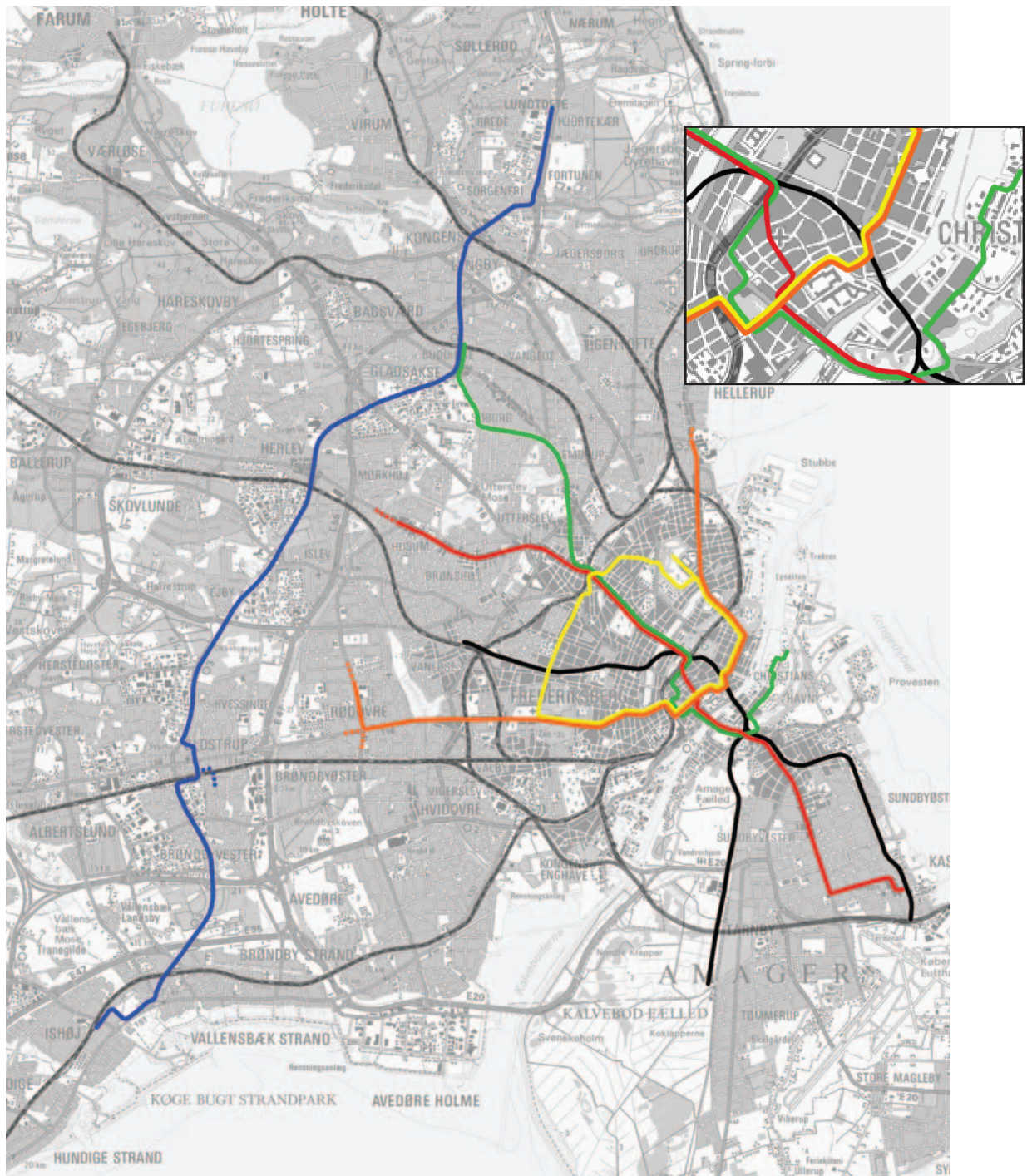


Ide-oplæg til en kollektiv trafikplan for Storkøbenhavn

Et fintmasket højklasset kollektivt trafiknet, til løsning af byens store trafik- og miljøproblemer – og med maksimal udnyttelse af investeringerne.



Udgiver	Letbaner.DK Buddingevej 72 F st th 2800 Kgs. Lyngby www.letbaner.dk kontakt@letbaner.dk Tlf.: 38 33 32 14 45 28 11 25
Forfattere	Helge Bay Morten Engelbrecht Christoph Lindemann
Fotos	Helge Bay Karen Adrian
Grundkort	Copyright © Kort & Matrikelstyrelsen (A 30-04)
Copyright	Copyright © 2004 Letbaner.DK
Oplag	400
Forbehold	Dokumentet kan indeholde tekniske unøjagtigheder eller typografiske fejl. Fejl kan ikke medføre erstatningskrav til forfatterne. Tekst og materiale må bruges såfremt kilde tydeligt angives med "Kilde: Letbaner.DK"

Letbaner.DK

Ideoplægget til et letbanenet i Storkøbenhavn er udarbejdet på privat initiativ, uafhængigt af erhvervsmæssige eller partipolitiske interesser.

Trafikgruppen Letbaner.DK består af trafikfolk med forskellig baggrund, der har fundet sammen for at udbrede kendskab og viden om letbaner og moderne sporveje.

Læs mere på internetsiden www.letbaner.dk

Ideoplægget kan hentes samme sted som pdf-fil.

Indholdsfortegnelse

1	Sammenfatning.....	3
1.1	Letbanenet på 86 km.....	3
1.2	Opdeling i tre enheder til tre separate udbud	3
1.3	Baggrund.....	3
1.4	Økonomi og miljø.....	4
1.5	Boligkvartererne	4
1.6	Erhvervsområderne	4
1.7	Forudsætninger	4
1.8	Målsætninger	5
1.9	Afgrænsning	5
1.10	Konklusion	6
2	Vurdering af et letbanesystem	7
2.1	Sammenligning.....	7
2.2	Fordele	8
2.3	Ulemper	10
3	Økonomi.....	11
3.1	Finansiering	11
3.2	Driftsøkonomi.....	12
3.3	Passager- og miljøforhold.....	12
3.4	Udenlandske erfaringer	13
4	Psykologi.....	15
4.1	Målbarhed.....	15
4.2	Synlighed	15
4.3	At være på farten	15
4.4	Fordele for handlende.....	15
5	Anlæg.....	16
5.1	Letbane tracétyper.....	16
5.2	Standsningssteder	20
5.3	Vogn typer.....	22
5.4	Driftsoplæg	24
5.5	Teknik	25
6	Strækingsbeskrivelse	26
6.1	Passagerunderlag til højklasset trafik	26
6.2	Forslag til Linienet.....	26
6.3	Trafikstrømme	35
6.4	Problemområder	35
6.5	Anlægsperioder	39
7	Appendiks.	40

1 Sammenfatning

Med dette ideoplæg præsenteres et forslag til anlæggelse af et letbanenet i Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Københavns Amt, med henblik på at give et konstruktivt, godt og billigt forslag til løsning af de store trafik- og miljøproblemer, hovedstadsområdet lider under i dag.

1.1 Letbanenet på 86 km

Vi foreslår, at man opprioriterer etablering af et letbanenet i Storkøbenhavn, og at der iværksættes en forundersøgelse til letbaneprojekter.

Vi anbefaler et letbanenet i København bestående af en omegnslinie, tre radiallinier og en cityringlinie med i alt ca. 160 standsningssteder.

Denne opprioritering af den kollektive overfladetrafik, vil give Storkøbenhavn et sammenhængende net af attraktive kollektive trafikforbindelser, i form af S-tog, metro, busser og letbaner.

Anlægsomkostninger	ca. 14 mia. kr.
Gennemsnitspris anslået	160 mio. kr. pr. km.
Gennemsnitspris i udlandet	140 mio. kr. pr. km.
Strækningsslængde	86 km.
Standsningssteder	160
Projektopdeling / finansiering	3 separate udbud
Byggeperiode	ca. 9 år
Bygning i etaper	Fordyrer ikke projektet

Kort oversigt over Ideoplæg til en kollektiv trafikplan for Storkøbenhavn med et letbanenet.

1.2 Opdeling i tre enheder til tre separate udbud

Nettets opbygning giver en naturlig mulighed for en opdeling af udbuddet i tre enheder. Hver enhed kan udbydes separat til selskaber der både skal tage sig af drift og vedligeholdelse af skinnenettet.

1.3 Baggrund

Der findes mange områder med befolknings- og arbejdstæthed, der har et behov for bedre kollektive trafikforbindelser med et højklasset system. Frem til 2040 kan København og Frederiksberg kommuner se frem til en stigning i befolkningstallet på helt op til 30 pct.

Iflg. Strukturkommissionens betænkning vil alene antallet af pendlere i løbet af de næste 16 år være vokset med 85.000 i hovedstadsregionen.

Det betyder, at vejarealerne vil sande til med tilhørende støj- og miljøforurening i Storkøbenhavn. Derfor haster det med at anlægge nye højklassede offentlige trafikformer (skinnebårne trafikmidler som S-tog, metro eller letbaner), der kan gøre den kollektive trafik attraktiv og konkurrencedygtig inden for en kort årrække.

Dette ideoplæg til en samlet trafikplan for Storkøbenhavn er en videreudvikling af det tidligere forslag fra Projekt Basisnet rapporten, udarbejdet maj 1999 for HT og Trafikministeriet. Desuden er oplægget sammenholdt med udenlandske erfaringer og de nuværende ideoplæg til en letbane langs Ring 3.

kilder: Strukturkommissionen og DA:
(<http://dar.da.dk/SuperShowDoc.asp?pid=20031212102711HCC>)

1.4 Økonomi og miljø ---

Et letbanenet har 4-9 gange mindre anlægsomkostninger i forhold til metrosystemer. En metroløsning kræver store investeringer, uden mulighed for privat finansiering.

Letbaneprojekter kan være attraktive for private investorer i samarbejde med det offentlige. Det kan reducere det offentliges risiko i etableringsfasen og kan udskyde en del af samfundets forpligtelser til det tidspunkt, hvor nytteværdien realiseres.

Der kan forventes prisstigninger på ejendommene langs letbanelinierne, og det kan bidrage til betalingen via ejendomsskatterne.

Letbaner vil også betyde et mærkbart fald i luft- og støjforurening.

1.5 Boligkvartererne ---

Dette foreslåede letbanenet vil kunne betjene boligområderne effektivt med korte gangafstande. Det vil betyde, at beboerne langs letbanestrækningerne bliver mere mobile, og at områdets boliger dermed vil blive mere attraktive.

Det vil betyde, at miljøgaderne Nørrebrogade, Vesterbrogade, Amagerbrogade og Bredgade vil blive særdeles attraktive bolig- og handelsgader.

1.6 Erhvervsområderne ---

PLS Rambøll har gennemført en ny undersøgelse for Hovedstadens Udviklingsråd. Den påpeger, at et velfungerende kollektivt transportnet er blandt de afgørende faktorer, som bestemmer, hvor de videnstunge virksomheder placerer sig. Virksomhedernes ledelse påpeger, at bl.a. adgang til gode kollektive transportformer er af afgørende betydning. Derfor vil det være af vital betydning for Storkøbenhavns virksomheder, at deres medarbejdere kan pendle let og hurtigt med korte gangafstande til attraktiv kollektiv trafik

En effektiv og finmasket højklasset kollektiv infrastruktur for området med hurtige forbindelser mellem S-tog, regionaltog, metro, busser og moderne sporvogne vil ikke alene kunne fastholde de nuværende erhvervsvirksomheder i området, men også tiltrække nye.

Hvis hovedstadsområdet skal fortsætte de seneste års gode udvikling, vil det kræve et velfungerende og fintmasket kollektivt trafiknet.

1.7 Forudsætninger ---

Dette forslag til en kollektiv trafikplan for Storkøbenhavn forudsætter,

- at beslutningstagerne har vilje til at investere i et nyt skinnebåret trafiksystem, så København får et sammenhængende højklasset trafiknet bestående af S-tog, metro og letbaner.
- at nogle af bilernes nuværende parkeringsarealer i gader med letbaner inddrages. Det skal ses i lyset af et forventet fald i biltrafikken i disse gader på 10-20%.
- at der vælges standardudstyr til materiel, udviklet efter mange års erfaringer i europæiske byer, således at problemer med test og udvikling med deraf følgende forsinkelser undgås.
- at et automatisk informationssystem etableres, der informerer om de nærmeste afgang på alle standsningssteder samt information i vognene.
- at Jernbanetilsynet/Trafikstyrelsen udvikler et nyt regelsæt for letbaner i blandet trafik svarende til det tyske BOStrab.

1.8 Målsætninger

Ideoplægget imødekommer Københavns Kommunes Trafik- og Miljøplan 2003, hvis hovedmålsætning er: "At sikre et velfungerende transportsystem til betjening af byen med en væsentlig mindre miljøpåvirkning end i dag. Dette betyder, at den øgede trafikale aktivitet søges tilgodeset ved øget brug af kollektiv trafik og cykel, og at miljøproblemerne søges minimeret."

Forslag i Københavns Borgerrepræsentation om begrænsninger af biltrafikken i bykernen øger behovet for at anlægge et attraktivt kollektivt trafiksystem i gadearealet i form af letbaner, der vil kunne opfylde de ønskede målsætninger.

