

# Foranalyse af Den Grønne Boulevard

## RESUMÉRAPPORT

Københavns Kommune  
November 2023

# INDHOLD

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>4</b>
1.1	Ny analyse af en samlet strækning	5
1.2	En grøn forhistorie	6
1.3	Løsning med flere tunnelstrækninger	7
<b>2</b>	<b>Hovedforslag og undersøgte tunnelscenarier</b>	<b>8</b>
2.1	Tunnelløsningen i hovedforslaget	9
2.2	Overfladeløsningen i hovedforslaget	11
2.3	Undersøgte tunnelscenarier	12
<b>3</b>	<b>Hvad betyder Den Grønne Boulevard for trafikken?</b>	<b>14</b>
3.1	Biltrafikken på overfladen	15
3.2	Cykeltrafikken på overfladen	17
3.3	Effekter på regionale veje og trafikarbejde	18
3.4	Konsekvenser for bil- og bustrafik på Frederiksberg og i det øvrige København	19
<b>4</b>	<b>Frigivelse af arealer og konsekvenser for byrum</b>	<b>20</b>
4.1	Rampernes indpasning i byrummet	21
4.2	Omfanget af arealer der frigives	25
4.3	Principper for indretning af byrum	28
<b>5</b>	<b>Hvordan kan tunnellerne anlægges?</b>	<b>32</b>
5.1	Et stort anlægsarbejde i en bymæssig kontekst	33
5.2	Boret tunnel med cut & cover ramper (vestlig strækning)	34
5.3	Cut & cover tunnel (østlig strækning)	36
5.4	Tidshorisont for ibrugtagning	37
<b>6</b>	<b>Miljø og klimaeffekter</b>	<b>38</b>
6.1	CO <sub>2</sub>	39
6.2	Støj	40
<b>7</b>	<b>Økonomi og finansiering</b>	<b>41</b>
7.1	Anlægsøkonomi	42
7.2	Samfundsøkonomi	43
7.3	Finansieringsmodeller	44

Foranalyse af Den Grønne Boulevard er  
udarbejdet for Københavns Kommune af:  
**COWI og Schönherr**

Tekst og layout af resumérapport:  
**Urban Creators**

# Fakta om foranalysen

---

Borgerrepræsentationen i Københavns Kommune vedtog med Budget 2021 at igangsætte en foranalyse af mulighederne for at etablere en biltunnel fra Bispeengbuen til Langebro og skabe en grøn kile på overfladen.

Analysen er opdelt i to faser:

## **Fase 1 - Screening af flere tunnelstrækninger**

Indledende foranalyse med screening af flere tunnelscenarier er gennemført i 2022 og politisk behandlet i Borgerrepræsentationen den 2. marts 2023, hvor der blev besluttet et hovedscenarie til videre analyse i fase 2. Find Fase 1-rapporten af COWI mfl. [her](#).

## **Fase 2 - Hovedforslag**

Foranalyse af hovedforslag af COWI mfl. fra oktober 2023, jf. den tekniske baggrundsrapport "Den Grønne Boulevard - Fase 2 - Foranalyse af hovedforslag til Den Grønne Boulevard - vurdering af konsekvenser og effekter".

Foranalysen er en overordnet analyse af de tekniske muligheder og trafikale konsekvenser ved en tunnellægning af strækningen. Desuden indeholder analysen en beskrivelse af, hvor meget areal på overfladen, der kan frigives til at skabe plads til en grøn kile. Selve udformningen af byrummet vil først blive konkretiseret i en evt. senere projektfase.

Denne resumérapport samler de vigtigste konklusioner fra foranalysen og præsenterer et hovedforslag samt konsekvenserne både i anlægsfasen og efter tunnellen er færdig.

# 1

## INTRODUKTION

Københavns Kommune har gennemført en foranalyse af mulighederne for at nedgrave Ågade-Åboulevard-Gyldenløvesgade-H.C. Andersens Boulevard på strækningen fra Bispeengbuen til Amager. Formålet med projektet er at flytte mest mulig biltrafik ned i en tunnel for at skabe en grøn kile på overfladen, deraf navnet Den Grønne Boulevard.

# 1.1 Ny analyse af en samlet strækning

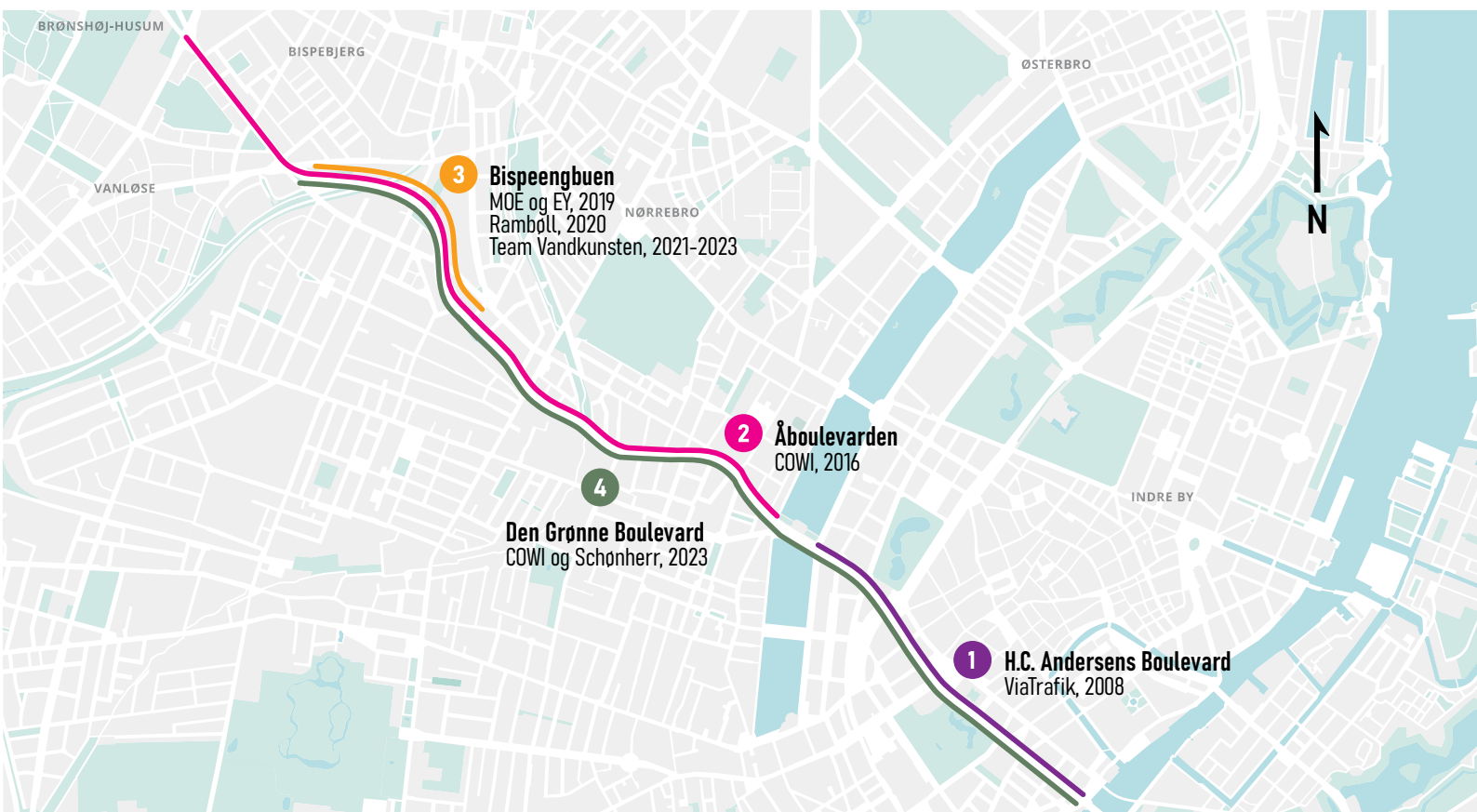
Den Grønne Boulevard handler om at genskabe et gadeforløb med et større grønt areal og samtidig opretholde korridoren som en væsentlig biltrafikåre i byen. Denne resumérapport præsenterer hovedpointer fra den gennemførte foranalyse.

Rapporten fokuserer på et hovedforslag for det tunnelscenarie, som blev udpeget af Borgerrepræsentationen i Københavns Kommune den 2. marts 2023 på baggrund af en indledende screening af mulige løsningsscenarier. Foranalysens hovedkonklusioner om muligheder og udfordringer bidrager til beslutningsgrundlaget om projektets videre forløb. Da der er tale om en foranalyse, vil der være resultater, som skal undersøges og konkretiseres yderligere i en evt. kommende projektfase. Igennem det seneste årti er der gennemført flere undersøgelser af strækningen, hvor der bl.a. har været fokus på

at skabe nye byrum ved en fritlægning af Ladegårdsåen.

En vigtig del af denne foranalyse har været at undersøge, hvor meget areal på overfladen, der kan frigives til grønnere og mere attraktive byrum samt bedre forhold for cyklister og fodgængere. Samtidig handler det om at minimere biltrafikken på overfladen. Det er dog ikke muligt at fjerne al biltrafikken på overfladen af Den Grønne Boulevard, da der skal være plads til service- og busstrafik samt øvrig lokal biltrafik på dele af strækningen.

Denne foranalyse bygger på tidligere undersøgelser og er den første af sin slags, der ser på strækningen både i Indre By og gennem Nørrebro/Frederiksberg (se Figur 1). Formålet er at tilvejebringe et grundlag for en politisk drøftelse.



**Figur 1**

De seneste års analyse af Den Grønne Boulevards strækning gennemført af København og Frederiksberg kommuner.

## 1.2 En grøn forhistorie

Åboulevard og H.C. Andersens Boulevard har begge en grøn forhistorie med skiftende funktioner og udformning, der flere gange er blevet ændret efter tidens behov.

Åboulevard blev bygget på en tunnellægning af Ladegårdsåen i 1897, som tidligere løb åbent gennem byen og ned til Søerne (se Figur 2). Ladegårdsåen kan dateres tilbage til 1500-tallet som drikkevandsforsyning til København, men åens bredde og forløb blev gradvist fjernet i takt med, at presset fra biltrafikken steg.

H.C. Andersens Boulevard hed tidligere Vestre Boulevard, men fik sit nye navn i 1955 for at fejre 150 året for H.C. Andersens fødsel. Strækningen fra Langebro til Jarmers Plads er anlagt i 1891 på det tidligere voldterræn, som en boulevard med dobbelte trærækker og et parkanlæg placeret i boulevardens midte (se Figur 3 og Figur 4).

Over tiden er parkstrøget blevet fjernet for at gøre plads til biltrafikken, og i dag er boulevardens grønne karakter forsvundet fra gaderummet.



**Figur 2**

Åboulevard med Ladegårdsåen – tæt på Rantzausgade. Foto fremstillet i 1896 © Københavns Museum.



**Figur 3**

Vestre Boulevard, senere H.C. Andersens Boulevard. Ukendt årstal. Foto © Københavns Museum.



**Figur 4**

Vestre Boulevard. Foto fremstillet i 1939 © Københavns Stadsarkiv.

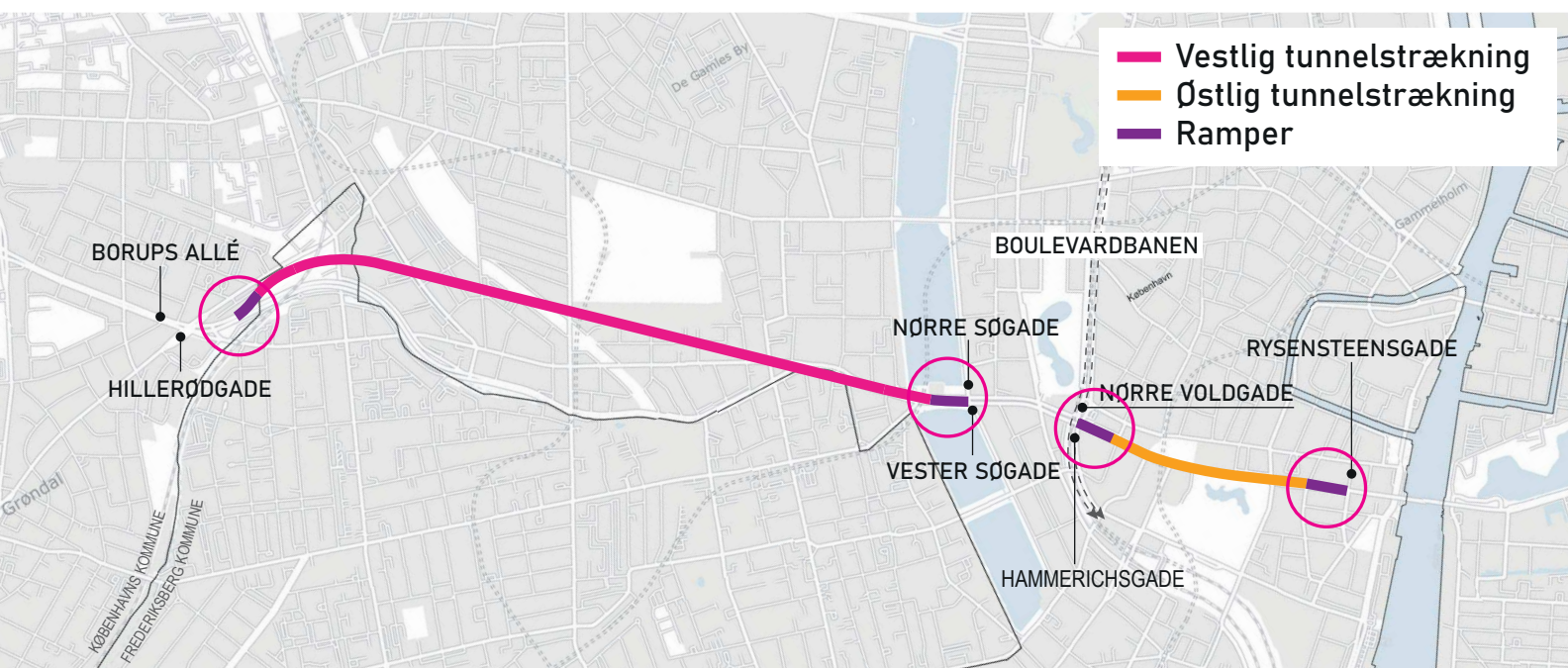
## 1.3 Løsning med flere tunnelstrækninger

I dag er kun ca. 20% af biltrafikken gennemkørende på hele strækningen fra Borups Allé til Rysensteensgade, og størstedelen af bilisterne starter eller slutter derfor deres tur et sted på selve boulevarden eller det tilstødende vejnet.

En lang gennemkørende tunnel uden afkørselsmulighed vil derfor kun tilgodese en mindre del af bilisterne. Det er en af grundene til, at foranlylsens hovedforslag indeholder en løsning med to tunnelstrækninger og fire tilslutningsramper (se Figur 5). Det skyldes også hensynet til Boulevardbanen (jernbanestrækningen mellem København H og Østerport), som løber under Gyldenløvesgade, og som håndterer al regional togtrafik på tværs af København og en stor del af S-togtrafikken.

Åboulevard-H.C. Andersens Boulevard er et historisk byrum og en af Københavns travleste bygader, der bevæger sig gennem den tætte by. Dette gør projektet komplekst. Foranalysen af Den Grønne Boulevard fokuserer på de trafikale og tekniske muligheder og konsekvenser ved at etablere en tunnel, men tager i videst muligt omfang hensyn til stedets historie og kulturhistoriske spor.

Derfor indeholder analysen både en beskrivelse af, hvordan en tunnel rent teknisk kan indpasses, men også påvirkningen af byrummet. Desuden belyses de trafikale konsekvenser for byen samt miljø- og klimaeffekt og økonomi.



