



KØBENHAVNS KOMMUNE

Økonomiforvaltningen

Center for Byudvikling

NOTAT

UDBYGNING AF DEN KOLLEKTIVE TRAFIK I KØBENHAVN

7-05-2012

BILAG 1

Sagsnr.  
2012-42159

Dokumentnr.  
2012-291593

Sagsbehandler  
Søren Elle

# Sammenfatning af analysefasens resultater

## 1. INDLEDNING

Københavns Kommune er i gang med at undersøge de langsigtede muligheder for at udbygge den kollektive trafik i hovedstaden. Første del af undersøgelsen – screeningsfasen – blev afrapporteret til Borgerrepræsentationen i juni 2011. Screeningsfasen belyste den trafikale effekt af 3 nye metrolinjer, 3 nye letbanelinjer eller 3 nye højklasede buslinjer.

På baggrund af resultaterne fra screeningsfasen har nærværende analysefase belyst den trafikale effekt af en trinvis udbygning af Københavns infrastruktur set i sammenhæng med den forventede gradvise vækst i befolkningstallet og i antallet af arbejdspladser.

Resultaterne af analysefasen er i denne rapport samlet i 4 på hinanden følgende scenarier for Københavns udbygning med både ny infrastruktur og byvækst. Hvert scenarie beskriver således sammenhængende forudsætninger vedrørende byvækst og trinvis udbygning af den kollektive trafik for scenarieårene 2018, 2025, 2032 og 2040.

Forudsætningerne om byvækst er i analysefasen bygget på Danmarks Statistiks befolkningsprognoser og på DTU's prognoser for antallet af arbejdspladser frem til 2040. Der er tale om relativt konservative forudsætninger sammenlignet med forudsætninger baseret på antagelser om rummeligheden i byudviklingsområderne.

Der er i scenarierne i overensstemmelse med Borgerrepræsentationens beslutning i juni 2011 regnet på en kombination af en gradvis udbygning med både metro i de tætte bydele og moderne letbaner (eller højklasede busløsninger) uden for de tætte bydele.

**Center for Byudvikling**

Rådhuset, 3. sal, 11  
1599 København V

Telefon  
3366 2676

E-mail  
se@okf.kk.dk

EAN nummer  
5798009800206

www.kk.dk

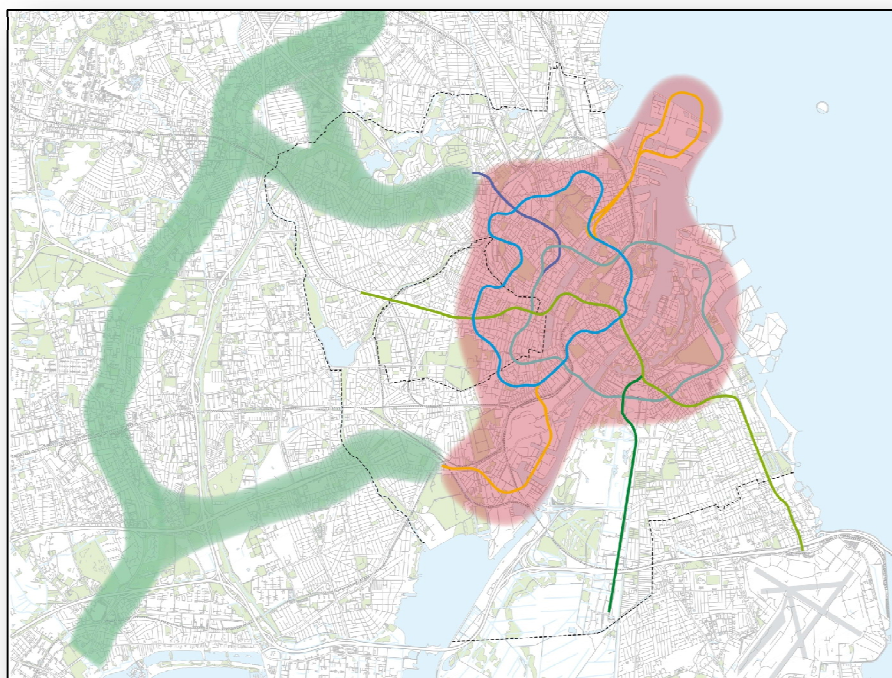
## INDHOLD

	Side
1. Indledning	1
2. Baggrunden for undersøgelsen	3
3. anbefalinger	4
4. Sammenfatning	5
5. Forudsætningerne for trafikberegningerne	15
6. Scenarie 2018	18
7. Scenarie 2025	22
8. Scenarie 2032	26
9. Scenarie 2040	30
10. Letbaneindpasning i gademiljø	34
11. Trafiksikkerhed i busser, letbaner og metro	40
12. Miljømæssige effekter: Støj, luftforurening og CO2	42
13. Kapacitet og passagerstrømme for centrale stationer	43
14. Nordhavnsmetro	44

## 2. BAGGRUND FOR UNDERSØGELSEN

På baggrund af screeningsrapporten bad Borgerrepræsentationen den 15. juni 2011 Økonomiforvaltningen med inddragelse af Teknik- og Miljøforvaltningen om at udarbejde en nærmere analyse af mulighederne for:

- At øge metrosystemets kapacitet i det centrale byområde og at metrobetjene de endnu ikke banebetjente, tætte dele af byen – herunder også byudviklingsområderne i Nordhavn og Sydhavn.
- At kombinere dele af de undersøgte letbaneløsninger med en eventuel letbane i Ring 3 og metroløsninger i de tætte bydele.
- At etablere højklassede busløsninger som alternativ til og som en eventuel første etape i forbindelse med en planlagt fremtidig banebetjening i oplandene uden for det tætte centrale byområde.
- At deltage aktivt og konstruktivt i den udredning som By & Havn og Metroselskabet har iværksat vedrørende metro til Nordhavn.



### *Nye baner i København – oplæg til analysefasen*

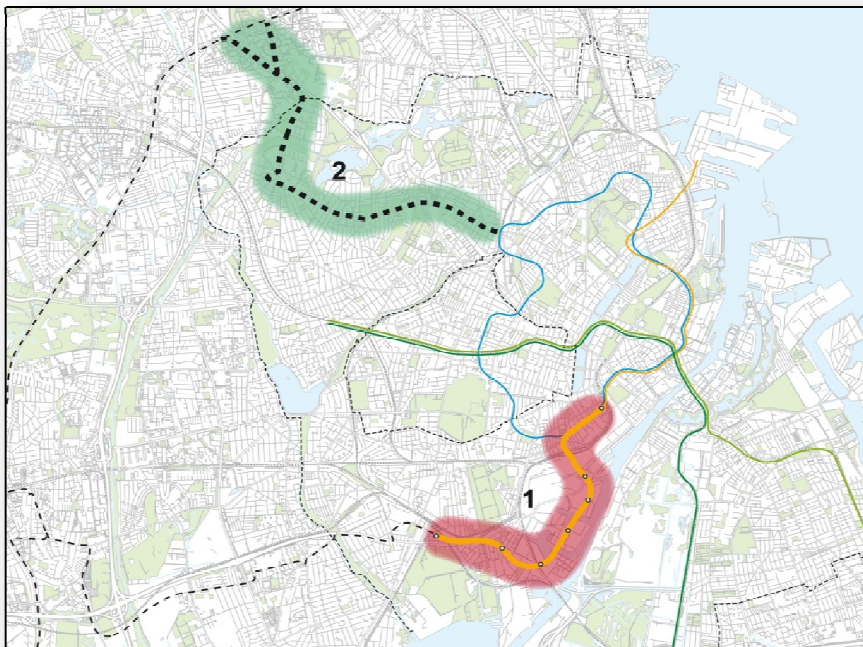
*Med **rødt** er vist områder, hvor mulighederne for udbygning af metrosystemet skal analyseres nærmere.*

*Med **grønt** er vist områder, hvor letbaner eller højklassede busløsninger i tilknytning til Ring 3 skal analyseres nærmere.*

Teknik- og Miljøudvalget anbefalede desuden at udarbejde en nærmere beskrivelse og visualiseringer af, hvordan en letbaneløsning bedst kan udformes over en længere, sammenhængende strækning i København.

Endelig anbefalede Teknik- og Miljøudvalget at supplere screeningsfasens belysning af en letbanebetjening af Sydhavnen med en belysning af en letbaneløsning gennem Carlsberg.

### 3. ANBEFALINGER



På baggrund af analysefasens resultater anbefales det at gå videre med

- 1: Et udredningsarbejde om en metro til Sydhavn og Ny Ellebjerg
- 2: En undersøgelse af en nordlig letbaneforbindelse og af alternative højklassede busforbindelser mellem Ring 3 og metrosystemet.

Resultaterne af Københavns Kommunes undersøgelser i analysefasen er nogle anbefalinger for det videre arbejde med planlægningen af udbygningen af den kollektive trafik i København.

**Det anbefales** for det første at påbegynde et udredningsarbejde i samarbejde med Transportministeriet om en metroafgrening fra Cityringen til Sydhavn og Ny Ellebjerg.

En afgrening fra Cityringen gennem byudviklingsområderne i Sydhavnen og Kongens Enghave vil både styrke den kollektive trafik og byudviklingen, sikre den bymæssige sammenhæng i området og forbinde Cityringen med det kommende trafikale knudepunkt i Ny Ellebjerg.

**Det anbefales** for det andet at iværksætte en nærmere undersøgelse af en nordlig letbaneforbindelse eller af alternative højklassede busforbindelser fra en kommende letbane i Ring 3 via Frederikssundsvej til metrosystemet i de tætte bydele.

Skift mellem metrosystemet og letbane kan ske ved Nørrebro Station eller ved en fremtidig metrolinje ved Bellahøj eller Brønshøj Torv.

En sådan undersøgelse udelukker ikke, at det besluttes at forbedre fremkommeligheden for bustrafikken på Frederikssundsvej. Fordele og ulemper ved disse muligheder foreslås belyst nærmere i sammenhæng med tidsplanerne for udbygningen af den kollektive trafik i denne sektor.



## 4. SAMMENFATNING

### *Opfyldelse af kommuneplanens målsætninger*

Det stigende antal indbyggere og arbejdspladser i København medfører et stigende pres på infrastrukturen. Der er behov for at udbygge den trafikale infrastruktur i centralkommunerne og til og fra centralkommunerne.

Københavns Kommune har som mål for den kollektive trafik, at der skal være 20 % flere passagerer i 2023. Beregningerne i denne rapport viser, at dette mål kan opfyldes med det løft åbningen af Cityringen vil give den kollektive trafik i 2018. Antallet af påstigere i den kollektive trafik i centralkommunerne stiger med 30 % fra 2009 til 2018.

Københavns Kommune har desuden det mål, at hovedparten (mindst 2/3) af væksten i det samlede antal personture frem mod 2025 skal ske med grønne transportmidler, dvs. gang, cykel og kollektiv trafik. Hermed ændres trafikens sammensætning gradvist i en mere bæredygtig retning. Beregningerne viser, at også dette mål stort set opfyldes allerede i scenarie 2018, idet væksten i de grønne transportformer fra 2009 til 2018 er beregnet til 62 %.

Det er endelig den langsigtede vision, at antallet af personture i byen med kørende trafik skal være fordelt med mindst en tredjedel på cykel, mindst en tredjedel med kollektiv trafik og højst en tredjedel med bil. Dette mål kan ifølge modelberegningerne **ikke** opfyldes alene gennem udbygning af den kollektive trafik. Mulighederne for at aflaste hovedstaden for en del af biltrafikken vil blive behandlet nærmere i den kommende trængselskommission.

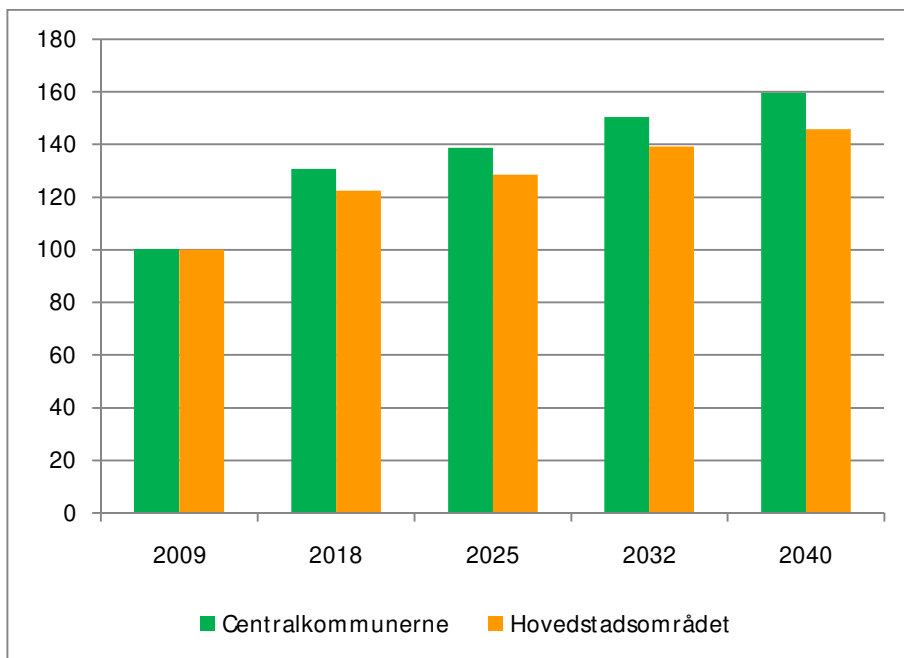
### *Udviklingen i den kollektive trafik i hovedstadsområdet*

Der er tæt sammenhæng mellem behovet for at udbygge den kollektive trafik centralt og på resten af Sjælland. Der skal være tilstrækkelig kapacitet og kvalitet i den kollektive trafik (især S-tog og regionaltog), der forbinder de metrobetjente, tætte bydele med den øvrige region.

Den forudsatte befolkningsudvikling og udbygningen med nye metro-linjer, letbaner, fjernbaner (København – Ringsted) og automatisering af S-banesystemet medfører en betydelig stigning i den samlede kollektive trafik, både i centralkommunerne og i hovedstadsområdet som helhed.

Konsekvenserne af den forudsatte byudvikling og af den forudsatte udbygning af infrastrukturen i de 4 scenarier for 2018, 2025, 2032 og 2040, beskrives dels under de enkelte scenarier i kapitel 6 - 9, og dels på tværs af scenarierne her i sammenfatningen.

For centralkommunerne er væksten i antallet af daglige påstigere i den kollektive trafik på 30 % frem til 2018 og på 60 % frem til scenarie 2040. For hovedstadsområdet som helhed er væksten lidt lavere.



