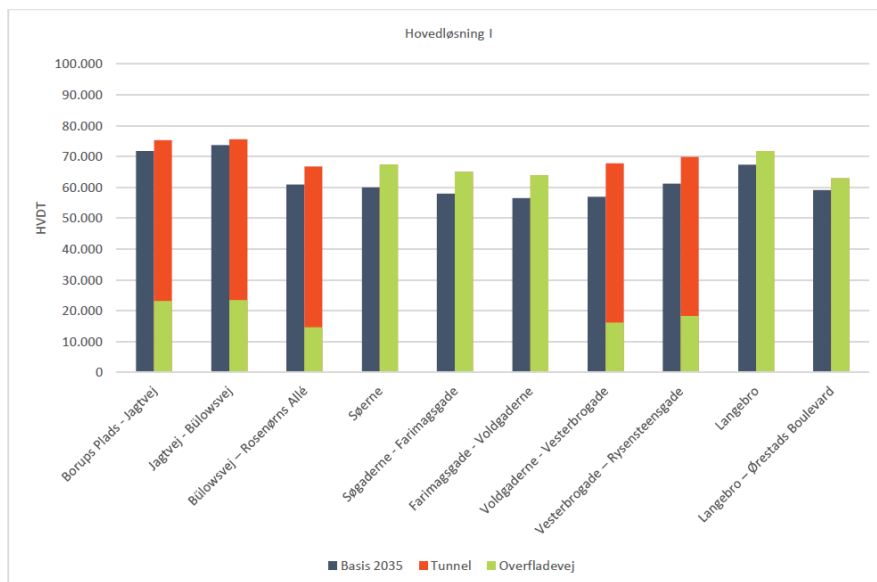
kørespor i tunnelen med en lav tilladt hastighed og få afkørsler. Dette uddybes nærmere i nedstående.

*Trafik og mobilitet i HL1 (to korte tunneller):*

I HL1 (to korte tunneller) er det muligt at reducere biltrafikken på overfladen med op til 70% på de strækninger, hvor der er tunnel. Dvs. mellem Bispeenbuen og Søerne og fra Borups Plads til Rysensteensgade. Den tilbageværende trafik på overfladen vil svare nogenlunde til trafikken på Jagtvej og Øster Søgade.

Den samlede trafik på strækningen (tunnel + overflade) gennemsnitligt stiger med ca. 10% i forhold til scenarie, hvor man ikke gør noget. Dette skal lægges til den forventede trafikstigning der vil være frem mod 2035 uden nogen ændringer på strækningen. Gangture falder en smule imens cykel og kollektiv trafik påvirkes marginalt i HL1 (to korte tunneller). Det skal bemærkes, ikke er forudsat ændringer for cykeltrafik og kollektiv trafik. En bedre betjening af cykler, busser og fodgængere på overfladen vil kunne gøre disse transportformer mere attraktive.

HL1 (to korte tunneller) skaber øget forsinkelse i kryds i forhold til en situation, hvor man ikke gør noget i krydsene ved Jagtvej-Falkoner Allé, Tietgensgade-Stormgade og Rysensteensgade. Til gengæld aflastes krydset ved Amager Boulevard / Amager Fælledvej.



Figur 3: Beregnet hverdagsdøgntrafik (HVDT) i 2035 i et basisscenarie og i hovedløsning I på udvalgte snit på strækningen

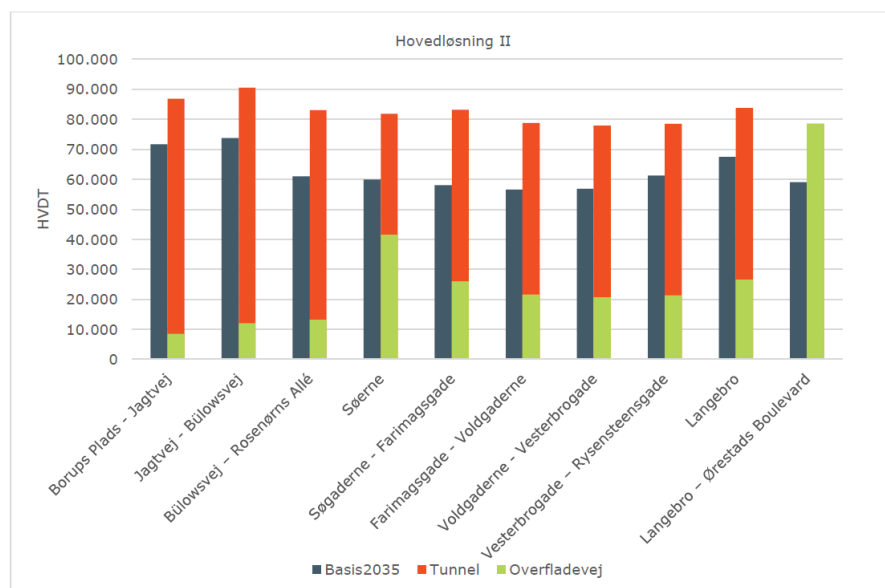
*Trafik og mobilitet HL2 (en lang tunnel):*