Det er vores målsætning at gøre beslutningstagerne opmærksomme på disse muligheder, således at der kan iværksættes forundersøgelse til et letbanenet i København.

En udredning for letbanenettet vil koste ca. 3-4 mio. kr. Med den tilsvarende udredning for metrocyrtingen får man et prioriteringsgrundlag for fremtidige højklassede, kollektive trafikinvesteringer til København.

Vi foreslår, at man opretter en projektgruppe, der

- Udarbejder en udredning for et letbanenet.
- Undersøger mulighederne for privatfinansiering, der passer ind i de offentlige budgetter.
- Beregner følgerne af ejendomsstigninger langs det 86 km. lange letbanenet.
- Udarbejder en kollektiv trafikplan for Storkøbenhavn med en prioritering af kommende letbane- og metrolinier med tilhørende konsekvens- og risikoberegninger.

1.9 Afgrænsning

Ideoplægget er en overordnet skitsering af de muligheder, der foreligger ved at anlægge letbaner i gadeplan i København.

Prisberegningerne er lavet ud fra anlægsøkonomiske erfaringer fra udvalgte anlæg i udlandet.

Ideerne bygger videre på tidligere rapporter, oplæg og udredninger.

Ideoplægget beskriver valg af tracétyper på strækningerne overordnet. Enkelte steder med særlige problemer har vi skitseret mulige løsningsforslag som eksempler. Ved detailplanlægning af projektet forudsættes en grundigere undersøgelse.

Driftsoplæg og standsningsmønstre er medtaget overordnet.

Samfundsøkonomiske forhold er kun beskrevet generelt.

1.10 Konklusion

Letbaner og sporvejssystemer er en vigtig del af den kollektive trafik i de fleste europæiske storbyer. Det er også den økonomisk mest fordelagtige højklassede trafikform, der opfylder alle basale krav til en attraktiv og effektiv kollektiv trafik. Derfor åbnes i disse år en ny letbane hver måned, bl.a. fordi man mange steder fravælger de omkostningskrævende metroløsninger. Derudover udvider mange byer deres eksisterende letbane- og sporvejssystemer.

Vi vurderer at letbaner, der kører i gademiljøet, virker afstressende på brugerne og skaber tryghed hos især børn, ældre og handicappede, som i dag ikke føler sig trygge ved at bruge overfyldte busser eller førerløse metrotog.

Eksisterende nye letbanenet viser sig ofte at have en selvforstærkende evne til at flytte bilister over i den kollektive trafik, der overgår alle andre kendte offentlige trafiksystemer.

Bilmængden i gaderne langs en metrocityring forventes, ifølge Øresundsselskabet, kun at ville falde med ca. 1%. Det må tolkes som, at metrocityringen flytter buspassagerer under jorden, og at der ikke vil ske væsentlige fald i biltrafikken. Det er derfor tvivlsomt, om den første etape af metrocityringen (etape 4) til ca. 1,5 mia. kr. pr. km. mellem Hovedbanegården og Trianglen, er den rigtige investering for at forbedre trafikforholdene i København.:

Det er dyrt, at grave infrastrukturen ned, og etablering af metrocityringen vil betyde, at alle andre nye kollektive trafikplaner i Storkøbenhavn vil blive stillet i bero i de næste 20 år.

Metrosystemer er ikke den eneste farbare vej til forbedring af trafikforholdene i Storkøbenhavn. Ser man på de udenlandske letbaneprojekter, må det konkluderes, at erfaringerne er generelt gode. Letbaner løser problemet med vejnettets overbelastning ad frivillighedens vej og giver samtidig mulighed for mere miljøvenlige og trygge bygader. Desuden er anlægs- og driftsudgifterne så lave, at man kan tale om finansielt rentable projekter.

Med et letbanenet får København et fintmasket, højklasset trafiksystem med hurtige skiftemuligheder, der vil gøre den kollektive trafik attraktiv og konkurrencedygtig, ikke mindst for bilister. Systemet er meget fleksibelt i anlæg og vil kunne tilpasses lokale ønsker i højere grad end metrocityringen kan.

På baggrund af den akutte mangel på effektiv højklasset offentlig trafik til aflastning af vejnettet, korte anlægstider, billige anlægsudgifter, stabile driftsforhold, og letbaners succes i udlandet, foreslår vi, at man opprioriterer etableringen af et letbanenet i Storkøbenhavn.

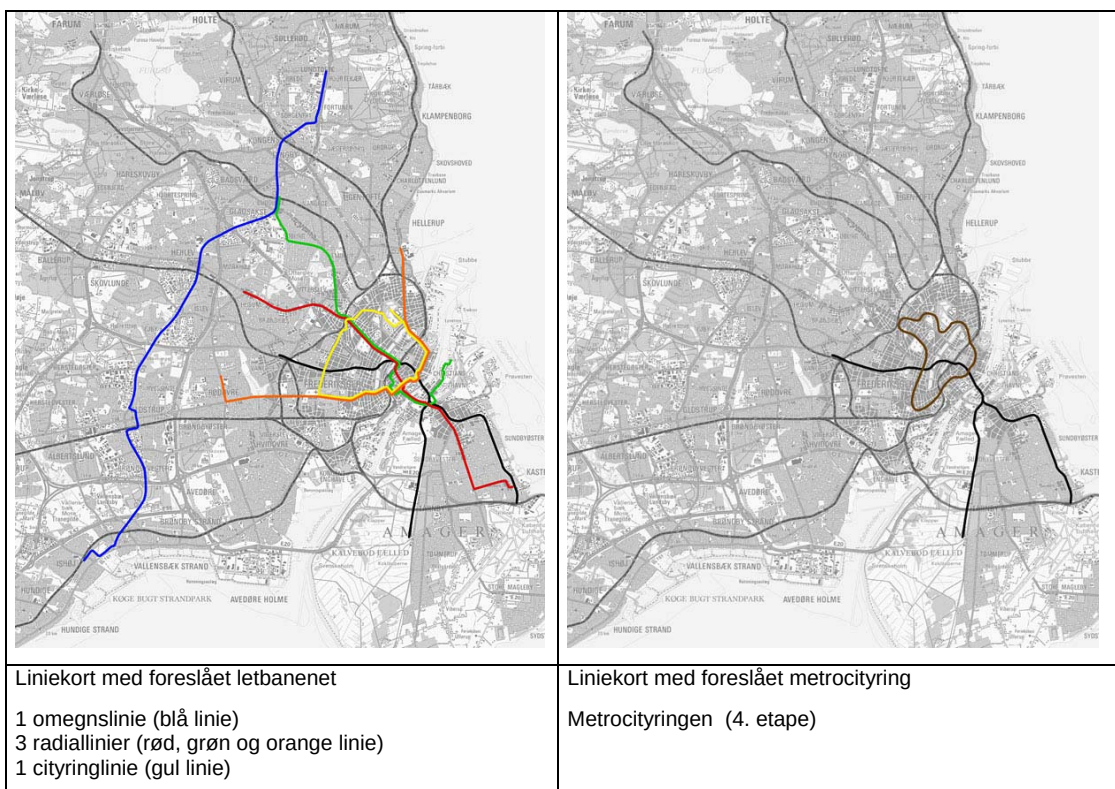
I det følgende vil begrundelserne for valg af et letbanesystem til Storkøbenhavn uddybes.

2 Vurdering af et letbanesystem

2.1 Sammenligning

Højklasede offentlige trafiksystemer har sin berettigelse langs vejstrækninger og i gader, hvor trafikmængden nærmer sig kapacitetsgrænsen, hvilket vil sige på mange radial- og ringveje i København, men mange beslutningstagere ønsker ikke at afgive det nødvendige areal og ser hellere den offentlige trafik lagt i tunneler.

Men afgivelse af det nødvendige areal har vist sig at blive til fordel for både passagerer, bilister og bymiljøet. Samtidig er det billigere at anlægge og drive, og byggeperioden er kortere. Alt i alt får samfundet hurtigere løst de trafikale problemer på en både god og billig måde. Samtidig er det jo ikke sikkert, at det i fremtiden vil blive betragtet som naturligt at bilerne har ret til hele gadearealet.



	Letbanenet	Metrocityring
Strækningslængde	86 km	14 km
Antal standsningssteder	160	16
Anlægsomkostninger i alt cirka	14 mia. kr. *)	13 mia. kr. - måske op til 21 mia. kr. **)
Pris pr. kilometer.	160 mio. kr.	900 – 1.500 mio. kr.
Forventede daglige passagerer (baseret på nuværende erfaringer fra hhv. udlandet og Københavns metro)	430.000	130.000 ***)
Byggeperiode cirka	9 år (2005-2014)	16 år (2008-2024)

Overordnet sammenligning af nøgletal for letbaneforslag og metrocityringforslag

Uddybning af tallene:

***) Anlægsprisen for letbanenettet**

er baseret på talmateriale fra nyeste anlæg af letbaner i udlandet. Ca. 1/3 af beløbet er beregnet til omlægning af ledninger under letbanetracéerne.

****) Anlægsprisen for metrocityringen**

er baseret på oplysninger fra Ørestadsselskabet og at den bygges i etaper. Alene første etape på 4,9 km er anslået til 7 mia. kr. eller ca. 1,5 mia. kr. pr. km.

En mere realistisk samlet anlægspris vil derfor være ca. 21 mia. kr.

I denne pris er der taget hensyn til en undersøgelse omtalt i Statsrevisorernes "Beretning om Ørestads- og Metroprojektet" i år 2000, der allerede dengang advarede om, at metroprojekter er særdeles risikable projekter, da de indeholder en dobbelt risiko udtrykt ved såvel budgetoverskridelser som svigtende passagertal. Undersøgelsen, der er omtalt i Aalborg Universitets forskningsprogram "Research program on Large Scale Transport Investments", omfatter 14 bybaneprojekter, hvor budgetterne i gennemsnit blev overskredet med 40%.

*****) Metrocityringens tal**

er baseret på ovennævnte undersøgelse, hvor den faktiske trafik i gennemsnit blev 48% mindre end prognosticeret, og som for denne strækning i midtvejsrapporten er opgivet til 271.000 passagerer.

2.2 Fordele

Letbanenettets moderne sporvogne vil f.eks. kunne reducere rejsetiden med op til 50% på grund af mere effektiv kørsel.

2.2.1 Samfundsøkonomi

2.2.2 Køretider

- Kortere stoppestedsophold, fordi ind- og udstigning foregår gennem tre til fire brede døre uden billetkontrol.
- Kortere stop ved trafiklys på grund af trafiklysprioritering
- Ingen køkørsel, fordi vognene kører i eget sporareal
- Ingen ventetid ved udkørsel fra stoppesteder

2.2.3 Kørekomfort

Passagerernes oplevelser i en moderne sporvogn

- Høj komfort med jævn og rolig kørsel.
- Klimaanlæg i vognene
- Højt informationsniveau

2.2.4 På vejen

- Reducerede miljøpåvirkninger, hverken med støj eller udstødning.
- Reduceret barrierevirkning overfor de bløde trafikanter, da banen ikke behøver at være afskærmet.
- Virker tryghedsskabende i bymiljøet.
- Samme køre- og bremseegenskaber som vejtrafikkens.
- Deformationszoner svarende til moderne biler, som sikrer passagerer.

2.2.5 Standsningssteder

- Let tilgængelig fra gaden med handicapvenlig indstigning og lavt gulv i vognen.

- Ingen høje perronkanter, men kun en kantsten.
- Anlægsprisen ligger langt under prisen for metrostationer og kan derfor anlægges tættere. (500-1000 m)
- Terminalanlæg ved stationer svarer prismæssigt kun til busterminaler.

2.2.6 Øvrige fordele

- Anskaffelse af en letbanevogn modsvare anskaffelsen af 10-16 busser, da de rummer cirka 3 gange flere rejsende, sparer cirka 30% af rejsetiden og har en levetid på 25-30 år mod bussens 8-12 år.
- En letbane i terræn tiltrækker tilsyneladende flere bilister til den offentlige trafik end andre bytrafiksystemer som f.eks. busser og metroer.
- Ekspropriationer kræves ikke, hvis man forudsætter at bruge eksisterende arealer på veje og gader.
- Skal biltrafikken i omegnen sikres samme fremkommelighed (samme antal bilbaner) som før, kræver letbaner stadig kun få ekspropriationer. Til sammenligning kræver nyanlæg af S-baner og metrolinier på banedæmnninger meget større arealer.
- Både spor og stoppesteder kan flyttes for overskuelige beløb, hvis byudviklingen kræver det.



Moderne letbanevogn i Wien.

Ulemper

2.2.7 På vejen

- Lukkede traceer kan enkelte steder betyde at krydsende trafikanter må hen til nærmeste lyskryds, ligesom på de største veje med midter-autoværn.
- Venstresvingsbaner til biltrafikken kan være vanskelige at finde plads til i de vejkryds letbanen passerer.
- Trafiksignalprioritering kan give tværgående biltrafik forsinkelser på 5-25 sekunder.
- Gader med letbanetracé vil ofte få inddraget en del af gadeparkeringen. Det betyder en begrænset fremkommelighed for bilister i disse gader.
- Letbanevogne strømforsynes fra køreledninger ophængt over banen. Køreledningsanlæg kan i dag laves meget diskrete, men udseendet kan altid diskuteres æstetisk.