*Antallet af påstigere i den kollektive trafik øges kraftigt med byvæksten og med de store investeringer i nye baner, både i centralkommunerne og i hovedstadsområdet som helhed*

### **Scenarie 2018**

Med den forventede store byvækst i Ørestad, Sydhavnen og Indre Nordhavn får Cityringen og første etape af Nordhavnsmetro 261.000 nye påstigere i forhold til basisscenariet for 2009.

Den nye bane fra København til Ringsted øger antallet af påstigere på regionaltoget og fjerntoget i hovedstadsområdet med 65.000 påstigere, heraf 36.000 i centralkommunerne.

Letbanen i den nordlige del af Ring 3 (Lundtofte – Glostrup) får 32.000 daglige påstigere og letbaneforbindelsen mellem Ring 3 og Nørrebro Station (ad bl.a. Frederikssundsvej) får 33.000 daglige påstigere.

### **Scenarie 2025**

Der forventes især stor byvækst i Ørestad og Sydhavnen.

Sydhavnsmetro øger sammen med byudviklingen antallet af påstigere på M3+M4 med ca. 34.000 daglige påstigere.

Det er i dette scenarie valgt at forudsætte automatisk drift af S-togs Ringbanen med en lidt højere frekvens end i dag. Det medfører for denne bane beregningsmæssigt ca. 25.000 nye påstigere.

### **Scenarie 2032**

Der forventes i perioden mellem scenarie 2025 og scenarie 2032 især en stor byudvikling i Nordhavn.

Den nye metrolinje M6 fra Bellahøj under havnen til det nordøstlige Amager får 88.000 daglige påstigere og medfører en forøgelse af hele metrosystemets antal påstigere med 74.000. Byudviklingen i hovedstadsområdet og automatiseringen af hele S-banenettet medfører 141.000 nye påstigere på S-banesystemet, hvoraf en del dog er omstigere som følge af det forudsatte driftsoplæg.

### Scenarie 2040

Der er forudsat stor byudvikling i Nordhavn og på Refshaleøen.

Den nye metrolinje (M7) under havnen fra det Nordøstlige Amager til Østerport og videre til M6 ved Rigshospitalet medfører 52.000 nye påstigere i denne del af metrosystemet.

Forlængelsen af S-banen til Helsingør og Roskilde i scenarie 2040 medvirker til, at S-togssystemet i hovedstadsområdet får 62.000 nye påstigere, mens regionaltoget samtidig mister ca. 34.000 påstigere.

### Anlægsomkostninger

I de 4 scenarier er forudsat en trinvis udbygning af metrosystemet, nye letbaner, en modernisering af S-banesystemet og anlæg af en ny bane mellem København og Ringsted. I nedenstående tabel er de skønnede anlægsomkostninger for hvert af banesystemerne angivet i prisniveau 2011. De enkelte forslag er nærmere beskrevet i kapitlerne 5 – 8.

Mia.kr.	Strækninger	2018	2025	2032	2040	I alt
M2	Flintholm - Rødovre Centrum				2,9	2,9
M3+M4	Cityringen, Nordhavn, Sydhavn	2,2	8,3			10,5
M6+M7	Bellahøj - Prags B. - Stengade			19,1	5,4	24,5
Anlægsudgifter metro i alt		2,2	8,3	19,1	8,3	37,9
L1	Ny Ellebjerg - Ring 3		2,1			2,1
L2	Nørrebro Station - Ring 3	2,1				2,1
L3	Lundtofte - Ishøj / Avedøre	3,5	1,2	1,5		6,2
Anlægsudgifter letbaner i alt		5,6	3,3	1,5	0,0	10,4
Samlet anlægsudgift metro + letbane		7,8	11,6	20,6	8,3	48,3
Automatisk S-tog, Helsingør + Roskilde		0,0	0,3	3,0	2,8	6,1
Anlægsudgifter til alle baner i perioden		7,8	11,9	23,6	11,1	54,4

*Skønnede anlægsomkostninger for de enkelte scenarier.*

*Prisniveau 2011. Der er ikke medtaget tillæg for ny anlægsbudgettering.*

*2018: Nye projekter, som er medtaget som en del af scenarie 2018*

*Dertil kommer allerede besluttede projekter (anlægslov):*

*Cityringen 21,3 mia.kr. og København - Ringsted 10 mia. kr.*

Resultaterne af trafikberegningerne for de 4 scenarier for 2018, 2025, 2032 og 2040 viser den samlede trafikale effekt af bl.a. byudvikling, ændringer i befolkningens størrelse og sammensætning, af bilejerskab og af forskellige sæt af udbygninger af infrastrukturen.

Der er således ikke regnet på den isolerede effekt af hvert enkelt trafik anlæg for sig: Det ville kræve, at hvert sæt byplandata skulle regnes igennem med og uden det specifikke trafik anlæg, hvis isolerede effekt skulle måles. Det er derfor i denne rapport ikke muligt at opstille en præcis sammenhæng mellem anlægsinvesteringer og passagegevinst for de enkelte infrastrukturelementer, men ud fra beregningerne synes nogle forslag dog at være mere rentable end andre, jf. følgende afsnit.

### ***Metrolinjerne***

For metrolinjerne er det klart Cityringen (M3), der giver det bedste forhold mellem anlægsinvesteringer og passagertilvækst. Afgreninger fra Cityringen til byudviklingsområderne i Nordhavn og Ny Ellebjerg (M4) giver det næstbedste passagermæssige afkast. Det er desuden væsentligt, at afgreningerne medvirker til at muliggøre en stor byvækst med en bæredygtig fordeling på transportmidler. Afgreningen til Ny Ellebjerg kan kobles direkte til det regionale banenet, og kan dermed medvirke til at mindske trængslen på vejene.

En helt ny metrolinje på tværs af havnen (M6) bliver på et tidspunkt **nødvendig af hensyn til kapaciteten på tværs af havneløbet**. Samtidigt giver M6 en metrobetjening af bl.a. Rigshospitalet og Bispebjerg Hospital, og den giver mulighed for at metrobetjene Bispebjerg og Brønshøj. Denne metrolinje har ikke samme gunstige forhold mellem passagertilvækst og anlægsomkostninger.

En stor byudvikling på det nordøstlige Amager forudsætter både en ny vejbetjening (havnetunnel) og en ny banebetjening (M7). En forlængelse af M6 fra Kløvermarken via Refshaleøen til Østerport og Rigshospitalet (M7) vil med forudsætningerne for scenarie 2040 med stor byvækst på Refshaleøen få et relativt gunstigt forhold mellem passagertilvækst og anlægsomkostninger.

I nedenstående tabel er der for hvert af 4 scenarier opstillet et skøn over ændringer i driftsudgifterne og driftsindtægterne for metroen, som hvert scenarie medfører i forhold til scenariet før.

Metro, mio. kr. pr. år	2018	2025	2032	2040	I alt
Merindtægter	920	200	270	230	1.620
Merudgifter	330	120	300	80	830
Driftsoverskud	590	80	-30	150	790

*Ændringer i driftsøkonomien som følge af de nye metrolinjer fra scenarie til scenarie. Reinvesteringer og kapitalomkostninger er ikke medregnet. Takstniveauet er forudsat uændret i forhold til i dag. Prisniveau 2011*

Det fremgår bl.a. af skemaet, at scenarie 2018 med Cityringen giver et stort årligt driftsoverskud, og at scenarie 2025 med den forudsatte begrænsede byudvikling i Nordhavn på dette tidspunkt giver et væsentligt mindre driftsoverskud. Det samlede årlige driftsoverskud efter realiseringen af alle scenarierne bliver ifølge oversigten knapt 800 mio. kr. pr. år.

Sammenhængen mellem anlægsomkostningerne og passagerindtægterne kan også illustreres gennem beregning af, i hvilken grad metroanlæggene vil kunne bidrage til finansiering af anlægsomkostningerne. Knapt en fjerdedel af den samlede metroudbygning skønnes at kunne finansieres af driftsoverskuddet. Scenarie 2018 med Cityringen kommer bedst ud af en sådan beregning, mens scenarie 2025 med metro til Sydhavn og Ny Ellebjerg kommer næstbedst ud.

### **Letbanelinjerne**

Af de undersøgte letbanelinjer er det letbanen i den nordlige del af Ring 3 mellem Lundtofte og Glostrup samt letbaneforbindelsen fra Nørrebro Station til Herlev og Gladsaxe, der får så store passagemængder, at der blive tale om et driftsoverskud, der kan medvirke til at finansiere en del af anlægsomkostningerne.

Letbane, mio. kr. pr. år	2018	2025	2032	2040	I alt
Merindtægter	210	90	20	0	320
Merudgifter	170	120	60	0	350
Driftsoverskud	40	-30	-40	0	-30

*Ændringer i driftsøkonomien for letbanelinjerne fra scenarie til scenarie. Reinvesteringer og kapitalomkostninger er ikke medregnet. Takstniveauet er forudsat uændret i forhold til i dag. Prisniveau 2011*

### **Den samlede udbygning med metro og letbaner**

Der er store usikkerheder forbundet med ovenstående opstillinger. Det kan dog alligevel konkluderes, at en relativt stor del af anlægsomkostningerne til Cityringen og til metro til Sydhavn – Ny Ellebjerg vil kunne dækkes af driftsoverskuddet.

De undersøgte letbaner fungerer bl.a. som tilbringere til metrosystemet i de centrale, tætte bydele. Betragtes hele det undersøgte system af nye baner som en helhed, vil det både på relativt kort sigt (scenarie 2018) og på langt sigt (i alt) have et betydeligt driftsoverskud.

### **Biltrafik, havnetunnel og cykeltrafik**

Modelberegningerne af de trafikale effekter af scenarierne omfatter alle ture i hele hovedstadsregionen (inklusive det gamle Roskilde Amt), både bilture, cykelture, gangture og ture med den kollektive trafik.

Befolkningsvæksten og stigningen i bilejerskabet medfører beregningsmæssigt en stadigt stigende biltrafik – trods udbygningen af den kollektive trafik. I scenarie 2040 når biltrafikken i modelberegningerne et niveau på 34 % mere biltrafik i centralkommunerne end i dag.

Med en havnetunnelforbindelse helt fra Helsingørmotorvejen til Amagermotorvejen og en trafiksanering af Indre By, vil gaderne her blive aflastet mærkbart for biltrafik. For byen i øvrigt gælder det imidlertid, at gaderne næppe i praksis vil kunne afvikle de beregnede biltrafikmængder. I stedet vil trængslen i gaderne i sig selv dæmpe væksten i biltrafikken – og måske vil trængslen også dæmpe byvæksten.

I modelberegningerne er der ikke indbygget ”drivere”, der over tid vil øge cykeltrafikken og gangtrafikken, sådan som biltrafikken øges af stigende bilejerskab og den kollektive trafik øges gennem udbygningen af banerne. Det betyder, at cykeltrafikken og gangtrafikken andel af antallet af ture i modelberegningerne ikke ændres væsentligt i forhold til udgangsåret 2009. Modellen er opbygget på grundlag af den trafikale adfærd i 2005, og fremtidige adfærdsændringer indgår ikke i beregningerne. Praksis har vist, at cykeltrafikken i perioder er steget markant af årsager, som ikke indgår i modelberegningerne.



### ***Letbaneindpasning i gademiljø***

I forbindelse med behandlingen af screeningsfasens resultater bad Borgerrepræsentationen om en nærmere beskrivelse af og visualisering af, hvordan en letbaneløsning bedst kan indpasses i gademiljøet i København.

Kapitel 9 gennemgår ganske kort nogle eksempler herpå, alle i tilknytning til Frederikssundsvej. Det er forudsat at letbanetracéen er midterlagt med en bredde på ca. 7,5 m. Indpasning af letbaner på de overordnede trafikveje indebærer typisk inddragelse af skillerabatter, midterheller, parkering og nogle steder også kørespor for biltrafikken.

Letbanen gives prioritet i de signalregulerede kryds. Biltrafikken vil kun kunne krydse letbanetracéet i de signalregulerede kryds. Trafik til og fra lokale sideveje vil kun kunne ske til højre. Et letbanetracé midt i Frederikssundsvej udgør på en gang en barriere og en ulykkesrisiko. Det bør overvejes at opsætte hegn i midten af tracéet med henblik på helt at forhindre krydsende fodgængere og cyklister.

Den inderste del af Frederikssundsvej er et eksempel på strækning, hvor der ikke er plads til at etablere både letbanetracé, kørebane, peron ved standsningssted, cykelsti og fortov. I det på billedet nedenfor viste eksempel er letbanen prioriteret højt. Det medfører, at cykelstierne nedlægges på en strækning, og at bilerne og cyklerne langs peronerne må dele kørebanearealet.



*Frederikssundsvej ved Mågevej / Glasvej set i retning mod Nørrebro Station. Letbanetracéet sideforskydes kraftigt.*

Alternativt kan cyklisterne prioriteres højere, og Frederikssundsvej lukkes helt for biltrafik på strækningen mellem Mågevej og Musvågevej. På strækningen fra Musvågevej ind til Nørrebro station etableres der fælles tracé for blandet letbane- og biltrafik.



*Nørrebro Station, eksempel med samlet busstop og letbaneendestation under ny højbanebro til S-banen. Set ud ad byen mod nordvest.*

En endestation for letbanen ved Nørrebro Station kan indrettes bedst muligt for de mange påstigere og omstigere, hvis der etableres en ny højbanebro til S-banen, som illustreret på billedet ovenfor. Det forudsættes, at Nørrebrogade er lukket for biltrafik under højbanen. Med bevarelse af den nuværende bro kan busperronen i udadgående retning i stedet placeres ved Basargrunden.

Hvis der vælges en højklasset busløsning på Frederikssundsvej, kan terminalområdet forenkles, idet busser ude fra Ring 3 kan fortsætte mod byen. Derved kan en del passagerer undgå at skifte ved Nørrebro Station. I dette eksempel (se nedenfor) muliggøres en ny pladsdannelse i forbindelse med Lyngsies Plads.



*Nørrebro Station, eksempel med en højklasset busløsning. I udadgående retning stopper busserne ved Basargrunden inden højbanen.*

Hvis der senere etableres en ny metrolinje M6 fra det nordøstlige Amager under havnen til en letbaneforbindelse til Ring 3 i Frederikssundsvej, kan letbanens endestation i stedet for ved Nørrebro Station placeres ved Bellahøj eller på Brønshøj Torv. Derved undgås det at føre letbanen gennem det smalle stykke af Frederikssundsvej på det sidste stykke ind mod Nørrebro Station.



*Eksempel på placering af endestation for letbanen fra Ring 3 på Brønshøj Torv. Nedgangen til en eventuel endestation for metrolinje M6 kan placeres på pladsen bag letbanetoget.*

### **Trafiksikkerhed i busser, letbaner og metro**

I denne rapport's kapitel 10 gennemgås hovedresultaterne af en gennemgang af tilgængeligt materiale vedrørende trafiksikkerheden i forbindelse med letbaner, busser og metro.