**Figur 5**  
Hovedforslaget med to tunnelstrækninger.

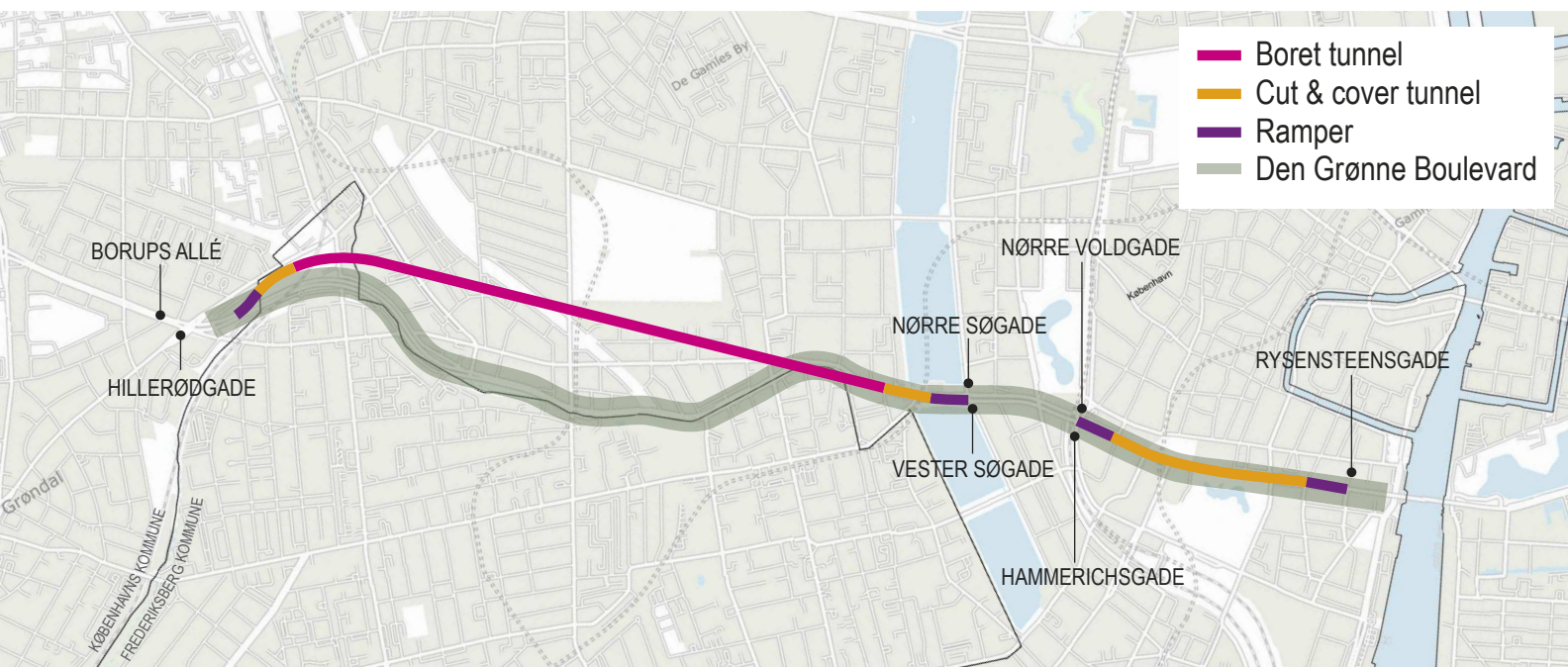
# 2

## HOVEDFORSLAG OG UNDERSØGTE TUNNELSCENARIER

Foranalysen af Den Grønne Boulevard har resulteret i et hovedforslag, der består af to tunnelstrækninger til biltrafikken og en indsnævring af vejarealet på overfladen samt spærring for gennemkørende trafik på to delstrækninger. Gennem tekniske analyser og trafikale beregninger er en række scenarier blevet undersøgt, som baggrund for valg af hovedforslaget.



## 2.1 Tunnelløsningen i hovedforslaget



**Figur 6**

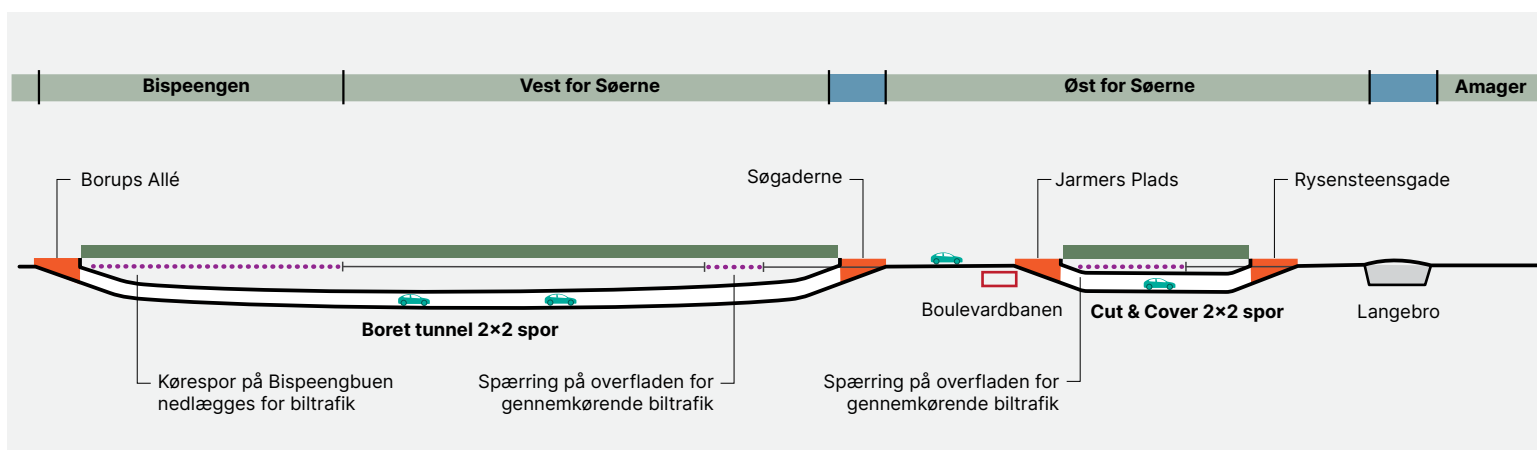
Tunnelløsningen i hovedforslaget. I hver ende af den borede tunnel er der ramper og en strækning med en gravet tunnel (cut & cover), hvilket er nødvendigt, indtil man når en dybde, hvor det er muligt at begynde boringen.

Tunnelløsningen i hovedforslaget består af:

- En borede tunnel mellem Borups Allé og Søerne på ca. 2,7 km.
- En gravet tunnel (cut & cover) mellem Jarmers Plads og Rysensteensgade på ca. 1 km.

I hver ende af tunnellerne er der ca. 125-150 m lange rampeåbninger. Vejen i de to tunneller har 2 x 2 kørespor og er dimensioneret til 60 km/t, men med en forventet skiltet hastighed på 50 km/t.

Der etableres ikke tilslutninger til overfladen mellem Borups Allé og søerne, da det i foranalysens fase 1 ikke blev vurderet muligt ift. tunneldybden og den nødvendige længde fra tunnel til afkørslerne. Dette betyder, at den borede tunnel kan forløbe i en mere direkte linjeføring og ikke behøver følge Ågade/Åboulevards nuværende tracé.



**Figur 7**

Hovedforslaget vist som et principsnit for hele Den Grønne Boulevards strækning.

## Forudsætninger besluttet af Borgerrepræsentationen den 2. marts 2023 til at indgå i foranalysens hovedforslag:

- Ladegårdsåen kan etableres for at kunne skabe en gennemgående blå-grøn infrastruktur fra Damhussøen til Søerne jf. Kommuneplanens målsætning om forundersøgelser af en Å-park på Åboulevard.\*
- Inkludere og respektere realiseringen af nedrivningen af den ene af Bispeengbuens to vejbroer, så en eventuel tunnelløsning for Den Grønne Boulevard først realiseres senere. Derfor indgår forudsætningen om, at den sydlige af broerne ved Bispeengbuen rives ned. Det betyder, at al biltrafik skal afvikles på én bro, og antallet af kørespor reduceres fra 6 til 4 frem til krydset ved Borups Plads, og i hovedforslaget kører der ikke biltrafik på den nordlige Bispeengbue.
- I undersøgelse af finansieringen skal der inkluderes potentielle bidrag fra salg af byggeretter herunder også de allerede belyste bidrag ved en fuld nedrivning af Bispeengbuen.
- Betjening af cykler, busser og gående prioriteres på overfladearealet.
- Potentiale for støjreduktion og luftforbedringer indgår. Der skal i undersøgelsen tages højde for, hvordan bilparken ved projektets afslutning forventes at se ud.
- Biltrafikken skal så vidt muligt ledes igennem tennellen, så den minimeres i resten af byen, og det skal undgås, at der flyttes biltrafik fra Østlig Ringvej ind igennem byen. Det skal sikres ved at indsætte spærringer på overfladen for gennemkørende biltrafik.
- Hovedforslaget skal genere trafikken på strækningen vest for søerne mindst muligt under anlæggelsen.
- Der er etableret en bypark ved Vesterbro Passage, hvilket betyder, at der i hovedforslaget ikke vil være biltrafik på Vesterbrogade og dermed heller ikke i krydset til H.C. Andersens Boulevard.

\*Foranalysen er en teknisk og trafikal undersøgelse og beskriver dermed ikke en hydraulisk løsning for en åbning af Ladegårdsåen, men hovedforslaget viser, at der kan frigives plads i gaderummet til et vandelement. En evt. senere undersøgelse kan konkretisere udformningen af dette.

## 2.2 Overfladeløsningen i hovedforslaget

Hovedforslagets overfladeløsning tager udgangspunkt i forudsætningen om at overflytte så meget biltrafik som muligt fra overfladen til tunnelen og sikre en trafikal fredeliggørelse på overfladen. Der har været undersøgt mange varianter af overfladeløsninger, hvilket der redegøres for i den tekniske rapport for foranalysen. Dette arbejde er gået forud for konkretiseringen af hovedforslaget, der indeholder følgende løsning for overfladen:

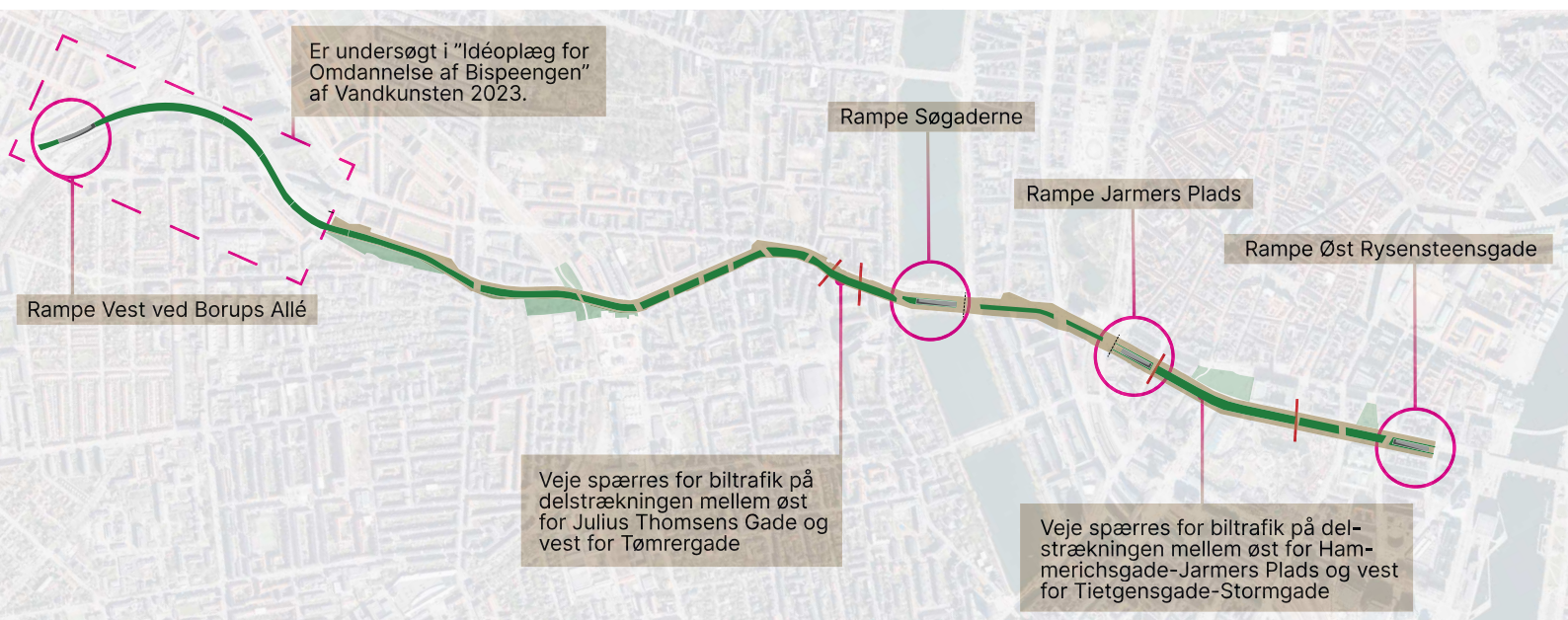
- Vejarealet på overfladen fra Borups Allé til Rysensteensgade reduceres til én kørebane i hver retning, som lokalt suppleres med busbaner, parkering, svingbaner osv. Langs facaderne kan der etableres op til 3 m brede fortove.

Analysen viser, at overfladearealet skal give plads til en væsentlig mængde cykeltrafik. Jævnfør Københavns Kommunes vejledning er der behov for min. 4 m brede enkeltrettede cykelstier. I foranalysen er der derfor taget udgangspunkt i at reservere plads til 5 m brede cykelstier i hver retning. Det kan bidrage til

at opfylde intentionerne om at skabe de bedst mulige vilkår for cyklister. I en evt. senere projektfase skal det konkretiseres, hvordan cykeltrafikken bedst håndteres i korridoren og fordeles ud på det øvrige cykelstinet.

- Spærring for gennemkørende biltrafik to steder på overfladevejen:
  1. En strækning på 70 m vest for søerne mellem Julius Thomsens Gade og Tømrergade.
  2. En strækning på 700 m i Indre By mellem Jarmers Plads og Tietgensgade/ Stormgade. Her er det forudsat, at der fortsat vil være biltrafik på Studiestræde på tværs af lukningen og adgang til p-kælderen under Industriens Hus.

Ovenstående to strækninger vil være åbne for kollektiv trafik (busser), cykler og fodgængere.



**Figur 8**

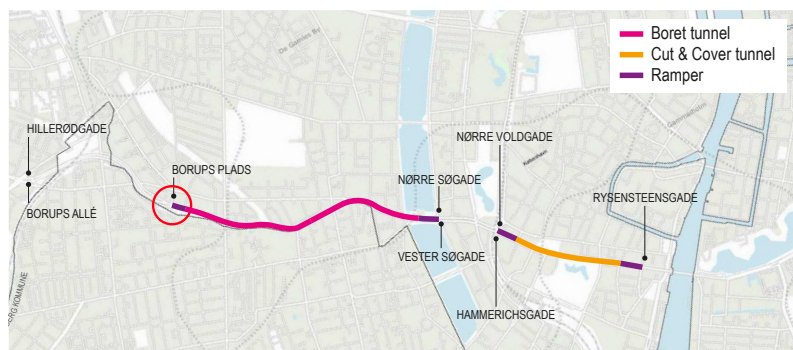
Placering af ramper og de to strækninger, der spærres for gennemkørende biltrafik i overfladeløsningen

## 2.3 Undersøgte tunnelscenarier

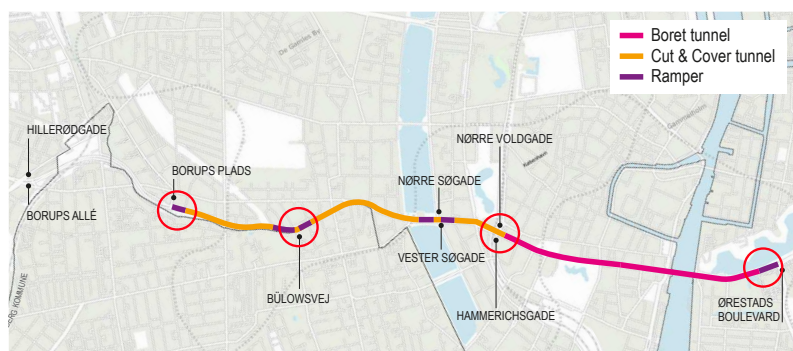
Fire tunnelscenarier er blevet screenet i foranalysens fase 1 for at undersøge bredden af løsningsmuligheder og understøtte udvælgelsen af en række løsningsprincipper for det videre arbejde.

De fire tunnelscenarier fra fase 1 er:

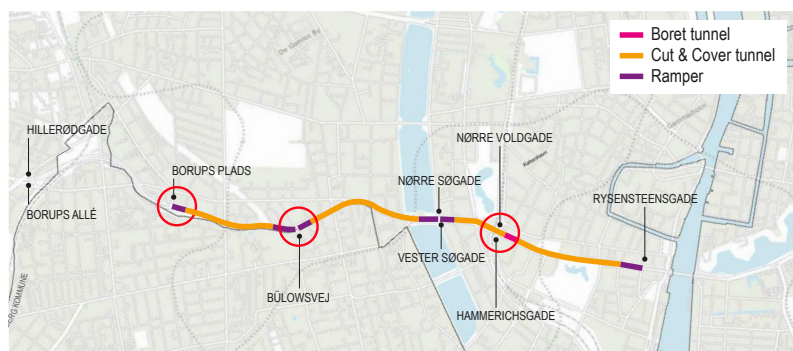
**Løsning B2:** To korte tunnelstrækninger mellem Borups Plads og Søerne og mellem Jarmers Plads og Rysensteensgade uden tilslutninger fra overfladen til tunnellerne undervejs\*.