2.2.8 Drift og vedligehold

- Letbanetracéer skal af og til vedligeholdes ligesom gader og veje, hvilket kan give anledning til støj.
- Driftsudgifterne er højere set i forhold til busdrift, men slet ikke på niveau med metrodrift.

3 Økonomi

3.1 Finansiering ---

3.1.1 Sikkerhed for letbaneinvesteringer

Der er forholdsvis stor sikkerhed for, at budgetter og tidsplan for letbanenettet kan overholdes på grund af de enkle og forudsigelige anlægsopgaver, sammenlignet med en metrocityring, hvor hele strækningen anlægges under jorden i en uforudsigelig undergrund, som også kan overraske med fortidsminder.

33% af udgifterne til letbanenettet er beregnet til omlægninger af ledningsnettet under letbaneskinneerne.

3.1.2 Offentlig finansiering

Her står det offentlige for alle etableringsudgifter, og drift og vedligeholdelse udføres af en entreprenør.

3.1.3 OPP- modellen

Da regeringen kun har afsat meget begrænsede midler til nye offentlige trafikinvesteringer i Storkøbenhavn inden for de næste 10 år, er OPP-modellen (Offentligt Privat Partnerskab) en oplagt løsning, som man med stor fordel kan benytte, for at få dette letbanenet etableret i løbet af en kort årrække.

Finansieringen af anlæg kan være op til 100% privat finansieret. Letbaneløsninger vil således være attraktive for private investorer i samarbejde med det offentlige. Det reducerer også det offentliges risiko i etableringsfasen og kan udskyde samfundets forpligtelser til det tidspunkt, hvor nytteværdien realiseres.

Private investorer har allerede udarbejdet en finansieringsform i etableringsperioden for letbaneprojektet langs Ring 3, her i ideoplægget betegnet som blå linie.

Ideoplægget er udarbejdet på en sådan måde, at hver enkelt etape kan udbydes efter OPP-modellen.

Derudover kan det påregnes, at værdistigningerne på ejendommene langs det 86 km. lange letbanenet vil være med til at forrente og afdrage etableringsomkostningerne.

3.1.4 Stationsnærhedsprincippet

Stationsnærhedsprincippet giver det offentlige mulighed for at opprioritere byggeri hvis der er en station i nærheden. Anlægges der letbaner, vil området omkring terminaler og standsningssteder med stor sandsynlighed kunne udpeges efter stationsnærhedsprincippet i fremtiden.

Kommunerne får derved lov til at bygge tættere med boliger og erhverv. Kommuner med letbaner vil derfor kunne få en stor økonomisk fordel.

I Københavns Bygge og Teknikudvalg har man bl.a. udtalt følgende i et høringssvar til HUR:

"Københavns Kommune finder det af afgørende betydning, at diskussionen om stationsnærhedsprincippet ses i sammenhæng med de øvrige overvejelser om en strategi for regionens udvikling på langt sigt, og at der i region- og trafikplanlægningen lægges vægt på at formindske behovet for biltrafik, samt at der tilstræbes den størst mulige hensyntagen til miljøet og til den kollektive trafiks konkurrenceevne." (kilde: <http://www2.kk.dk/of/dagsorden.nsf/0/f7fced000ea5f328c1256dd4003b8b08?OpenDocument>)

3.2 Driftsøkonomi

Beregninger foretaget i forbindelse med OPP-projektet for Ring 3 projektet viser, at denne letbane muligvis kan give et driftsoverskud. Det er derfor sandsynligt, at også de øvrige letbanelinier kan give overskud.

Med et letbanenet vil skatteyderne alene skulle forrente og afdrage etableringsudgifterne og ikke de løbende driftsomkostninger.

Med en metrocityring vil skatteyderne ikke alene skulle forrente og afdrage etableringsudgifterne, men også et driftsunderskud. Det nuværende metronet havde i 2003 et underskud på ca. 2 mio. kr. om dagen.

3.3 Passager- og miljøforhold

3.3.1 Oplandsberegninger

Både en letbane og en minimetro vil blive opfattet som en hurtig og behagelig kollektiv trafikløsning af høj kvalitet.

Det forventede antal daglige passagerer for letbanenettet er beregnet på grundlag af Projekt Basisnet sammenholdt med de tal, der fremkommer ved, at man beregner passagerpotentialet omkring hver station og standsningssted uden overlapninger, med en primær gangafstand på 300 m. og en sekundær afstand på 600 m. De primære tal for nærolandet er vurderet til tallet 1, de sekundære for fjernoplandet til tallet 0,5.

Den samme beregningsmodel er foretaget i vores ideoplæg til Ring 3-letbanen, og vores beregnede passagertal her svarer nogenlunde til passagertallene i de efterfølgende rapporter.

For S-togs- og metrostationer beregnes passagerpotentialet med en primær gangafstand på 500 m. og en sekundær afstand på 1000 m, fordi det vurderes, at passagerer betragter dem som en højere kvalitet transportmiddel end letbaner. Tallene er bearbejdede på grundlag af en konsekvensvurdering udarbejdet af Russel da Silva og Bernd Schittenhelm for IFP/DTU ved Atkins Danmark (daværende Scan Rail Consult), juni 2001.

Man kan sætte spørgsmålstegn ved, om en metrocityring vil blive betragtet som af højere kvalitet transportmæssig af passagererne end en letbanering, når den kun betjener de centrale dele af København. Vi vurderer, at en letbanering som her er foreslået fuldt ud vil tiltrække det samme antal passagerer som en metrocityring. (Se nærmere om Gul Linie (Cityringlinien): Etape 1)

3.3.2 Radiallinier eller Ringlinier

Vi vurderer, at metrolinier bedst egner sig til radial linieføring ud af byen ligesom S-tog, frem for som ringlinier. Det skyldes systemernes gode egenskaber til at komme hurtigt frem. Desuden gør det ikke så meget, at der er længere imellem stationerne når de betjener de noget længere afstande til omegnen.

Snart åbner den nye S-banering som den første højklassede ringbaneforbindelse i København. Måske skulle man se nærmere på de trafikale tal og trafikmønstre, der opstår, når denne bane kommer i drift, før man beslutter sig til at anlægge endnu en dyr højklasset ringforbindelse. Måske har København mere brug for nye radiale trafikforbindelser af høj kvalitet. (Se afsnit om Manglende radiale forbindelser)

3.3.3 Trafikale effekter

Med en metrocityring regner Ørestadsselskabet med, at antallet af biler vil falde med 1% langs strækningerne.

I rapporter om en letbane langs Ring 3 forventer man 8.000-9.000 færre biler om dagen langs denne letbanestrækning. Et tilsvarende fald må forventes langs det øvrige letbanenet.

Et fald i biltrafikken på 10 – 20% langs letbanenettets strækninger, vil i løbet af få år ikke være urealistisk, når man ser på erfaringer fra tilsvarende anlæg i udlandet (Lyon og Strasbourg).

Vejdirektoratets nye tal viser, at hvis man fjerner 10% af bilerne, vil man reducere køkørslen til omkring det halve.

Europakommissionens transportdirektorat har udtalt sig om forskellige transportmidlers effektivitet i bytrafik:

På en kørebanes bredde af 3,5 meter kan der på en time transporteres op til 2.000 personer med personbiler, - eller 22.000 personer med letbane.

Denne høje kapacitet kan teoretisk opnås på de centrale afsnit, idet forslaget *ikke* har direkte samfærdsel med biltrafikken ud over passage af kryds. Vi anbefaler et driftsoplæg, der giver en kapacitet på 7.200 passagerer/time og vurderer at anlæggets kapacitet med tiden vil kunne fordobles. (Se også Driftsoplæg)

Letbaneløsningen giver således betydeligt mere samfundsøkonomiske i udnyttelsen af de til rådighed stående vejarealer i Storkøbenhavn.

Færre biler betyder samfundsøkonomiske gevinster for Storkøbenhavn i form af

- mindre vejtrafik
- færre bilkøer
- færre trafikuheld
- bedre fremkommelighed
- tidsbesparelser
- mindre stress
- mindre luftforurening
- mindre støjforurening
- mindre slitage på vejnettet

3.4 Udenlandske erfaringer ---

3.4.1 Erfaringer fra Frankrig

Den politiske baggrund for letbaneudviklingen i Frankrig

Trafikalt har Danmark og Frankrig meget tilfælles. I begge lande mente man i begyndelsen af 1970'erne, at kollektiv bytrafik alene kunne klares med busser. Bussen var fremtiden og kunne nemt tilpasses alle tænkelige transportopgaver. Det eneste alternativ var en underjordisk metro. Det betød en næsten fuldstændig nedlæggelse af sporvejsdriften i Frankrig og en totalnedlæggelse i Danmark.

I midten af 1970'erne var presset stort for at investere i metrosystemer i Frankrig, bl.a. førerløse metroanlæg, som vi kender i København. Men de krævende, komplicerede og omkostningstunge byggearbejder, var vanskelige at finansiere. Disse højteknologiske transportsystemer opfyldte således ikke behovet for en maksimal udnyttelse af de investerede midler inden for kortest mulig tid.

Derfor sendte trafikminister Marcel Cavaille i 1975 et åbent brev til de otte byer, der planlagde bygning af metroer. Her opfordrede han de otte byråd til at indlede undersøgelser om, hvordan moderne sporvogne kunne anvendes i deres byer. Trafikministeriet ville yde økonomisk støtte.

Resultatet heraf blev, at der nu i Frankrig drives nye letbaneanlæg i 12 byer. Yderligere fem byer er på vej.

De revolutionerende ord fra Frankrigs trafikminister i 1975 har vi stadig til gode i Danmark. Men de er mindst ligeså aktuelle i dagens København, som de var i Frankrig for 29 år siden.

I Lyon mere end halveredes biltrafikken

I Lyon, der i forvejen havde en metro, valgte man ikke at udbygge dette system. I stedet har man bygget letbanelinier fra bymidten (Parrache) og ud på 2 radiallinier; sammenlagt 19 km. Linierne blev besluttet i 1997 og åbnet i år 2000. Byggeperioden var kun fire år og anlægsudgifterne var mindre end for metroen:

Metro 76 Mio. Euro/km, Letbane 19 Mio. Euro/km.

Efter et års trafik befordrede sporvognene i alt 87.000 passagerer pr. dag. Passagerprognoserne var 65.000.

Desuden målte man biltrafikken på byens hovedstrøg Avenue Berthelot før og efter sporvognenes indførelse. Til stor glæde for bystyret er biltrafikken på denne hovedfærdselsåre faldet fra 45.000 til 20.000 biler pr. dag.

I Nantes går 96,3% ind for letbaner

Nantes havde rollen som den by, der indledte det nuværende franske sporvejsboom. Før linie 1 åbnede, viste meningsmålinger, at under halvdelen af indbyggerne gik ind for sporvejsdrift. Efter åbningen var tallet steget til 94,4% og året efter var andelen vokset til 96,3%

Investeringerne i moderne sporvogne har vist sig at være et effektivt instrument til at gøre byerne attraktive. Nantes viste vejen i begyndelsen af 90'erne, og mange andre byer er siden fulgt efter. (kilde: "[Making Tracks - Light Rail in England and France](#)", [Swedish National Road and Transport Research Institute](#)", "La Vie du Rail" samt bladet "Bytrafik")

3.4.2 Tvärbanan i Stockholm

Tvärbanan i Stockholm blev besluttet som en letbaneløsning på trods af hård modstand. Næsten alle kritikerne fra dengang har skiftet mening. Man havde regnet med 20.000 passagerer pr. døgn efter ti år, men allerede året efter opstarten var antallet langt højere end forventet:

"Faktum kvarstår att Tvärbanan är mycket uppskattad av trafikanterna och att antalet resenärer kontinuerligt ökat. Banan har idag 28000 resenärer varje vardag, vilket brukar betecknas som en succé."

(kilde VTI's informationsbrev om forskning och nyheter kring lightrail 3-2002)

Stockholms läns landsting anbefaler en udvidelse fra Sickla Udde til Slussen, hvor Tvärbanan skal dele spor med Saltsjöbanan. Denne omlægges samtidig til letbanedrift. Desuden planlægges flere mulige forlængelser mod nord, bl.a. til IT-byen Kista. (kilde: www.rtk.sll.se/namnden/sammantraden/tjut/rtn_200204_141.pdf).

3.4.3 Prispolitik i Freiburg, Tyskland

Trafikselskabet VAG i Freiburg har længe haft et særlig billigt måneds- og årskort til pendlere. Dette, sammen med modernisering af letbanenettet med bl.a. en letbanebro over banegården, har medvirket til næsten en fordobling af passagertallet på 14 år. Årskortets pris svarer til en månedlig udgift på 228 kr. for hele Århus trafiknet. Alligevel har VAG en dækningsgrad på 80%

(kilde: http://www.freiburg.de/1/1/113/new_vag.php)

3.4.4 Dumpekarakter til den kollektive trafik i København

Københavnerne er langt fra tilfredse med den kollektive trafik, der har det dårligste image blandt ni europæiske byer. Med højere billetpriser, en ustabil metro samt nedlæggelser og indskrænkninger i busdriften mener kun 37% af passagererne, at de får service nok for billetprisen. Et fald i forhold til 2002, hvor 48% var tilfredse.

"København klarer sig ikke så godt!