Det konkluderes bl.a., at metro er langt sikrere end busser og letbaner, og at letbaner ifølge nogle kilder har større ulykkesrisiko end busser. Dette hænger ifølge kilderne sammen med letbanens større hastighed og bussernes større mulighed for undvigemanøvrer (og måske deres bedre bremseevne). For cyklisterne udgør letbaner en særlig ulykkesrisiko. I Holland, hvor cykeltrafikken lige som i København er betydelig, konstateres at letbaner udgør en større ulykkesrisiko end busser. Ulykkesraten for letbaner i Holland er stigende, angiveligt på grund af de mange cyklister.

Der er endnu ikke fastlagt sikkerhedskrav til letbaner i gadetrafik i Danmark. Mens det er Borgerrepræsentationen, der er vejmyndighed (for bl.a. bustrafikken), er det Trafikstyrelsen som banemyndighed, der skal udarbejde krav til letbanernes sikkerhed.

### **Miljømæssige konsekvenser af scenarierne**

Den beregnede stigning i biltrafikken i de 4 scenarier medfører i sig selv en stigning i trafikstøj, luftforurening og CO<sub>2</sub>-udledning. Den teknologiske udvikling vil især i forbindelse med luftforureningen medføre et fald, der mere end opvejer stigningen i biltrafikken.

Vejtrafikstøjen vil alt andet lige medføre en stigning i støjbelastningstallet på mellem 4 og 7 % i de 4 scenarier. Luftforureningen forventes på grund af den teknologiske udvikling og kravene til køretøjerne i forhold til i dag reduceret med mellem 40 og 75 % i 2040.

Den kollektive trafiks bidrag til trafikens CO<sub>2</sub>-udledning vil blive reduceret gennem overgangen til en højere andel eldrevne baner. Den beregnede stigning i biltrafikken vil dog mere end opveje dette. Det

samlede CO2 udslip fra trafikken i København beregnes at stige med 4 % frem til 2025 og med 25 % frem til 2040.

### ***Kapacitet og passagerstrømmer for centrale stationer***

Der er tidligere gennemført simuleringer med en dynamisk model af det fremtidige passagerflow på de mest belastede metrostationer. De nye scenarieberegninger i denne rapport giver ikke anledning til væsentligt større passagemængder end hidtil forudsat. Det kan derfor konkluderes, at de beregnede passagerstrømme generelt vil kunne afvikles.

Som konsekvens af de tidligere beregninger er der aftalemæssigt sikret tekniske muligheder for en udvidelse af omstigningskapaciteten på København H. Det kan enten ske i form af en udvidelse af den eksisterende perrontunnel, eller gennem anlæg af en supplerende tunnel mellem metrostationen og banegården.

### ***Metro til Nordhavn***

Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Staten har i februar 2012 indgået aftale om at igangsætte de forberedende arbejder og planproces for metro til Nordhavn med henblik på åbning i 2019. Parterne forventer at indgå en endelig aftale om metro til Nordhavn, herunder også finansiering, i sommeren 2012.

Med den forudsatte tidsplan medfører Nordhavnsmetro ikke forsinkelse af det planlagte byggearbejde for Cityringen. Desuden undgås det at senere at skulle genåbne arbejdspladsen i Sortedams Sø, og man undgår de gener for driften af Cityringen, som en senere tilslutning af Nordhavnsmetro ville skabe. Samlet set spares af størrelsesordenen 600-700 mio. kr. Endelig sikres der også et bedre grundlag for planlægning og byudvikling i Nordhavn, bl.a. fordi der ikke i en længere periode skal reserveres arealer til en fremtidig metro.

I de få og forenklede scenarier i denne analyse er hele færdiggørelsen af Nordhavnsmetro med hele Nordhavnsloopet lagt ind i scenarie 2025. En etapevis gennemførelse ville give en bedre driftsøkonomi og et bedre bidrag til finansiering af anlægsomkostningerne. Metrobetjening med metro på højbane i et så stort og tæt byudviklingsområde som Nordhavn vil alt andet lige give et meget gunstigt forhold mellem driftsoverskud og anlægsomkostninger.

### ***Udvidelse af screeningsfasen: Metro til Rødovre og Glostrup***

Under screeningsfase fremkom ønske om en belysning af de trafikale konsekvenser af en forlængelse af metrolinie M2 (fra Lufthavnen) fra Flintholm via Vanløse og Rødovre Centrum til Glostrup Station. I bilag 6 i denne rapport er der redegjort ganske kort for resultaterne af denne udvidelse af screeningsfasen.

En forlængelse af metrolinje M2 fra Flintholm til Rødovre Centrum giver ifølge beregningerne på screeningsniveau relativt god effekt, idet der både opnås en stigning i metrosystemets passagertal og i den samlede kollektive trafik.

Metrolinjen fra Rødovre Centrum videre til Glostrup får 13.000 daglige påstigere tilsammen, hvoraf Glostrup metrostation alene får de

11.000, mens de 2 nye stationer ved Nyholmsvej og Byparken kun får ca. 1.000 påstigere hver. En stor del af passagererne på strækningen mellem Glostrup og Rødovre er i beregningerne overført fra den parallelt løbende S-banestrækning. Hvis M2 kun forlænges til Rødovre Centrum, er denne aflastning på kun 500 passagerer.

En metroforlængelse fra Flintholm til Rødovre Centrum er derfor medtaget i analysefasens scenarie 2040, mens en yderligere forlængelse helt til Glostrup station afventer planer om en betydelig byudvikling med fortætning af områderne omkring den 4,6 km lange strækning fra Rødovre Centrum til Glostrup Station.

#### ***Udvidelse af screeningsfasen: Letbane gennem Carlsberg***

På baggrund af ønsker fra Valby Lokaludvalg er de trafikale konsekvenser af en alternativ letbanelinjeføring gennem Carlsberg blevet beregnet på screeningsniveau. I bilag 6 i denne rapport er der redegjort ganske kort for resultaterne af denne udvidelse af screeningsfasen.

Det konkluderes her, at det alternative linjeføringsforslag gennem Carlsberg giver færre passagerer end screeningsfasens linjeføring gennem Sydhavnen, og at der dermed ikke er grundlag for at ændre på beslutningen om i analysefasen at se nærmere på en kombination af en metrolinje gennem Sydhavnen til Ny Ellebjerg og en letbanelinje herfra til forbindelse med letbanen i Ring 3.

#### ***Frederiksberg Kommune undersøger metro i Fasanvejslinjen***

Frederiksberg kommune har i 2011 igangsat en analyse af mulighederne for og konsekvenserne af at etablere metrobetjening af de ikke banebetjente dele af den vestlige del af Frederiksberg Kommune (Fasanvejslinjen). Resultaterne af denne undersøgelse forventes at kunne foreligge inden udgangen af 2012.



## 5. FORUDSÆTNINGERNE FOR TRAFIKBEREGNINGERNE

### *Ny befolkningsprognose*

Den største ændring i forhold til beregningerne i screeningsfasen er at der i analysefasen benyttes Danmarks Statistiks nye, kommunefordelte fremskrivninger af befolkningsudviklingen fordelt på aldersklasser, og DTU's fremskrivning af arbejdspladsudviklingen frem til 2040, hvor der forudsættes at være godt 400.000 arbejdspladser i København.

Denne ændring har været nødvendig, idet der i analysefasen regnes på effekten af ny infrastruktur helt ud til en ny letbane i Ring 3. Den er også ønskelig, idet kommunernes ønsker om stor udbygning (svarende til den teoretiske rummelighed i byudviklingsområderne) på denne måde kan erstattes af en mere afbalanceret vækst for hele landet.

Danmarks Statistiks befolkningsprognose bygger på de seneste års befolkningsudvikling. Fremskrivningen ligger for Københavns Kommunes vedkommende med næsten 700.000 indbyggere i scenarie 2040 på et 4 – 9 % højere niveau end Københavns Kommunes egne fremskrivninger, der blev benyttet i screeningsfasen.

### *Ny arbejdspladsprognose*

Danmarks Tekniske Universitet har til brug for en kommende lands- trafikmodel udarbejdet en kommunefordelt fremskrivning af antallet af arbejdspladser frem til 2040. Denne fremskrivning ligger for Københavns Kommunes vedkommende på et 5 – 13 % lavere niveau, end de fremskrivninger, som blev benyttet i screeningsfasen.

*I analysefasen regnes med en vækst i antallet af arbejdspladser fra 346.000 i 2009 til 407.000 i scenarieåret 2040*

Med DTU's geografiske fordeling af væksten i antallet af arbejdspladser tages der ikke hensyn til, at væksten i regionen gennem aktiv byplanlægning søges koncentreret i stationsnære byområder, både i København og i områderne omkring letbanen i Ring 3. For at råde bod herpå forudsættes det her i analysefasens trafikberegninger, at der både i centalkommunerne og omkring Ring 3 sker en 50 % højere vækst end i DTU - modellen, svarende til 27.000 ekstra arbejdspladser i alt, heraf 17.000 i Københavns Kommune.

Den samlede vækst i antal arbejdspladser på ca. 60.000 i Københavns Kommune forudsættes i analysefasen fordelt på byudviklingsområder efter rummelighed og fordeles jævnt over de 4 scenarieperioder. Det betyder bl.a., at der i analysefasen kun regnes med en samlet vækst på 12.000 arbejdspladser i Nordhavn til 2040, mens der i screeningsfasen regnedes med 40.000 nye arbejdspladser.

For den øvrige by – uden for byudviklingsområderne – forudsættes det, at afvikling af gamle arbejdspladser og etablering af nye arbejdspladser balancerer, således at resultatet er et uændret antal arbejdspladser i den eksisterende by.

For kommunerne langs Ring 3 betyder de nye forudsætninger, at der frem til 2040 regnes med en befolkningsvækst på 13 % langs letbanen i stedet for de tidligere forudsatte 9 %. Der regnes her i analysefasen med en vækst i antallet af arbejdspladser på 11 % i stedet for de tidligere i Ringby samarbejdet forudsatte 33 %.

### ***Taksniveauet i den kollektive trafik***

Forholdet mellem udgifterne ved at benytte bilen henholdsvis den kollektive trafik har i modelberegningerne stor betydning for benyttelsen heraf. På grund af usikkerhederne om den langsigtede udvikling af billetpriser og benzinpriser mv. er det i denne analyse valgt beregningsmæssigt at fastholde taksniveauet i den kollektive trafik og omkostningerne ved bilkørsel på 2012 – niveau. Det vil være relevant at analysere effekten af forskellige forudsætninger på dette punkt ved hjælp af følsomhedsberegninger.

***Bilejerskabet*** forudsættes på baggrund af forventningerne til udviklingen i BNP i Danmarks Konvergensprogram 2011 generelt at stige med 28 % frem til 2040. For Københavns Kommunes vedkommende tages der højde for den registrerede relativt lave brug af bilen gennem en beregningsteknisk reduktion af væksten i bilejerskabet med 20 %.

Væksten i bilejerskabet pr. 1000 indbyggere i Københavns Kommune er således i de 4 scenarier for 2018, 2025, 2032 og 2040 forudsat at være på 7 %, 11 %, 16 % og 22 % i forhold til basisåret 2009.

### ***Bustilpasning***

En betydelig ændring i forhold til screeningsfasen er, at busnettet er i hvert scenarie er søgt tilpasset de nye baner, således at busserne i højere grad end i dag fungerer som tilbringere til banesystemerne. Dette er en betydelig ændring af og kvalificering af beregningerne i forhold til screeningsfasen.

### ***Følsomhedsberegninger***

Den trafikale effekt af forskellige udviklinger for takstniveauet, omkostningerne ved bilkørsel, bilejerskabet og meget andet kan i modellen afprøves gennem ”alt andet lige” – følsomhedsberegninger for forskellige scenarier. Det har ikke inden for dette projekts rammer været muligt at gennemføre følsomhedsberegninger for andet end effekten af en trængselsafgift.

Der er for alle 4 scenarier gennemført beregninger både med og uden trængselsafgifter. Det er valgt at regne på en placering af trængselsringen i kommunegrænsen på Sjælland, således at både Frederiksberg, Tårnby og Dragør kommuner ligger inden for trængselsringen. Lufthavnen og Øresundsmotorvejen er forudsat placeret i en særlig korridor, således at det er muligt at køre fra Sjælland til Lufthavnen eller til Sverige uden at skulle betale trængselsafgift.

I beregningerne er benyttet en graderet takstmodel, der følger trængsels udvikling over døgnet med spring på kun 5 kr. op til 25 kr. pr. passage i myldretiden. Mellem kl. 21.00 og kl. 5.00 er det forudsat gratis at passere betalingsringen.

### ***Transportministeriets screeningsundersøgelser***

Parallelt med Københavns Kommunes egne undersøgelser er der af Transportministeriet blevet gennemført en screening af nye potentielle letbane- og metrolinjer i hovedstadsområdet inden for Ring 3 (bilag 5). Statens undersøgelser er udført med samme metoder og på samme grundlag som Københavns Kommunes screeningsfase. Disse undersøgelser supplerer og understøtter derfor i vidt omfang hinanden.

Resultaterne af analyserne peger på, at afgreninger fra eksisterende metrolinjer giver flest nye passagerer pr. investeret krone, og at afgreninger fra Cityringen til Nordhavn og Sydhavn - Ny Ellebjerg giver det højeste antal påstigere pr. investeret krone. Det foreslås derfor til overvejelse at igangsætte et indledende arbejde med en afgrening til Ny Ellebjerg, som vurderes at kunne blive et centralt trafikknudepunkt.

Det pointeres desuden, at den stigende befolkning og udbygningen af metrosystemet vil sætte kapaciteten på tværs af havnen under pres, og at der derfor på længere sigt skal sikres tilstrækkelig kapacitet over havnesnittet, f.eks. gennem en etapevis udbygning af M6.

***Figurerne*** på de følgende sider illustrerer i store træk sammenhængen mellem udbygningen af byudviklingsområderne og udbygningen af infrastrukturen. Der er ikke tale om en langsigtet rækkefølgeplanlægning. Den fastlægges i kommuneplanerne. Der er alene tale om beregningsforudsætninger for scenarier med forskellige kombinationer af byudvikling og udbygning af infrastrukturen. Det er således f.eks. en beregningsforudsætning, at perspektivområderne i Ydre Nordhavn, på Godsbaneterrænet og ved Tippen udvikles før perspektivområderne Refshaleøen og Kløvermarken.

