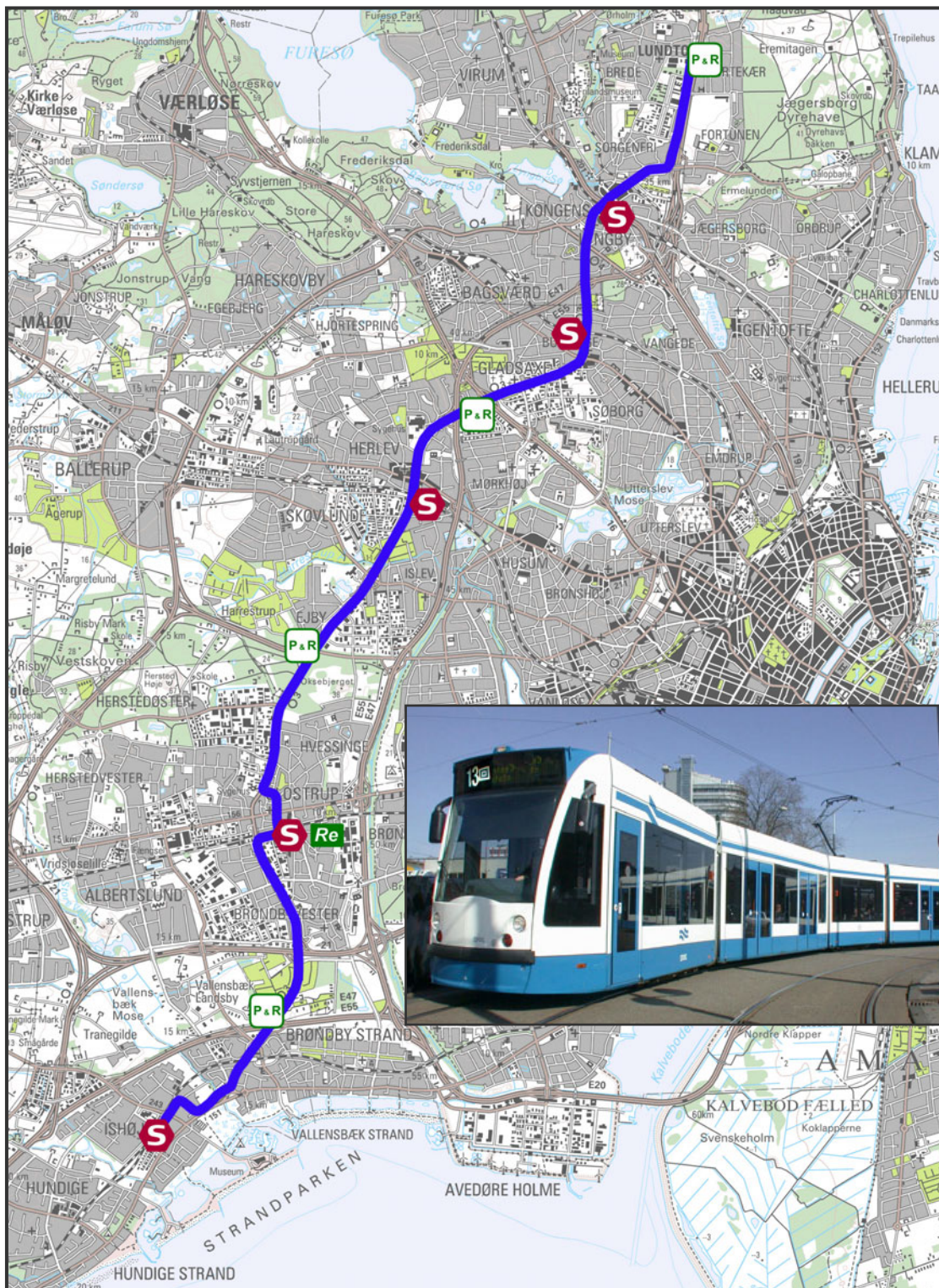


Ide-oplæg til RING 3 – LETBANEN

En højklasset løsning i terræn
Lundtofte-DTU-Lyngby-Herlev-Glostrup-Ishøj
efter en kendt og gennemprøvet model.