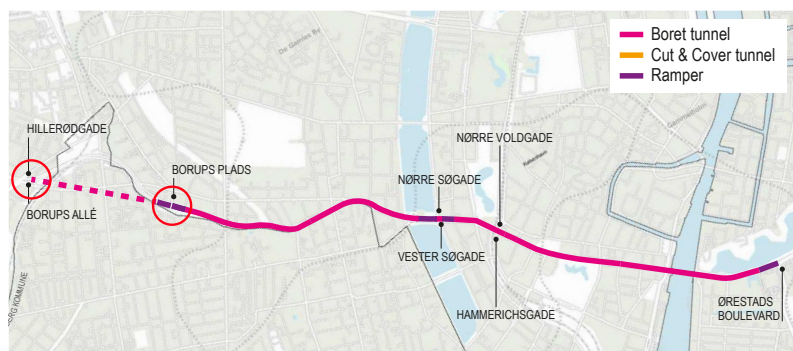
**Løsning B4:** En lang tunnel mellem Borups Plads og Ørestads Boulevard med tilslutninger undervejs ved Bülowsvej og ved Søerne. Tunnellen passerer under Boulevardbanen til togtrafikken og under Langebro.\*



**Løsning C:** En lang tunnel mellem Borups Plads og Rysensteensgade med tilslutninger undervejs ved Bülowsvej og ved Søerne. Tunnellen passerer under Boulevardbanen til togtrafikken.



**Løsning C1:** En lang tunnel mellem Borups Plads og Ørestads Boulevard med tilslutninger undervejs ved Søerne og en perspektivering for forlængelse til Hillerødgade. Tunnellen passerer under Boulevardbanen til togtrafikken og under Langebro.\*



\* Den borede tunnel vises som princip og vil teknisk set ikke følge vejforløbet, da den ligger dybt under jorden. Desuden vil der være et stykke med gravet tunnel (cut & cover) i hver ende af en borede tunnel.

**Figur 9**  
Undersøgte tunnelscenarier i Fase 1.

I screeningen blev der peget på især to lokaliteter, der er udfordrende for realisering af Den Grønne Boulevard som en lang sammenhængende tunnel. Disse lokaliteter har haft stor betydning for valget af løsningsscenario.

Det drejer sig om passagen af:

- **Boulevardbanen (jernbanestrækningen mellem København H og Østerport)** krydser under Gyldenløvesgade ved Jarmers Plads. Screeningen viste, at det er teknisk muligt at lade en tunnel for Den Grønne Boulevard passere under Boulevardbanen ved Jamars Plads og føre den til terræn, så der kan afvikles trafik i krydset mellem Gyldenløvesgade og Søgaderne. Dette er et væsentligt kryds for biltrafik til og fra Indre By. Men screeningen viste også, at det vil være nødvendigt at lukke Boulevardbanen for togtrafik i en periode på 6 – 24 måneder. Derfor indeholder hovedforslaget en løsning med to biltunneler hhv. før og efter Boulevardbanen, så denne passage undgås.
- **Havnen under Langebro.** Screeningen viste, at både Langebros ramper og de omkringliggende bygninger er dybt funderet. En boret tunnel vil derfor skulle ligge

endnu dybere og først kunne nå overfladen langt inde på begge sider. Hovedforslaget for Den Grønne Boulevard omfatter derfor strækningen fra Borups Allé til Rysensteensgade og ikke helt til Amager.

Screeningen i fase 1 resulterede i to tunnelscenarier:

- Løsning I – med to korte tunneller uden tilslutninger undervejs (svarer til førnævnte B2) og
- Løsning II – én lang tunnel med to tilslutningsanlæg undervejs (svarer til førnævnte C1 uden forlængelsen til Hillerødgade), se Figur 9

På mødet den 2. marts 2023 skulle Borgerrepræsentationen pege på, hvilket af de to tunnelscenarier, som skulle konkretiseres i fase 2. Her blev det besluttet, at der skulle arbejdes videre med løsning I (svarende til B2) med to tunneler, men at den vestlige tunnelstrækning skulle forlænges under Bispeengbuen. Dette er blevet foranalysens hovedforslag.

# 3

## HVAD BETYDER DEN GRØNNE BOULEVARD FOR TRAFIKKEN?

Modelberegninger af de trafikale konsekvenser af hovedforslaget for Den Grønne Boulevard viser, at der vil ske en betydelig reduktion af biltrafikken på overfladen og en stigning i cykeltrafikken på ca. 27.000 cyklister i døgnet på udvalgte steder. Men hovedforslaget fører også til, at biltrafik flyttes til andre veje i nærområderne.

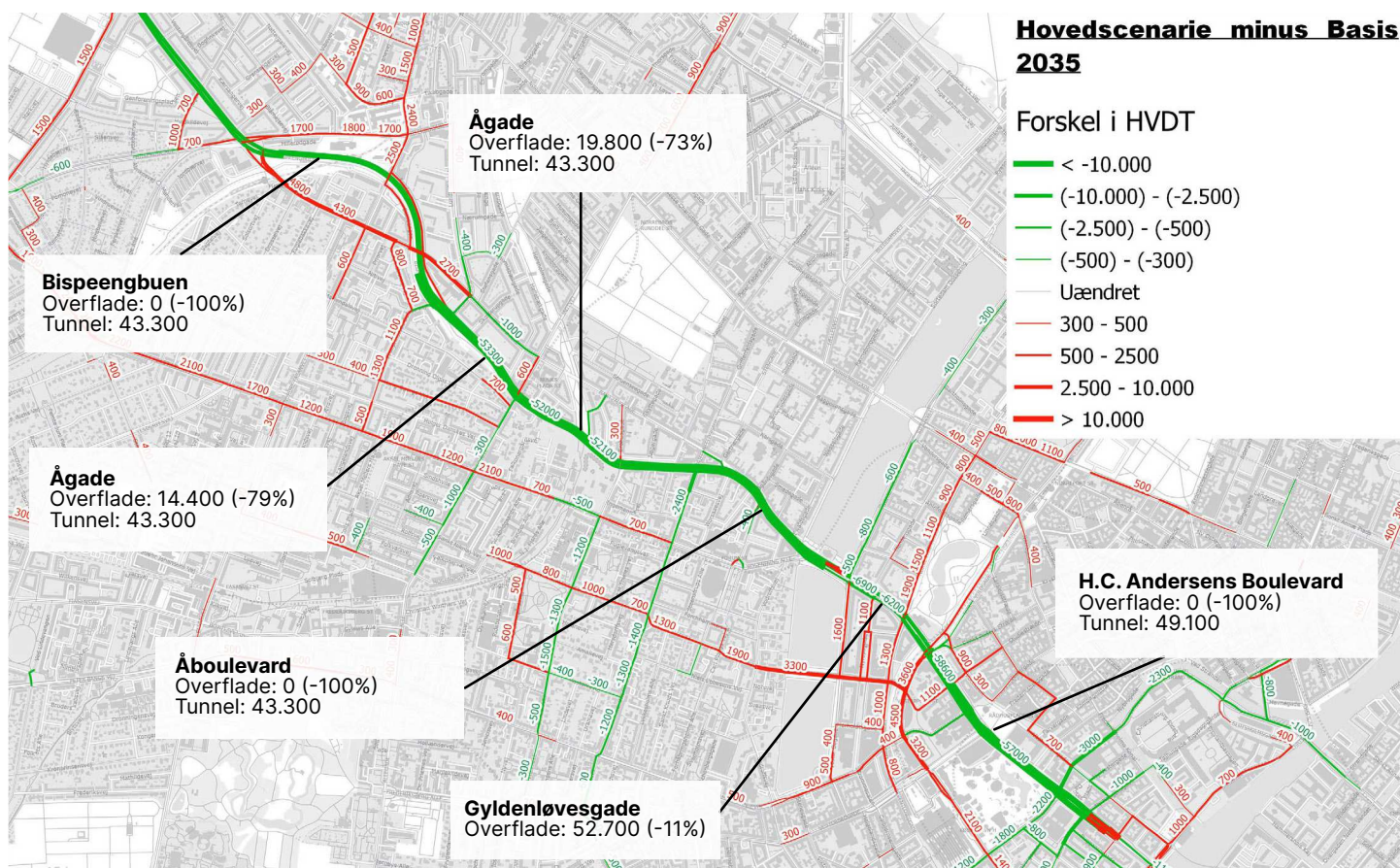
# 3.1 Biltrafikken på overfladen

Som en del af foranalysen er der gennemført beregninger i Københavns Kommunes trafikmodel COMPASS for hhv. et basisår i 2035 og en situation samme år, hvor Den Grønne Boulevard er etableret svarende til hovedforslaget.

Basissituationen i 2035 indeholder en række forudsætninger, der bl.a. handler om ny byudvikling og større infrastrukturprojekter såsom Østlig Ringvej ml. Nordhavn og Refshaleøen, lukning af Vesterbro Passage og nedlæggelse af halvdelen af Bispeengbuen. Basissituationen i 2035 har væsentlig mere biltrafik end i dag. Som eksempel kan det nævnes, at biltrafikken på Gyldenløvesgade stiger fra en hverdagsdøgntrafik på 52.300 i dag til 60.500 i 2035.

Trafikberegningerne viser, at hovedforslaget vil resultere i en trafikal fredeliggørelse af gaderummet på overfladen de steder, hvor der er tunnel. Her vil biltrafikken reduceres med 70-100%. Dette betyder, at der på delstrækninger med mindst trafik vil være 0 biler, og på de tunnellagte strækninger med mest trafik vil være 20.000 biler på et hverdagsdøgn på overfladen.

En trafikmængde på 20.000 biler i døgnet svarer stort set til trafikken i dag på den yderste del af Østerbrogade. På Figur 10 ses med rødt de strækninger, hvor trafikken stiger og med grønt, hvor den falder.

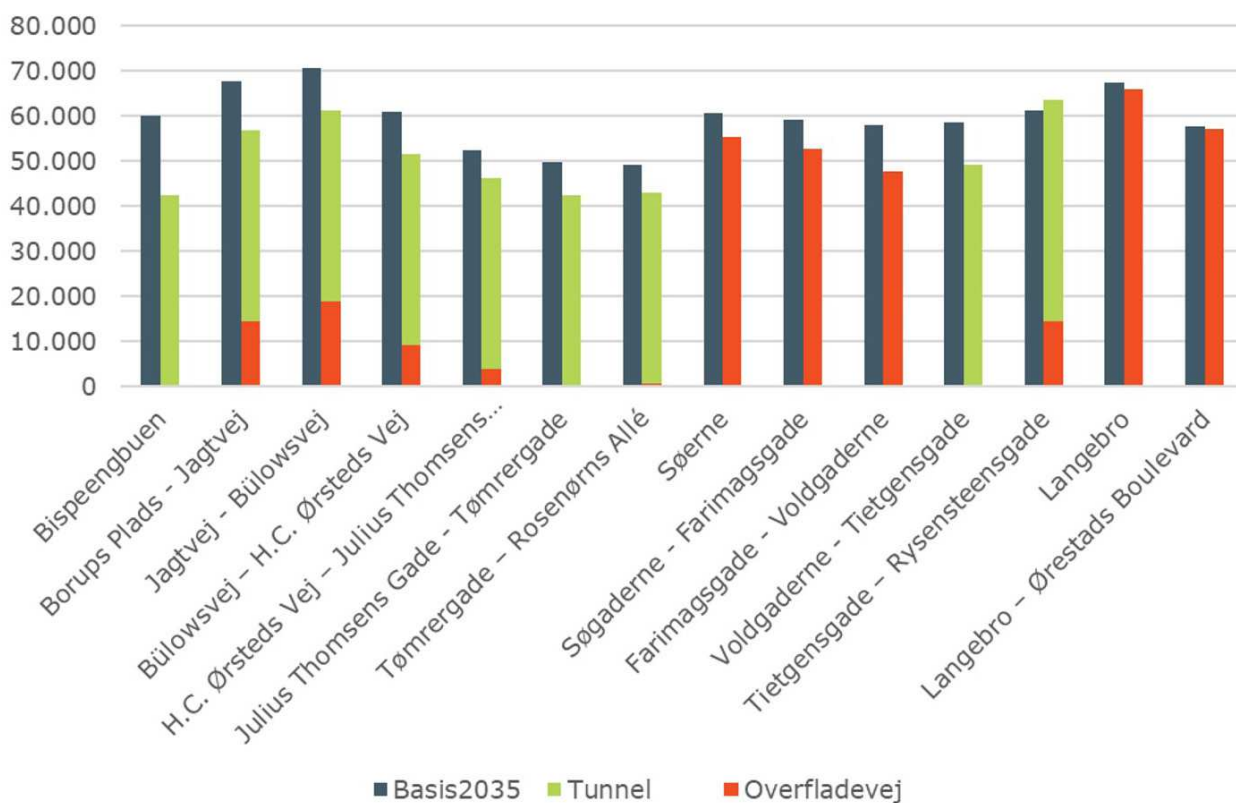


**Figur 10**

Kortet viser med rødt og grønt ændringer i biltrafik på overfladen og i boksene fremgår biltrafikken hhv. på overfladen og i tunnellen i en fremtid med Den Grønne Boulevard. Tal er vist for gennemsnitlig hverdagsdøgntrafik (HVDT).

Af Figur 11 fremgår trafikændringerne på de forskellige delstrækninger af Den Grønne Boulevard. Her ses det, at de strækninger, der ikke er tunnellagte fortsat skal håndtere en del biltrafik på overfladen. Ved søerne drejer det sig om ca. 55.000 køretøjer på et hverdagsdøgn i 2035 med Den Grønne Boulevard, hvilket svarer til det niveau, som biltrafikken har i dag.

Figuren viser også, at summen af biltrafikken for tunnel og overflade er mindre end biltrafikken i et basisscenarie uden biltunnel. Dette kan særligt tilskrives spærringerne på overfladen.



**Figur 11**  
Beregnet hverdagsdøgntrafik (HVDT) i Basis2035 og i hovedforslaget for udvalgte snit på strækningen (afrundede tal).



## 3.2 Cykeltrafikken på overfladen

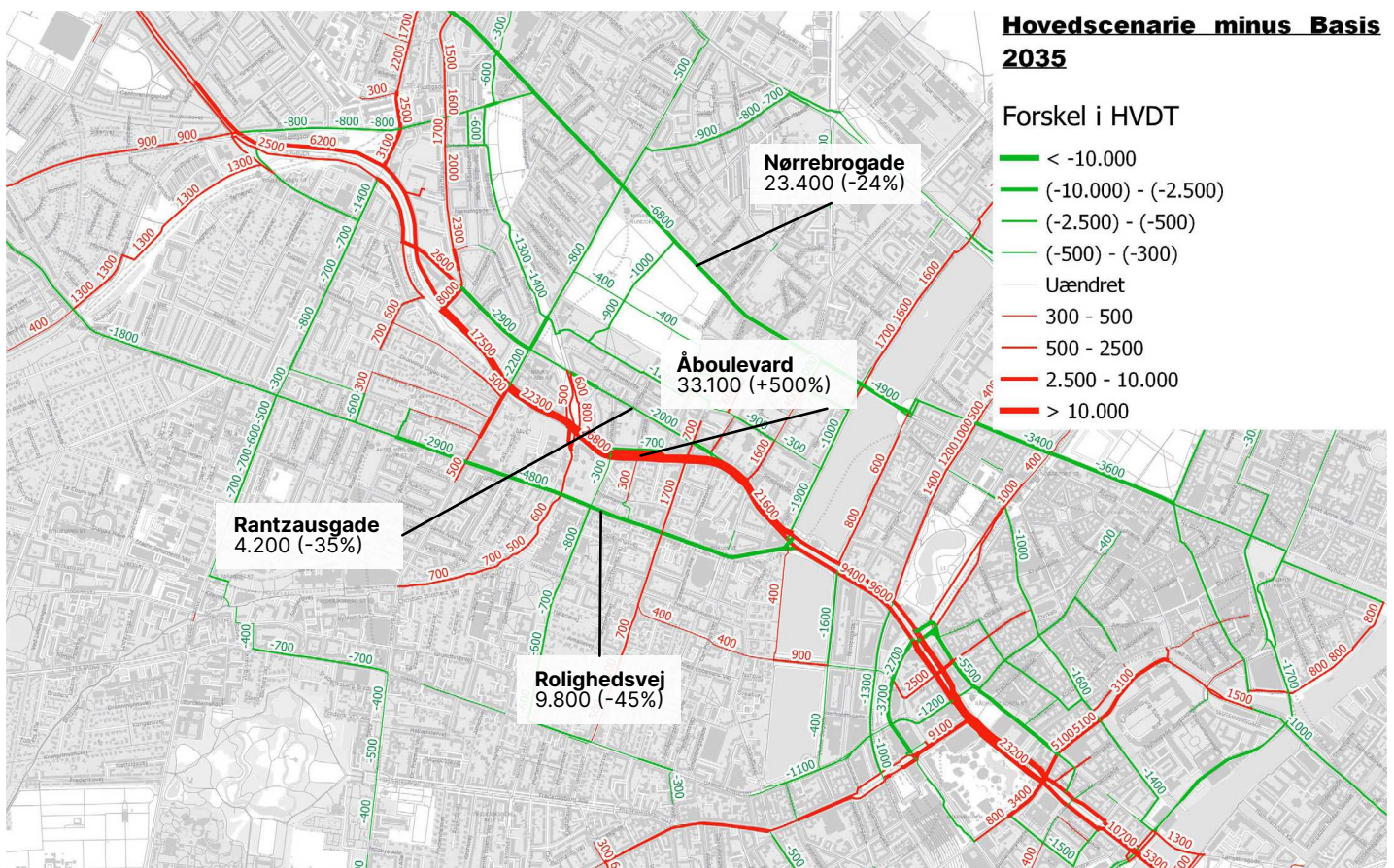
Hovedforslaget for Den Grønne Boulevard vil betyde, at cykeltrafikken på delstrækninger stiger med over 27.000 cykler i døgnet på overfladen (Se Figur 12). Boulevardens forbedrede cykelforhold vil gøre ruten mere attraktiv og tiltrække cyklister fra andre parallelveje. For eksempel overflyttes ca. 7.000 cykelture fra Nørrebrogade og ca. 8.100 cykelture fra Rolighedsvej. Stigningen i den samlede cykeltrafik overstiger det antal, der flyttes fra andre strækninger. Det skyldes, at der også sker en overflytning fra andre transportmidler.