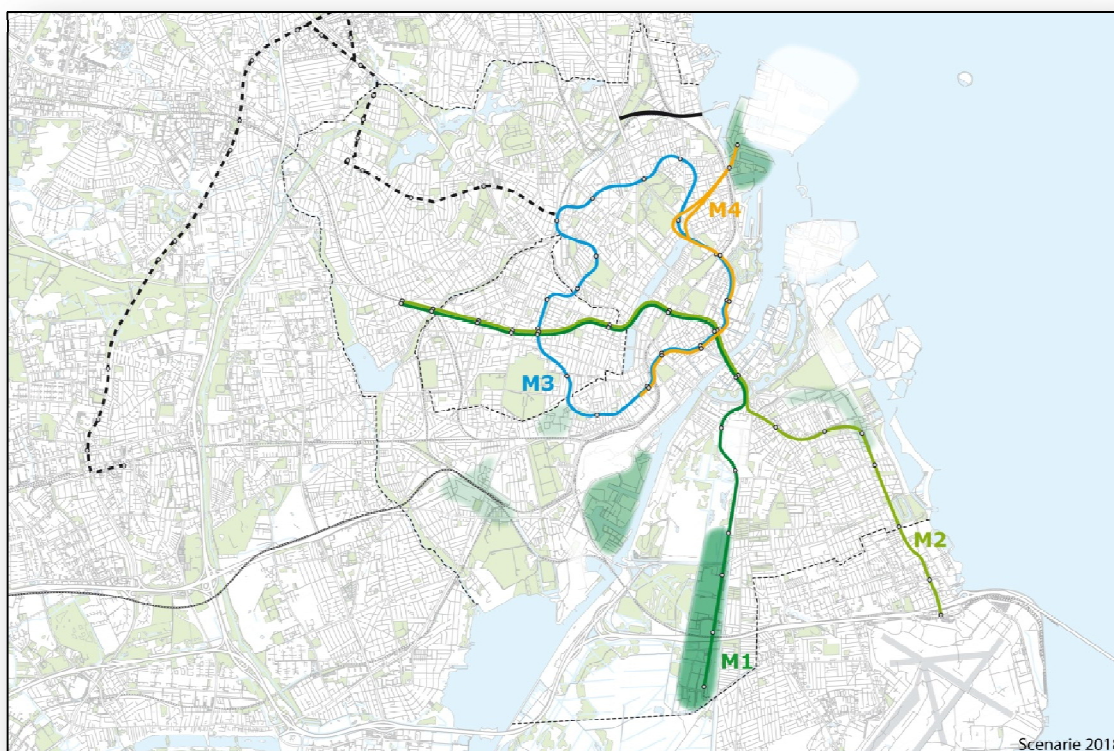
## 6. SCENARIE 2018

### Forudsætninger

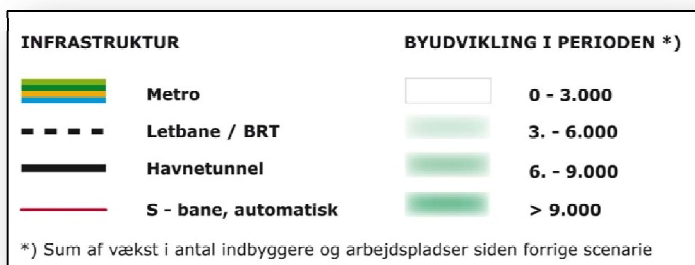
#### Byudvikling

Befolkningstallet forudsættes at stige med 76.000 til 595.000 i år 2018. Næsten halvdelen af væksten påregnes at ske i byudviklingsområderne med Ørestad som det største (12.000 nye indbyggere). Der regnes også med betydelig vækst i Indre Nordhavn (7.000) og i Sydhavnen (6.000). Resten af befolkningstilvæksten forudsættes jævnt fordelt over den øvrige by.

Antallet af arbejdspladser i Københavns Kommune forudsættes at stige med 22.000 til 368.000. Ørestad er det største vækstområde med 6.000 nye arbejdspladser, Indre Nordhavn bliver det næststørste med 2.000 nye arbejdspladser.



Udbygning af infrastruktur frem til 2018 og byudvikling i perioden 2009-18



### ***Metroudbygning***

Cityringen (M3) forudsættes åbnet med 17 nye stationer, hvoraf 2 er skiftestationer til og fra M1 til Vestamager og M2 til Lufthavnen. Første etape af M4 til Nordhavn regnes ibrugtaget fra Hovedbanegården til Orientkaj med to nye stationer i Nordhavn. Med etablering af denne afgrening og en afgrening til Sydhavnen vil det ikke længere være muligt at etablere en afgrening fra Cityringen til Brønshøj og Husum. Cityringen får 24 afgang i timen pr. retning, og M4 til Nordhavn får 18 afgang i timen, således at den centrale strækning mellem Hovedbanegården og Østerport får 42 afgang pr. time og retning.

### ***Nye letbaner***

Ring 3 regnes i dette scenarie betjent med en første fase fra Lundtofte til Glostrup af den planlagte letbane (fra år 2020) i Ring 3 fra Lundtofte til Ishøj. Der forudsættes etableret en ny letbaneforbindelse fra Nørrebro Station ad Frederikssundsvej via Brønshøj, Husum og Tingbjerg til Herlev (Hospital) og Gladsaxe (Buddinge station). Letbanen gives udbredt signalprioritering og føres i vid udstrækning i eget tracé.

### ***S-bane og regionaltog***

Uændret drift af S-banen i forhold til 2009, dog forudsættes Ringbanen at være gået over til 4 minutters intervaller mellem afgangene. København – Ringsted regnes ibrugtaget.

### ***Bustilpasning***

En betydelig ændring i forhold til screeningsfasen er, at busnettet i hvert scenarie er søgt tilpasset de nye baner. Tilpasningen er gennemført således, at der bliver begrænset parallelkørsel med banerne, så der bliver gode skiftemuligheder mellem bus og tog, og så der spares et antal bustimer.

For scenarie 1 med letbane i Frederikssundsvej spares der inklusive Flintholmprojektet i alt ca. 180.000 bustimer eller ca. 14 % i forhold til udgangsåret 2009. I scenariet for 2018 er de væsentligste ændringer, at linie 5A nedlægges nord for Nørrebro Station, busbetjeningen af Flintholm Station opgraderes betydeligt, der etableres A-bus betjening af Sluseholmen og Tegllholmen, og der etableres A-bus betjening fra Vestamager station til Dragør.

### ***Cykelstinet***

For alle scenarierne fra og med 2018 gælder det, at cykelstinet er udbygget og forbedret så meget, at den gennemsnitlige hastighed beregningsmæssigt øges med 5 %. Dette skal illustrere bedre fremkommelighed som følge af flere og bredere cykelstier og tilpasning af lys-signalerne så cyklisterne i højere grad får grøn bølge. Der medregnes nye stibroer over inderhavnen og kanalerne på Christianshavn samt en rampe mellem Bryggebroen og Dybbølsbro.

### ***Vejnet***

Nordhavnsvej fra Helsingørmotorvejen til kysten ved Strandvænget regnes ibrugtaget som 4 – sporet bygade, delvis i tunnel. Ved Helsingørmotorvejen etableres et signalreguleret T- kryds, ved Strandvænget etableres vestvendte ramper.



## Beregningsresultater: Scenarie 2018

### *Udviklingen i den kollektive trafik*

Etableringen af Cityringen og den første etape af Nordhavnsmetro medfører en meget betydelig vækst i den kollektive trafik i centralkommunerne (beregningresultaterne opgøres ikke for Københavns Kommune for sig, men for centralkommunerne, dvs. København og Frederiksberg kommuner).

Antallet af påstigere i centralkommunerne stiger med 30 %, antallet af ture med kollektiv trafik stiger med 23 % og trafikarbejdet i form af antallet af kørte passager km stiger med 30 %. Cityringen med første etape af Nordhavnsmetro får ifølge beregningerne 261.000 daglige påstigere, og samtidigt øges antallet af påstigere på den eksisterende metro M1+M2 med yderligere 41.000.

M3+M4	L2+L3	Re-tog
Cityringen Nordhavnsmetro	Ring 3 Nord Frederikssundsvej mv.	København Ringsted
261.000	65.000 *	65.000 **

*Nye påstigere i metrosystemet, letbanesystemet samt i regionaltoget og fjerntoget*

*\*) Heraf ca. 33.000 på Frederikssundsvej og 32.000 på den nordlige del af Ring 3*

*\*\*\*) I hele hovedstadsregionen. Heraf 36.000 i centralkommunerne*

Den nye bane København – Ringsted medvirker sammen med den forudsatte befolkningsvækst til en stor forøgelse af antallet af påstigere på regionaltoget og fjerntoget: fra 61.000 daglige påstigere i centralkommunerne i 2009 til 96.000 i 2018 - scenariet.

Første etape af letbanen i Ring 3 - fra Lyngby til Glostrup – får ifølge disse beregninger ca. 32.000 daglige påstigere, mens letbanen Fra Nørrebro station ad Frederikssundsvej til Herlev og Gladsaxe får ca. 33.000, inklusive halvdelen af påstigerne på fællesstrækningerne.

### **Konsekvenser af bustilpasningen**

Ca. 15 % af bustimerne har beregningsmæssigt kunnet skæres væk i forbindelse med tilpasningen til de nye baner. Busnettets passagertal falder ifølge beregningerne med ca. 1/3, og den gennemsnitlige belægningsgrad reduceres med ca. 15 %. Nogle af busruterne – og herunder især A-busserne - kan derfor overvejes udtyndet yderligere.

Buslinje 150S får beregningsmæssigt på baggrund af forudsætninger om forbedret fremkommelighed og øget frekvens en stor passagermæssig fremgang, fra knapt 20.000 daglige påstigere til over 40.000 daglige påstigere.

### ***Stor vækst med grønne transportformer***

Det er Kommuneplan 2011 et mål, at hovedparten af væksten i det samlede antal personture frem mod 2025 skal ske med grønne transportmidler, dvs. gang, cykel og kollektiv trafik, således at trafikens sammensætning gradvist ændres i en mere bæredygtig retning.

Det samlede antal personture i, til og fra centralkommunerne stiger fra 2009 til 2018 – scenariet med godt 380.000 ture pr. hverdagsdøgn, og 62 % af denne vækst sker med grønne transportmidler. Den kollektive trafik tegner sig for størstedelen af væksten. Med en stigning på 23 % i antallet af kollektive ture opfyldes samtidigt en anden af kommuneplanens målsætninger, nemlig at den kollektive trafiks passagertal frem mod 2023 skal øges med mindst 20 %.

### ***Højklassede busløsninger (BRT) har samme effekt som letbaner***

Erfaringerne fra screeningsfasen var, at hvis busserne gives samme fordele som letbanerne, med prioritering både på strækninger og i kryds, så bliver resultatet nogenlunde det samme antal passagerer.

På denne baggrund er der i analysefasen kun gennemregnet et enkelt scenarie for 2018 med en BRT løsning i Frederikssundsvej som alternativ til letbaneløsningen. Resultatet er ligesom i screeningsfasen, at antallet af påstigere og antallet af ture er nogenlunde det samme i den højklassede busløsning som i letbaneløsningen. Letbaneløsningen får i dette tilfælde 33.000 påstigere pr. hverdagsdøgn samt 8.000 flere metropåstigere, men til gengæld 32.000 færre buspåstigere i centralkommunerne i alt.

Den største buslinje i København – linje 5A – havde i 2009 ca. 54.000 påstigere pr. hverdagsdøgn. 5A får i letbaneløsningen (hvor linjen afkortes) 31.000 påstigere, og i busalternativet får 5A 67.000 daglige påstigere og en belægningsgrad der næsten er på dagens niveau.

### ***Trængselsafgift påvirker primært biltrafikken***

En betalingsring langs kommunegrænsen ville i givet fald primært påvirke biltrafikens omfang. Antallet af personture med bil i, til og fra centralkommunerne ville ifølge beregningerne falde med 130.000, hvis der i 2018 var betaling efter den graduerede model i Vejdirektoratets miljøredegørelse (fra 5 op til 25 kr. pr. passage). I stedet for at stige med 6 % fra 2009 til 2018 ville det samlede biltrafkarbejde i centralkommunerne falde med 12 %, og der ville køre 30 % færre biler over kommunegrænsen.

Antallet af ture med kollektiv trafik i, til og fra centralkommunerne ville kun øges med 13.000 pr. hverdagsdøgn med trængselsafgifter i scenarie 2018. Resten af de oprindelige bilførerture bliver ifølge både disse beregninger og Vejdirektoratets tilsvarende beregninger for 2016 ændret til bilpassagerture, cykelture og gangture – eller turene foretages slet ikke.

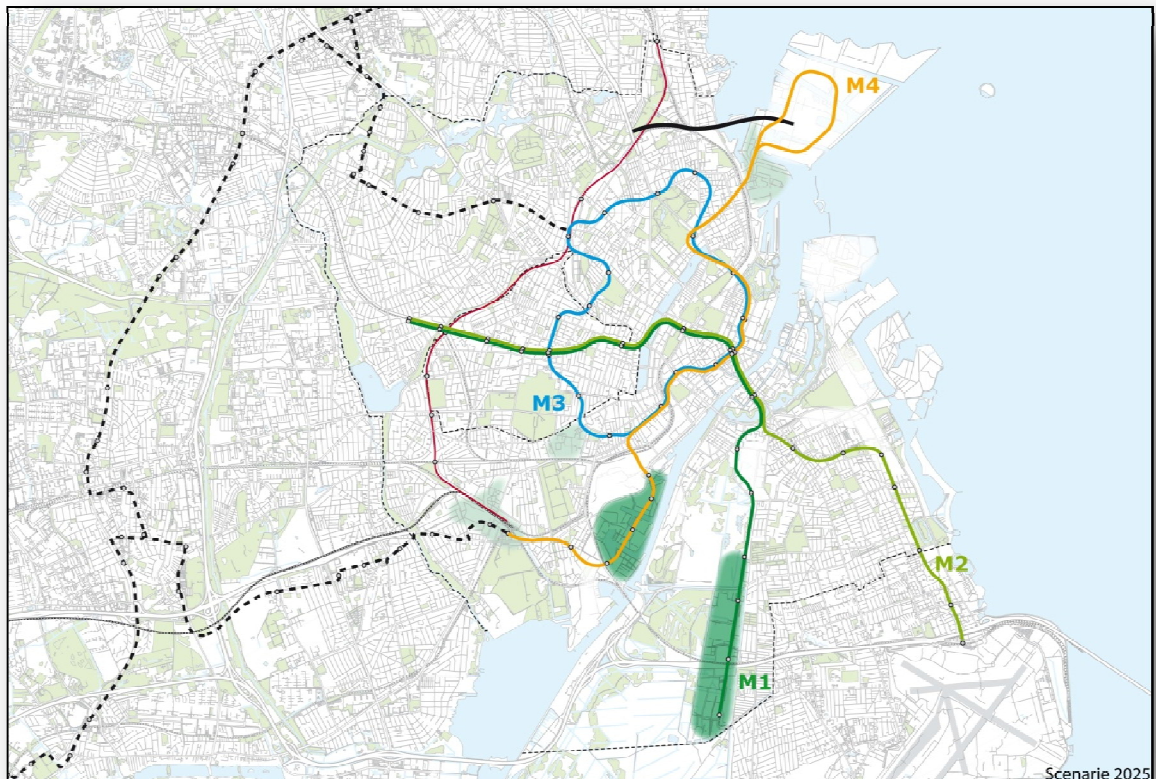
## 7. SCENARIO 2025

### Forudsætninger

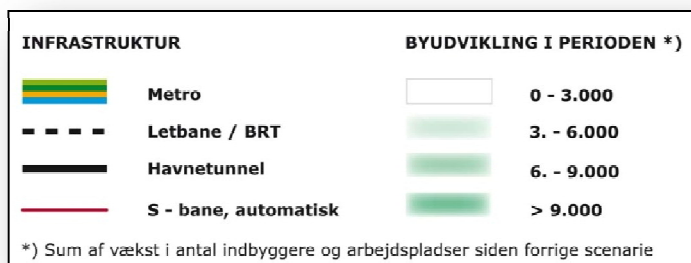
#### Byudvikling

Befolkningstallet stiger fra 2018 med 46.000 til 641.000 indbyggere i år 2025. Hovedparten af befolkningsvæksten sker i denne periode i byudviklingsområderne. Den største befolkningsvækst sker i Sydhavnen med 11.000 nye indbyggere og i Ørestad med 6.000 nye indbyggere.