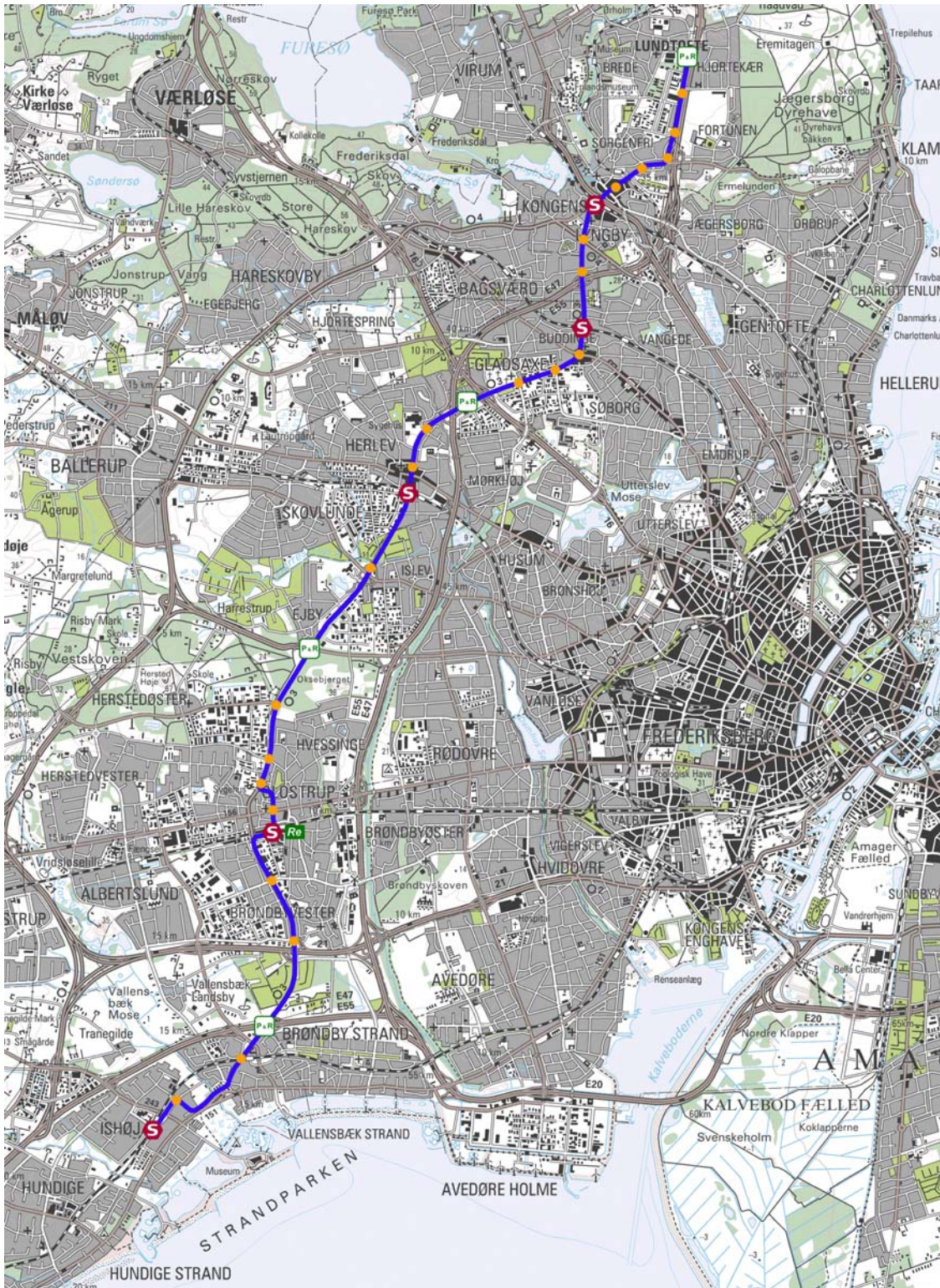


Ideoplægget "Ring 3-Letbanen" er udarbejdet på privat initiativ, uafhængigt af erhvervsmæssige eller partipolitiske interesser. Nærværende kan hentes som pdf-fil på adressen: www.letbaner.dk

Fotos	Helge Bay W. Klee Daniel Nordling
Udgiver	Letbaner.DK Buddingevej 72 F st th 2800 Kgs. Lyngby www.letbaner.dk kontakt@letbaner.dk Tlf.: 38 33 32 14
Forfattere	Helge Bay, Konzeptudvikler Morten Engelbrecht, Trafikkonsulent Christoph Lindemann, Softwareudviklingschef
Grundkort	Copyright © Kort & Matrikelstyrelsen
Copyright	Copyright © 2003 Letbaner.DK
Oplag	300
Forbehold	Dokumentet kan indeholde tekniske unøjagtigheder eller typografiske fejl. Fejl kan ikke medføre erstatningskrav til forfatterne. Tekst og materiale må bruges såfremt kilde tydelig angives med "Kilde: Letbaner.DK"