- København ligger i bund på loyalitet
- København er den by, som har oplevet den største generelle negative holdningsændring i forhold til 2002."

(kilde: Kollektiv trafik i Hovedstadsregionen, HUR 2004

http://www.toef.dk/sider/temptekst/040308_strukturkommissionen_og_trafikken/040308_Claes_Nilas.pdf)

4 Psykologi

Trafikplanlæggere kalder det "baneeffekten", når tog og sporvogne tiltrækker flere rejsende end busser gør. Der er ingen tvivl om, at et offentligt transportmiddel, der kører på skinner, virker attraktivt. Bybusser bliver ofte betragtet som en lavklasset trafikform som ingen bilist med respekt for sig selv vil udsættes for. Mange pendlende bilejere ser derimod ofte en fordel i at benytte skinebårne trafiktilbud.

Vi har ikke kunnet finde eksisterende litteratur på området, men har fundet det vigtigt at belyse. Vi fremsætter derfor følgende hypoteser omkring årsagerne til letbaners succes i udlandet.

4.1 Målbarhed ---

Trangen til at konkurrere er vanskelig at komme uden om. Den påvirker de fleste.

Som bilist er det altid rart, når man er heldig at vælge den rigtige vejbane, hvor man kommer hurtigst frem. Trafikanterne i bilerne måler sig med hinanden. De kan nu også måle sig med letbanen. Ved at anlægge letbaner langs eksisterende trafikårer, bliver systemet synligt. Dermed er letbanepassagererne blevet en del af en uformel konkurrence om at komme først. Letbanen, der uhindret kan køre forbi bilkøerne i eget sporareal, kan virke som en magnet på bilister.

4.2 Synlighed ---

Linieføringen er mere synlig end for busser, fordi skinnerne viser vej. Folk lærer ruten at kende ud fra deres færden i området, fordi tracéen tydeligt viser, hvilken vej man kan komme med letbanen. Dette er især en fordel for børn, unge og turister, der først skal lære rutenettet at kende. Dette er også med til at øge trygheden og tilliden til trafikmidlet.

Ved letbaner i terræn kan den potentielle bruger overskue adgangsvejen, før han vælger at køre med letbanen. Bilisten kan uden brug af lange ukendte trappeveje skifte til "den offentlige", læse avisen og opleve at køre med 50-80 km/t forbi de andre trafikanter, der sidder i bilkøerne.

4.3 At være på farten ---

Livet på en banegård er fascinerende. I Lufthavnen fornemmer man fjerne egne. Har man en fridag kan bare turen ned og hente brød være oplivende. I det hele taget har de fleste behov for at bevæge sig rundt med andre.

Denne oplevelse kan bilisten få i letbanevognen, idet man stadig er en del af bybilledet, der ruller forbi med biler, mennesker og butikker. Folk vil gerne bo og opholde sig i kvarterer og bykerner med begrænset biltrafik og med miljøvenlig kollektiv trafik.

Pendlere får et godt alternativ til bilen og børn, ældre og handicappede vil blive mere mobile. Det giver en øget livskvalitet for alle og gør turen til en rejse i menneskets verden med komfort.

4.4 Fordele for handlende ---

Etableringen af nye miljø- og kollektivgader, med begrænset bilkørsel og en stille letbanetrafik, tiltrækker mange mennesker. Handelsmiljøet med forretninger vokser i de nye miljøvenlige og rolige omgivelser.

Ligesom på Strøget kan der forventes en stigende økonomisk vækst i disse gader med begrænset biltrafik. En tysk undersøgelse af 30 byer viser, at pengestrømmen er størst, hvor der er restriktioner for biltrafikken. Tilsvarende har en svensk undersøgelse vist, at der i gader uden biler er 15% flere kunder i forretningerne. (kilde: Camilla van Deurs, forsker på Arkitektskolen)

5 Anlæg

5.1 Letbane tracétyper

Letbaner er et relativt ukendt fænomen i Danmark. De er en kombination af det bedste fra moderne tog og busser. Vognene er bygget med den nyeste teknologi, kombineret med moderne informationsteknologi.

Letbaners styrke ligger i lokaltrafiknettet, hvor de kører i eget gadeareal..

Letbaner har bussernes store tilgængelighed kombineret med en kørekomfort og fremkommelighed svarende til metroernes.

Skulle der opstå behov for at flytte eller udvide anlægget i forbindelse med byens udvikling, er letbaner meget billigere at omlægge end metroer.

Letbaner har mange forskellige muligheder for linieføringer. Vi vil herunder beskrive de forskellige tracémuligheder.

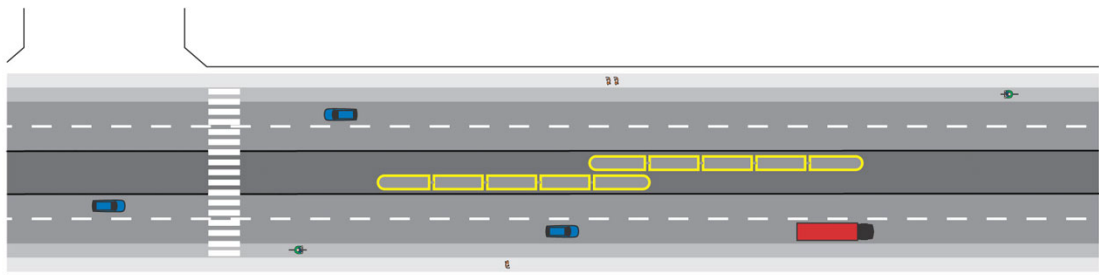
5.1.1 Egen lukket tracé

Tracétypen er meget lig med en jernbanetracé. Men letbanetracéen behøver ikke at være indhegnet definitivt, som f.eks. den førerløse Minimetro kræver. I eget lukket tracé anvendes jernbaneskiner i skærver eller på cementunderlag.

Afgrænsningen kan være rækværk, autoværn, krat, buskads eller lignende, der vanskeliggør adgangen.

Letbanetracéen kan enten ligge for sig selv, langs med vej eller midt i vej.

Letbaner kan opnå maksimalhastighed på eget lukket tracé.



Skematisk gadeplan for egen lukket tracé

Eksempler på mulige veje med egen lukket tracé:

Ring 3,
Nørre Voldgade,
Amager Boulevard,
Roskildevej.



En egen lukket tracé kan anlægges både i vejmidten og i vejsiden som her i Schwerin i Nordtyskland. Egen lukket trace anlægges med almindelige jernbaneskiner i skærver, og behøver ikke at følge vejnettet.

5.1.2 Egen åben tracé

Hovedprincippet er, at gående og cyklister kan passere, mens biltrafikken holdes adskilt. Sporene er rilleskiner og belægningen imellem er betonelementer, asfalt, brosten eller græssten.

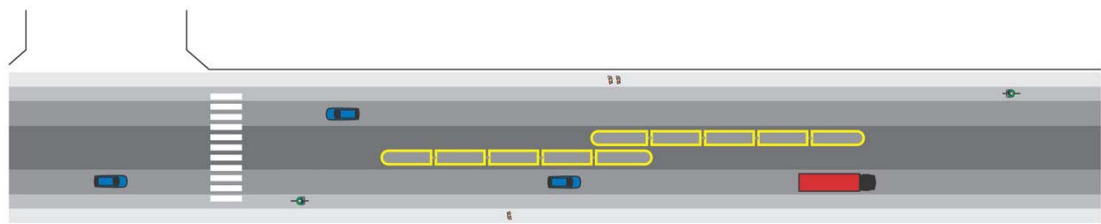
Afgrænsningen består normalt kun af kantsten eller vejstriber

Er der stor risiko for at bilister føler sig fristede til at køre i tracéet, kan dette visse steder beskyttes med lave stolper eller betonkegler.

Arealet kan også bruges af udrykningskøretøjer og eventuelt af busser,

Denne model er velegnet i de fleste gader, der er anlagt lidt bredere, fordi der tidligere har kørt sporvogne. Letbanen får sin egen tracé gennem inddragelse af parkeringspladser i begge sider af gaden. Dermed bibeholdes én bilbane, cykelsti og fortov i hver retning. Vejens kapacitet ændres ikke.

Letbanen kører med samme hastighed som tilladt for vejtrafikken i egen åben tracé.



Skematisk gadeplan for egen åben tracé

Eksempler på mulige gader med egen åben tracé:

Frederikssundsvej,
Frederiksborgvej,
Østerbrogade,
Ndr. Fasanvej, og Sdr. Fasanvej,
Amager Landevej



Egen åben tracé på Bösebrücke i Berlin, her kun med et spor.



Egen åben tracé ved Mannheims banegård.

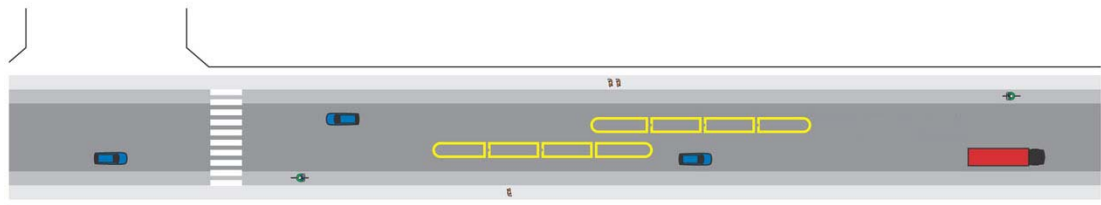
5.1.3 Samfærdsel med vejtrafik på tosporede veje.

Hvor pladsforholdene ikke tillader adskilt færdsel, eller hvor det ikke er forsvarligt at flytte vejtrafikken væk, kan der spares mange anlægskroner ved at lade letbanen køre i samfærdsel med vejtrafikken.

Letbanen kører med samme hastighed som tilladt for vejtrafikken.

5.1.3.1 Samfærdsel med begrænset biltrafik

Hvis der kun er en begrænset biltrafik udgør tracétypen normalt ikke noget problem.



Skematisk gadeplan for samfærdsel med biltrafik

Eksempler på mulige gader til samfærdsel med begrænset biltrafik:

Mimersgade,
Gladsaxevej
Kastruplundgade



Tvärbanen nær Liljeholmen i Stockholm i samfærdsel med begrænset biltrafik.



BVG-vogn ved Hackescher Markt i Berlin i samfærdsel med begrænset biltrafik.

5.1.3.2 Samfærdsel med meget biltrafik

Hvis der i forvejen er meget biltrafik, kan det stadig anbefales at anvende samfærdsel med visse forbehold, idet biltrafikken erfaringsmæssigt falder med 10-20% parallelt med letbaner.

Forbehold for samfærdsel med biltrafik på befærdede tosporede gader:

- Samfærdsel kun på korte strækninger.
- Prioriteret trafikregulering i begge ender skal sikre, at trafikken altid glider let.
- Ingen standsningssteder samt stopforbud skal forhindre blokering af trafikken
- Let tilgængelighed for bilister langs letbanelinien (Park and Ride).

Ved samfærdsel med meget biltrafik anvendes rilleskinner i asfalt.

To steder i København hvor samfærdsel med meget biltrafik anbefales:

Frederikssundsvej mellem Mågevej og Frederiksborgvej
Lyngby Torv mellem Stationspladsen og Lyngby Hovedgade



Samfærdsel med meget biltrafik på et kort stykke i det centrale Düsseldorf i Tyskland.

5.1.4 Kollektivgader / miljøgader

På visse centrale strækninger kan anlægges kollektivgader, hvor den gennemkørende bilkørsel forbydes. Kun ærindekørsel tillades, og varelevering fra biler kan foregå fra de brede fortove på visse tidspunkter af døgnet, svarende til de nuværende gågader.

Midt i gaden bygges en kollektiv tracé med brede cykelstier og fortove i hver side. Den sparsomme biltrafik benytter kollektivtracéen, der også kan benyttes af udrykningskøretøjer.

Letbanen kører her med 40 km/t.

I miljøgader med begrænset bilkørsel oplever man et lavere støj- og stressniveau, da utrygheden og luftforurening fra den tætte biltrafik er væk.

Mange mennesker tiltrækkes af det miljø der opstår, hvilket igen styrker handelsmiljøet. Det oplever man f.eks. på Strøget, Købmagergade, Fiolstræde, Læderstræde og Kompagnistræde, og disse gader er stadig travle handelsgader, selvom der ikke er biltrafik og parkeringspladser mere.

Dertil kommer at ejendomsværdierne vil stige og børnefamilier vil føle, at det igen er attraktivt at bo i disse kvarterer med en effektiv højklasset kollektiv trafik lige til døren.

Eksempler på mulige kollektivgader / miljøgader i København:

Amagerbrogade mellem Holmbladsgade/Englandsvej
Nørrebrogade, mellem Nørrebro station/Fælledvej
Vesterbrogade mellem Trommesalen/Platanvej.
Nørregade
Bredgade



Alexander Platz i Berlin er et bilfrit miljøområde



Strasbourg centrale gågade er også kollektivgade.

5.2 Standsningssteder

5.2.1 Placering

Standsningsstederne etableres i reglen midt i vejen med sideperroner. De anlægges primært før passage af lyskryds. Derved undgår vognene at standse ved krydset to gange, hvilket øger komforten og rejsehastigheden. Ventetiden ved krydset kan anvendes til passagerudveksling. På denne måde forstyrres biltrafikken mindst muligt.