Antallet af arbejdspladser i Københavns Kommune forudsættes at stige med 15.000 til 383.000. Ørestad er også i denne periode det største vækstområde med 4.000 nye arbejdspladser, derefter følger Indre Nordhavn, Valby og Sydhavnen.



Udbygning af infrastruktur frem til 2025 og byudvikling i perioden 2018-25



### ***Metroudbygning***

M4 bygges færdig fra Ny Ellebjerg til Hovedbanegården og fra Orientkaj i Indre Nordhavn etableres der et loop med i alt 6 stationer i Ydre Nordhavn. Hele loopet er regnet med i scenarie 2025, selv om det i praksis kan vise sig at etablere loopet etapevis i takt med byudviklingen. Etablering af fuld metrobetjening allerede fra byudviklingens spæde start i Ydre Nordhavn er med til at sikre en bæredygtig fordeling på transportmidler.

### ***Letbaner***

Letbanen i Ring 3 forudsættes ført helt til Ishøj, og der etableres fra Ny Ellebjerg forbindelse hertil via Hvidovre Hospital til Glostrup.

### ***S-bane og regionaltog***

Ringbanen automatiseres så der kan køres ”metrolike” på denne strækning. Det indebærer 18 tog pr. time og retning ligesom for de to eksisterende baner M1 til Vestamager og M2 til lufthavnen. Køretiderne bliver desuden reduceret et par minutter.

Det forudsættes, at alle regionaltog standser i Glostrup med skiftemulighed til S-tog og den nye letbane i Ring 3.

### ***Bustilpasning***

Busnettet tilpasses i trafikmodellen det udbyggede net af metrolinier og letbanelinier. Linie 3A gennem Sydhavnen forlægges således til Islands Brygge – Havnestad. Buslinie 184 fra Holte føres ad Nordhavnsvej til Ydre Nordhavn. Derved udnyttes første etape af havnetunnelforbindelsen til at etablere bedre kollektive trafikforbindelser mellem Nordsjælland og Nordhavn. Med de foreslåede tilpasninger spares der ca. 230.000 bustimer i centralkommunerne svarende til ca. 20 % i forhold til 2009.

### ***Cykelstinet***

Til den generelle forbedring af cykelstinet, der medtages fra og med scenarie 1 for 2018 kommer konkrete lokale cykelforbindelser som en ny stiforbindelse på tværs af Svanemøllebugten ved Svaneknoppen, under banen ved Nordre Frihavsgade og mellem Langeliniemolen og Marmormolen.

I Sydhavnen regnes med nye stiforbindelser fra Teglholmen til Enghave Brygge og til Nokken/Amager Fælled samt over slusen nord for Sjællandsbroen.

### ***Vejnet***

Nordhavnsvej forlænges under Svanemøllebugten til Ydre Nordhavn ved Balticavej / Kattedagvej. Der etableres vestvendte ramper og forberedes for østvendte ramper (til brug for en senere forlængelse af havnetunnelforbindelsen til Amager).

## Beregningsresultater: Scenarie 2025

### *Udviklingen i den kollektive trafik*

Fra 2009 til scenarie 2025 er der forudsat en betydelig byudvikling i Sydhavnen med i alt 15.000 nye indbyggere og 3.000 nye arbejdspladser. I scenarie 2025 forudsættes både Nordhavnsmetro og Sydhavnsmetro (M4) taget i brug. Dette øger ifølge beregningerne antallet af påstigere på M3+4 fra 261.000 daglige påstigere i scenarie 2018 til 310.000 daglige påstigere i scenarie 2025, hvoraf afgreningen mod Sydhavnen og Ny Ellebjerg beregningsmæssigt står for ca. 34.000 nye påstigere.

M3+M4	L1+L2+L3	S-togs ringbanen
Sydhavnsmetro og Nordhavnsmetro	Ring 3 Syd Ny Ellebjerg - Ring 3	Ringbanen automatiseres
48.000 *	23.000	17.000

*Nye påstigere i metrosystemet, letbanesystemet samt i S-togs ringbanen*

*\*) Heraf ca. 34.000 på Sydhavnsmetro og 14.000 på Nordhavnsmetro*

Med befolkningsvæksten og udvidelsen af metrosystemet sættes metroforbindelsen mellem Sjælland og Amager under havnen under pres. På denne strækning kørte der i 2009 i alt 84.000 passagerer pr. døgn i begge retninger tilsammen. Dette er i 2025 – scenariet steget til 142.000, så metroens kapacitet på denne strækning er tæt på at være opbrugt.

Det samlede antal påstigere i den kollektive trafik i centralkommunerne stiger i scenarie 2025 med yderligere 6 % i forhold til 2018. Antallet af personture med kollektiv trafik i, til og fra centralkommunerne stiger med 3 % yderligere, og trafikarbejdet i form af kørte passagerkm stiger med 5 %.

### *Udbygningen af letbanesystemet mod syd*

Udbygningen af letbanen i Ring 3 sydpå fra Glostrup til Ishøj og åbningen af en letbaneforbindelse fra Ny Ellebjerg til Ring 3 (Glostrup Station) øger det samlede letbanesystems påstigertal med 23.000 fra 65.000 i 2018 til 88.000 i 2025.

De nye letbanegrene syd for Glostrup opnår med den forudsatte byudvikling relativt beskedne antal påstigere: Afgreningen til Ishøj får således knapt 11.000 påstigere mens afgreningen til Ny Ellebjerg kun får godt 8.000 påstigere. Letbanen fra Ring 3 til Nørrebro station opnår et betydeligt større passagertal end de sydligere letbanestrækninger: 33.000 påstigere på strækningen fra Ring 3 til Nørrebro, inklusive halvdelen af påstigerne på fællesstrækningerne på Ring 3. Letbanetogene fra Nørrebro forudsættes at køre nordpå ad Ring 3 til Buddinge Station hhv. sydpå til Herlev Hospital.



### ***S-togs ringbanen automatiseres***

S-togs ringbanen fra Hellerup til Ny Ellebjerg forudsættes at få forøget frekvens og fra 2025 også automatisk drift lige som metroen. Det øger antallet af påstigere fra 48.000 i 2009 til 58.000 i scenarie 2018 og yderligere til 75.000 i scenarie 2025.

Det er tanken med automatisk drift på den mindste S-bane at forberede en eventuel indførelse af automatisk drift på hele S-banenettet samtidigt med at der skal indkøbes nyt materiel omkring år 2030.

### ***Biltrafikken stiger mærkbart***

Trods den forudsatte udbygning af den kollektive trafik frem til 2025 stiger biltrafikken betydeligt. Befolkningsvæksten i Centralkommunerne på godt 20 % fra 2009 til 2025 og det (forudsatte) fortsat stigende bilejerskab medfører en samlet vækst på 12 % i biltrafikken i Centralkommunerne. Selv om en del af væksten i biltrafikken ligger på den forudsatte vej tunnel under Svanemøllebugten til Ydre Nordhavn og på Øresundsmotorvejen over Vestamager, vil den stigende biltrafik generelt skabe trafikafviklingsproblemer på større og større dele af døgnet.

### ***Cykeltrafikkens udvikling***

Cykeltrafikken i centralkommunerne stiger ifølge modelberegningerne kun med ca. 20 % frem til 2025 (og med 22 % til 2040), mindre end stigningen i befolkningstallet på 23 hhv. 33 %.

Modelberegningerne af den fremtidige cykeltrafik afspejler adfærdsmønstret i 2004, hvor modellen er opbygget. Mens der i modellen er indbygget mekanismer, der dels øger biltrafikken med det stigende bilejerskab og dels øger antallet af kollektive rejser med den stærkt udbyggede kollektive trafik, der er forudsat i disse scenarier, er der ikke indbygget tilsvarende ”drivere”, der kan øge cykeltrafikken (og gangtrafikken). Der er dog i beregningerne taget højde for udbygningen af cykelstinet med nye forbindelser over havnen mv.

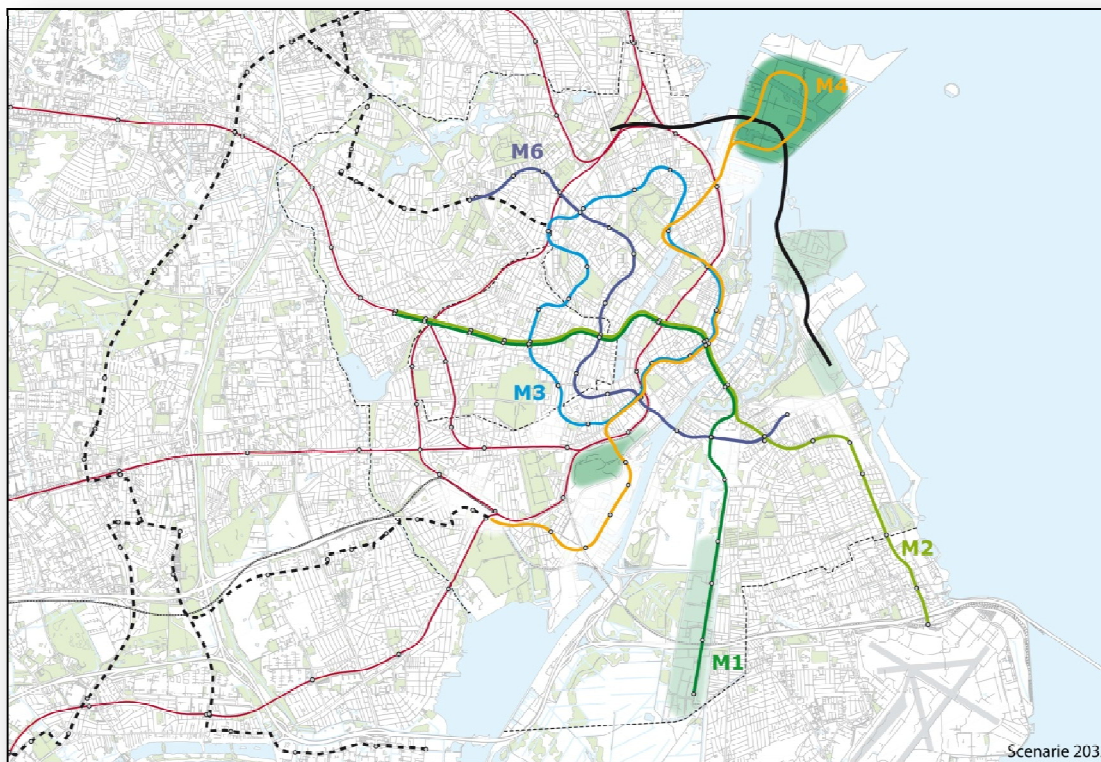
## 8. SCENARIE 2032

### Forudsætninger





#### *Byudvikling*

Befolkningstallet forudsættes at stige i forhold til 2025 med 32.000 til 673.000 i 2032. Hele befolkningsvæksten forudsættes i denne og den følgende periode at ske i byudviklingsområderne. Størst befolkningsvækst (14.000) forudsættes at ske i Ydre Nordhavn. Der forudsættes også en betydelig befolkningsvækst på Refshaleøen, Kløverparken og Godsbaneterrænet.

Antallet af arbejdspladser i kommunen forudsættes at stige med 13.000 til 396.000, med Ydre Nordhavn som det største vækstområde (4.000 arbejdspladser) efterfulgt af Ørestad (3.000 arbejdspladser).



*Udbygning af infrastruktur frem til 2032 og byudvikling i perioden 2025-32*

INFRASTRUKTUR	BYUDVIKLING I PERIODEN *)
 Metro	 0 - 3.000
 Letbane / BRT	 3. - 6.000
 Havnetunnel	 6. - 9.000
 S - bane, automatisk	 > 9.000

\*) Sum af vækst i antal indbyggere og arbejdspladser siden forrige scenarie

### ***Metroudbygning og letbaneudbygning***

M6 mellem det nordlige Amager og Bispebjerg – Brønshøj etableres på tværs af havnen, hvor kapaciteten på dette tidspunkt er ved at komme under pres. Metrolinie M6 udgår fra kanten af det nye byudviklingsområde på det nordøstlige Amager og betjener nogle ikke banebetjente, tætte byområder, Rigshospitalet og Nørre Campus samt det nye storhospital Bispebjerg.

Endestationen kan være Bispebjerg, Bellahøj eller Brønshøj, hvor der kan skiftes til letbane mod Ring 3. Her er der regnet på en metrolinie til Bellahøj, men der kan senere laves nærmere undersøgelser af løsninger med Brønshøj Torv eller Bispebjerg som endestation for M6.

Den sydlige del af letbanen i Ring 3 suppleres i scenarie 2032 med en anden etape i form af en letbane til Avedøre Holme.

### ***S-bane og regionaltog***

Fra og med scenariet for 2032 regnes med automatisk drift på hele S-banenettet. Beregninger på screeningsniveau har tidligere antydnet, at der vil være meget store passagergevinster forbundet ved at gå over til ”metrolike” kørsel på hele S-banenettet. Dermed øges kapaciteten i og kvaliteten af det regionale banenet markant.