Beregningerne viser, at på enkelte delstrækninger vil den fremtidige cykeltrafik på Den Grønne Boulevard være ca. 35.000 cyklister på et hverdagsdøgn, hvilket svarer til niveauet på Dronning Louises Bro i dag.

Med de anvendte forudsætninger betyder det, at strækningen har potentiale for at blive en af Københavns mest benyttede cykelforbindelser.

Den samlede trafikale effekt af hovedforslaget er en mindre stigning i antal cykelture i København og Frederiksberg. Desuden ses lidt færre person-ture i bil og med kollektiv transport samt et fald i gangture, der blandt andet skyldes, at en kollektiv tur i modellen inkluderer to gangture – en i hver ende af rejsen.

Trafikmodellen medregner ikke potentielle gangture i forbindelse med fremtidige bylivsaktiviteter på Den Grønne Boulevard.



**Figur 12**

Kortet viser med rød og grøn ændringer i cykeltrafik og i boksene fremgår mængden af cykeltrafik i en fremtid med Den Grønne Boulevard. Tal er vist for gennemsnitlig hverdagsdøgntrafik (HVDT).

### 3.3 Effekter på regionale veje og trafikarbejde

Hovedforslaget tiltrækker ikke ny regional biltrafik, og forventes derfor ikke at resultere i en overflytning af biltrafik fra Østlig Ringvej eller Motorring 3 (se Figur 14). Men tunnelen for Den Grønne Boulevard vil stadig udgøre en væsentlig hovedfærdselsåre og betjene biltrafikken mellem de nordlige / vestlige dele af hovedstadsområdet og Amager.

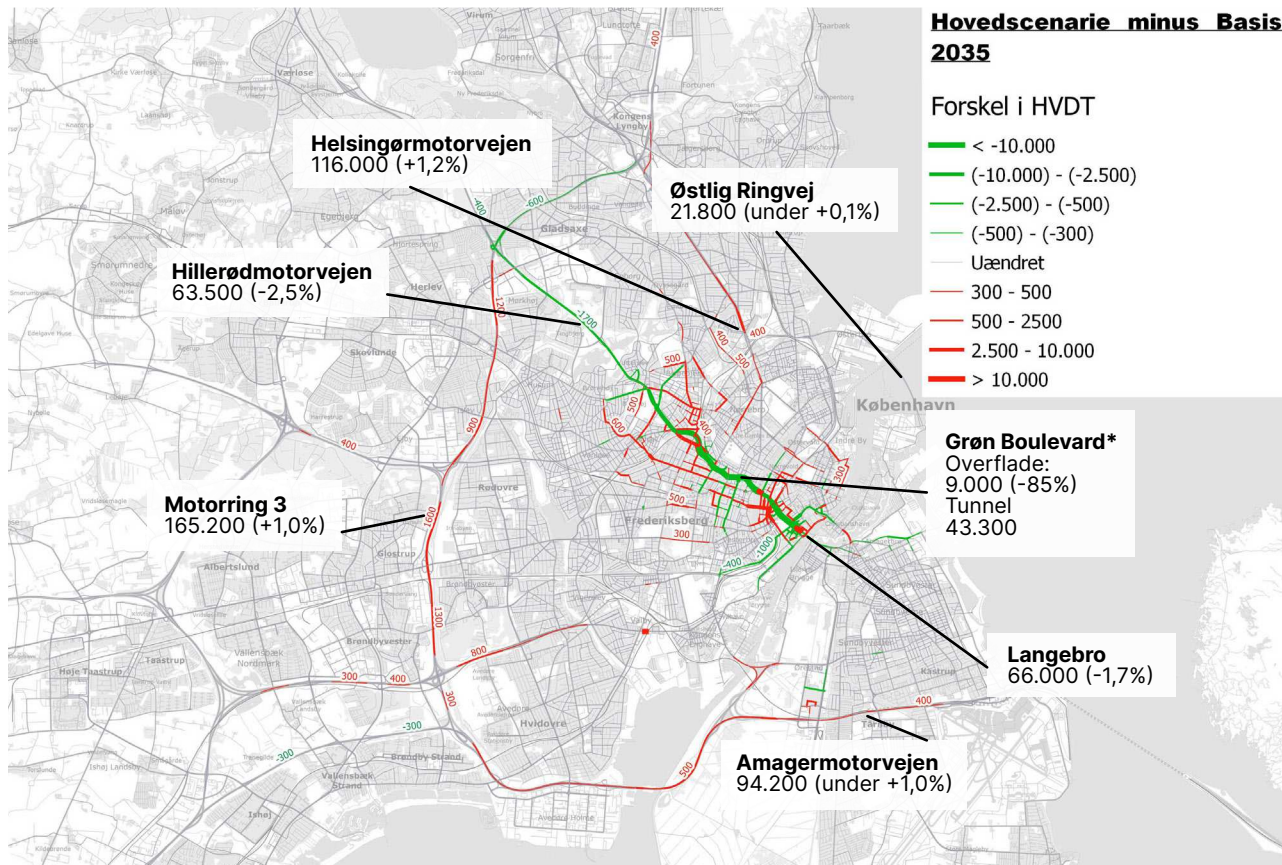
Med hovedforslaget vil alt den gennemkørende biltrafik mellem Borups Allé og Rysensteensgade blive flyttet fra overfladen til tunnellerne, men mellem de to tunneller i Indre By vil al biltrafik stadig være på overfladen. Hovedforslaget vil betyde et mindre fald på 3% i det samlede antal

kørte km i bil (trafikarbejdet) på overfladeveje i København og Frederiksberg Kommune i forhold til basissituationen (Se Figur 13).

Af tabellen fremgår det desuden, at der vil være et lille fald i de kørte km i den kollektive trafik. Derimod stiger antal personkilometer lidt for gangtrafikken og noget mere for cykeltrafikken, hvor hovedforslaget betyder, at der bliver cyklet 51.900 flere personkm på et hverdagsdøgn. Hovedforslaget resulterer i, at der i alt cykles 3,1 mio km. pr. hverdagsdøgn i 2035.

Trafikarbejde, Frederiksberg og København	Gang	Cykel	Bil	Kollektiv trafik	Total
<b>Hovedforslag</b>	2,6 mio.	3,1 mio.	6,4 mio.	5,6 mio.	17,7 mio.
<b>Forskel total i %</b>	+ 0,4%	+ 1,7%	- 0,2%	- 0,4%	+ 0,1%
<b>- Forskel i trafik på overfladen i %</b>	+ 0,4%	+ 1,7%	- 3%	- 0,4%	- 1,1%

**Figur 13**  
Samlet trafikarbejde i Københavns og Frederiksberg kommuner i hovedforslaget og ændring i forhold til Basis 2035 fordelt på gang, cykel, bil og kollektiv trafik (personkm pr. hverdagsdøgn, afrundede tal).



**Figur 14**  
Trafikale ændringer på regionale veje til og fra København vist for gennemsnitlig hverdagsdøgntrafik (HVDT). I boksene fremgår biltrafikken i en fremtid med Den Grønne Boulevard. \*Kort viser med grøn farve kun aflastning på overfladevejen.

## 3.4 Konsekvenser for bil- og busstrafik på Frederiksberg og i det øvrige København

Reduktionen af kapacitet på overfladevejen i korridoren og spærringerne for gennemkørende biltrafik betyder, at en del af biltrafikken flyttes fra boulevarden til veje i nærområderne især på Frederiksberg og i Indre By.

Blandt veje, der ifølge modellen får en øget biltrafik, kan nævnes: Godthåbsvej, Borups Allé, Danasvej, Kampmannsgade og Rosenørns Allé samt Bernstorffsgade og Hammerichsgade i Indre By.

En stigning i biltrafikken i nærområderne kan resultere i en forringelse af fremkommeligheden, hvilket også vil påvirke busstrafikken. Både i basissituationen og i hovedforslaget vil der i år 2035 være en del gader både i København og på Frederiksberg, hvor hastigheden i myldretiden vil være under 10 km/t, hvilket kan være indikation på trængsel. På strækninger med forventet øget

biltrafik pga. hovedforslaget, vil disse perioder med trængsel forlænges. Denne situation vil også påvirke busstrafikken særligt på de veje, der ikke har busbaner. Det er derfor vigtigt, at effekten for busstrafik vurderes nærmere i en evt. senere projektfase. Det gælder især for følgende veje:

- Godthåbsvej-Rolighedsvej (Linje 2A)
- Borups Allé, (linje 12, 68, 74 og 250S)
- Danasvej (linje 37)
- Nørre Voldgade (linje 5C)
- Hammerichsgade (linje 37 og 68)
- Bernstorffsgade (busterminal ved Hovedbanegården).

Den forudsatte lukning af Vesterbro Passage betyder, at linje 2A og 5C skal omlægges. Det kan evt. blive til Hammerichsgade, men det er ikke afklaret endnu.

Vej	Strækning (mellem to tilstødende veje)	Basis2035	Hovedforslaget	Forskel i %
<b>Godthåbsvej</b>	Tesdorpsvej – Drosselvej	13.100	15.200	+ 16%
<b>Borups Allé</b>	Fuglebakkevej – Nordre Fasanvej	10.300	14.600	+ 42%
<b>Falkoner Allé</b>	Godthåbsvej – Helgesvej	20.100	19.100	- 5%
<b>Rosenørns Allé</b>	Bülowsvej – H.C. Ørsteds Vej	11.300	12.000	+ 6%
<b>Bülowsvej</b>	Rolighedsvej – Thorvaldsensvej	10.400	9.200	- 11%
<b>H.C. Ørsteds Vej</b>	Åboulevard – Rosenørns Allé	9.700	7.300	- 25%
<b>Thorvaldsensvej</b>	Grønnegårdsvej – Bülowsvej	4.500	5.300	+ 17%
<b>Danasvej</b>	Vodroffsvej – Kampmannsgade	9.600	12.900	+ 34%

**Figur 15**

Beregnet hverdagsdøgntrafik (HVDT) i 2035 for Basis2035 og hovedforslaget i udvalgte snit på trafikveje i Frederiksberg Kommune (afrundede tal).

# 4

## FRIGIVELSE AF AREALER OG KONSEKVENSER FOR BYRUM

Hovedforslaget viser, hvor det er teknisk muligt at placere ramper og beskriver arealbehovet til dette samt konsekvenserne for byrummet. Desuden betyder hovedforslaget, at der frigives arealer i størrelsesordenen 45.000 m<sup>2</sup> på overfladen. Disse arealer kan anvendes til at skabe nye grønne og attraktive byrum samt bedre forhold for cyklister og fodgængere. Foranalysen viser eksempler på indpasning af ramper og hvordan arealerne principielt kan disponeres på udvalgte steder. En konkretisering af byrummenes udformning vil først ske i en evt. senere projektfase.

# 4.1 Rampernes indpasning i byrummet

Tunnelstrækningerne har i alt fire ramper, der skal lede trafikken op til overfladen. Længden af ramperne er 125-150 m alt efter lokale forhold, tærskel ift. skrybrud mv. Bredden af ramperne er ca. 22 m. Hovedforslaget viser placering af ramperne, hvor det er anlægsteknisk muligt, og hvor de trafikalt understøtter intentionerne om at reducere biltrafikken igennem korridoren.

Men foranalysen fremhæver også, at placering af ramperne særligt ved Søerne, Jarmers Plads og Rysensteensgade vil have konsekvenser for de kulturhistoriske byrum. På de følgende sider vises hovedforslagets placering af ramper i byrummet med det nødvendige areal.

## RAMPE VEST VED BORUPS ALLÉ

Den vestligste rampe i tunnelkorridoren er placeret ved Borups Allé i Bispeengbuens nuværende tracé og på arealerne ved Hillerødgade 33-37. Denne placering muliggør at etablere en boret tunnel inden Ringbanen. Samtidig sikres der en fuld udveksling af biltrafik mellem Borups Allé og Den Grønne Boulevard, hvilket gør tunnellen brugbar for flere bilture. Placeringen kan dog betyde en midlertidig inddragelse af privat areal. Dette vil skulle konkretiseres i en evt. senere analysefase.

Rampen skal integreres i Bispeengbuens samlede omdannelse.



## RAMPE SØERNE SØGADERNE OG ÅBOULEVARD

Rampen ved søerne er i foranalysen placeret mellem Peblinge Sø og Skt. Jørgens Sø, i det ca. 45 m brede vejprofil. Rampen vil ligge i et af Københavns attraktive og ikoniske byrum, der tidligere har været en del af Københavns forsvarsværk, drikkevandsreservoir for byen og i dag er rekreativt samlingspunkt, og en del af en grøn/blå korridor gennem København. Se eksempel på tværsnit på næste side.



# Principtværsnit: GYLDENLØVESGADE VED SØPAVILLONEN

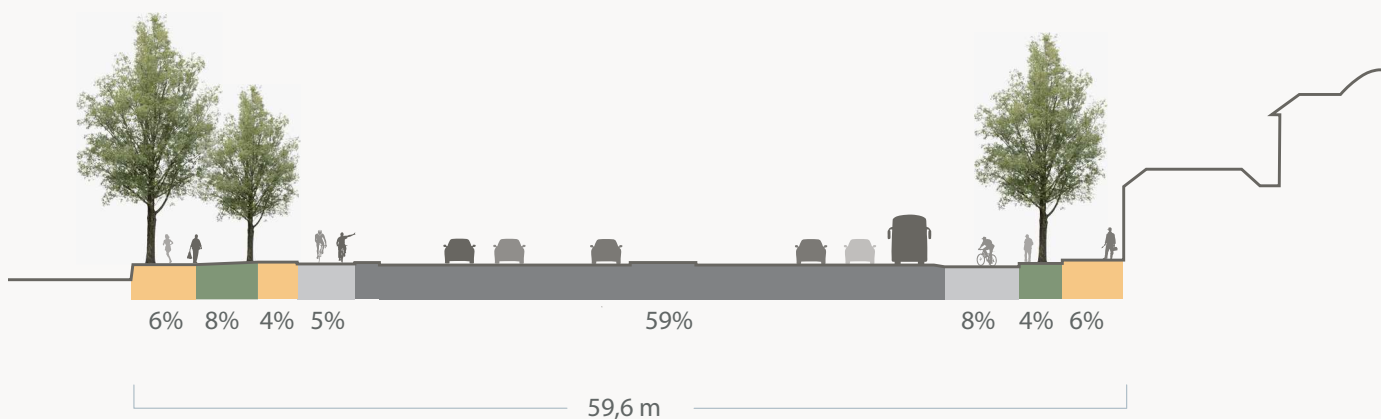
Ved Søerne kommer rampen fra den borede tunnel op og lægger sig centralt i byrummet. Her betyder rampens bredde, at trafik og øvrige arealer flyttes ud i kanten af byrummet.

## Snit: Gyldenløvesgade set mod vest

### Eksisterende

Sankt Jørgens Sø

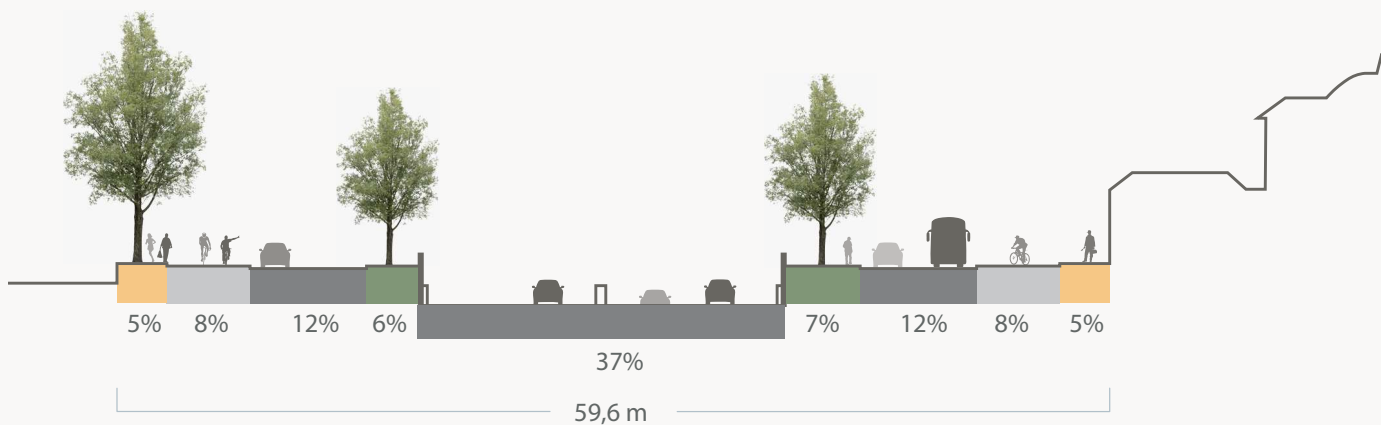
Søpavillonen



### Forslag

Sankt Jørgens Sø

Søpavillonen



■ Byrum ■ Fortov eller sti ■ Vejbane ■ Cykelsti

Der er i dag en række kulturhistoriske hensyn og en fredning, der skal tages i betragtning i en evt. videre konkretisering af hovedforslaget. Men arealet er også præget af en væsentlig trafikbelastning i dag.