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	5
1.1	Ideoplæg	5
1.2	Baggrund	5
2	Sammenfatning	6
2.1	Anbefaling	6
2.2	Udenlandske erfaringer	6
2.3	Den psykologiske effekt	6
2.3.1	Målbarhed	6
2.3.2	Synlighed	7
2.3.3	Tilgængelighed	7
2.3.4	At være på farten	7
2.3.5	Udenlandske erfaringer	7
2.3.6	Konklusion	9
2.4	Fordele ved letbaneløsning i terræn	9
2.5	Ulemper ved letbaneløsning i terræn	9
3	Oplandsvurdering	10
3.1	Passagerpotentiale	10
3.2	Tværgående forbindelse	10
3.3	Institutioner	11
4	Letbaneanlægget	12
4.1	Letbane tracétyper	12
4.1.1	Egen lukke tracé	12
4.1.2	Egen åben tracé	13
4.1.3	Samfærdsel med vejtrafik	13
4.1.4	Andre mulige tracétyper	14
4.2	Biltrafikken	14
4.3	Trafiktæthed	14
4.4	Vogntyper	15
4.4.1	Kapacitet	15
4.4.2	Vognbredde	15
4.4.3	Gulvhøjde	15
4.4.4	En- eller to-retningsvogne	15
4.4.5	Miljø	16
4.4.6	Anbefaling	16
4.5	Standsningssteder	16
4.5.1	Placering	16
4.5.2	Længde	17
4.5.3	Handicapvenlig	17
4.5.4	Indretning	17
4.5.5	Omkostninger	17
4.6	Største anlæg	18
4.7	Trafikterminaler	18
4.7.1	Lyngby station	18
4.7.2	Buddinge station	18
4.7.3	Gladsaxe trafikplads	19
4.7.4	Herlev station	19
4.7.5	Glostrup station	19
4.7.6	Vallensbæk	19
4.7.7	Ishøj station	19
4.8	Park & Ride anlæg	20
4.8.1	Krav til anlæg for Park & Ride	20
4.9	Anlæg i etaper	20
4.10	Beskrivelse af den forslåede linieføring	21
4.11	Anlægsfasen	24
5	Økonomi	25
5.1	Investeringsomkostninger	25
5.2	Samfundsøkonomi	25
5.2.1	Europakommissionen	25
5.2.2	Udenlandske erfaringer	25
5.3	Nøgletal for de to letbaneforslag	26
5.4	Finansiering	26
6	Afslutning	28
6.1	Boligområderne	28
6.2	Erhvervsområderne	28
6.3	Letbaneudvidelser	28



1 Introduktion

1.1 Ideoplæg

Dette ideoplæg beskriver et forslag til en **Letbane i terræn** på strækningen Lundtofte/DTU – Lyngby – Herlev – Glostrup – Ishøj.

En højklasset løsning, der giver en maksimal udnyttelse af de investerede midler. I oplægget gives også eksempler på løsninger fra udlandet.

Vi tager udgangspunkt i erfaringer med anlæg af tilsvarende letbaner i udlandet, baseret på kørsel i terræn og overvejende adskilt fra vejtrafikken.

Løsningen er attraktiv, da man udnytter de investerede midler maksimalt og får et fleksibelt skinnebåret system på den tværgående forbindelse til hele fem S-togsfingre. Desuden kan de tidligere planer om S-tog til Lundtofte i stedet realiseres som en forlænget letbane fra Lyngby.



1.2 Baggrund

Der er udarbejdet en rapport af 22. marts 2001: "Undersøgelsen af den tværgående trafikkorridor i Københavns Amt", (herefter omtalt samlet som Korridorundersøgelsen samt som Resumérapport, Teknisk rapport og Illustrationsbind), som omfatter en beskrivelse af fire mulige kollektive trafikløsninger langs Ring 3 fra Lyngby til Glostrup:

- Metroeksempel, (tunnel og højbane)
- Letbaneeksempel (tunnel og i terræn),
- Sporbuseksempel (i terræn),
- Højklasset buseksempel (i terræn).

Korridorundersøgelsens letbaneeksempel har lige så lange tunnelstrækninger som metroeksemplet, hvilket indebærer, at forslaget mere er et alternativt metroeksempel end et letbaneeksempel. I Resumérapporten afsluttes med, at *"en billigere letbaneløsning kan etableres, f.eks. som en terrænløsning på hele strækningen fra Lyngby til Glostrup"*.