Det forudsættes at der køres til Hovedbanegården vestfra med 45 tog pr. time og retning, og at 15 af disse tog vender ved Hovedbanegården. Nordfra køres med 30 tog pr. time og retning. Selv om alle tog standser ved alle stationer (på de fleste linjer med 4 minutters mellemrum) kan der opnås en besparelse i køretiderne på ca. 10 %.

### ***Bustilpasning***

Den nye metrolinie M6 og den nye havnetunnelforbindelse på tværs af havnen indebærer betydelige tilpasninger af busnettet i trafikmodellen. Linje 3A ad Tagensvej forudsættes i beregningerne nedlagt, og linje 6A føres ad Nordhavnsvej til Ydre Nordhavn og gennem havnetunnelen til Refshaleøen og videre til lufthavnen. For alle buslinjer tilsammen kan der i Centralkommunerne i 2032 scenariet spares næsten 1.000 bustimer dagligt i forhold til 2009, svarende til 300.000 bustimer årligt eller næsten en fjerdedel af buskørslen i København og Frederiksberg.

### ***Cykelstinet***

Der forudsættes ikke etableret nye cykelforbindelser på tværs af havnen i denne periode. Havnetunnelforbindelsen for biler fra Nordhavn til Refshaleøen påregnes endnu ikke suppleret med en særlig forbindelse for cyklister på tværs af havnen.

### ***Vejnet***

Havnetunnelforbindelsens anden etape fra Ydre Nordhavn til Refshaleøen og Kløverparken forudsættes ibrugtaget. Ved tilslutningen til Helsingørmotorvejen suppleres det signalregulerede T-kryds med nordvendte ramper. På Nordhavn etableres østvendte ramper, og på Refshaleøen ramper i begge retninger. Havnetunnelen ender midlertidigt under Kløvermarken, men forberedes for videreførelse mod sydvest til Amagermotorvejen.

## Beregningsresultater: Scenarie 2032

### *Udviklingen i den kollektive trafik*

Den nye metrokrydsning af havneløbet i form af M6 fra Bellahøj via Rigshospitalet og Hovedbanegården til det nordøstlige Amager får ifølge beregningerne 88.000 daglige påstigere. Det øger i forhold til scenarie 2025 det samlede antal påstigere i metrosystemet med 74.000 påstigere til over 600.000 pr. hverdagsdøgn, idet de eksisterende metrolinjer under havnen (M1 og M2) samtidigt aflastes for ca. 13.000 påstigere.

M6	L1+L2+L3	Stog
Bellahøj - Nordøstamager	Afgrening til Avedøre Holme	Stogssystemet automatiseres
88.000	1.000	141.000 *

*Nye påstigere i metrosystemet, letbanesystemet samt i hele S-togs systemet*

*\*) I hele hovedstadsregionen, heraf 77.000 i centrankommunerne*

Letbanesystemet forudsættes i scenarie 2032 udbygget med en ny linje mellem Glostrup Station og Avedøre Holme. Med den forudsatte byudvikling får denne linje imidlertid kun 5.000 påstigere, og antallet af påstigere på hele det samlede system af letbaner stiger kun marginalt fra 88.000 i 2025 til 89.000 i 2032.

Den forudsatte automatisering af det samlede S-banenet i scenarie 2032 medfører en betydelig stigning i antallet af S-banepåstigere fra 395.000 i 2025 til 536.000 i 2032, en stigning på 36 %. En del af disse ekstra påstigere er dog omstigere som følge af det ændrede driftsoplæg, hvor alle S-tog fra Tåstrupbanen vendes på København H.

Åbningen af en helt ny metrolinje (M6) på tværs af havnen – mellem de tætte bydele på Sjælland og de tætte byområder på det nordlige Amager – medfører sammen med automatiseringen af S – banenettet og tilpasningen af bussystemet et løft i antallet af kollektive påstigere i Centrankommunerne på 9 % i forhold til 2025, og dermed på 50 % i forhold til 2009. Antallet af ture med kollektiv trafik i, til og fra Centrankommunerne er dermed steget næsten 40 % siden 2009, og det kollektive trafikarbejde i form af kørte passagerkm er steget med 56 %.

### **Havnetunnel**

Nordhavnsvej er her forudsat forlænget fra Ydre Nordhavn til Refshaleøen og Kløvermarken, hvor der i 2032 er forudsat en byudvikling på ca. 10.000 indbyggere og arbejdspladser (tilsammen). Den nye vejforbindelse benyttes ifølge beregningerne af 36.000 biler pr. hverdagsdøgn – i begge retninger tilsammen. Knippelsbro og Langebro samt en del gader i Indre by aflastes dermed for noget af biltrafikken (ca. 5 %).

Havnetunnelforbindelsen åbner mulighed for en ny busforbindelse fra Hellerup via Nordhavn og Refshaleøen til lufthavnen. Denne nye A-buslinje får ifølge beregningerne 14.000 daglige påstigere.

### ***Biltrafikken i København***

Med en forudsat befolkningstilvækst på 175.000 i Centralkommunerne siden 2009, og en fortsat stigning i bilejerskabet, vil belastningen af byens gader med biltrafik have nået smertegrænsen – nogen steder godt og vel – i 2032. Den samlede biltrafik vil være steget med 22 % i forhold til i dag (2009), og det er et spørgsmål, om de modelberegnete biltrafikmængder ville kunne afvikles i praksis.

I modelberegningerne vil biltrafikken altid kunne komme igennem de signalregulerede kryds, idet der i modellen ikke vil ske den tilbageblokering til andre kryds, som kendes i stærkt trafikbelastede gadenet. Så selv om de mange bilture afvikles i modellen, vil man nok i praksis se en del længerevarende trafikale sammenbrud.

Biltrafikken er også beregnet med den trængselsafgift, som har været på tale. Disse beregninger viser, at den samlede biltrafik i centralkommunerne i et 2032 scenarie med trængselsafgifter kun ville være steget med 2 % i forhold til i dag, og at biltrafikken over både Søsni og Bygrænsen ville være faldet i forhold til i dag.

### ***Fordelingen af personture på transportmidler***

Ifølge modelberegningerne opnås kun en beskeden udvikling i retning af den langsigtede vision om mindst en tredjedel af personturene med kollektiv trafik, mindst en tredjedel på cykel og højst en tredjedel med bil. Ifølge disse beregninger er fordelingen i 2009: 27 % kollektive ture, 24 % cykelture og 49 % bilture. Det er i scenarie 2032 ændret til 30 % kollektive ture, 23 % cykelture og 47 % bilture.

Den træghed, der er indbygget i en trafikmodel, der ikke kan medtage ændringer i adfærdsmønstret siden 2004, gør sig nok gældende her. Trængslen på vejene og de stadige forbedringer af cykelstisystemet kan i virkelighedens verden godt føre til færre bilture og flere cykelture og flere kollektive ture. Ses alene på fordelingen af turene internt i kommunen nærmer den sig 3 x 1/3. Ses alene på de interne ture mellem bolig og arbejdsplads, bliver fordelingen i scenarie 2032: 31 % kollektive ture, 45 % cykelture og 24 % bilture.



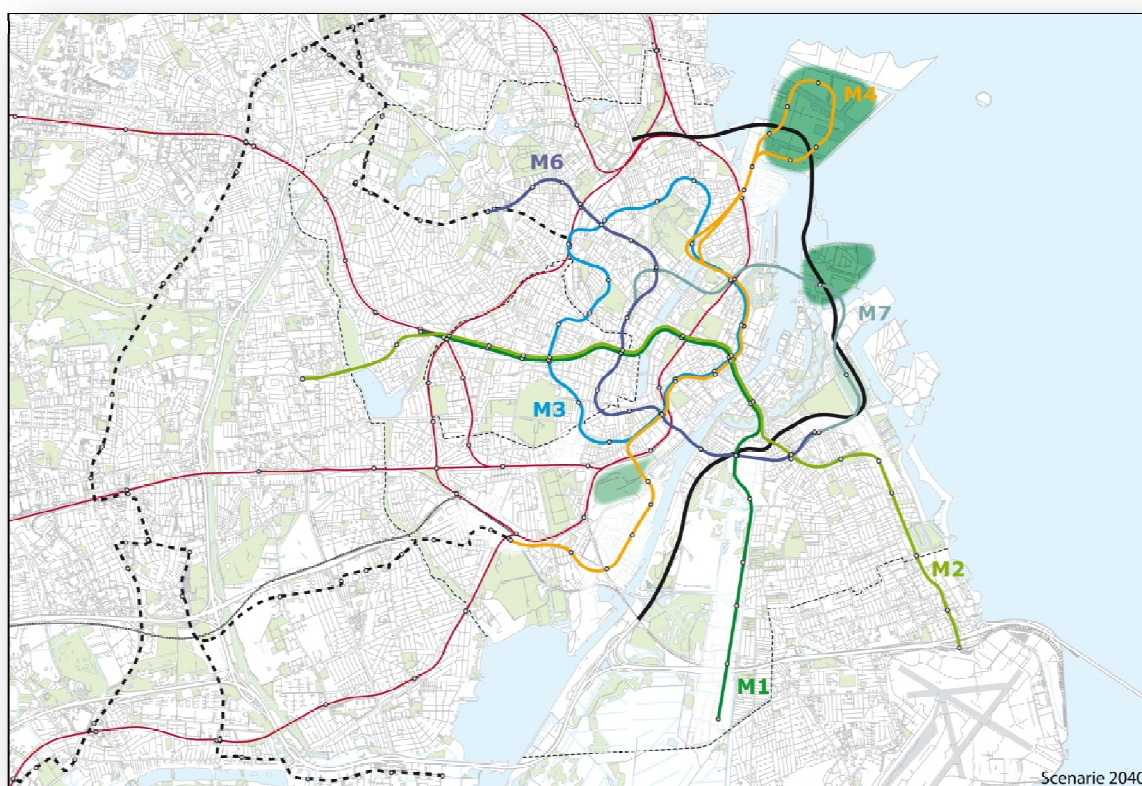
## 9. SCENARIO 2040

### Forudsætninger

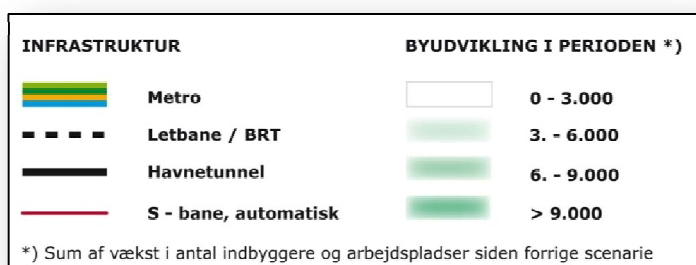
#### Byudvikling

Befolkningstallet stiger fra 2032 med 24.000 til 697.000 indbyggere i år 2040. Ydre Nordhavn (14.000) og Refshaleøen (12.000) tegner sig for den største befolkningstilvækst, men også på Kløverparken og Godsbaneterrænet forudsættes en betydelig befolkningsvækst. Der forudsættes i denne periode at ske en lille reduktion (2 %) af befolkningstallet i den øvrige by.

Antallet af arbejdspladser stiger med 14.000 til 407.000, og her tegner Ydre Nordhavn og Refshaleøen sig også for den største tilvækst med hver 4.000 nye arbejdspladser.



Udbygning af infrastruktur frem til 2040 og byudvikling i perioden 2032-40





### ***Metroudbygning***

M6 suppleres med M7, der forbinder det nordøstlige Amager med Østerport Station og med Rigshospitalet. Derved øges antallet af metrokrydsninger af havnesnittet fra 2 til 3.

Metrolinie M2 fra Lufthavnen til Flintholm og videre til Vanløse forudsættes afgrenset mod Rødovre efter Flintholm station. Der etableres tunnelstationer ved Ålekistevej / Jydeholmen og under Rødovre Centrum. Linjen forberedes for en eventuel senere forlængelse til Glostrup, når byudviklingen i området gør det aktuelt.

### ***Letbaner***

Der forudsættes ikke nye udvidelser af letbanesystemet i denne periode.

### ***S-bane og regionaltog***

Der etableres automatisk S-banedrift til Roskilde og Helsingør, og regionaltogssystemet ændres tilsvarende. Omlægningen medfører relativt omfattende ændringer af mange køreplaner.

Der regnes i trafikmodellen med 12 tog i timen mod Helsingør, hvoraf de 6 vender i Hellerup og de 6 fortsætter mod Frederikssund. Alle 15 tog til Høje Taastrup forlænges til Roskilde. Der køres ”metrolike” med standsning ved alle stationer og med ca. 10 % kortere køretider end i dag. Alle regionaltog og Øresundstog vender senest i Hellerup.

### ***Bustilpasning***

Etableringen af M7 og forlængelsen af havnetunnelforbindelsen fra Kløverparken medfører ikke justeringer af busnettet på Amager, men forlængelsen af M2 fra Flintholm til Rødovre Centrum indebærer i beregningerne en afkortning af buslinie 9A fra Skovlunde til Rødovre Centrum. Ændringerne medfører en årlig besparelse på 10.000 bustimer i centralkommunerne i forhold til scenarie 2032. Dermed er den samlede besparelse i centralkommunerne i forhold til busnettet i 2009 oppe på godt 300.000 bustimer svarende til 25 %.

### ***Cykelstinet***

Der medtages en ny stiforbindelse fra Kastellet på tværs af havnen til Nyholm, og en ny stiforbindelse mellem Ingerslevsgade og Vasbygade – på tværs af godsbaneterrænet.

### ***Vejnet***

Havnetunnelforbindelsen forudsættes færdigudbygget helt til Amagermotorvejen – og dermed også til Øresundsmotorvejen. Dermed er der direkte, højklasset vejforbindelse fra byudviklingsområderne i Nordhavn og på Amager mod nord til det regionale motorvejsnet mod Nordsjælland, mod syd til det øvrige Danmark og mod øst mod Malmø og Sydsverige.

Samtidigt vil der med havnetunnelforbindelsen være etableret en østlig omfartsvej om de centrale bydele. Det indebærer beregningsmæssigt, at Indre By kan trafiksaneres og dermed aflastes for en væsentlig del af gennemfartstrafikken.

## Beregningsresultater: Scenarie 2040

### *Udviklingen i banetrafikken*

Med den forudsatte byudvikling i Ydre Nordhavn siden 2009 på i alt 31.000 nye indbyggere og 7.000 nye arbejdspladser øges benyttelsen af Nordhavnsmetro til 45.000 daglige påstigere, og Cityringen med afgreninger til Nordhavn og Sydhavn (M4) får i scenarie 2040 næsten 330.000 daglige påstigere eller 26 % flere end i scenarie 2018.