I HL2 (lang tunnel) er det muligt at reducere biltrafikken på overfladen med op til 70% på de strækninger, hvor der er tunnel. Dvs. mellem Bispeenbuen og Søerne og fra Borups Plads til Rysensteensgade.

Den samlede trafik på strækningen (tunnel + overflade) stiger gennemsnitligt med ca. 30% i forhold til en situation hvor man ikke gør noget. Dette skal lægges til den forventede trafikstigning der vil være frem mod 2035 uden nogen ændringer på strækningen.

HL2 (lang tunnel) skaber øget forsinkelse i krydsene ved Klaksvigsgade og Bülowvej, men aflaster til gengæld trængsel i krydsene ved Hillerødgade, Farimagsgade og Vesterbrogade, hvis sidstnævnte ikke lukkes for trafik.

Den større trafikstigning i HL2 (lang tunnel) vil skabe trængsel og stop'n'go kørsel i tunnelen, herudover ses et mindre fald i cykel og kollektiv trafik. Det skal bemærkes, ikke er forudsat ændringer for cykeltrafik og kollektiv trafik. En bedre betjening af cykler, busser og fodgængere på overfladen vil kunne gøre disse transportformer mere attraktive.



Figur 4: Beregnet hverdagsdøgntrafik (HVDT) i 2035 i et basisscenarie og i hovedløsning II på udvalgte snit på strækningen

## Byrum og overfladearealer

De byrumsmæssige studier og vurderinger af byrummet har i første fase drejet sig særligt om, hvor det er muligt at etablere op og nedkørsler (figur 4), hvor meget areal de forskellige tunneltilslutninger optager (figur 1) og, hvor meget areal der kan frigives. Konkret

udformning af overfladearealerne er ikke nærmere skitseret i den første del af projektet.

Kort 1, nedenfor illustrerer byrum der ikke har de nødvendige geometriske dimensioner eller som er kulturhistorisk sårbare i en sådan grad, at det ikke vurderes foreneligt med et rampeanlæg - disse er markeret med rød. Kulturhistorisk sårbare områder drejer sig fx om Rådhuspladsen og forpladsen foran Glyptoteket, hvor det er svært at forestille sig et rampeanlæg kan indpasses. Mulige placeringer for rampeanlæg er markeret med en farveskala i gul og grøn, hvor de gule zoner er mindre egnede end de grønne. Det bemærkes i den forbindelse, at det er nødvendigt at placere et rampeanlæg på det gulmarkerede område på ved søerne, for at kunne betjene den tværgående trafik til og fra søgaderne. Dette er tilfældet i begge hovedløsninger.



Figur 5: Indledende vurdering af lokaliteter, hvor der vurderes at være mulighed for placering af rampeanlæg.

**Nye arealer til byrum:**

Med HL1 (to korte tunneller) frigøres byrum mellem Borups Plads og Rosenørns Allé og mellem Jarmers Plads og Rysensteensgade. Ved Søsnittet på Gyldenløvesgade og på Langebro vil der være ca. samme trafikforhold som i dag.



HL2 (lang tunnel) går hele vejen fra Bispeengbuen til Amager og derfor er potentialet for flere sammenhængende byrum på overfladen større. Den trafikale aflastning på overfladen ved Søsnettet på Gyldenløvesgade og på Langebro vil være større fordi strækningen kan køres i tunnelen. Der vil dog stadig være til- og frakørselsramper ved søerne til betjening af søgadernes trafik.

I næste fase af projektet kan areal der indvindes til byrum undersøges og konkretiseres yderligere.

### **Økonomi.**

Nedenstående er grove overslag på anlægsøkonomi for tunnellægning af de to beregnede hovedscenarier. Anlægsoverslaget indeholder entreprisarbejder, forberedende aktiviteter, reetablering af overflade, projekteringsomkostninger og et korrektionstillæg for usikkerheder og uforudsete udgifter.