Hvis letbanen skal passere to eller tre lyskryds lige efter hinanden før næste standsningssted, kan det også lægges efter lyskrydset, hvis det passer med den grønne bølge.

Hvis vejtrafikken på de krydsende veje ikke er stor, kan der også etableres trafiklysprioritering. Derved kan letbanen sikres passage i lyskrydset, og standsningsstedet kan lægges efter forholdene. Det vil i værste fald forsinke de krydsende biler med 5-25 sekunder.

5.2.2 Længde

Perronlængden skal svare til længste letbanevogn. På de centrale afsnit i København hvor letbanetrafikken må forventes at blive tættere, bør der på de mest benyttede standsningssteder sikres perronlængde til to letbanevogne. Såfremt busser også skal befare perronanlægget skal der mindst sikres plads til en bus og en letbanevogn.

5.2.3 Indretning

Standsningsstederne forsynes med reklamefinansierede læskærme, som vi kender dem fra busstoppestederne. Elektroniske informationstavler informerer automatisk om trafikken, ved at vise de nærmeste afgang til både letbane og busser med destination og minutter til afgang.

5.2.4 Handicapforhold

Afgangsforholdene til standsningsstedet er synlige fra gaden og ikke afhængigt af niveauanlæg og trappeveje. Sporene kan passeres i niveau ved overgange i hver ende af perronen. Dette giver handicappede bedre mulighed for at færdes på lige fod med andre

passagerer i store dele af København. De kan i højere grad komme rundt uden hjælp. Med lavgulvsvogne kan standsningsstederne etableres med kun ca. 20 cm. høje perronkanter. Det giver en niveaufri ind- og udstigning med en meget lille afstand imellem perron og dørtrin.

Især blinde og andre handicappede er i dag meget utrygge ved at færdes med busser, og i udlandet har sporvejssystemer stor positiv betydning for disse befolkningsgrupper..

5.2.5 Terminaler

Det foreslåede letbanenet vil muliggøre nye, hurtige skiftemuligheder til S-tog, regionaltog og metro. Her kan der anlægges skifteforhold, med lette adgangsveje uden passage af vejbaner. Med servicefaciliteter som kiosk, toiletter og rene venterum, vil et togskifte ikke give den almindeligt kendte irritation, men i stedet øge rejsekvaliteten, og dermed forbedre oplevelsen hos passagererne i det kollektive trafik.

Omkostningerne til Standsningssteder og Terminaler i terræn er billigere i anlæg og drift, sammenlignet med metroens stationer.

Eksempler på mulige terminalforhold ved S-togs- og metrostationer:

Glostrup	Der etableres en terminal på en ny letbanebro over stationen med direkte adgang til togperroner, og til byen på begge sider.
Herlev	Der kan etableres direkte adgang fra perron på ringvejsbro ned til S-tog. (forudsætter flytning af S-togsperron mod vest)
Hovedbanegården	Biltrafik i Bernstorffsgade holdes på Tivoli-siden således at adgang fra letbaneperron til Hovedbanegården er i fodgængerzone.
Ishøj	Letbaneperron lægges umiddelbart op mod eksisterende trappe og elevator til S-tog.
Lyngby	Der kan etableres adgang fra perroner under ny viadukt op til S-togsperroner. (se mere i afsnit: Lyngby som eksempel)
Kastrup (ved alléen)	Letbaneperron lægges umiddelbart op mod eksisterende trappe og elevator til metro.
Kgs Nytorv	Letbaneperron lægges umiddelbart op mod eksisterende trappe og elevator til metro.
Nørreport	Letbaneperron lægges umiddelbart op mod eksisterende trappe og elevator til S-tog/regionaltog/metro.
Nørrebro	Helt bilfri adgang er vanskelig at etablere
Solbjerg Station	Helt bilfri adgang er vanskelig at etablere.
Svanemøllen Station	Perrontrapper fra midten af vejbro til S-togsperroner kan muligvis etableres.
Østerport	Tidligere perrontrapper på Oslo Plads genetableres
Ålholm Station	Perrontrapper fra midten af vejbro til S-togsperroner kan muligvis etableres.

Eksempler på mulige terminalforhold ved S-togs- og metrostationer



Trafikterminalen ved banegården i Saarbrücken blev etableret sammen med den nye letbane. Den betjener også alle busforbindelser i byen med 200.000 indbyggere.



Moderne lavgulvsvogn med indstignings- og gulvhøjde på kun 20 cm, holder på en ny letbaneterminal i Wien.

5.3 Vogntyper

Der findes i dag en mange vogntyper som hyldevare. De har alle en stor accelerationsevne samt en bremseevne svarende til bussernes. Desuden har de stødabsorberende zoner, lys, lyd og spejle som på biler og busser, hvilket gør dem i stand til at opfylde kravene for samfærdsel med vejtrafikken.

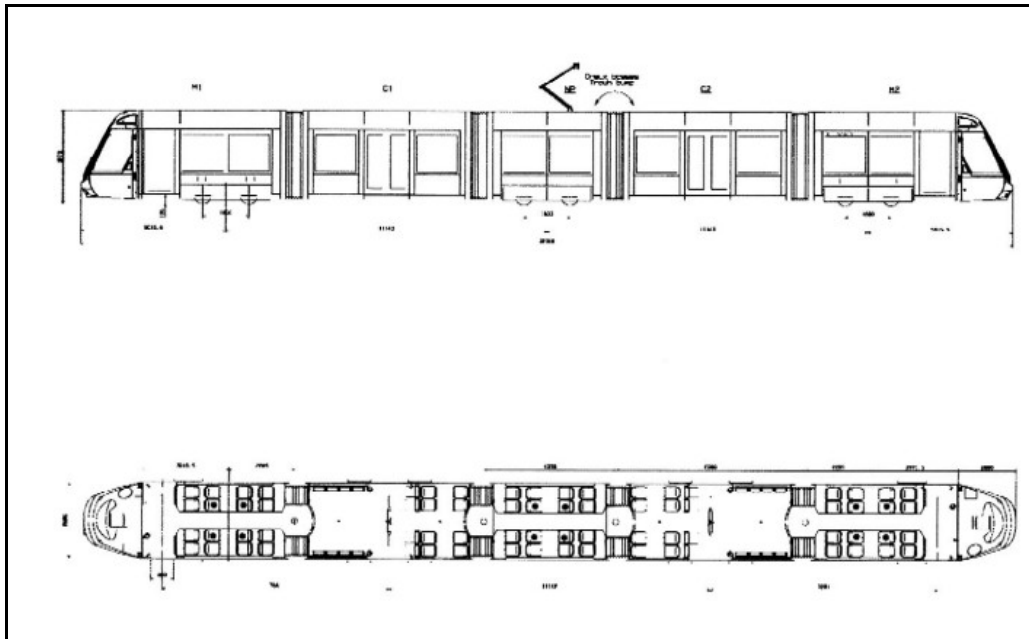
(kilder: [BOStrab](#) og Siemens AG).

5.3.1 Kapacitet

Letbanevogne leveres med varierende passagerkapacitet på op til 351 passagerer i 53 meter lange letbanevogne (Er bestilt til Budapest).

Vi vil anbefale vogne med plads til 250-300 passagerer. De kan køre med køreplansintervaller ned til 50 sekunder.

Ud fra det nuværende og det prognosticerede passagertal vil behovet for hver strækning kunne dækkes med 6-24 afgang i timen. Med en trafiktæthed på 24 afgang i timen vil en linie med de største letbanevogne få en kapacitet på op til 7.200 passagerer i timen på samme strækning i hver retning, uden særlige gener for den øvrige trafik. Det svarer til Minimetrotog både i trafiktæthed og i antal pladser. (Se også afsnit om [Driftsoplæg](#)).



Vognskema af moderne letbanevogn.

5.3.2 Hastigheder

Letbaner har en maksimalhastighed på 70-105 km/t
Vogne til 70 km/t er nok til bykørsel i København.

På Ring 3 linien kan den anbefalede maksimalhastighed vælges til 80 km/t. Da afstanden imellem standsningssteder i København ikke vil overstige 1 kilometer, vil udbyttet af en højere hastighed være minimal. Vognene har til gengæld en god acceleration.

Ved kørsel i egen lukket tracé kan letbaner køre med maksimalhastighed.

Ved kørsel i egen åben tracé samt ved samfærdsel med biler, køres der med samme hastighed som tilladt for biltrafikken.

Ved kørsel i miljøgader og kollektivgader køres normalt 40 km/t

5.3.3 Vognbredde

Vognene har en bredde på 2,3 - 2,65 m.

- En smallere vogntype gør det muligt i højere grad at tilpasse banetracé i de eksisterende pladsforhold, da der spares ca. 1 m i bredden på det samlede anlæg.
- Den brede vogntype sikrer mere plads i vognene, og busser får mulighed for at køre med i den separate tracé. Samkørsel med busser kræver mere plads til tracé ca. 7-8 meter. Ved samkørsel med vejtrafik er vognbredden uden betydning, da letbanen er lidt smallere end en bus.

Letbane i terræn behøver kun en banetracé på ca. 6 meter.

Valget af vognbredde har vi ikke taget stilling til. Det må gøres op i forhold til fordele, ulemper og en eventuel merpris. Men der er store driftsmæssige fordele i at få et sammenhængende system, hvor vognene frit kan flyttes mellem flere linier.

5.3.4 To-retningsvogne

Vi anbefaler to-retningsvogne, der har førerrum i begge ender samt døre i begge sider som metroer. Det giver flere fordele:

- Vendesløjfer ved endestationerne kan undværes, da vognene umiddelbart kan skifte retning.

- De kan umiddelbart vendes og køre tilbage, hvis vognene møder en blokering, f.eks. i forbindelse med sporarbejde eller ulykker.
- Standsningsstederne kan laves med både sideperroner og ø-perroner.



Moderne førerrum.



Passagerinformation i moderne vogn

5.3.5 Gulvhøjde

Vi vil anbefale lavgulvsvogne. De giver niveaufri adgangsforhold, som kan indpasses bedst muligt i gadebilledet.

Afstanden imellem perron og vognens dørtrin er så lille, at der ikke kan opstå farlige situationer for gangbesværede, og kørestolsbrugere kan selv køre på og af.

5.3.6 Overvågning

Trygheden er i top, fordi vognstyreren kan videoovervåge hele vognen, og service-medarbejdere regelmæssigt vil befinde sig i vognen til kontrol af billetter, assistance og service. Desuden skal rengøringen være af høj kvalitet.

5.3.7 Letbanevognenes miljøpåvirkning

Sporvogne og deres teknologi er blevet videreudviklet i den periode, hvor vi ikke har haft dem i Danmark. En moderne letbanevogn er vejens lydløse medtrafikant. De enkelte steder, hvor den ikke kører i egen tracé, lærer de andre trafikanter hurtigt at passe på ved skinnerne. Man kan trygt regne med dens kørsel. Desuden er den udrustet med en klokke.

Vognene er drevet elektrisk, hvilket skåner omgivelserne for forurening. Bremseenergien genanvendes som på el-tog, ved at blive sendt tilbage til køreledningen igen. Vognene er udrustede med klimaanlæg.

5.4 Driftsoplæg

Som udgangspunkt vil vi anbefale et driftsoplæg for hver af de foreslåede linier, der lyder på nogenlunde det samme som anbefalet til Ring 3 Letbanen:

Trafiktæthed:	Myldretid	Øvrige dagtimer	Sen aften og tidlig morgen
På hver linie	5 minutter	10 minutter	15 minutter
Centrale strækninger	2½ minut	5 minutter	7½ minut

Dette driftsoplæg vil give en kapacitet i myldretiden på op til 7.200 passagerer i timen på de centrale strækninger med flere linier.

Med det foreslåede anlæg, hvor der på de centrale strækninger ikke findes samfærdsel med biltrafikken, vurderer vi at kapaciteten kan øges til det dobbelte.

5.5 Teknik ---

5.5.1 Information

Det er vigtigt at få etableret et automatisk informationssystem med et højt informationsniveau både på perroner og i vogne, svarende til minimetroens. Systemet kan f.eks. være baseret på GPS-overvågning, således at det opdateres automatisk.

Der skal informeres om de nærmeste afgange fra alle standsningssteder med tydelige togvisserskilte. Desuden skal der være billetinspektører i vognene.

5.5.2 Spor

Sporene er af samme type og sporvidde som jernbaners spor.

Ved anlæg i gader anvendes dog rilleskinner, der sikrer plads til vognhjuleflanger. Letbanespor kan have skarpe kurver med en kurveradius ned til 25 meter.

5.5.3 Køreledninger

Letbanevognene strømforsynes med kørestrøm fra luftledning. Spændingen er normalt 750 volt jævnstrøm, der i forhold til jernbanens kørestrøm er meget begrænset. Luftledningsnettet vil langt de fleste steder være ophængt i husmurene langs strækningerne uden brug af skæmmende metalmaster.

5.5.4 Depot og vedligeholdelsescentre

Grundige serviceeftersyn og rengøring i høj kvalitet skal gøre den kollektive overfladetraffic attraktiv. Det foregår på drifts- og vedligeholdelsescentre.