M6+M7	L1+L2+L3	Stog
Nordøstamager til Nørrebro	Ingen nyanlæg	S-toget forlænges til Helsingør og Roskilde
52.000	0	63.000 *

*Nye påstigere i metrosystemet, letbanesystemet samt i hele S-togs systemet  
\*) Nettogevinsten er kun 29.000, idet Regionaltog samtidigt mister 34.000 påstigere*

Refshaleøen og Kløverparken er i 2040 forudsat at rumme 24.000 nye indbyggere og 7.000 nye arbejdspladser. Til betjening heraf er metro-linje M6 udbygget med en afgrening fra Rigshospitalet til Østerport og det nordøstlige Amager (M7). Den nye metrolinje øger denne del af metrosystemets påstigertal fra 88.000 i 2032 til 140.000 i 2040.

Metrolinje M2 fra Kastrup via Flintholm til Vanløse er forudsat forlænget fra Flintholm til Rødovre Centrum. Det øger antallet af påstigere på M1+M2 fra 218.000 i 2032 til 224.000 i 2040. Fra 2009 til 2040 stiger antallet af påstigere på M1 + M2 med 27 %. Det samlede antal daglige påstigere i metrosystemet i centralkommunerne udgør i scenarie 2040 i alt 673.000, svarende til mere end halvdelen af alle, der stiger på den kollektive trafik i Centralkommunerne.

Inddragelsen af regionaltoogsstrækningerne til Roskilde og Helsingør i det automatiserede net af S-baner med metroagtig køreplan øger S-banens passagertal i centralkommunerne med yderligere 25.000 nye påstigere, mens antallet af påstigere på regionaltog og fjerntog kun reduceres med 10.000.

### *Konsekvenser af bustilpasningen*

Der er kun forudsat mindre justeringer af busdriften i forhold til scenarie 2032. Den forbedrede banebetjening reducerer bussernes passagertal i centralkommunerne med 8 % fra 2032 til 2040. I forhold til 2009 reduceres passagertallet i busserne i Centralkommunerne med 55 %, mens antallet af bustimer i disse beregninger kun er reduceret med i alt 25 %. Det indebærer, at belægningsgraderne i busserne med de valgte forudsætninger gennemsnitligt reduceres 30 %.

Dermed ser der beregningsmæssigt ud til at være grundlag for en yderligere udtynding af busnettet, herunder også en nedgradering af nogle af A-buslinjerne til almindelige buslinjer med lavere frekvens. Hvis en sådan tilpasning gennemføres, vil antallet af sparede bustimer pr. år kunne øges i forhold til de her beregnede ca. 300.000 bustimer pr. år.

### ***Den samlede kollektive trafik***

Antallet af påstigere i centralkommunerne stiger ifølge beregningerne fra 2009 til 2040 med 60 %, antallet af ture med kollektiv trafik i, til og fra centralkommunerne stiger med 46 % og trafikarbejdet i form af antallet af kørte passager km stiger med 65 %. Udbygningen af metro-systemet og moderniseringen af S-togtrafikken medfører altså sammen med de nye letbaner og tilpasningen af bussystemet en vækst i den kollektive trafik, der er langt større end den forudsatte befolkningsvækst på 34 % i sig selv giver anledning til.

### ***Udviklingen i biltrafikken***

Befolkningsvæksten og den forudsatte stigning i bilejerskabet på 22 % fra 2009 til 2040 resulterer rent beregningsmæssigt i 34 % mere biltrafik i gaderne i København og Frederiksberg – trods den betydelige udbygning af den kollektive trafik. En så stor stigning i biltrafikken vil næppe i praksis kunne afvikles på det nuværende gadenet, selv om det som forudsat bliver suppleret med en havnetunnelforbindelse.

Trængslen i gaderne vil i sig selv - muligvis i kombination med mangel på parkeringspladser i de tætte bydele – dæmpe væksten i biltrafikken, og på længere sigt måske også dæmpe væksten generelt.

De i denne rapport gennemregnede 4 hovedscenarier er også regnet igennem med trængselsafgifter. I scenariet for 2040 med trængselsafgifter er stigningen i biltrafikken i centralkommunerne kun på 13 % i forhold til 2009, en stigning på under ½ % pr. år.

### ***Havnetunnelforbindelsen***

I scenariet for 2040 er havnetunnelforbindelsen forudsat ført helt igennem til Amagermotorvejen ved Sjællandsbroen. Vejforbindelsen benyttes af godt 60.000 biler pr. hverdagsdøgn i begge retninger tilsammen mellem Helsingørmotorvejen og Nordhavn, af 55.000 biler under havnen frem til Refshaleøen og af godt 40.000 biler mellem Refshaleøen og Kløverparken. Det sidste stykke herfra til Amagermotorvejen benyttes ifølge beregningerne (uden brugerbetaling) af mellem 20.000 og 25.000 biler dagligt i begge retninger tilsammen.

## 10. LETBANEINDPASNING I GADEMILJØ

I forbindelse med behandlingen af screeningsfasens resultater bad Borgerrepræsentationen om en nærmere beskrivelse af og visualisering af, hvordan en letbaneløsning bedst kan udformes over en længere strækning i København.

I screeningsfasen og i scenarie 2018 er der gennemført en beregning af, hvilke trafikale konsekvenser en højklaset busløsning (BRT eller Bus Rapid Transit) i stedet for en letbaneløsning ville medføre. Beregningerne viser, at givet de samme fordele i form af eget tracé og prioritering i kryds ville en BRT-løsning have samme trafikale effekt. Der er ikke gennemført en tilsvarende visualisering af den højklasede busløsning.

Teknik- og Miljøforvaltningen har i samarbejde med Økonomiforvaltningen ved konsulentfirmaet COWI udarbejdet rapporten "Letbaneindpasning i Københavns Kommune, januar 2012". I rapporten, som er vedlagt som bilag 3, gennemgås 8 eksempler på indpasning af letbaner i kryds og på strækninger (Folehaven og Frederikssundsvej). Her i sammenfatningen gennemgås ganske kort 5 eksempler i tilknytning til Frederikssundsvej.



*Eksempel på midterlagt letbane i Frederikssundsvej nær Bellahøj. Et kørespor i hver retning og det røde midterareal med støttheller inddrages.*

### **Generelt**

Det er forudsat at letbanetracéen er midterlagt med en bredde på ca. 7,5 m. Letbanen forudsættes generelt at skulle overholde samme hastighedsgrænser som biltrafikken (på billedet f.eks. 50 km/t). Letbanen gives prioritet i de signalregulerede kryds.

Biltrafikken vil kun kunne krydse letbanetracéet i de signalregulerede kryds. Trafik til og fra lokale sideveje vil kun kunne ske til højre. Det bør overvejes at opsætte hegn i midten af tracéet med henblik på helt at forhindre krydsende fodgængere.

Indpasning af letbaner på de overordnede trafikveje indebærer typisk inddragelse af skillerabatter, midterheller, parkering og nogle steder også kørespor for biltrafikken.

I et særligt bilag (og i denne rapport's kapitel 10) er der redegjort for letbaners ulykkesrisiko i forhold til ulykkesrisikoen i forbindelse med busser og metro. Det bemærkes her, at det ikke er vejmyndigheden (Borgerrepræsentationen) der er godkendende myndighed for letbaner, men Trafikstyrelsen. Trafikstyrelsens sikkerhedskrav til letbaner i Danmark kendes endnu ikke.

### ***Strækning på Frederikssundsvej ved Bellahøj***

I den viste løsning er rabatten med træer og parkering bevaret. Til gengæld er det røde midterareal og en kørebane i hver retning inddraget til letbanetracéet.



*Eksempel på letbanetracé i Frederikssundsvej ved Hyrdevangen*

Det vil af hensyn til trafikafviklingen være nødvendigt at etablere korte højresvingsbaner ved nogle af sidevejene. Andre sideveje kan måske lukkes ud mod Frederikssundsvej. Det vil af hensyn til trafiksikkerheden ikke være tilladt for den øvrige kørende trafik at krydse eller dreje til venstre hen over letbanetracéet på strækningerne mellem de signalregulerede kryds.

### ***Frederikssundsvej, kryds og standsningssted ved Glasvej***

Eksempel på strækning, hvor der ikke er plads til at etablere både letbanetracé, kørebane, perron ved standsningssted, cykelsti og fortov. Der er i konsulentrapporten arbejdet med 3 forskellige løsningsforslag, hver med deres fordele og ulemper.

I det på billedet nedenfor viste forslag er letbanen prioriteret højt. Det medfører, at bilerne og cyklerne langs perronerne må dele kørebanearealet. Det vil sige, at cykelstierne nedlægges på disse strækninger, der formentlig må markeres med en særlig belægning og eventuelt skiltes med en særlig lokal hastighedsbegrænsning. Al kantstensparkering må nedlægges.



*Frederikssundsvej ved Mågevej / Glasvej set i retning mod Nørrebro Station. Letbanetracéet sideforskydes her til venstre i en skarp kurve.*

En anden mulighed (ikke illustreret her) vil være at lade biler og letbane køre i blandet trafik i samme tracé på strækningen ind mod Nørrebro Station, således at der bliver plads til cykelstier på denne relativt smalle strækning. Langs selve standsningsstedet må cyklerne dog dele køreareal med bilerne. Nedlæggelsen af kantstensparkeringsen kan medføre problemer med afsætning og optagning af personer og varer.



*Frederikssundsvej ved Mågevej / Glasvej. Alternativ udformning med prioritering af cykeltrafikken og lukning for biltrafik.*

En tredje mulighed (se tegningen herover) er at lukke Frederikssundsvej helt for biltrafik på strækningen mellem Mågevej og Musvågevej, idet bilerne ikke tillades at køre forbi standsningsstedet. På strækningen fra Musvågevej ind til Nørrebro station etableres der fælles tracé for blandet letbane- og biltrafik. På denne strækning vil det være nødvendigt at skilte med en lavere hastighed end de generelle 50 km/t.

De trafikikkerhedsmæssige konsekvenser af de 3 forskellige løsningseksempler er ikke nærmere belyst. Eksemplerne illustrerer, at det er vanskeligt at i tætbyens relativt smalle gader at tilvejebringe tilfredsstillende forhold for både fodgængere, cyklister, biltrafik og for højklasede kollektive trafikløsninger.



### ***Endestation ved Nørrebro Station***

Området ved Nørrebro Station er allerede i dag et meget travlt, trafikalt knudepunkt. I fremtiden vil metrostationen på Cityringen og en eventuel endestation for en letbane eller et stoppested for en højklasset busløsning fra Ring 3 øge antallet af påstigere og omstigere mellem bus og tog yderligere i dette område. Der er i rapporten fra COWI illustreret 3 eksempler på udformninger af en endestation for letbanen ad Frederikssundsvej:

- med et samlet letbane- og busstoppested under en ny højbanebro til S-banen (illustreret herunder)
- samme løsning, men med et delt busstoppested delvist under den eksisterende bro (se tegning øverst næste side)
- med en højklasset busløsning (BRT) under den eksisterende bro (se tegning nederst næste side).

I alle 3 eksempler forudsættes Nørrebrogade lukket for biltrafik under højbanen.

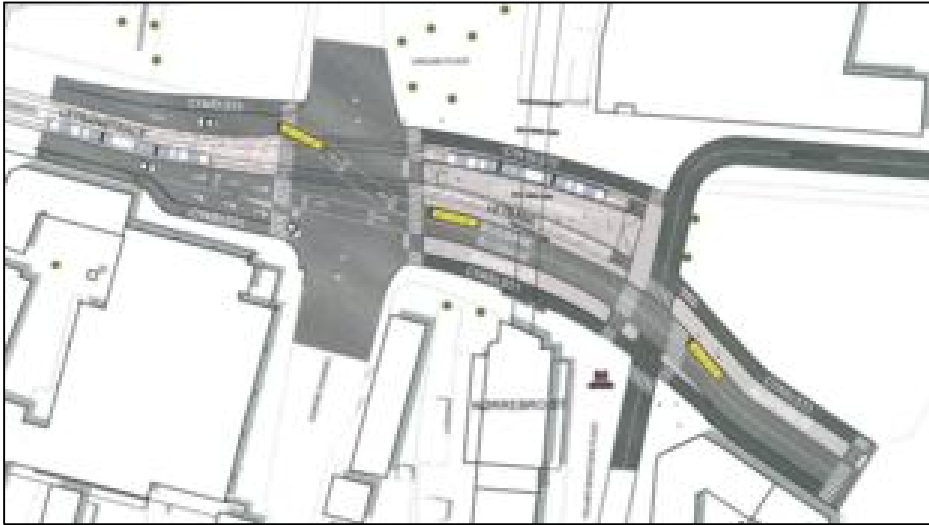


*Nørrebro Station, eksempel med samlet busstop og letbaneendestation under ny højbanebro til S-banen. Set ud ad byen mod nordvest.*

I løsningen med en ny bro (se billede herover), hvor søjlernes placering kan optimeres i forhold til bus- og letbaneperroner, samles busstoppestederne i begge retninger sammen med letbanens endestation under højbanen. De to sideliggende busperroner er 4 m brede, mens letbanens ø-perron er mindst 5 m bred.

Der er ikke afsat plads til opstillingsspor til letbanetog, der afventer at blive sat i drift igen. Ved planlægningen af det samlede letbanesystem må det vurderes, hvor der kan etableres opstillingsspor, depot og center for vedligeholdelse. Her er det forudsat, at letbanen i Frederikssundsvej anvender det depot, der skal etableres for den planlagte letbanelinje i Ring 3.

I løsningen med bevaring af den eksisterende højbanebro (se tegningen herunder) giver søjleplaceringen ikke plads under broen til busperronen i den udadgående retning. Denne busperron placeres i stedet ved Basargrunden.



*Nørrebro Station, eksempel med busstop og letbaneendestation under den eksisterende højbanebro til S-banen. I udadgående retning stopper busserne ved Basargrunden inden højbanen. Metrostationen (på Cityringen) er placeret under Folmer Bendtsens Plads.*

Det sidste af de 3 viste eksempler illustrerer terminalens udformning med en højklasset busløsning (BRT), se tegningen herunder. Letbanetracéet på Frederikssundsvej er i dette eksempel ændret til et BRT-tracé med fast belægning. Arealet, der i letbaneeksemplerne bruges til endestation for letbanen, er her vist som en udvidet pladsdannelse – delvist under den eksisterende højbane og i direkte forbindelse med Lyngsies Plads.