- HL1 (to korte tunneller), der består af to korte tunneller vurderes i at koste 5,5 mia. kr. i anlæg inkl. korrektionstillæg.
- HL2 (lang tunnel), der består af en lang boret tunnel hele vejen til Amager vurderes at koste ca. 10,5 mia. kr. i anlæg inkl. korrektionstillæg

Ovenstående estimater indeholder ikke evt. udgifter til arealerhvervelse, byrumsløsninger på overfladen o.l.

### **Finansieringsmodeller.**

Der kan være forskellige måder at finansiere dele af tunnelbyggeriet. De indledende anlægsoverslag indregner ikke indtægter fra evt. parkering, salg af byggeretter, filantropisk medfinansiering eller lignende. Dette kan uddybes i næste fase af projektet.

### **Anlægsomfang og tid**

Minimums anlægstid er 7 år for HL1 (to korte tunneller) og 8-10 år for HL2 (lang tunnel). Den totale varighed kræver en yderligere analyse og en nærmere vurdering af en konkret anlægsplan. Herunder skal det vurderes hvilke muligheder der skal være for trafikafvikling i anlægsfasen og om hvor mange steder på strækningen der kan arbejdes parallelt. Ovenstående skal derfor betragtes som et absolut minimum. Et mere sandsynligt scenarie er måske at man anlægger øst for søerne og vest for søerne hver for sig, hvormed tidsestimatet er ca. det dobbelte.

Det er lavet en indledende vurdering af en mulig anlægsproces, som skal revurderes i de kommende faser, når projektet udvikles yderligere.

## CO<sub>2</sub> i anlægsfasen

I denne indledende fase er der foretaget en grov opgørelse af CO<sub>2</sub>eq af anlægget af de to hovedløsninger. Der er ikke på nuværende stadie foretaget en projektspecifik vurdering af transport i forbindelse med import/eksport af materialer.

Beregningen er baseret på overordnede mængder og nutidens emissionskoefficienter. Den endelige påvirkning af anlægget vil afhænge af valg af transportmetode, samt optimeringer i materiefremstilling og mængder.

Groft estimat på klimabelastning via CO<sub>2</sub>-eq. Baseret på nutidens emissionsfaktorer og transportformer

|   | Hovedløsning 1             | Hovedløsning 2             |
|---|----------------------------|----------------------------|
|   | [tons CO <sub>2</sub> -eq] | [tons CO <sub>2</sub> -eq] |
| Materiefremstilling og transport<br>(A1-A3 samt A4) | 175 000 – 290 000          | 410 000 – 685 000          |

Resultatet i tabellen er angivet som et interval i og med det præcise tal er forbundet med store usikkerheder. Usikkerhederne er dog sammenlignelige mellem de to hovedløsninger, og de kan altså sammenlignes forholdsmæssigt

Drift og vedligehold, herunder udskiftning af asfalt og installationer er ikke medregnet.

HL2's (lang tunnel) højere belastning i forhold til HL1 (to korte tunneller) skyldes den øgede længde på strækninger med tunnel, samt de komplekse tilslutningsanlæg vest for søerne som kræver meget armeret beton.

Et mere præcist estimat på CO<sub>2</sub>-eq belastningen vil kunne udarbejdes i fase 2.

## Sammenfattende vurdering

En tunnelloøsning på strækningen fra Bispeengbuen til Amager kan potentielt frigive et areal på overfladen der kan anvendes til grønne elementer i byrummet. Det giver således en mulighed for at opfylde ønske om en grøn kile på strækningen. Det kan ikke forventes at man kan reducere den samlede trafik med en tunnelloøsning på strækningen, da en tunnel er en attraktiv direkte vej for bilister. Derfor vil en tunnel på strækningen med stor sandsynlighed betyde en stigning i den samlede

biltrafik udover den forventede stigning frem mod 2035. Dette er særligt udtalt i HL2 (lang tunnel), der giver et større biltrafkarbejde og som samtidig reducerer brugen af cykel og kollektiv trafik.

Både HL1 (to korte tunneller) og HL2 (lang tunnel) vil aflaste en Østlig Ringvej og i mindre grad ring 3. Igen er denne effekt størst i HL2 (lang tunnel).

Vil man fastholde og fremme mulighederne for at køre igennem centrum i bil, så er det en god idé at bygge tunnelinfrastruktur til biler. Vil man begrænse biltrafikken eller dirigere den udenom centrum, så skal man formentlig kigge på at begrænse vejkapaciteten og serviceniveauet for biler i de pågældende områder. Konsekvenserne af et scenarie med begrænset kapacitet på strækningen er ikke belyst i fase 1.