Denne placering giver fysisk plads til anlægget og muliggør, at biltrafikken kan afvikles i krydsene ved Søgaderne og ved Rosenørns Allé.



**Figur 16**  
View fra Åboulevard mod Gyldenløvesgade med principiel indpasning af rampen i byrummet.

## RAMPE JARMERS PLADS H.C. ANDERSENS BOULEVARD

Denne rampe er placeret mellem Jarmers Plads og Studiestræde, i det ca. 50 m brede gaderum.

Arealet ligger indenfor en Fortidsmindebeskyttelseslinje. En fremtidig planlægning skal tage højde for dette. Rampen skal indpasses i den brede del af korridoren mellem de historiske karréer, hvor en grøn boulevard tidligere har defineret byrummet. Arealet er præget af biltrafik i dag og markerer ankomsten til H.C. Andersens Boulevard fra vest og sammenhængen til det kulturhistoriske miljø omkring Metropolzonen.



## RAMPE ØST RYSENSTEENSGADE

Den østlige rampe kan placeres mellem Niels Brocks Gade og Rysensteensgade i det ca. 45 m brede gaderum.

Rampen skal indpasses i det trafikerede byrum på H.C. Andersens Boulevard med de historiske bygningsfacader, og hvor Glyptoteket markerer sig som kulturinstitution. Forholdet mellem rampe og den historiske facaderække skal undersøges nærmere i en evt. senere projektfase for at sikre funktioner og sammenhænge i byrummet.





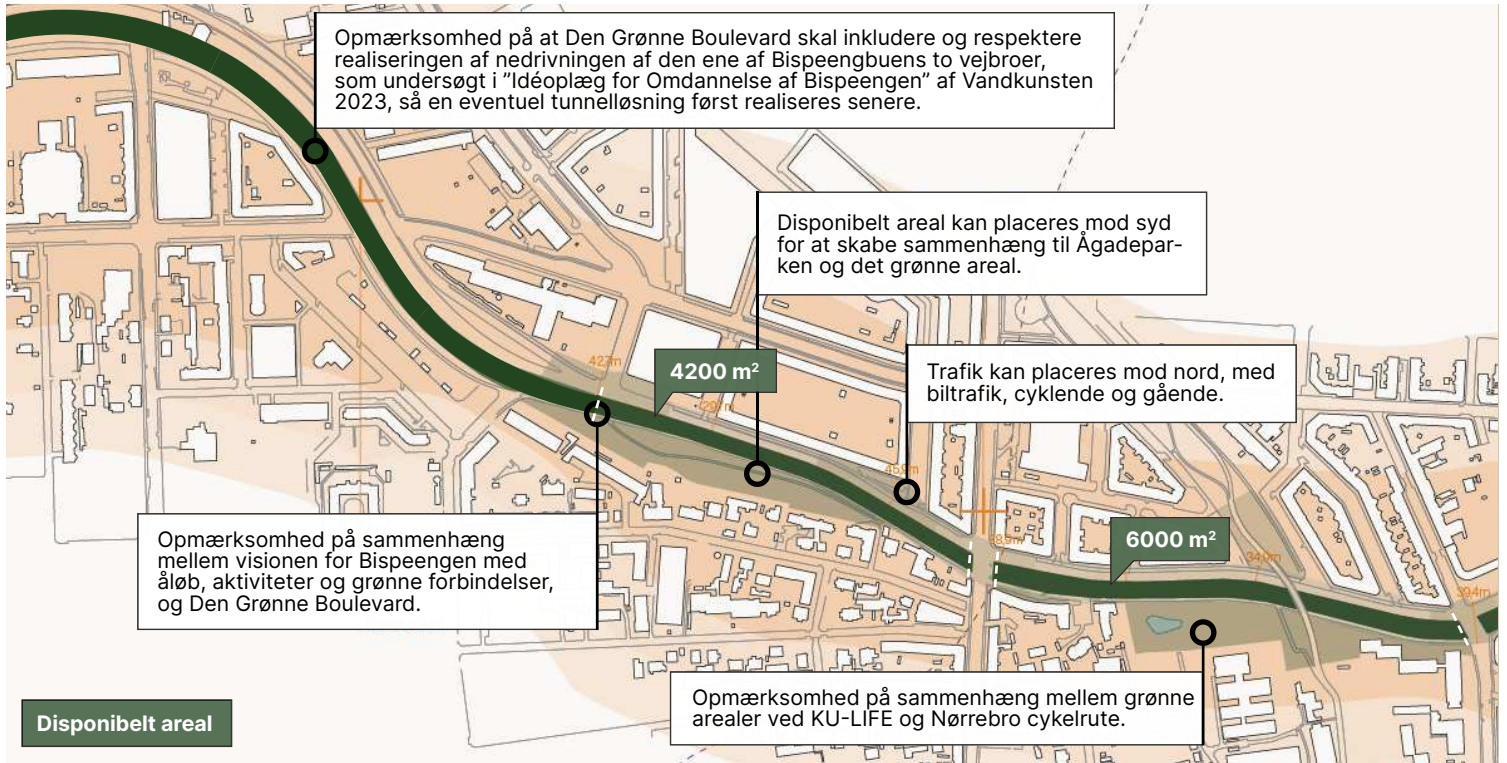
## 4.2 Omfanget af arealer der frigives

Etablering af tunnellen og en fredeliggørelse af trafikken på overfladen med flere vejlukninger vil give mulighed for en anden disponering af gaderummet. Foranalysen peger på, at der med omdannelsen af strækningen kan frigøres et areal til en grøn kile og et vandelement, hvor Ladegårdsåen tidligere har ligget på Åboulevard.

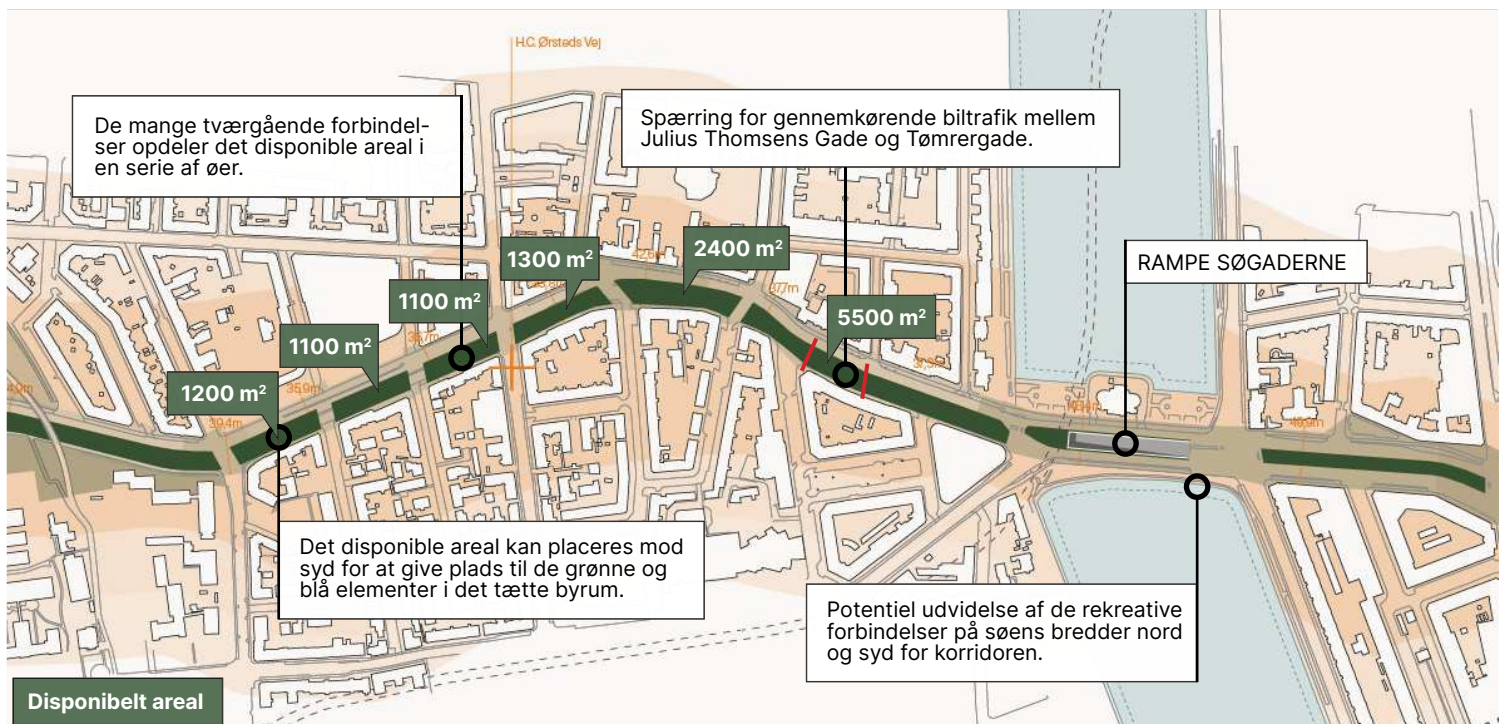
Illustrationerne på næste side viser, hvor meget areal der kan frigives på de enkelte delstrækninger til disse kvaliteter. Desuden fremgår det, hvor dette areal med fordel kan placeres for at skabe det største potentiale i sammenhæng med de omkringliggende kvaliteter.

Det disponible areal, der bliver til rådighed, varierer mellem ca. 5 m og 35 m i de bredeste byrum. Arealet kan anvendes til forskellige formål fx park, et vandelement i relation til Ladegårdsåen, urbant byrum, aktivitetsrum mv. En vision herfor skal afklares i en evt. senere projektfase.

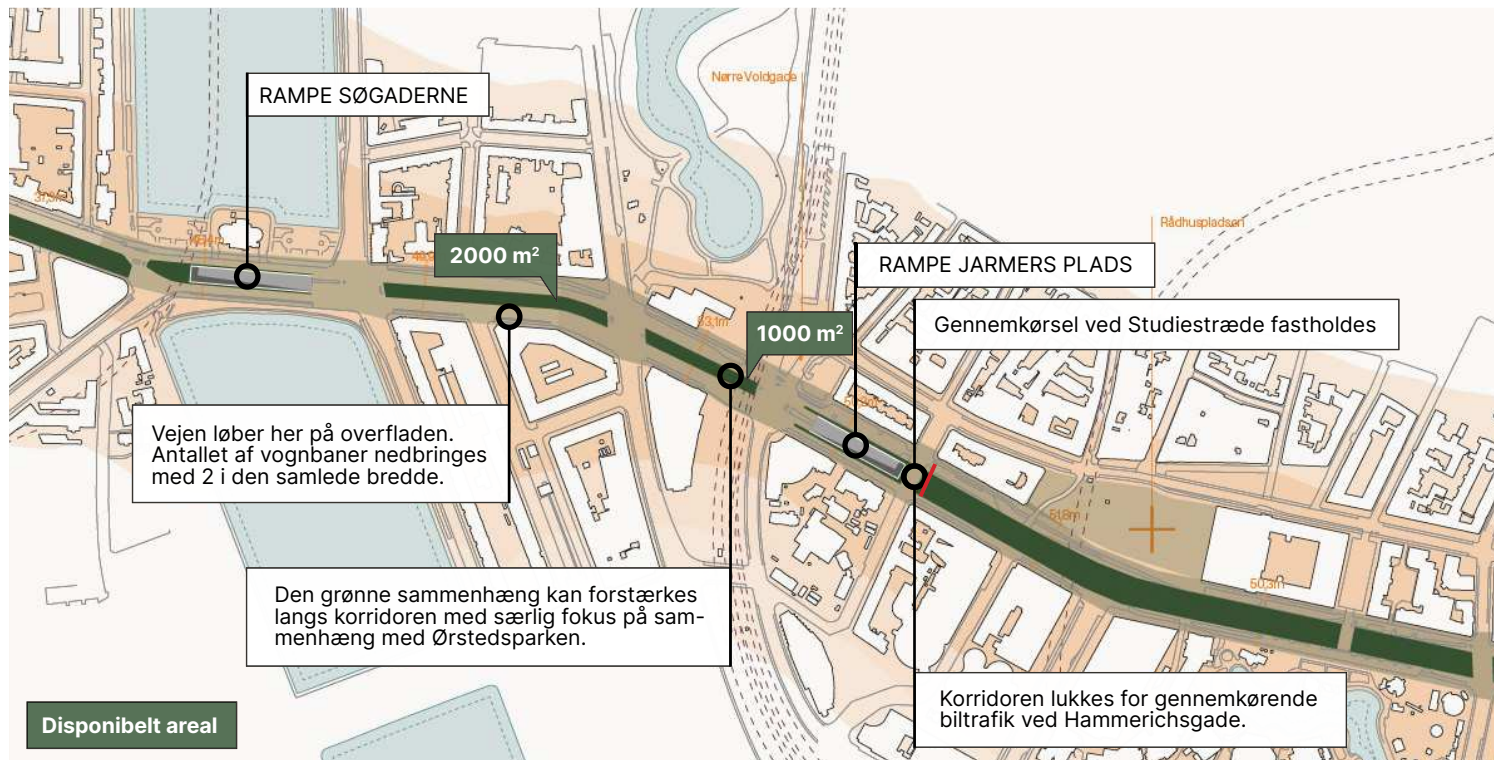
## Ågadepark til Bülowvej



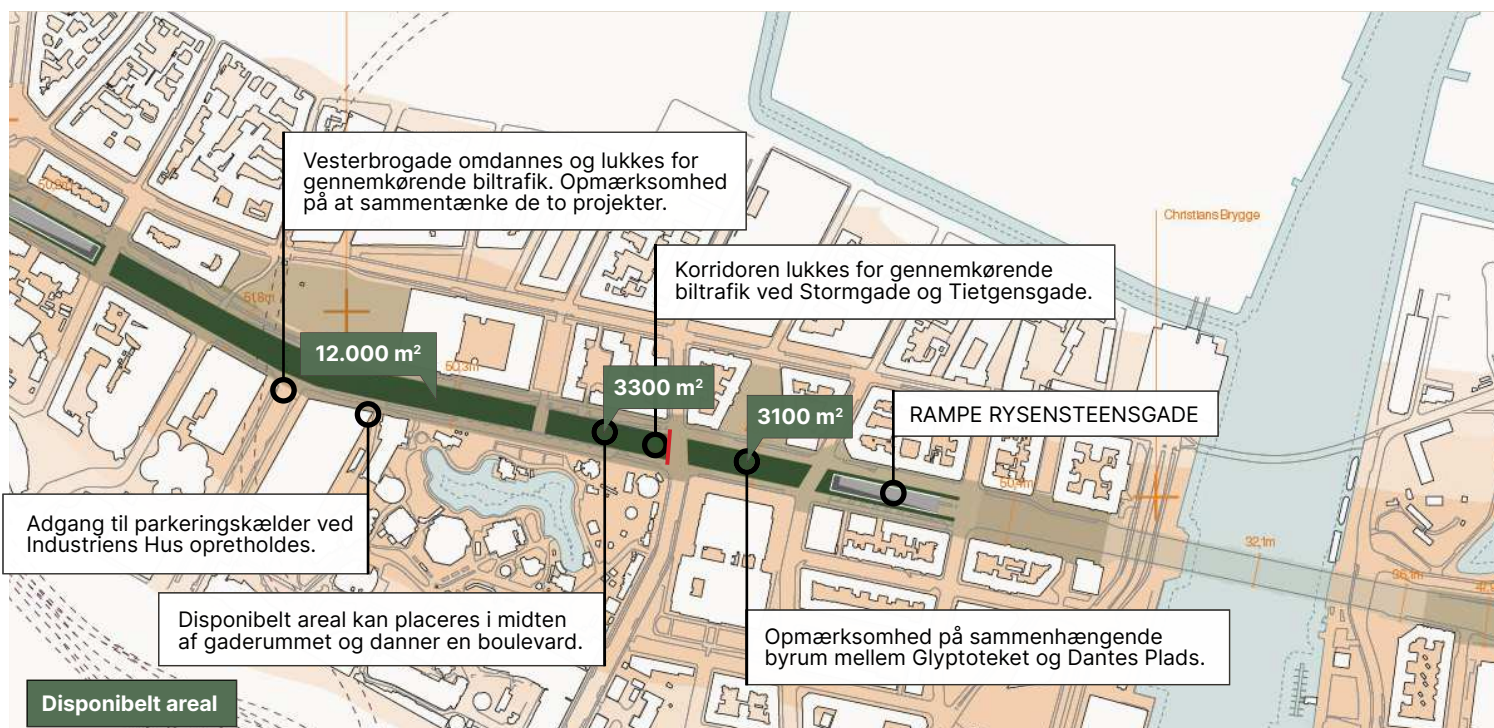
## Bülowvej til Søgaderne



## Søgaderne til Rådhuspladsen



## Rådhuspladsen til Rysensteensgade



## 4.3 Principper for indretning af byrum

På de følgende sider er vist eksempler på en mulig disponering af arealerne i to udvalgte tværsnit: Åboulevard ved Rantzausgade og H.C. Andersens Boulevard ved Rådhuset. I hovedforslaget er der arbejdet med to typer principielle byrumsindretninger, der baserer sig på de historiske træk for H.C. Andersens Boulevard og Åboulevard/Ågade, se side 29.