Vi foreslår to centre placeret således

- 1) På en grund i Ejby, der ejes af Københavns Amt (for blå linie)
- 2) På det tidligere godsbanearreal ved Nørrebro Station (for øvrige linier)

5.5.5 Ydre påvirkninger

Anlægget kræver et beredskab, der kan minimere driftsforstyrrelser, ikke mindst i forbindelse med vejarbejde og ekstreme vejrforhold.

6 Strækningsbeskrivelse

6.1 Passagerunderlag til højklasset trafik ---

De nuværende højklassede trafikforbindelser i Storkøbenhavn (tog og metro) danner kun et grovmasket net set i forhold til andre europæiske byers udbud. Mange kvarterer, bydele og hospitaler er i dag udelukkende betjent med busser.

Vi har herunder opstillet en liste over vejstrækninger og gader i Storkøbenhavn, hvor der er passagerpotentiale, men hvor der i dag ikke er et tilfredsstillende udbud af højklassede trafikforbindelser.

Nogle af disse strækninger har krydsende S-togs- og metrolinier, hvor etablering af trafikterminaler vil øge passagerunderlaget til et letbanesystem.

6.1.1 Manglende radiale forbindelser:

- Nørrebrogade
- Vesterbrogade
- Østerbrogade
- Amagerbrogade
- Frederikssundsvej til Husum
- Frederiksborgvej til Høje Gladsaxe
- Roskildevej til Rødovre
- Lyngbymotorvejen

6.1.2 Manglende ring- og tværforbindelser:

- I det meste af bykernen, (rundt om og igennem).
- Strækningen: Østerport station/ Trianglen/ Rigshospitalet/ Universitetsparken/ Nørrebro
- Strækningen: Nordhavn/Sydhavn/Hvidovre Hospital
- Jagtvej/Falkoner Alle
- Ndr. Fasanvej/Sdr. Fasanvej
- Ring 2½, (Buddinge-Rødovre-Avedøre)
- Ring 3, (Lundtofte-Ishøj)

6.2 Forslag til Linienet ---

Efter en gennemgang af strækningerne med et højt passagerpotentiale har vi udvalgt følgende fem linier. Linierne er opdelt i tre enheder som det er muligt at anlægge, drive og vedligeholdes adskilt med henblik på privat finansiering. (Se afsnit om [Finansiering](#))

Dog skal to enheder deles om samme depotområde. Desuden er der to korte strækninger til fælles. Ellers vil de tre enheder kunne drives og vedligeholdes adskilt.

6.2.1 Enhed A

6.2.1.1 Blå linie:

Lundtofte – DTU – Lyngby – Gladsaxe – Herlev – Glostrup – Ishøj

Som den første linie foreslår vi bygning af en linie langs Ring 3 fra Lundtofte til Ishøj eller Brøndby. Der findes allerede flere rapporter om denne strækning, så det ville være naturligt at starte her og derfra drage erfaringer til de følgende enheder.

Den tværgående forbindelse langs Ring 3 giver forbindelse til fem S-togsfingre samt regionaltog til lufthavnen og Roskilde. Letbanen vil få korte adgangsveje til S-togs perronerne og dermed store forbedringer for de passagerer, der skal på tværs af Storkøbenhavn.

Denne linieføring vil betjene de store bolig- og erhvervsområder, samt over 30 institutioner langs Ring 3 med en moderne og præcis trafikforbindelse.

Man regner med et fald i biltrafikken på Ring 3 i størrelsesordenen 8-9.000 om dagen.

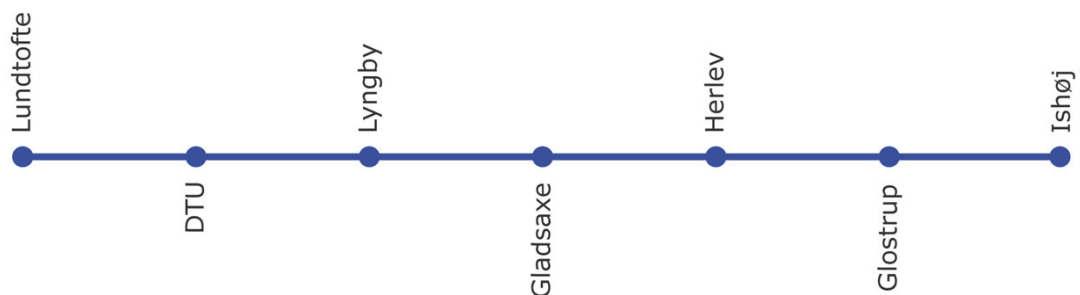
Linieføring:

Lundtofteparken – Lundtoftegårdsvej – Klampenborgvej – Lyngby Station – Buddingevej – Buddinge Station – Ring 3 – Amtssygehuset i Herlev – Herlev Station – Amtssygehuset i Glostrup – Egevej – Skolevej – Nyvej – Glostrup Station – Stationsparken – Søndre Ringvej – Ishøj Strandvej – Vejledalen – Vejlebrovej – Ishøj Station

Læs mere om blå linie i "Ideoplæg til Ring 3 – Letbanen" fra Letbaner.DK, juni 2003.

Strækningenslængde	28 km
Anlægsomkostninger	4 mia. kr
Byggeperiode	5 år
Antal standsningssteder	30
Antal passagerer pr. dag	60.000
Antal afgang i dagtimerne	12

Nøgletal for blå linie



6.2.2 Enhed B

6.2.2.1 Rød linie (1. Etape)

Husum – Brønshøj – Nørrebro station – Nørreport station – Gammel Torv – Glyptoteket - Amagerbro – Sundbyvester - Kastrup metrostation (ved Alléen)

Næste linie vil vi foreslå anlagt i Nørrebrogade-korridoren og videre ad Amagerbrogade, hvor vi vurderer, at der i dag er det største behov og dermed det bedste opland for højklasset trafik i Københavns Kommune, nemlig langs buslinierne 5A, 250 S og 350 S.

Nørrebrogade- og Amagerbrogade-korridorerne er blandt de områder i København, der har størst behov for nye højklassede, hurtige og præcise kollektive trafikforbindelser. Trafiktallene for buslinierne på Nørrebrogade ligger på omkring 90.000 rejsende om dagen.

(kilde: Projekt Basisnet, HT og Trafikministeriet, maj 1999).

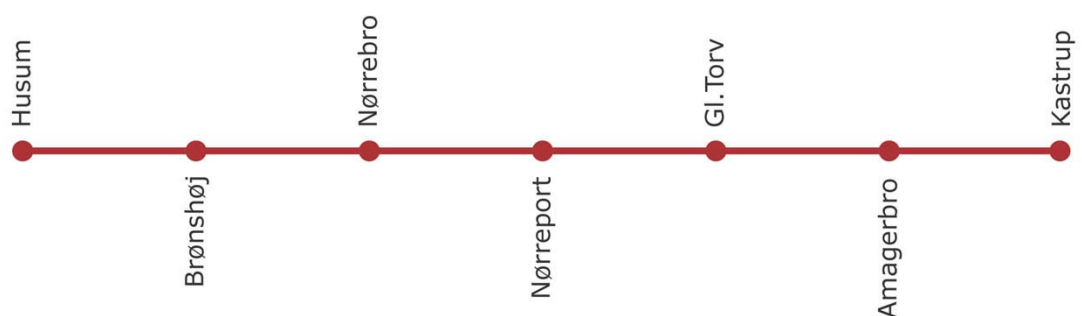
En socialøkonomisk analyse viser, at bilejerskabet på Nørrebro og et godt stykke ud ad Frederikssundsvej ligger under gennemsnittet i København.

Dertil kommer, at strækningen har et meget stort rejsepotentiale med mange arbejdspladser og tæt bebyggede boligområder, der i dag kun betjenes af upræcise busser, der deler én kørebane med den øvrige biltrafik.

Letbanen vil erstatte buslinierne 5A, 250S fra Hovedbanegården til Kastrup og 350S fra Husum til Sundbyvester Plads.

Strækningsslængde	18 km.
Anlægsomkostninger	3 mia. kr.
Etableringsfasen forventes at vare i alt	3 år
Antal standsningssteder	ca. 32
Antal passagerer pr. dag	120.000
Antal afgang i dagtimerne pr. time	12-18

Nøgletal for rød linie



Linieføring og konsekvenser for den øvrige trafik

- Husum Torv (bus- og letbaneterminale)
- Frederikssundsvej (i egen åben tracé undtagen):
 - o Mågevej – Frederiksborgvej (samfærdsel med vejtrafik)
- Nørrebro Station (trafikterminal)
- Nørrebrogade (i egen åben tracé) undtagen:
 - o Nørrebro Station – Nørrebros Runddel (miljøgade med lokal bilkørsel)

- o Kapelvej – Fælledvej (miljøgade med lokal bilkørsel)
- o Se også afsnit om Problemområder.
- Frederiksborggade (i egen åben tracé)
- Nørreport Station (trafikterminal)
- Nørregade (miljøgade med lokal bilkørsel)
- Gammel Torv / Nytorv
- Rådhusstræde (miljøgade med lokal bilkørsel)
- Stormgade (i egen åben tracé)
Ensrettes for biler i retning mod Hovedbanegården samtidig ensrettes Ny Kongensgade og Tøjhusgade i modsatte retning, se også afsnit om Problemområder.
- Glyptoteket (bus- og letbaneterminal)
- H. C. Andersens Boulevard (i egen lukket tracé)
- Amager Boulevard (i egen lukket tracé)
- Amagerbrogade ((i egen åben tracé)) undtagen
 - Holmbladsgade – Øresundsvej (miljøgade med lokal biltrafik)
Gennemkørende trafik henvises til Amager Fælledvej – Sundholmsvej – Englandsvej. se også afsnit om Problemområder.
- Amager Landevej (i egen åben tracé)
- Saltværksvej (i egen åben tracé)
- Kastruplundgade (samfærdsel med vejtrafik)
- Kastrup metrostation (ved Alléen, trafikterminal)

Højklasede trafikkorrespondancer:

Nørrebro Station: S-tog

Nørreport Station: S-tog – regionaltog - metro

Amagerbro: Metro

Kastrup (ved Alléen): Metro

6.2.2.2 Grøn linie (2. Etape)

Buddinge Station – Høje Gladsaxe – Emdrup – Nørrebro Station – Nørreport Station – Rådhuspladsen – Københavns Hovedbanegård – Glyptoteket - Ved Stadsgraven - Christianshavn – Holmen

Tredje linie foreslår vi bliver en udbygning af Rød linie med en forgrening i hver ende. Langs disse grene er der et stort opland. Særligt kan nævnes Høje Gladsaxe, Nordvestkvarteret, Holmen og det nye operahus.

Grøn og rød linie vil supplere hinanden på de centrale strækninger og giver Nørrebrogade-korridoren direkte forbindelse til Københavns Hovedbanegård.

En socialøkonomisk analyse viser, at bilejerskabet i det tæt bebyggede nordvestkvarter langs Frederiksborgvej ligger under gennemsnittet i København. Dette område samt Gladsaxe og Søborg har et meget stort rejsepotentiale, som i dag ikke betjenes af højklasede kollektive trafikforbindelser.

Endvidere vil linien give hele området ved Holmen med arkitektskolen og planlagte nye boligområder en højklaset og hurtig forbindelse til City. Ikke mindst vil det nye operahus få en trafikløsning, der kan betjene publikum med den nødvendige kapacitet med direkte kørsel til Københavns Hovedbanegård.

Med en linieføring i forlængelse af Høje Gladsaxevej langs et stisystem til Runddelen i Gladsaxe, opnås ikke blot en hurtig forbindelse til Buddinge station, men også direkte sporforbindelse til Blå linie i Buddinge, hvilket giver driftsmæssige fordele.

Grøn linie vil kunne erstatte linie 48 og 69.

Strækningsslængde	14 km
Anlægsomkostninger (8 km nyanlæg)	1,5 mia. kr.
Etableringsfasen forventes at vare i alt	2 år
Antal standsningssteder	32
Passagerer pr. dag	55.000
Antal afgang i timen	6-12

Nøgletal for grøn linie



Linieføring og konsekvenser for den øvrige trafik

- Buddinge Station (trafikterminal)
- Runddelen (fælles med blå linie i egen åben tracé)
- Langs stiareal fra Runddelen til Høje Gladsaxe via Tronhøjparken, Automatikvej, Vandtårnsvej til Gladsaxevej i egen lukket tracé. Tidligere reserveret areal til forlængelse af Høje Gladsaxevej.
- Gladsaxevej (samfærdsel med vejtrafik)
- Emdrup torv (bus- og letbaneterminal)
- Frederiksborgvej (i egen åben tracé)
- Nørrebro Station (trafikterminal)
- Nørrebrogade, (i egen åben tracé) se også afsnit om Problemområder.
- Frederiksborggade (i egen åben tracé)
- Nørreport Station (trafikterminal)
- Nørre Voldgade (i egen lukket tracé)
- H. C. Andersens Boulevard (i egen åben tracé via nuværende ekstra busholdeplads)
- Rådhuspladsen (bus- og letbaneterminal)
- Vesterbrogade (i egen åben tracé), se også afsnit om Problemområder.
- Københavns Hovedbanegård (trafikterminal)
- Tietgensgade (i egen åben tracé)

- Glyptoteket (bus- og letbaneterminal)
- H.C.Andersens Boulevard (i egen lukket tracé)
- Ved Stadsgraven (i egen åben tracé)
- Torvegade (i egen åben tracé)
- Prinsessegade (samfærdsel med vejtrafik)
- Operahuset
- Danneskiold-Samsøes Allé (samfærdsel med vejtrafik)
- Holmen

Højklassede trafikkorrespondancer:

Buddinge Station: S-tog

Nørrebro Station: S-tog

Nørreport Station: S-tog – regionaltog - metro

Københavns Hovedbanegård: S-tog – regionaltog – fjerntog

Christianshavns Torv: Metro

6.2.3 Enhed C

6.2.3.1 Gul Linie (Cityringlinien): Etape 1

Københavns Hovedbanegård – Glyptoteket - Slotsholmen – Kongens Nytorv – Østerport Station – Trianglen – Rigshospitalet – Universitetsparken – Nørrebro Station – Frederiksberg Hospital - Solbjerg Station – Zoo Have – Vesterbrogade – Københavns Hovedbanegård

Cityringlinien dækker stort set de samme strækninger, som den af Metroselskabet foreslåede metrocircling, med den forskel, at der er flere standsningssteder, og forløbet på Frederiksberg går langs Nordre- og Søndre Fasanvej forbi Zoo. Længs hele strækningen er oplandet stort med både boliger, arbejdspladser og institutioner.