*Nørrebro Station, eksempel med en højklasset busløsning. I udadgående retning stopper busserne ved Basargrunden inden højbanen. Der kan etableres en ny pladsdannelse i sammenhæng med Lyngsies plads.*

En højklasset busløsning i stedet for en letbaneløsning indebærer den fordel for passagerer, der skal videre ind mod Indre Nørrebro, at de ikke behøver at skifte ved Nørrebro Station, men kan blive siddende i bussen ind ad Nørrebrogade.

### ***Letbaneendestation ved Bellahøj***

I denne udrednings analysefase er der regnet på de trafikale effekter af en placering af metrolinje M6's endestation ved Bellahøj, hvor der kan etableres skiftemulighed til en eventuel letbane ad Frederiksundsvej videre mod Ring 3. Tegningen herunder illustrerer hvordan endestationerne for både letbane og metro i princippet kan placeres umiddelbart foran svømmehallen.



*Eksempel på placering af endestation for letbanen fra Ring 3 foran svømmehallen ved Bellahøj.*

### ***Letbaneendestation ved Brønshøj Torv***

På billedet herunder er illustreret, hvordan endestationen for letbanen kan indpasses på Brønshøj Torv. Letbanen flettes ud fra det midterlagte letbanetracé i krydset ved Brønshøjvej. Hvis metrolinje M6 får endestation på Brønshøj Torv, er der mulighed for her at udforme en skifteterminal i et mere attraktivt torvemiljø, der i mindre grad er belastet af store mængder biltrafik end løsningen ved Bellahøj.



*Eksempel på placering af endestation for letbanen fra Ring 3 på Brønshøj Torv. Nedgangen til en eventuel endestation for metrolinje M6 kan principielt placeres på pladsen bag letbanetoget.*

## 11. TRAFIKSIKKERHED I BUSSE, LETBANER OG METRO

COWI har for Københavns Kommune gennemgået tilgængeligt, relevant materiale vedrørende trafikssikkerhed i hhv. busser, letbaner og metro. Rapporten ”Trafikssikkerhed i busser, letbaner og metro – en gennemgang af udvalgte kilder om trafikssikkerhed” er vedlagt som bilag 4.

### *Vanskeligt at sammenligne uheldsstatistikkerne*

Det har vist sig, at de foreliggende kilder er baseret på så forskellige forudsætninger, at de ikke kan benyttes til med sikkerhed at konkludere samlet om trafikssikkerhed for busser, letbaner og metro i København.

Dette skal bl.a. ses i lyset af, at mange kilder sammenblander data om forskellige uheldsoplysninger på tværs af kategorier, ligesom de ikke skelner mellem transportrisiko og ulykkesrisiko og de acceptkriterier, som myndighederne har opstillet for sikkerhedsgodkendelse.

De gennemgåede kilder (se bilaget ”Trafikssikkerhed i busser, letbane og metro”) viser til gengæld, at sikkerheden varierer mellem de forskellige transportsystemer, afhængig af hvilke krav der stilles til dem, både vedrørende placering af de enkelte elementer af systemet i forhold til den øvrige trafik, hvordan afgrænsningen mellem trafikssystemer er, og hvilke reguleringskrav der stilles i forhold til den krydsende trafik (både biler, cykler og fodgængere).

For letbanesystemer gælder specielt, at der er væsentlige forskelle på sikkerheden, afhængigt af om systemet er baseret på gamle sporvognsanlæg (som i høj grad findes i bycentre i blandet trafik), eller om der er tale om moderne letbanesystemer, der kører i egen tracé.

### *Den kollektive trafik er mere sikker end biltrafikken*

De gennemgåede kilder er dog helt enige om, at trafikssikkerheden for passagererne i bus, letbane og metro (*transportrisiko*) er markant højere end for bil og cykel. Overflytning af bilister til kollektiv trafik vil derfor - alt andet lige - medvirke til færre ulykker.

Til forskel fra busser og letbaner forekommer der stort set ikke ulykker med andre trafikarter (*ulykkesrisiko*) i metrosystemer, der ligesom den københavnske kører i egne traceer, der fysisk er helt adskilt fra andre trafiksystemer. Sådanne metrosystemer er derfor de mindst ulykkesbelastede af de betragtede transportsystemer.

Kilderne er også generelt enige om, at når busser eller letbaner bliver involveret i ulykker med tredjepart (*ulykkesrisiko*), medfører det forholdsvis flere alvorlige tilskadekomne end ved ulykker med biler. Ligesom ved lastbiler er størrelsen og dermed tyngden af letbanemateriel og busser en væsentlig faktor heri.

Nogle kilder vurderer desuden, at letbaner har større ulykkesrisiko end busser. Der peges på, at dette bl.a. hænger sammen med en større rejsehastighed for letbanen, samt bindingerne til skinnerne, der hindrer undvigemanøvrer. Andre kilder peger på, at der ikke er særlig stor forskel på ulykkesrisiko for letbaner og busser.

Det skal i sammenhæng med ovenstående nævnes, at der generelt er tale om meget få ulykker med den kollektive trafik. Nyeste statistik fra Norge viser således, at ulykker med henholdsvis busser og letbaner hver for sig udgør i størrelsesordenen 1 % af alle alvorligt tilskadede eller dræbte i trafikken (*ulykkes- og transportrisiko under ét*).

Der er ikke i dette projekt fundet kilder om ulykker med BRT-løsninger, men et forsigtigt skøn er, at de næppe adskiller sig meget fra letbaner.

### ***Myndighedskrav til sikkerheden***

Kildeanalyserne og en vurdering af de "nye slags" ulykker, som letbanen genererer, tyder på, at man vil kunne opnå et godt og acceptabelt sikkerhedsniveau ved at formulere de rette myndighedskrav (*accept-kriterier*), samt ved at vælge den rette fysiske udformning af de forskellige elementer af letbanesystemet, baseret på en trafiksikkerhedsmæssig tilgang fra projektets "fødsel".

Der er endnu ikke fastlagt sikkerhedskrav til letbaner i gadetrafik i Danmark. Mens det er Borgerrepræsentationen, der er vejmyndighed (for bl.a. bustrafikken), er det Trafikstyrelsen som banemyndighed, der skal udarbejde krav til letbanernes sikkerhed.

Det anbefales i rapporten fra COWI, at der skal være fokus på krav vedrørende letbanens hastighed og separeringsgrad set i forhold til det byrum og den trafik, letbanen skal køre i. Desuden er det meget vigtigt ved lokaliteter, hvor anden trafik krydser letbanetraceen - herunder ikke mindst ved standsningssteder - at benytte optimale virkemidler som signalregulering, et godt belysningsniveau, samt eventuelt særlige lyd- og lyseffekter tilpasset forholdene på netop denne lokalitet.

### ***Letbaner udgør en særlig ulykkesrisiko for cyklister***

I Holland hvor der er mange letbaner, og lige som i København en stor cykeltrafik, var letbaner i perioden 2002 - 2006 involveret i ulykker der resulterede i 12 døde cyklister og 19 døde fodgængere. Hollænderne (kilde nr. 8, SWOW, februar 2011) konstaterer, at ulykker hvor den kollektive transport er involveret ofte har mere alvorlige konsekvenser end andre ulykker, og at letbaner udgør en større risiko i trafikken end busser. Ulykkesraten for letbaner har i Holland været stigende siden 2006, angiveligt primært på grund af den høje cykelandel af trafikken.

## 12. MILJØMÆSSIGE EFFEKTER: STØJ, LUFTFORURENING OG CO<sub>2</sub>

På grundlag af de gennemførte trafikberegninger er der gennemført en beregning af de miljømæssige konsekvenser af den forudsatte byudvikling og udbygning af infrastrukturen i de 4 scenarier.

### ***Vejtrafikstøj***

Der er gennemført detaljerede støjberegninger for 10 udvalgte gaderum i Københavns Kommune. Det drejer sig bl.a. om gader som Amagerbrogade, Folehaven, Frederikssundsvej, Jagtvej, Tagensvej og Åboulevarden. Beregningerne er gennemført med uændrede forudsætninger vedrørende vognparkens sammensætning (med hensyn til motorstøj og dækstøj) og med hensyn til vejbelægningerne.

Under forudsætning af en realisering af de tekniske potentialer for reduktion af bilernes støjudsendelse og for en fortsat udskiftning af de nuværende belægninger med mere støjsvage belægninger, vil den samlede ændring af støjbelastningen af boligerne blive mærkbart mere positiv end disse scenarieberegninger viser.

Støjbelastningstallet for de udvalgte 10 strækninger vil ifølge beregningerne som følge af stigningen i biltrafikken i de 4 scenarier stige med mellem 4 og 7 %. Med trængselsafgifter ville de i stedet falde med 2 til 5 %.

### ***Luftforurening***

Ud fra en forventet fordeling på køretøjskategorier og emissionsnormer for 2008 og 2020 er der for alle 4 scenarier beregnet emissioner for vejtrafikken med hensyn til kulilte, kvælstofilter, kulbrinter, svovldioxid og partikler. Da der ikke er prognoser for køretøjernes tekniske udvikling efter 2020, er der anvendt samme emissionsfaktorer for alle 4 scenarier.

Den forudsatte teknologiske udvikling fra 2008 til 2020 medfører markante fald i alle emissionerne fra basisscenariet 2009 til scenarie 2018. Til gengæld medfører trafikudviklingen stigninger i emissionsmængderne frem til 2040 på ca. 20 %. Samlet set indebærer det i forhold til 2009 reduktioner på mellem 40 og 75 % i scenarie 2040.

### ***CO<sub>2</sub> – udslip i Københavns Kommune, biltrafik og kollektiv trafik***

Trafikken i København udledte ifølge modelberegningerne 336.000 tons CO<sub>2</sub> årligt i basisscenariet (2009). Biltrafikken stod for 85 % af denne CO<sub>2</sub> udledning fra trafikken i København. De resterende 15 % kommer fra den kollektive trafik.

I scenarie 2025 vil CO<sub>2</sub>-emissionerne fra biltrafikken være steget med 7 % i forhold til 2009, mens CO<sub>2</sub>-udledningen fra den kollektive trafik vil være reduceret med 12 % i forhold til basisscenariet.



## 13. KAPACITET PÅ METROSTATIONERNE

Den forudsatte byvækst og udbygning af det kollektive trafiknet frem til 2040 giver generelt ikke kapacitetsproblemer på hverken de eksisterende metrostationer eller på Cityringens stationer, som allerede er under anlæg.

Det skyldes ikke mindst, at der samtidigt med byvæksten sker en omfordeling af trafikken til de nye metrolinjer og i et vist omfang også til S-banen, hvor der i øvrigt forudsættes forøgelse af hastighed og frekvens. Nedenfor er for de største tunnelstationer sammenlignet den hidtil forudsatte belastning med den beregnede belastning i scenarie 2040.

Metrolinje	Station	Hidtidige forudsætning	Scenarie 2040
M 1+M2	Nørreport	52.000	28.000
	Kongens Nytorv	29.000	33.000
M3	København H	50.000	61.000
	Kongens Nytorv	52.000	45.000
	Østerport	37.000	26.000
	Nørrebro	17.000	18.000

*Påstigere pr. hverdagsdøgn på centrale metrostationer*

For 9 ud af de 17 stationer på M3 (Cityringen), herunder de 4 ovennævnte stationer, er der tidligere foretaget simuleringer af passagerflowet med en dynamisk model. For de øvrige stationer er der sket en verificering ved hjælp af statiske beregninger.

En konsekvens af beregningerne af passagerflowet er, at der som et led i øvrige aftaleforhold mellem Metroselskabet, Københavns Kommune, Banedanmark og DSB er sikret tekniske muligheder for udvidelse af omstigningskapaciteten på København H mellem metrostationen og den nuværende banegård.

Der kan enten blive tale om udvidelse af den bestående perrontunnel eller anlæg af en helt ny, supplerende perrontunnel lige syd for den nuværende. Cityringens station i Stampesgade, perrontunnelerne til den eksisterende banegård og den kommende station for metrolinjerne M6 og M7 i Reventlowsgade forudsættes forbundet i et fælles concourseområde under Reventlowsgade.

## 14. NORDHAVNSMETRO

### *Status for udredningsarbejdet og for planlægning af Nordhavnsmetro som en afgang fra Cityringen.*

Første etape af M4 til Nordhavn indgår sammen med Cityringen i denne analyses scenarie 2018. Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Staten har i februar 2012 indgået aftale om at igangsætte de forberedende arbejder og planproces for metro til Nordhavn med henblik på åbning i 2019. Parterne forventer at indgå en endelig aftale om metro til Nordhavn, herunder også finansiering, i sommeren 2012.

Metro til Nordhavn består i 1. etape af en afgang fra Cityringen ved Østerport med 2 nye metrostationer: v/Nordhavn Station og v/Orientkaj. Linjen etableres som en integreret del af Cityringen med forbindelse uden skift til Cityringens stationer fra Østerport til Hovedbanegården.

Metro til Nordhavn kan muliggøres gennem en udvidelse af det allerede planlagte sporskiftekammer under Sortedams Sø og boring af tunnel fra området omkring Nordhavn Station til Søerne. Den opgravede jord sendes bagud gennem tunnelen til Nordhavn og skal ikke køres på lastbil gennem Østerbro.

Denne fremgangsmåde vil med den forudsatte tidsplan ikke forsinke det planlagte byggearbejde for Cityringen. Dermed vil det heller ikke forlænge den tid, hvor der er behov for arbejdspladsen i Sortedams Sø ud over det oprindeligt planlagte.

En senere etablering af metro til Nordhavn - når Cityringen først er taget i brug - vil være dyrere og vil have betydelige driftsmæssige konsekvenser for Cityringen. Samlet set vil en løsning, hvor metro til Nordhavn først etableres senere, fordyre metro til Nordhavn med af størrelsesordenen 600-700 mio. kr.

Med metro til Nordhavn sikres der også et bedre grundlag for planlægning og byudvikling i Nordhavn, bl.a. fordi der ikke i en længere periode skal reserveres arealer til en fremtidig metro. Desuden sikres det, at den nye bydel i Nordhavn allerede tidligt betjenes med højklaset kollektiv trafik.

### *Nordhavnsmetro er medtaget fuldt ud i scenarie 2025*

I de få og forenkede scenarier i denne analyse er hele færdiggørelsen af Nordhavnsmetro med hele Nordhavnsloopet lagt ind i scenarie 2025.

Under hensyntagen til sammenhængen mellem anlægsomkostninger og driftsoverskud burde udbygningen af Nordhavnsloopet i stedet forudsættes gennemført etapevis i scenarierne 2025 - 2032 - 2040. Dette ville give en bedre driftsøkonomi og et bedre bidrag til finansiering af anlægsomkostningerne.

Metrobetjening med metro på højbane i et så stort og tæt byudviklingsområde som Nordhavn vil alt andet lige give et meget gunstigt forhold mellem driftsoverskud og anlægsomkostninger.