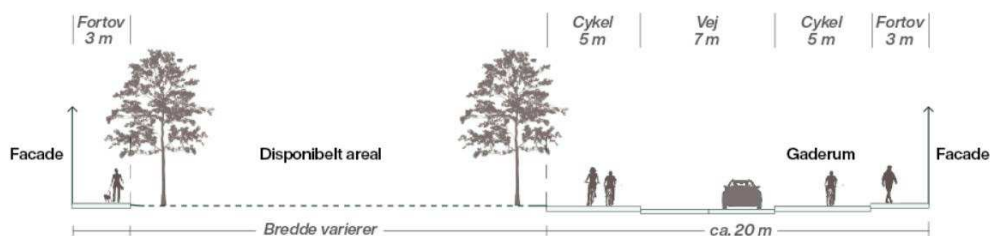
Selve udformningen af de enkelte byrum vil først blive konkretiseret i en evt. senere projektfase. Her skal der gennemføres en mere detaljeret analyse af byrumelementernes konkrete placering i sammenhæng med omgivelser og med udgangspunkt i de kulturhistorie og tekniske bindinger. I den tekniske rapport for foranalysen er det muligt at se flere eksempler på tværsnit på strækningen.



**Figur 17**  
De to udvalgte principsnit på strækningen

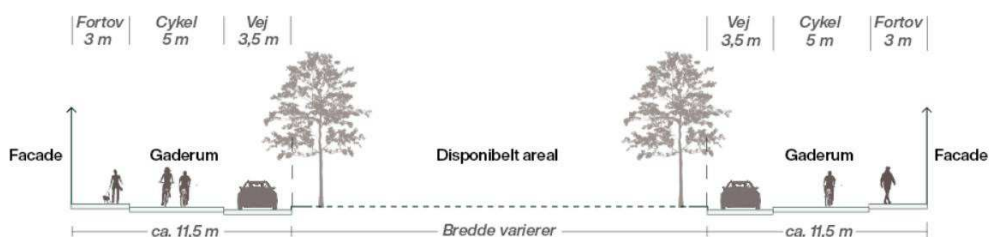
### 1 – Asymmetrisk indrettet byrum

Bil-, bus-, cykel- og gangtrafikken placeres i den ene side af byrummet, og de disponible arealer ligger i byrummets modsatte side. Asymmetrien giver mulighed for at trække byrummets rekreative arealer tættere ind mod facaderne, og binde sig op på de tilstødende grønne sammenhænge og forbindelser (se eksempel 1).



### 2 – Symmetrisk indrettet byrum

Bil-, bus-, cykel- og gangtrafikken placeres på hver sin side af et centralt placeret disponibelt areal (se eksempel 2). Det symmetriske byrum tager afsæt i et klassisk motiv med den historiske boulevard, som man har set på H.C. Andersens Boulevard og i dag kender det fra fx Strandboulevarden, Skt. Annæ Plads og Sønder Blvd.



# Principtværsnit, eksempel 1: ÅBOULEVARD VED RANTZAUSGADE

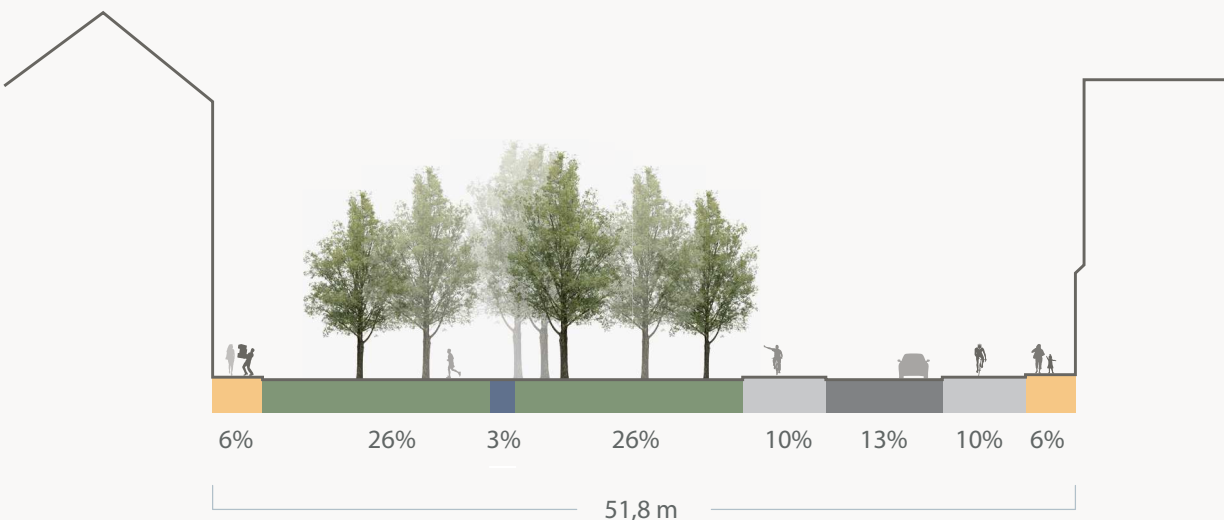
Tværsnittet viser en mulig disponering af gaderummet på Åboulevard ved Rantzausgade med fortov i begge sider, men hvor cykel- og biltrafik er samlet i den ene side. Dette frigiver plads til et bredere grønt areal og etablering af et gennemgående vandelement på denne strækning, hvor Ladegårdsåen tidligere har ligget. I en evt. senere projektfase skal det undersøges, hvordan cyklister krydser det grønne areal.

## Snit: Rantzausgade set mod vest

### Eksisterende



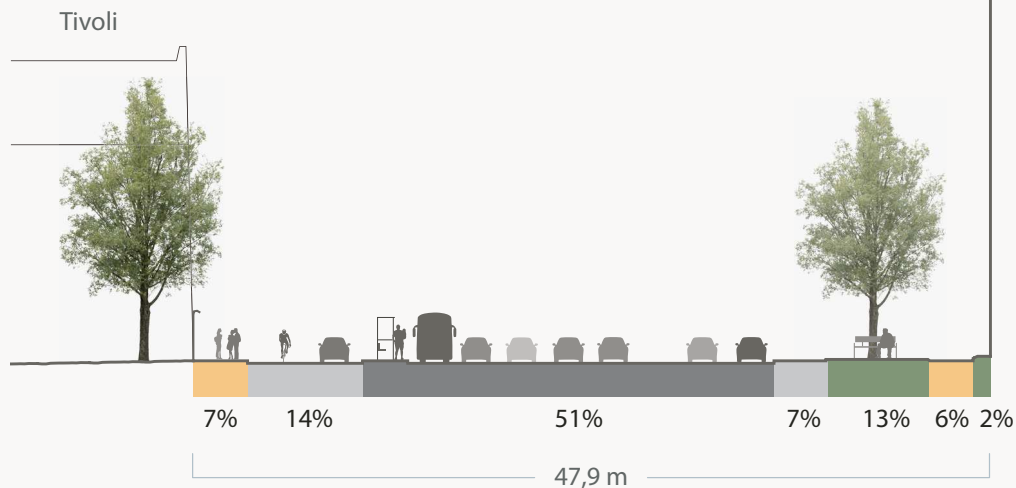
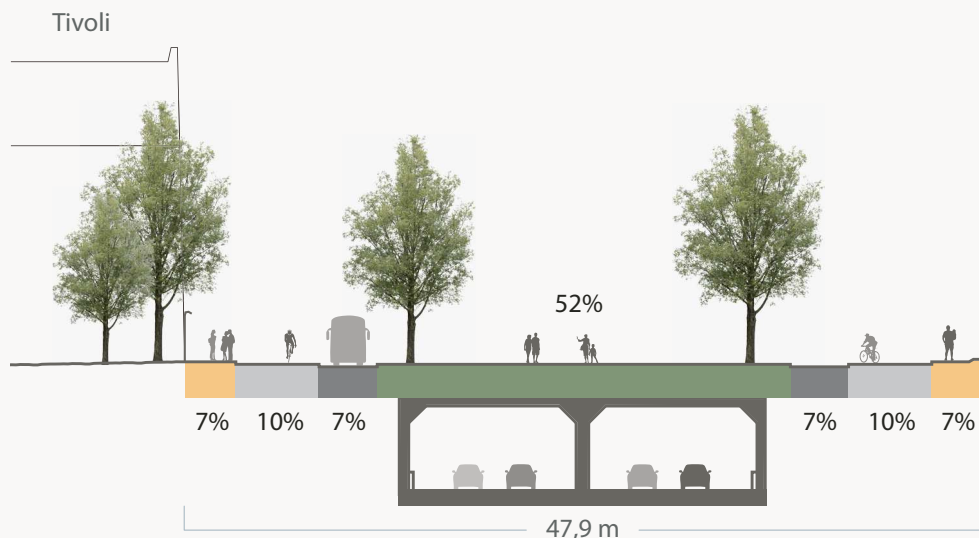
### Forslag



## Principtværsnit, eksempel 2:

**H.C. ANDERSENS BOULEVARD VED RÅDHUSET**

Udfør Københavns Rådhus tager principtværsnittet udgangspunkt i det historiske motiv og en genskabelse af et symmetrisk byrum, hvor nye træer omkranser et parkrum i midten og generelt giver et grønt udtryk. Vejarealet er derfor flyttet ud i kanten, hvor bil-, bus- og cykeltrafik håndteres i et ensrettet system i hver side af det grønne byrum. Der er fortov i begge sider.

**Snit: Ved Rådhuset set mod vest****Eksisterende****Forslag**

■ Byrum ■ Fortov eller sti ■ Vejbane ■ Cykelsti

# 5

## HVORDAN KAN TUNNELLERNE ANLÆGGES?

Den forventede anlægsperiode for den borede tunnel vest for søerne er ca. 5 år og for cut & covertunnelen øst for søerne er over ca. 7 år. Særligt for cut & covertunnelen vil man opleve store anlægsarbejder midt i en pulserende by og på en hovedtrafikåre i hele anlægsperioden.

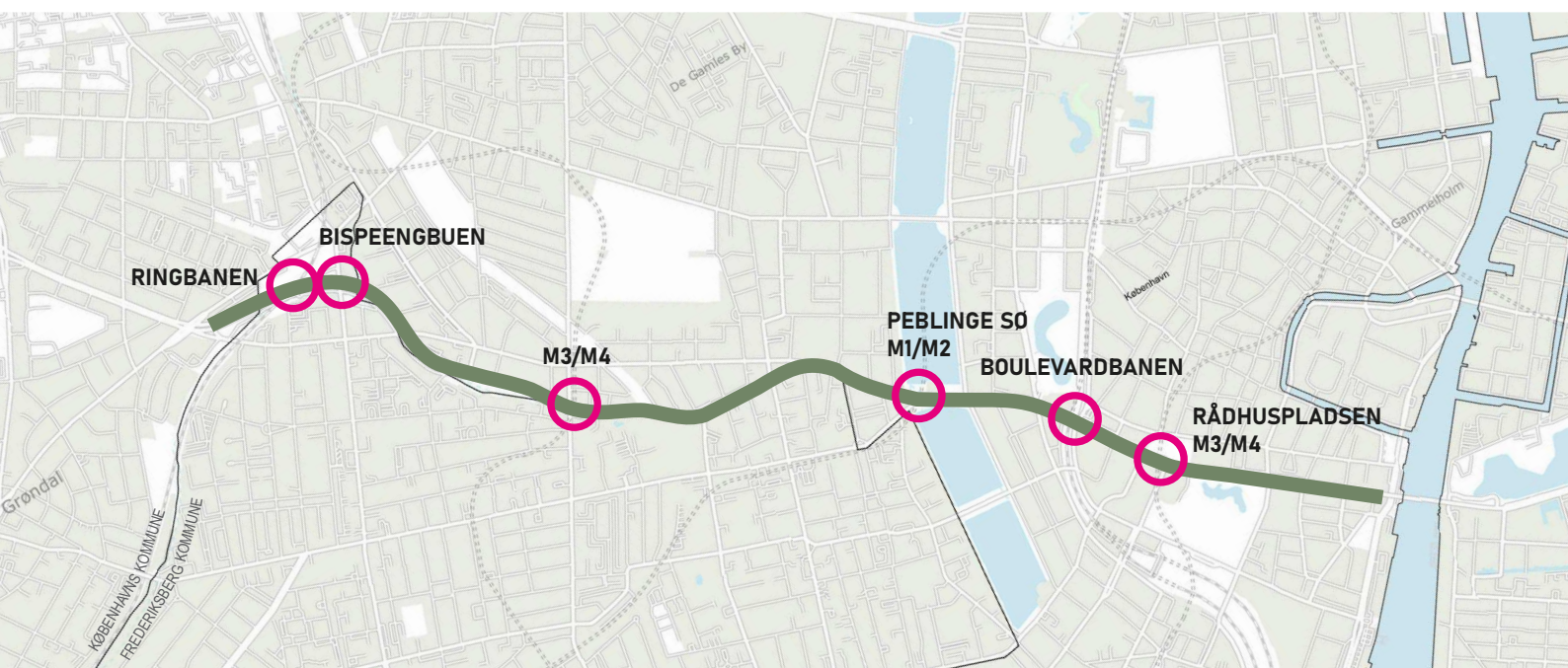


## 5.1 Et stort anlægsarbejde i en bymæssig kontekst

Hovedforslaget består som nævnt af to tunneller – en vestlig strækning med boret tunnel mellem Borups Allé og Søerne samt en østlig cut & cover tunnel mellem Jarmers Plads og Rysensteensgade. Projektet omfatter store anlægsarbejder i en bymæssig kontekst.

København har med anlæg af metroen været vant til, at områder omkring stationer og arbejdspladser til boring af tunnel har været afspærrede i længere perioder med omkørsel til følge. Dette har dog været punktvis igennem byen, og ikke på langs af store færdselsårer.

For Den Grønne Boulevard vil anlæg af specielt ramper og cut & cover strækningen i Indre By opleves som en langvarig påvirkning af trafikken – i første omgang med forberedende arbejder for omlægning af ledninger og kloakering, og efterfølgende med anlæg af ramper og tunnel.



**Figur 18**  
Særlige opmærksomhedspunkter for anlægsarbejdet, også kaldet "hotspots".

## 5.2 Boret tunnel med cut & cover ramper (vestlig strækning)

### Selve anlægget

Den borede tunnel mellem Borups Allé og Søerne vil være ca. 2,7 km lang og forventes etableret med to tunnelrør. De to tunnelrør er forbundet med nogle mindre tværtunneler, som fungerer som flugtveje.

Tunnelrørene bliver boret ud med en eller to tunnelboremaskiner, der borer under jorden. Tunnelens sider, bund og loft dannes ved at fore det borede hul med præfabricerede betonelementer, efterhånden som tunnelboremaskinen arbejder sig frem. Anlægget af den borede tunnel følger samme princip som metroprojekterne under København, om end med en væsentlig større diameter.

En boret tunnel ligger dybt, men den skal forbindes til gadeplan via en rampe og en strækning med nedgravet tunnel. I anlægsfasen er det derfor nødvendigt at have frit areal på cirka 250 m mellem den borede tunnel, og der hvor vejen tilsluttes på overfladen.

Den borede tunnel vil passere under Metro Cityringen (M3/M4) imellem stationerne Nørrebros Runddel og Nuuks Plads.

Hvis der træffes beslutning om at etablere den vestlige del af M5 (Kbh. H – Østerport), og man også ønsker at gå videre med Den Grønne Boulevard, så er det vigtigt at være opmærksom på, at disse to tunneller skal krydse hinanden. Projekterne skal derfor samtænkes i en evt. senere projektfase. Det samme gør sig gældende, hvis der træffes beslutning om en metrolinje ad Fasanvejslinjen (Ny Ellebjerg til Bispebjerg Hospital).

Der er ligeledes en grænseflade til projektet omkring skybrudstunnel ved Åboulevard.