Ved Trianglen kan der etableres et stikspor til Parken på den tidligere sporvejstracé, der i dag stadig ligger med grus og kun anvendes til sporadisk parkering. Her kan der ved fodboldkampe, koncerter og andre arrangementer i Fælledparken stilles letbanevogne klar til at afhente de mange passagerer.

Gul linie vil kunne erstatte buslinie 4A fra Nørrebro Station til Roskildevej.



Ved fodboldstadium San Siro i Milano lines sporvogne op for at afhente de mange tilskuere.
(Foto: Karen Adrian).

Strækningsslængde	18 km.
Anlægsomkostninger	3 mia. kr.
Etableringsfasen forventes at vare i alt	2 år
Antal standsningssteder	32
Passagerer pr. dag	95.000
Antal afgang i dagtimerne pr. Time	6 – 12

Nøgletal for gul linie.



Linieføring og konsekvenser for den øvrige trafik:

- Udgangspunktet er Københavns Hovedbanegård i Bernstorffsgade
- Tietgensgade (i egen åben tracé)
- Glyptoteket (bus- og letbaneterminal)
- Stormgade og Vindebrogade (i egen åben tracé), se afsnit om Problemområder.
- Slotsholmen (bus- og letbaneterminal)
- Holmens Kanal (i egen åben tracé)
- Kongens Nytorv (trafikterminal)
- Bredgade ændres til miljøgade med kun kollektiv trafik, cyklister og fodgængere. Biler henvises til Store Kongensgade, se også afsnit om Problemområder.
- Grønningen (i egen åben tracé)
- Østerport Station (trafikterminal).
- Dag Hammarskjölds Allé (i egen åben tracé)
- Østerbrogade (i egen åben tracé)
- Trianglen (bus- og letbaneterminal)
Ekstra sporforbindelse via Øster Allé til Parken og et eventuelt 'Park and Ride-anlæg'.
- Blegdamsvej (i egen åben tracé) *)
- Frederik V's vej (i egen åben tracé) *)
- Universitetsparken (i egen åben tracé)
- Sigurdsgade (samfærdsel med vejtrafik)
- Hamletsgade (i egen åben tracé)
- Mimersgade (samfærdsel med vejtrafik)

- Nørrebro Station (trafikterminal)
- Lundtoftegade (i egen åben tracé)
- Hillerødgade (i egen åben tracé)
- Nordre Fasanvej (i egen åben tracé)
- Frederiksberg Hospital
- Solbjerg metrostation (trafikterminal)
- Søndre Fasanvej (i egen åben tracé)
- Roskildevej (i egen åben tracé)
- Vesterbrogade (i egen åben tracé) bortset fra:

Platanvej – Trommesalen (miljøgade med lokal bilkørsel), se også afsnit om Problemområder.

- Københavns Hovedbanegård. (kollektiv trafikterminal)

*) Alternativ rute igennem Fælledparken

Alternativ rute er mulig fra Trianglen ind i Fælledparken i egen lukket tracé langs Blegdamsvej og i en blød bue til et standsningssted ved Rigshospitalet og stien fra den sydøstlige indgang til Fælledparken. Stien passerer i niveau med bomme, der forhindrer direkte cykelkørsel over sporet.

Tracéen kan fortsætte i den sydlige side af Fælledparken i egen lukket tracé, og på Borgmester Jensens Alle i egen åben tracé frem til Universitetsparken.

Højklasede trafikkorrespondancer:

Københavns Hovedbanegård: S-tog, regionalto, fjerntog

Kongens Nytorv: Metro

Østerport Station: S-tog, regionalto

Nørrebro Station: S-tog

Solbjerg Station: Metro

6.2.3.2 Orange linie (2. Etape)

Tuborg Havn – Svanemøllen Station - Østerbrogade – Trianglen – Østerport Station – Kongens Nytorv – Slotsholmen – Glyptoteket - Københavns Hovedbanegård – Vesterbrogade – Roskildevej – Ålholm Station – Rødovre Centrum

Orange linie er en videreudbygning af Gul linie med forgreninger ud fra Trianglen og Zoo. Orange linie er en radiallynie fra det sydlige Hellerup til Rødovre. Begge steder er tætte bycentre med boliger og et anseeligt handelsliv som opland, der i dag mangler højklasede trafikforbindelser.

Gul og orange linie vil supplere hinanden på den centrale strækning.

Orange linie vil kunne erstatte buslinierne 1A fra Hellerup til Københavns Hovedbanegård, og 6A fra Københavns Hovedbanegård til Rødovre Centrum. Endvidere vil den erstatte buslinie 14 mellem Trianglen og Hellerup, der eventuelt kan omlægges til kørsel mellem Trianglen og Ryparken og linie 15 kunne nedlægges mellem Ryparken og Hovedbanegården.

Strækningsslængde	22 km
Anlægsomkostninger (14 km. nyanlæg)	2,5 mia. kr.
Etableringsfasen forventes af vare i alt	2-3 år
Antal standsningssteder	ca. 35
Passagerer pr. dag	100.000
Antal afgang i dagtimerne	12

Nøgletal for orange linie



Linieføring og konsekvenser for den øvrige trafik:

- Tuborg Havn
- Strandvejen (i egen åben tracé)
- Svanemøllen Station (trafikterminal)
- Østerbrogade (i egen åben tracé)
- Trianglen (bus- og letbaneterminal)
- Dag Hammarskjølds Allé (i egen åben tracé)
- Østerport Station (trafikterminal)
- Grønningen (i egen åben tracé)
- Bredgade (miljøgade med lokal bilkørsel). Biler henvises til Store Kongensgade, se også afsnit om Problemområder.
- Kongens Nytorv (trafikterminal)
- Holmens Kanal (i egen åben tracé)
- Slotsholmen (bus- og letbaneterminal)
- Vindebrogade og Stormgade (i egen åben tracé) ensrettes for biler i retning mod Hovedbanegården, samtidig ensrettes Tøjhusgade og Ny Kongensgade i modsatte retning, se også afsnit om Problemområder.
- Glyptoteket (bus- og letbaneterminal)
- Tietgensgade (i egen åben tracé)
- Københavns Hovedbanegård (trafikterminal)
- Vesterbrogade (i egen åben tracé) bortset fra:
 - o Trommesalen – Platanvej ændres til miljøgade, se afsnit om Problemområder.
- Roskildevej (i egen åben tracé)

- Ålholm Station (trafikterminal)
- Tårnvej (i egen åben tracé)
- Rødovre Centrum

Højklasede trafikkorrespondancer:

Svanemøllen Station: S-tog

Østerport Station: S-tog – regionaltog

Kongens Nytorv: Metro

Københavns Hovedbanegård: S-tog – regionaltog – fjern tog

Ålholm Station: S-tog

6.3 Trafikstrømme

Erfaringer fra tidligere midlertidige eller permanente vejlukninger i København viser, at bilisterne hurtigt finder alternative vejstrækninger. Det gjaldt f.eks. da Ndr. Fasanvej midlertidigt blev lukket i forbindelse med nedrivningen af broen ved Solbjerg station. Også i den indre by fandt bilisterne hurtigt alternativer, når nye gader blev etableret.

Derfor vil bilisterne også hurtigt acceptere de få nødvendige ændringer af trafikstrømmene, som er nødvendige, for at kunne etablere et effektivt letbanenet.

6.4 Problemområder

I gader, hvor vi foreslår egne åbne letbanetracéer, vil der generelt være god plads til yderligere mindst én bilbane, cykelsti og fortov i hver side. Disse gader er typisk tidligere sporvejsgader.

Enkelte steder er der kun plads til én bilbane, hvor løsningen er ensretning af biltrafikken.

Andre steder er der ikke plads til bilbaner. Der foreslår vi, at der oprettes miljøgader eller kollektivgader med eget areal til kollektiv trafik, brede cykelstier og fortove. Her vil der kun være adgang for privatbiler med ærindekørsel i bestemte tidsrum. Bilerne benytter arealet til den kollektive trafik i samfærdsel. Af- og pålæsning af varer skal ske fra de brede fortove.

Desuden skal der anlægges terminaler hvor letbanelinier krydser eksisterende højklasede trafiksystemer (S-tog, Regionaltog og Metro). Som et eksempel på en vigtig terminal har vi valgt Lyngby station.

6.4.1 Lyngby som eksempel

Som et eksempel på en trafikterminal med en stor passagermængde og trange pladsforhold, viser vi her, hvordan en ny terminal for letbane og busser kan anlægges i Lyngby under en ny og udvidet viadukt til Buddingevej.

Jernbanebroen er blevet over 70 år gammel og har ikke kapacitet nok til den nuværende trafik. Vi foreslår anlagt fire nye stålbroer i stil med broerne ved Flintholm station. Tre til S-tog og én til stiforbindelsen. Broernes åbning skal mere end fordobles.

Omfartsvejsbroen er anlagt i 50'erne og er i forvejen bredere. Den åbnes yderligere ved at inddrage butikslokaler på sydsiden. Denne nye del anvendes til trafikterminalen.

Terminalen anlægges med 4 kombinerede bus- og letbanespor, som kan benyttes fleksibelt af både busser og letbane. De inderste baner anvendes primært af letbanen, mens de yderste baner anvendes primært af busser. Både letbane og busser kan passere andre vogne ved at anvende nabosporet. Det forekommer, hvis et længere ophold bliver nødvendigt.

Bustrafikken til Lyngby station bærer i dag præg af at mange linier starter og ender på Lyngby Stationsforplads. Efter letbanens indsættelse vil cirka fire af de nuværende buslinier være overflødige. De resterende buslinier skal omlægges, så de bliver gennemkørende, eller forlænges til en nærliggende vendeplads, så de ikke belaster

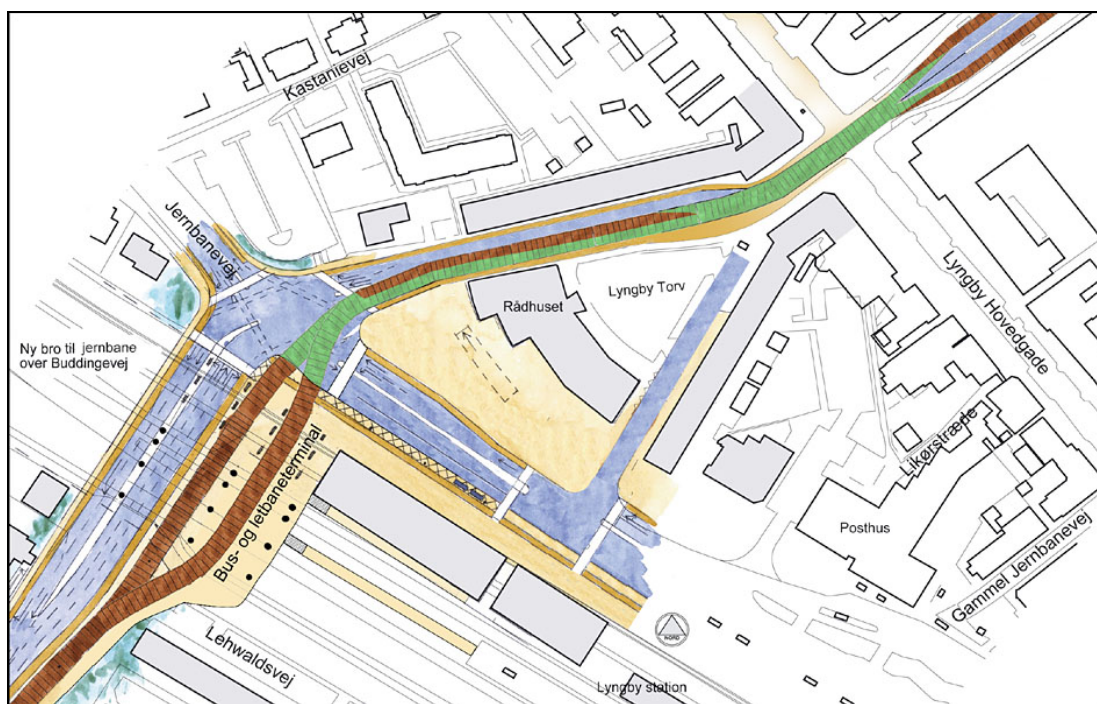
terminalen og miljøet i bymidten. Det vil dog være muligt for enkelte linier at holde på den gamle stationsforplads tæt ved terminalen, (se illustration).