Den borede tunnel giver stor fleksibilitet i forhold til linjeføringen, da den ligger dybt under jorden. Desuden betyder det, at belastende anlægsarbejder på overfladen kan undgås på den borede strækning. Den konkrete linjeføring og dybde for den borede tunnel skal konkretiseres nærmere i en evt. senere projektfase for at sikre optimal afstand til andre undergrundsanlæg, brugeroplevelse og trafiksikkerhed.

Anlægsperioden er vurderet til ca. 5 år.

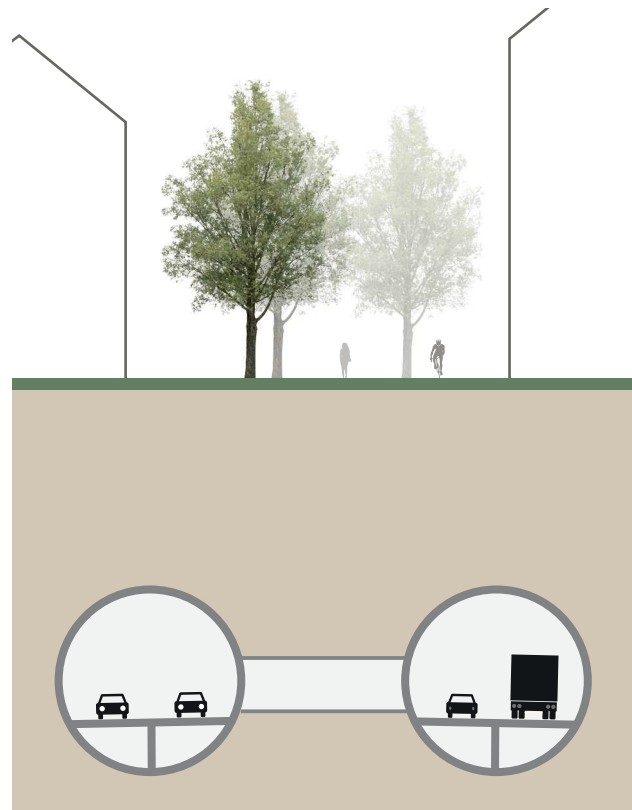
For at nå ned i en boret tunnel fra Borups Allé inden Ringbanen (med S-togslinje F) kan det blive nødvendigt at dreje linjeføringen mod nord og inddrage noget af arealet vest for Ringbanen mellem Bispeengbuen og Hillerødgade, der i dag er ejet af Novozymes. Dette er for at undgå en lukning af Ringbanen i flere måneder. Det vil kræve en nærmere analyse at undersøge, om dette er den bedst mulige løsning.

Der skal placeres et kontrolcenter og servicefaciliteter ved det vestlige rampeanlæg. Mulige placeringer forudsætter nærmere undersøgelser. En eventuel placering er på arealet, hvor Bispeengen Genbrugsstation ligger i dag. Det betyder, at genbrugsstationen skal flyttes til en alternativ placering, da den i et kommunalt perspektiv ikke kan undværes. En alternativ placering af kontrolcentret er på området over stykket med cut & cover tunnel, lige inden den borede tunnel starter og går under Ringbanen. Det er dog en mulighed, der skal afsøges nærmere i en evt. videre projektfase, da dette areal som tidligere nævnt ejes af Novozymes.

### Konsekvenser i anlægsfasen

Følgende konsekvenser kan fremhæves fra foranalysen:

- Den borede tunnel vil passere under bandedæmningen for Ringbanen, "Den Hvide Fabrik" tegnet af Arne Jacobsen og en eksisterende bro. Ved passagen af bandedæmningen er tunnellen cirka 10-12 m under det omkringliggende terræn, hvilket i foranalysen vurderes at være dybt nok til, at sætninger på overfladen er acceptable ift. at opretholde togdrift på Ringbanen.
- Der er behov for midlertidig og evt. permanent inddragelse af en række matrikler på arealet vest for Ringbanen mellem Bispeengbuen og Hillerødgade i anlægsfasen.
- Det vil være nødvendigt at grave dele af Bispeengen op ifm. anlægsarbejdet, hvilket påvirker det areal som skal omdannes til grønt byrum i regi af den delvise nedrivning af bispeengbuen.
- Der vil være mange og store ledningsomlægninger, hvilket medfører en vis gene for omgivelserne og trafikafviklingen.
- Selvom cut & coverdelen ved rampen ved Søerne er en kendt anlægsmetode, skal der være stort fokus på krydsningen over Metro M1/M2, herunder nærheden til redningssskaktten ved Søpavillonen.



**Figur 19**

Principsnit for boret tunnel med to tunnelrør og tværtunnel.

## 5.3 Cut & cover tunnel (østlig strækning)

Den nedgravede tunnel - også kaldet cut & cover-tunnel - vil være ca. 1 km lang og med ramper i begge ender. Den antages umiddelbart anlagt ud fra den såkaldte bottom-up metode. Bottom-up er betegnelsen for den traditionelle anlægsmetode, hvor man etablerer vægge, bundplade og til sidst topplade. Fordelen ved metoden er, at selve udgravningen kan holdes tør efter støbning af bundpladen. Den primære ulempe er, at overfladen først sent i processen kan frigives til trafik igen. Denne anlægsmetode er vurderet til at være den billigste.

Anlægsperioden for cut & covertunnellen vurderes at være ca. 7 år. I løbet af de 7 år flytter anlægsarbejderne langs strækningen, så naboer på den enkelte delstrækning ikke nødvendigvis oplever arbejder ude foran deres vindue i hele perioden. En mere detaljeret anlægsplan udarbejdes i en evt. senere projektfase.

### Konsekvenser i anlægsfasen

Følgende konsekvenser kan fremhæves fra foranalysen:

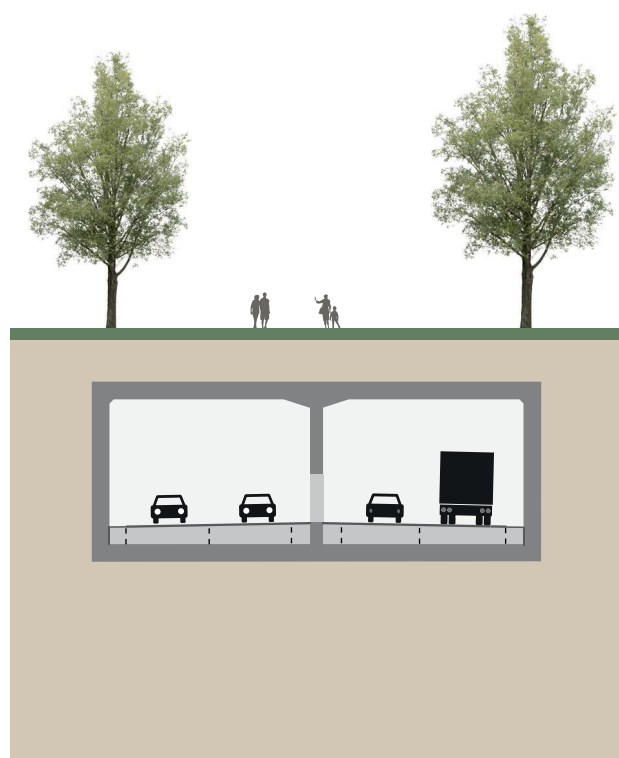
- Anlægget af ramperne starter først efter passagen af Boulevardbanen (underjordisk jernbanestrækning mellem København H og Østerport), så denne løsning kommer ikke i konflikt med denne.
- Anlægsarbejderne på langs af H.C. Andersens Boulevard belaster byen i hele anlægsperioden, idet der skal inddrages ca. 25 m af den samlede bredde på ca. 40 m til arbejdsareal. Det er derfor forudsat, at parkering kan fjernes, og at vejbaner, cykelsti og fortov begrænses mest muligt.
- Tunnellen må følge det nuværende vejtracé og anlægsarbejdet vil være synligt på hele strækningen.
- Tværprofilet på strækningen er generelt så bredt, at der er plads til anlægsarbejder, om lagte ledninger og afvikling af trafik i anlægsfasen. Det udelukker dog ikke, at det vil blive komplekst og udfordrende at skabe plads til tunnelanlægget. I en evt. senere projektfase kan det derfor undersøges nærmere, om

anlægsarbejderne på strækningen med fordel kan deles op i to dele, så man først bygger cut & cover for den ene retning og efterfølgende den anden retning. Dette vil dog medføre en forlænget anlægsfase og en meromkostning i størrelsesordenen 10-30 %, som ikke indgår i anlægsoverslaget i afsnit 7.

Der er efterhånden stor erfaring med anlæg af cut & covertunneller i København (bl.a. ved Metrostationerne).

Der er to særlige problematikker på strækningen, som dog vurderes at kunne løses:

- Passage af Rådhusdalen, der er et såkaldt grundvandsmagasin bestående af geologiske jordlag, som er meget vandførende. Dette grundvandsmagasin passerer H.C. Andersens Boulevard omkring Københavns Rådhus fra nordvest mod sydøst, og udgør en kompleksitet i forhold til at tørholde udgravningen. Påvirkningen skal undersøges nærmere i en evt. senere projektfase for at afdække mulige anlægsmetoder på delstrækningen.



Figur 20  
Principsnit for cut & cover tunnel.

- Ved Rådhuspladsen vil cut & covertunnelen passere over Cityringens to tunnelrør, og tæt på stationsboksen for Rådhuspladsen metrostation, hvorfor særlige hensyn skal tages under byggeriet. Der vil være behov for en tæt dialog med Metroselskabet i forhold til dette. Baseret på stationskonceptet vurderes det, at der sammen med Metroselskabet kan findes en tilpasset anlægsmetode og sekvens, som vil være en acceptabel løsning på denne strækning.

## 5.4 Tidshorisont for ibrugtagning

Det er vurderet, at en samlet anlægsperiode for Den Grønne Boulevard er minimum 7 år, under forudsætning af, at de to tunneller anlægges på samme tid.

Med udgangspunkt i projektets nuværende studie er det vurderet, at Den Grønne Boulevard vil kunne tages i brug inden for en periode af 12-15 år under forudsætning af nedenstående.

Der er tale om en indledende og usikker vurdering, idet en række forhold, har betydning for den videre planlægning og etablering, bl.a.:

- Fastlæggelse af kommissorium for projektet – optimalt set i et flere-fase kommissorium, som kan sikre projektets fremdrift.
- Afklaring af om projektet gennemføres via anlægslov eller ej. En anlægslov, som I sig selv er tidskrævende, vil sikre, at arbejdet efterfølgende kan gennemføres hurtigere end uden anlægslov.
- Miljøkonsekvensvurdering og håndtering af resultaterne heraf.
- Finansieringen – det er afgørende at få finansiering på plads så tidlig som muligt, så projektet ikke "går i stå" i forbindelse med faseskift.
- Valg af udbudsstrategi, som kan have væsentlig betydning for tidsforbruget.
- Anlægstekniske og uforudsete udfordringer vil kunne have væsentlig indflydelse på den samlede anlægsperiode.

# 6

## MILJØ OG KLIMAEFFEKTER

Hovedforslaget vil resultere i udledning af en stor mængde CO<sub>2</sub> i anlægsfasen. I driftsfasen vil udledning af CO<sub>2</sub> og luftforurenende stoffer stort set være på samme niveau som i en situation i 2035 uden Den Grønne Boulevard. Desuden vil forslaget alt i alt betyde færre støjbelastede boliger både i København og på Frederiksberg.

# 6.1 CO<sub>2</sub>

## CO<sub>2</sub>-udledning i anlægsfasen

I foranalysen er der foretaget en grov opgørelse af CO<sub>2</sub>-udledning i forbindelse med byggeriet af selve anlægget. Dette er baseret på en vurdering af mængder af materialer og deres CO<sub>2</sub>-effekt. Resultatet er en samlet udledning på 235.000-391.000 tons CO<sub>2</sub>. Materiefremstilling udgør ca. 77% af belastningen, mens transporten af materialer i byggeperioden udgør den resterende del. Drift og vedligehold, herunder udskiftning af asfalt og installationer er ikke medregnet.

Det skal bemærkes, at den borede tunnel har et mindre materielforbrug pr. løbende m end cut & cover. Et mere præcist estimat på CO<sub>2</sub>-belastningen vil kunne beregnes i en evt. senere projektfase.

## CO<sub>2</sub>-udledning fra trafikken i driftsfasen

Udledningen af CO<sub>2</sub> og luftforurening fra biltrafikken i hovedforslagets driftsfase vil være i samme størrelsesorden som i basissituationen i 2035 (se Figur 21).

Emissionstype	Emission i tons pr dag		Forskel, kg pr. dag	
	Basis 2035	Hovedforslaget	Kg pr dag	Procent
CO (kulilte)	23.884	23.878	-6.348	-0.03%
CO <sub>2</sub>	9.242.360	9.242.837	477.070	0.01%
NO <sub>x</sub> (kvælstofilter)	23.544	23.544	0.477	0.00%
Partikler PM <sub>2,5</sub>	0.579	0.579	-0.120	-0.02%
HC (kulbrinter)	1.580	1.581	1.244	0.08%

**Figur 21**

Totale emissioner beregnet med COMPASS for Basis2035 og hovedforslaget for hele modelområdet.

## 6.2 Støj

### Støj i anlægsfasen

Byggeriet vil forårsage en støjbelastning i anlægsperioden. Omfanget af dette skal undersøges nærmere i en evt. senere projektfase.

### Støj i driftsfasen

Ændringer i biltrafikken på vejnettet medfører også ændringer i støjbelastningen. Der er foretaget en overordnet beregning af vejtrafikstøjen i hovedforslaget vha. Københavns Kommunes trafikmodel COMPASS.

Resultaterne viser en samlet reduktion i antal boliger belastet med et gennemsnitligt støjniveau på over 58 dB angivet som  $L_{den}$ , der er en døgnvægtet middelværdi. Det betyder, at støj fra aften- og natperioder tillægges et genitlæg. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi for

vejtrafikstøj er 58 dB, når man skal anlægge nye boliger, men værdien anvendes også til at vurdere støjulemper for eksisterende boliger.

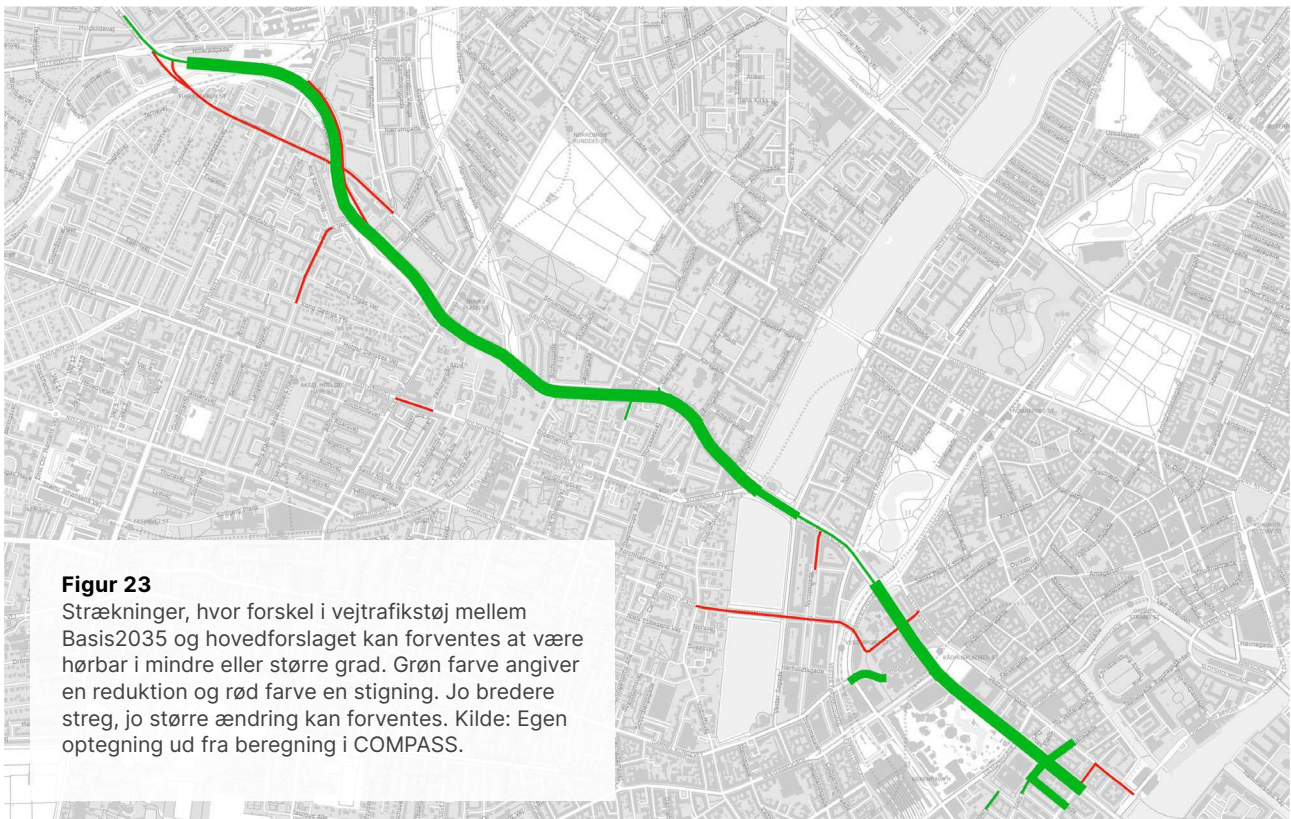
I Københavns Kommune vil der være ca. 3.700 færre boliger og i Frederiksberg Kommune ca. 1.200 færre boliger belastet med et støjniveau på over 58 dB (se Figur 22). En stor del af forskellen skyldes færre støjbelastede boliger tæt på Den Grønne Boulevard.