Terminalen kan overdækkes under broerne og der etableres direkte adgang til S-togsperroner.

Dette forbedrer terminalforholdene for busser samtidig med, at stationsforpladsen frigøres til andet formål. Der kan eventuelt etableres parkering og en aflastningsforbindelse for biltrafikken.

En sådan terminal kan ud over letbanen ekspedere stort set al bustrafik til og fra Lyngby station. En tilsvarende trafikterminal findes ved banegården i Saarbrücken i Tyskland, og blev etableret sammen med den nye letbane. Den betjener også busforbindelserne i byen med 200.000 indbyggere.

Letbanens forløb videre til Lyngby Storcenter foregår for et kort stykke i samfærdsel med biltrafik (grønt tracé). Ved hjælp af trafiklysprioritering ved Lyngby Hovedgade og eventuelt en aflastningsforbindelse for biltrafikken via Gammel Jernbanevej til Nørgårdsvej, er det vores vurdering, at både biltrafik og letbanetrafik kan afvikles uden nævneværdige kødannelser. Det skyldes især åbningen af viadukten, der i dag er anledning til kødannelser, samt at letbanen forventes at give et fald i biltrafikken på 10-20%. Se grafik af Lyngby centrum herunder.



Herover vises hvordan en trafikterminal i Lyngby kan anlægges under nye jernbanebroer med direkte adgang til S-togsperroner.

Fire kollektivbaner deles imellem letbane og busser (brunt tracé). Forløbet videre til Lyngby Storcenter foregår for et kort stykke i samfærdsel med biltrafik (grønt tracé). Terminalen kan ekspedere størstedelen af bustrafikken fra stationen. Biltrafikkens flaskehals åbnes, og nedrivning af et mindre hus ved rådhuset undgås.

Lyngby Rådhus	Stationspladsen – Lyngby Hovedgade:	Samfærdsel med biltrafik og trafiklysprioritering på ca. 200 meter.
	Lyngby Hovedgade – Rådhuset	Samfærdsel med biltrafik og trafiklysprioritering på ca. 100 meter.
	Rådhuset - Stationspladsen	Eget åbent tracé i vejmidten på cirka 100 meter.
	Eventuel aflastningsforbindelse	Biltrafik via Gammel Jernbanevej til Nørgårdsvej.

Skematisk opstilling af det trafikale problemområde i Lyngby

6.4.2 Problemområder i København

Problemområder kan også være anledningen til at få forbedret de trafikale forhold for alle trafikformer. Der kan skabes miljøvenlige områder.

Bredgade foreslår vi omdannet til miljøgade med kun kollektiv trafik, cyklister og fodgængere. Biltrafikken samles i Store Kongensgade.

Det åbner en stor del af pladsen på Kongens Nytorv langs Nyhavn og Det kgl. Teater, for de bløde trafikanter og udendørs aktiviteter, hvor livet fra Nyhavn kan videreudvikles.

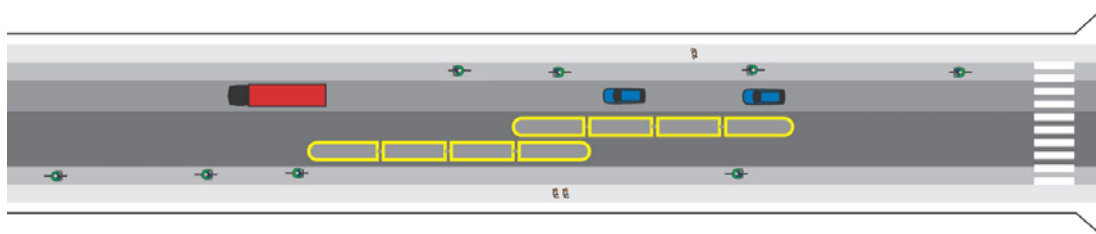
Biltrafikken mellem Holmens Kanal, Gothersgade og Store Kongensgade kan samles på Hotel D'Angleterre siden.

Strækningen Vindebrogade – Stormgade ensrettes mod Hovedbanegården samtidig med at Ny Kongensgade og Tøjhusgade ensrettes mod Christiansborg. Det vil naturligvis gøre forbindelsen mindre attraktiv for biltrafikken, men det vil passe godt sammen med Københavns Kommunes Trafik- og Miljøplan 2003, hvis hovedmålsætning er: "At sikre et velfungerende transportsystem til betjening af byen med en væsentlig mindre miljøpåvirkning end i dag". Herunder lister vi problemområder ved det foreslåede letbanenet i København:

Problemsted	Emne	Løsninger
Nørrebrogade	Nørrebro Station – Nørrebro Runddel Kapelvej – Fælledvej	Gøres til miljøgader med begrænset biltrafik.
	Lokal biltrafik:	Nordlig rute: Hamletsgade - Tagensvej - Nørre Alle - Fælledvej Sydlig rute: Lundtoftegade - Ågade – Åboulevard – Nørre Søgade
	Gennemkørende biler:	Frederikssundsvej – Borups Alle - Bispeengbuen – Ågade – Åboulevard
Vesterbrogade	Platanvej – Trommesalen	Gøres til miljøgade med begrænset biltrafik.
	Lokal biltrafik:	Nordlig rute: Peter Bangsvej - Gl. Kongevej Sydlig rute: Vester Fælledvej - Lyrskovgade – Istedgade – Reventlowsgade eller via Ingerslevgade.
Amagerbrogade	Holmbladsgade – Øresundsvej	Gøres til miljøgade med begrænset biltrafik.
	Lokal biltrafik:	Amager Fælledvej – Sundholmsvej – Englandsvej
	Gennemkørende biler: København - Kastrup:	Amager Boulevard - Amager Fælledvej – Sundholmsvej – Englandsvej – Saltværksvej
Stormgade og Vindebrogade	Christiansborg Slotsplads – Glyptoteket	I Stormgade og Vindebrogade anlægges sporene i eget åbent tracé op mod Christiansborg og Nationalmuseet. Det efterlader plads til en bilbane og cykelsti ud mod kanalen.
	Lokal biltrafik: Christiansborg Slotsplads - Glyptoteket Lokal biltrafik: Glyptoteket - Christiansborg Slotsplads	Vindebrogade - Stormgade ensrettes mod Glyptoteket. Ny Kongensgade - Tøjhusgade ensrettes mod Christiansborg Slotsplads.

Bredgade og Grønningen	Kongens Nytorv – Esplanaden - Østerport	Bredgade gøres til miljøgade med begrænset biltrafik. Store Kongensgade gøres dobbeltrettet. Grønningen ensrettes mod Østerport.
-------------------------------	---	--

Skematisk opstilling af problemområder ved det foreslåede letbanenet i København.



Forslag til skematisk gadeplan for Stormgade og Vindebrogade med ensrettet biltrafik.

6.5 Anlægsperioder

Den tid det tager at bygge og udbygge et letbanenet kan ikke sammenlignes med hverken metrobyggeri eller jernbaneudvidelser.

Efter at kabler og rør er sikres eller flyttet, bærer arbejdet mest præg af en vejstandsættelse. Med moderne sporværktøjsmaskiner er det en overkommelig opgave.

Alt efter leverandørernes resurser og øvrige trafikprojekter kan der godt etableres flere linier på samme tid. En etableringsfase for alle tre enheder vurderer vi vil tage cirka 9 år.

For hver af de nævnte enheder må man påregne

- Projektafklaringsfase på 2 år
- Etableringsfase pr. enhed på 2-5 år



Anlæggelse af nye spor med gummipuder og isolering af vibrationer i nærheden af banegården i Mannheim.



Justering af køreledninger efter en større renovering af gågaden i Bremen.

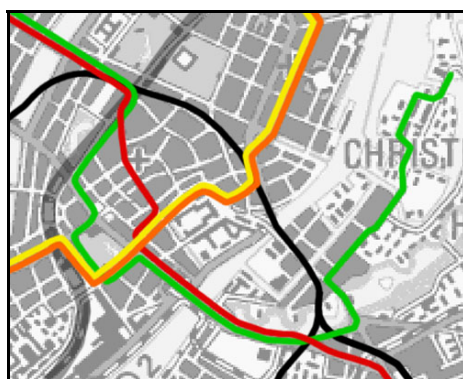
7 Appendiks

Ring 3-letbanen har både politisk og folkelig opbakning. 70% af borgerne langs Ring 3 siger ja til denne kollektive trafikløsning. Samtidig er der fremkommet banebrydende investeringsforslag, hvor man fordeler investeringerne mellem det offentlige og private.

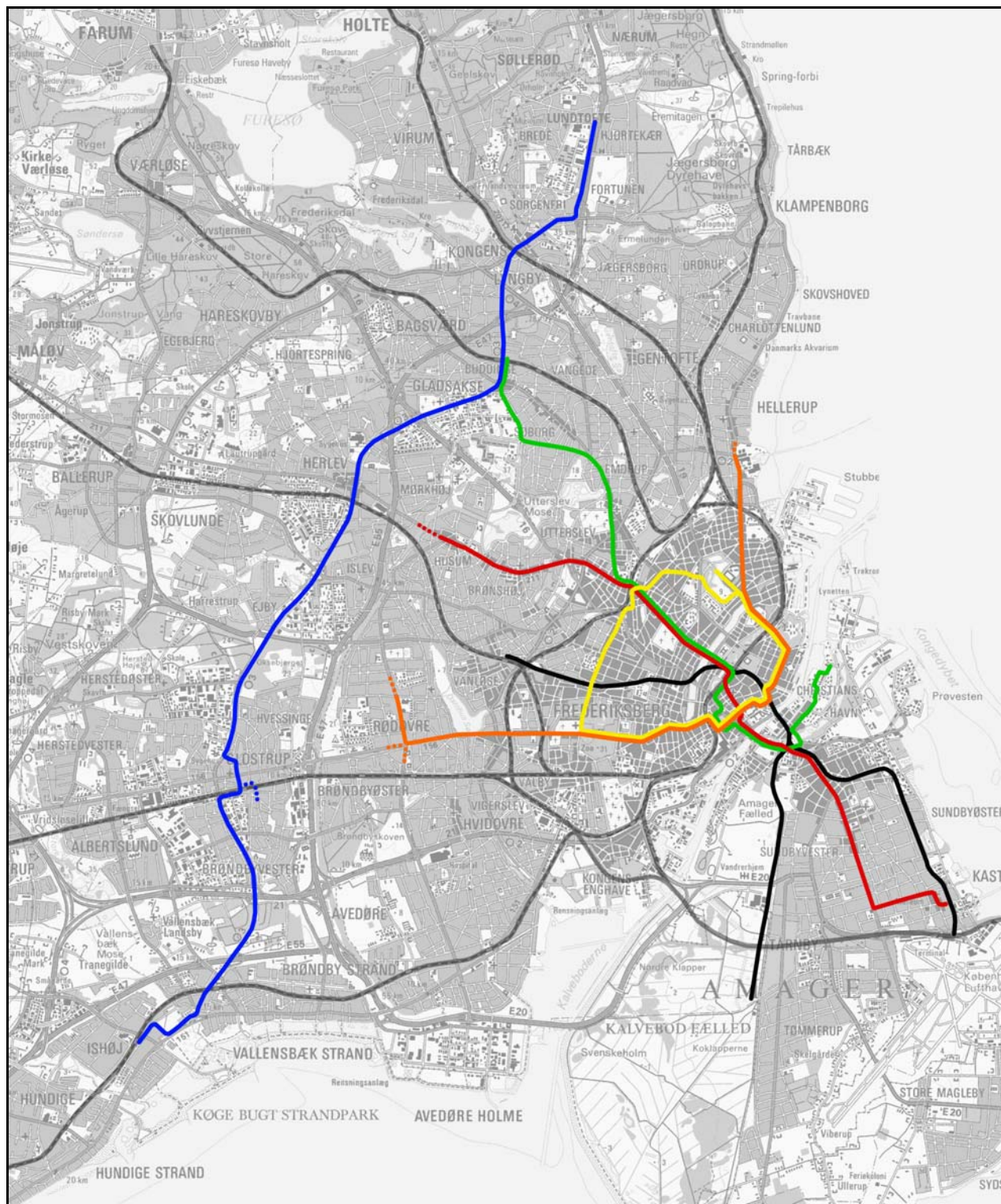
Det er derfor naturligt, at lade denne letbane indgå i et større trafiknet af letbaner, som vil kunne betjene de mange områder i Storkøbenhavn, der ikke alene har mange trafikproblemer, men også store støj- og luftforureningsgener.

Denne højklassede trafikform kan anlægges meget hurtigere og billigere end andre højklassede skinnebårne trafikløsninger.

De fleste ønsker færre biler i Københavns gader. Med dette fintmaskede højklassede trafiknet bestående af S-tog, metro og letbaner, vurderer vi at mange bilister vil være at finde som nye kollektive trafikbrugere ad frivillighedens vej, ligesom muligheden for videreudvikling af letbanenettet vil blive brugt.



Letbanenet i Københavns indre by



Bilag: Samlede letbanenet for Ideoplægget til en kollektiv trafikplan for Storkøbenhavn med udpegninger af mulige udvidelser.