I en evt. senere projektfase kan der foretages beregninger af, hvordan støjen udbredes lige omkring tunnelåbningerne. Dette kræver en mere detaljeret støjmodel og en konkretisering af tunnelmundingernes design, som først vil ske i en evt. senere projektfase.

Antal boliger belastet med over 58 dB ( $L_{den}$ )					
København			Frederiksberg		
Basis 2035	Hovedforslaget	Forskel	Basis 2035	Hovedforslaget	Forskel
202.315	198.582	-3.733	40.754	39.515	-1.239

**Figur 22**

Antal boliger i henholdsvis Københavns og Frederiksberg kommuner med beregnet støjbelastning på over 58 dB ( $L_{den}$ ) fra trafikmodellen COMPASS.



**Figur 23**

Strækninger, hvor forskel i vejtrafikstøj mellem Basis2035 og hovedforslaget kan forventes at være hørbar i mindre eller større grad. Grøn farve angiver en reduktion og rød farve en stigning. Jo bredere streg, jo større ændring kan forventes. Kilde: Egen optegning ud fra beregning i COMPASS.



# 7

## ØKONOMI OG FINANSIERING

Anlægsoverslaget for hovedforslaget er estimeret til 9,2 mia. kr. Foranalysen viser, at eventuelle byggeretter kun kan bidrage med en mindre del af finansieringen. Beregning af de samfundsøkonomiske effekter ud fra den gængse model viser, at Den Grønne Boulevard ikke kan forventes at være et samfundsøkonomisk rentabelt projekt.

## 7.1 Anlægsøkonomi

Anlægsoverslag for hovedforslaget (mio. kr.)	
Samlet fysikoverslag inkl. tillæg, ekskl. arealerhvervelse	5.212
Projektering, Tilsyn og Administration	993
<b>Samlet anlægsoverslag</b>	<b>6.205</b>
Korrektionstillæg (50 %)	2.969
<b>Samlet totalbevilling</b>	<b>9.174</b>

**Figur 24**

Anlægsoverslag for hovedforslaget. Anlægsoverslag er et indledende overslag (mio. DKK, ekskl. moms – indeks 2023K1).

Foranalysen præsenterer et overordnet anlægsoverslag for hovedforslaget, der er estimeret til ca. 9,2 mia. kr. (indeks 2023 K1) inkl. omkostninger til ledningsomlægninger. Dette overslag er inklusiv et korrektionstillæg på 50 % til uforudsete udgifter og omkostninger til omdannelse af byrummene på overfladen over tunnelen.

Omkostningen fordeler sig med ca. 75 % til den vestlige strækning (primært boret tunnel) og ca. 25 % til den østlige tunnelstrækning (cut & cover) i Indre By.

Totalbevillingen er bygget op over følgende delposter

- Fysikoverslag
- Andre bygherreomkostninger (Projektering, Tilsyn og Administration)
- Korrektionstillæg på 50 % af anlægsoverslaget

Fysikoverslaget er bygget op over følgende delposter:

- Entreprisearbejder, herunder fysikestimat
- Tillæg til entreprisearbejder
- Forberedende aktiviteter

I tillæg til delposterne er der nogle helt overordnede forudsætninger i anlægsoverslaget:

- Myndighedsbehandling hos kommunerne er ikke medregnet i dette anlægsoverslag.
- Forberedelse til byggeri oven på tunnel med ekstra fundering/armering indgår ikke i overslaget.
- Transport af jord er medregnet på lastbil.

I øvrigt er forudsat følgende enhedspriser:

- Etablering af et nyt vejanlæg samt let byrum langs hele strækningen: 100 mio. kr./km.
- Etablering af et vandelement langs Åboulevard indgår ikke i overslaget, da det er vanskeligt at prissætte før omfanget af vandelementet og den hydrauliske løsning er kendt.
- Ledningsomlægninger: 50 mio. kr./km.
- Arkæologiske undersøgelser: 20 mio. kr./km
- Trafikoplægninger: 50 mio. kr./km.

Den Grønne Boulevard er et stort, ambitiøst og komplekst projekt, med mange anlægstekniske usikkerheder på nuværende stadie. Desuden er der mange grænseflader til øvrige projekter, som skal undersøges nærmere i en evt. senere projektfase. Der er derfor en række risici, som er beskrevet i den tekniske rapport for foranalysen. Her fremgår også omkostninger til drift- og vedligeholdelse.

## 7.2 Samfundsøkonomi

	Nettonutidsværdi (effekterne for samfundet)	Intern rente
Samfundsøkonomisk analyse af hovedforslag	-6,5 mia. kr.	0,3 %

**Figur 25**

Resultat af samfundsøkonomisk beregning.

I foranalysen er der gennemført en samfundsøkonomisk vurdering af hovedforslaget. Dette benyttes til at vise effekterne for samfundet, når de samlede gevinster og omkostninger er gjort op. Beregningerne følger Transportministeriets retningslinjer og gennemføres ved anvendelse af ministeriets officielle beregningsmodel til samfundsøkonomiske analyser, benævnt TERESA, opdateret med ministeriets Transportøkonomiske enhedspriser.

Det samfundsøkonomiske resultat for hovedforslaget viser et samlet tab for samfundet, angivet ved den såkaldte nettonutidsværdi, på godt -6,5 mia. kroner og en intern rente på cirka 0,3%. Dette betyder, at etablering af Den Grønne Boulevard ifølge den klassiske samfundsøkonomiske metode ikke forventes at være et samfundsøkonomisk rentabelt projekt. Dette vil kræve et positivt resultat for nettonutidsværdien, samt en intern rente der overstiger den samfundsøkonomiske kalkulationsrente på 3,5% (jf. Finansministeriets og Transportministeriets retningslinjer).

Det samfundsøkonomiske tab skyldes overordnet set, at gevinster ved projektet - særligt værdien af reducerede støjgener samt afledte sundhedseffekter ved mere cykling - ikke kan opveje omkostningerne.

Der er foretaget en række følsomhedsanalyser, som fremgår af foranalysens tekniske rapport. De viser, at selv hvis projektet bliver væsentligt billigere fx i form af lavere anlægsomkostninger, så vil projektet fortsat ikke være samfundsøkonomisk rentabelt.

Den klassiske metode efter Transportministeriets retningslinjer har særlig fokus på de effekter, der kendetegner et mere traditionelt transportprojekt, hvor målsætningen primært vedrører forbedret fremkommelighed for vejtrafik og/eller kollektiv trafik. Når målsætningen også handler om at skabe grønnere og fredeliggjorte byrum og gode forhold for cyklister og fodgængere, vil der være effekter, som ikke opgøres og værdisættes i den traditionelle samfundsøkonomiske analyse. Det kan f.eks. være effekter som netop betalingsvillighed for et grønnere og mere fredeligt (støjsvagt) byrum, der bl.a. kan forventes at manifestere sig i højere ejendomsværdi m.v.

## 7.3 Finansieringsmodeller

I foranalysen er der gennemført en indledende screening af mulige kilder til hel- eller delvis finansiering af Den Grønne Boulevard. Nedenfor fremgår hovedresultater fra denne screening. Det er vigtigt at have for øje, at der kan være andre kilder til finansiering end dem, der er fremhævet her.

### Salg af byggeretter:

Etablering af byggeri i korridoren vil kræve en minimumsbredde på ca. 20 m, når arealer til biltrafik, fodgængere og cyklister er trukket fra. På Figur 26 ses det, at en strækning på 720 m mellem Jarmers Plads og Rysensteensgade er det eneste sted, hvor der kan tilvejebringes et disponibelt areal, som muliggør bebyggelse. Arealet, der kan bebygges, er estimeret til ca. 9.500 m<sup>2</sup>. Tunnellens konstruktion muliggør at bebygge 2 etager uden at denne skal forstærkes. Dette udløser byggeretsværdier estimeret op til 110 mio. kr.

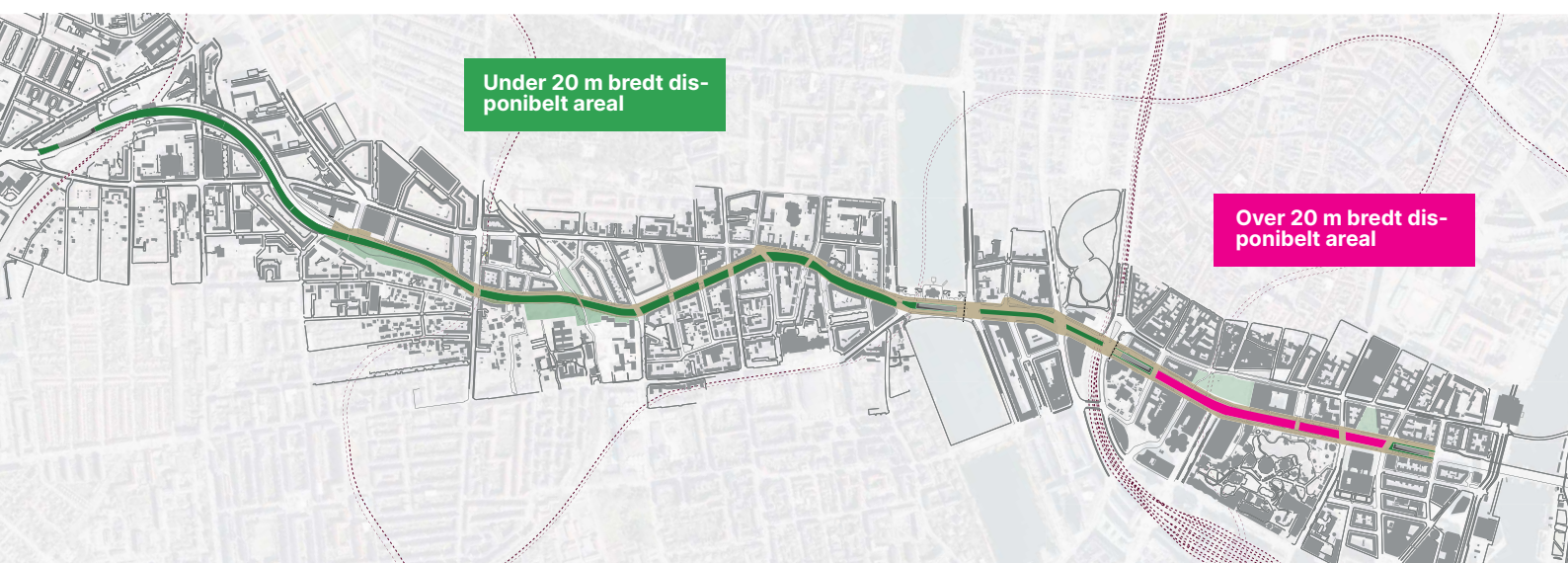
Hvis der skal bygges højere fx 5-6 etager, vil det være nødvendigt at forstærke tunnellens fundering, hvilket vil betyde en ekstra omkostning på ca. 125 mio. kr. Med et muligt byggeri på op til 6 etager i alt er det groft estimeret, at der kan tilvejebringes en byggeretsværdi på op til 140 mio. kr. Forøgelsen i byggeretsværdi på godt 30

mio. kr. vil således være væsentlig mindre end meromkostningen til forstærkning af tunnellen på de 125. mio. kr.

I en analyse fra 2019 (MOE og EY) vedrørende Bispeengen er der gennemført et estimat af en potentiel byggeretsværdi i et scenarie, hvor Bispeengbuen rives helt ned. I dette scenarie etableres en tunnel og arealet bebygges helt på overfladen. I dette scenarie er der estimeret potentiale for byggeretter i størrelsesordenen 420 - 560 mio. kr. afhængig af, om tunnellen starter ved S-banen eller ved Hillerødgade.

Derudover er der i 2022 (Team Vandkunsten) undersøgt byggeretter på Bispeengen, hvor Bispeengbuen rives helt ned, og der etableres en tunnel. I dette scenarie skabes der samtidig plads til en byrumsløsning på overfladen, som tager noget af arealet. Her blev der estimeret et potentiale for byggeretter i størrelsesordenen 250 - 320 mio. kr.

Byggeretter på Bispeengen blev fravalgt politisk som scenarie i både København og Frederiksberg i 2022, og der er ikke undersøgt byggeretter ifm. en delvis nedrivning af Bispeengbuen. Samlet set vil salg af eventuelle byggeretter på dele



**Figur 26**

Bredden af de disponible arealer og udpegning af strækning, hvor der potentielt er mulighed for nye byggeretter. Som forudsætning udlægges fortov, cykelsti og vej med en bredde på 23 m.

af det frigjorte areal på Den Grønne Boulevard kunne give et mindre bidrag til finansieringen i størrelsesordenen 400- 600 mio. kr. Byggeri på det frigjorte areal vil dog tage plads fra en grøn boulevard.

### **Forøgede ejendomsværdiskatter:**

Et indirekte bidrag til finansieringen af Den Grønne Boulevard vil være gennem øgede ejendomsværdiskatter. Analyser dokumenterer, at der generelt vil kunne forventes ejendomsværdistigninger i kraft af faktorer som reduceret trafikbelastning og dermed færre støjgener samt nærhed til grønne områder. Et eventuelt bidrag vil dog alene fremkomme indirekte gennem øgede ejendomsskatter fra grunde og ejendommene, der ikke ejes af staten eller kommunen.

Dermed er det kun en mindre del af de forventede værdistigninger, der vil kunne realiseres som et ekstra bidrag til finansieringen. Det vil dog være vanskeligt og komplekst at sætte et præcist beløb på det bidrag, der kan forventes.

### **Kørselsafgifter / road pricing**

En mulighed kunne være en delvis finansiering gennem etablering af et elektronisk baseret kørselsafgiftssystem med intelligent afgiftsstruktur, der bl.a. kan benyttes til finansiering af nye infrastrukturprojekter – fx Den Grønne Boulevard.

Et kørselsafgiftssystem som mulig kilde til finansiering af Den Grønne Boulevard, vil dog forudsætte:

- At staten / den afgiftsopkrævende myndighed overtager finansieringen af Den Grønne Boulevard, eller som minimum dækker kommunens udgifter gennem tilskud, helt eller delvist.
- At der ultimativt kan forhandles en aftale med staten / den afgiftsopkrævende myndighed om, at provenuet fra kørslen i netop tunnellerne 'under' Den Grønne Boulevard tilfalder Københavns Kommune (eller eventuelt en privat investor jf. en OPP-model). Sidstnævnte vil forventeligt være teknisk muligt indenfor rammerne af et elektronisk GPS-baseret kørselsafgiftssystem. Dette vil dog skulle verificeres gennem yderligere afklaring af de tekniske muligheder.

Finansiering gennem et kørselsafgiftssystem kræver dog en ændret lovgivning. Det vil ikke være hensigtsmæssigt at anvende betaling for bilisternes brug af tunnellerne til finansiering af Den Grønne Boulevard, da det vil betyde, at bilisterne søger væk fra tunnelen og benytter andre veje. Dette har tidligere undersøgelser, bl.a. af Østlig Ringvej, også påpeget.

### **Parkeringsafgifter/betalingsparkering**

I det omfang dele af de disponible arealer anvendes til parkering, vil dette kunne bidrage til finansieringen af Den Grønne Boulevard igennem øgede indtægter fra betalingsparkering.

Størrelsen af bidraget vil selvsagt afhænge af, hvor stort et areal, der i givet fald disponeres til etablering af nye p-pladser. Et forsigtigt skøn i foranalysen peger på, at hver ekstra parkeringsbås kan generere årlige bruttoindtægter i størrelsesordenen 30-95.000 kr.

Arealanvendelse til parkering vil dog ikke harmonere med intentionerne om at skabe en grøn kile på overfladen.

### **OPP, offentligt-privat partnerskab**

Som en likviditetsskabende mellemfinansiering snarere end et egentligt bidrag til finansieringen af Den Grønne Boulevard, kan det overvejes at indgå i et offentligt-privat partnerskab kaldet OPP.

Der findes forskellige modeller for disse partnerskaber. Som udgangspunkt kunne dette give en større budgetsikkerhed, dvs. sikkerhed mod budgetoverskridelser, ligesom det vil kunne give en større sikkerhed for færdiggørelse indenfor rammerne af en fastsat tidsplan, hvis projektet udbydes f.eks. som OPP, hvor leverandøren har et økonomisk incitament til at optimere processen. Omvendt vil en ulempe kunne være, at omkostningerne ved projektet bliver højere, da en privat part formodentligt vil sikre sig gennem en vis risikoafdækning/risikopræmie, pga. Den Grønne Boulevards kompleksitet.

Sådanne forhold bør afklares nærmere forud for et eventuelt valg af en konkret OPP-model.