Et letbaneeksempel som terrænløsning er heller ikke beskrevet detaljeret i Teknisk rapport, hvilket vi anser for en fejl. Letbaner i terræn er i høj grad også en højklasset løsningsmodel, hvilket kan ses ud af den udbredte anvendelse heraf ved nyanlagte nærtrafiksystemer i udlandet.

Derfor er dette ideoplæg udarbejdet på privat initiativ, for at give information om løsningsmodellen: *Letbane i terræn*, der i dag planlægges og udbygges i hele den industrialiserede verden.

2 Sammenfatning

2.1 Anbefaling

Vi anbefaler en højklasset letbaneløsning i terræn på 28 km. med en byggeperiode på ca. 4 år til en samlet pris for det offentlige på 4 mia. kr.

I forhold til den tidligere foreslåede letbaneløsning i både tunnel og terræn, kan man med denne løsning i terræn spare ca. 1,3 mia. kr. samtidig med, at man får en 12 km længere strækning.

Det anbefales at finde den rigtige kombination af en privat og offentlig finansiering. Dette vil yderligere kunne bidrage til en begrænsning af det samfundsøkonomiske tab.

Forslaget tager hensyn til de meget begrænsede midler, der i de næste 10 år er stillet til rådighed for den kollektive trafik i Hovedstadsområdet.

Vi foreslår udnyttelse af de sidste nye erfaringer fra udlandet med hensyn til bygning, finansiering, drift og vedligeholdelse af en velafprøvet moderne nærtrafikløsning: Letbane i terræn. Dette kan bidrage med en bedre udnyttelse af de midler, som det offentlige vil stille til rådighed.

2.2 Udenlandske erfaringer

Af tilsvarende baner med succes kan nævnes Tvärbanan i Stockholm, der åbnede i år 2000. Den går i en øst-vestlig bue uden om den indre by og krydser tre tunnelbanelinier og en regionalbane.

På Tvärbanan i Stockholm havde man regnet med 20.000 passagerer pr. døgn efter ti år, men allerede året efter opstarten var antallet 28.000 rejsende.

Tyskland har bevaret størstedelen af deres ældre sporvejsanlæg og moderniseret dem. Der findes i dag 57 byer med letbaner eller sporveje i terræn.

Frankrig havde ligesom Danmark nedlagt deres tidligere sporvejsystemer, men i Frankrig drives eller planlægges der nu nye letbaneanlæg i 11 byer.

I England er 18 byer i gang med planlægning, nybygning eller udvidelse af nye letbanesystemer.

I Nordamerika drives der letbaner i 25 byer, som udbygges, og nye kommer til. (se mere på www.lightrail.com)

I Australien drives og udbygges nye letbanesystemer i Sydney, Melbourne og Adelaide. (se mere på www.metrolightrail.com.au)

Letbanesystemer er også meget brugt i mange asiatiske storbyer.

2.3 Den psykologiske effekt

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

2.3.1 Målbarhed

Trangen til at konkurrere er vanskelig at komme uden om. Den påvirker alle. Mennesker i bevægelse tiltrækkes af andre i bevægelse.

En letbane i terræn tiltrækker tilsyneladende flere bilister til den offentlige trafik end andre systemer.

2.3.2 Synlighed

Ved at anlægge letbaner langs eksisterende trafikårer i egen tracé (linieføring) er systemet synligt, så passagerer og bilister kan måle sig med hinanden.

Denne mulighed findes i dag kun på Storebæltsbroen, hvilket DSB flittigt bruger i deres reklamer. På Storebælt er togpassageren vinder, men bilisten ikke har mulighed for at skifte til tog her, selv om han skulle få lyst.

Langs en letbane har bilisten mulighed for at prøve den moderne offentlige transport, som han dagligt bliver overhalet af.

Linieføringen er mere synlig end for busser. Folk lærer ruten at kende fra deres ærinder 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 med til at øge trygheden ved den offentlige trafik.

I Strasbourgs nye letbanesystem, er udseendet og synligheden fremhævet i et futuristisk design med vinduer helt ned til gulvet.

2.3.3 Tilgængelighed

Det har betydning, hvor langt man skal bevæge sig til nærmeste perron. Trappevejens længde til tunnelstationer skal tælles med her. Standsningsstederne kan anlægges lidt tættere ved terrænløsninger end for tunnelløsninger på grund af prisen.

Ved letbaner i terræn kan bilisten overskue adgangsvejen før han vælger at prøve letbanen. Bilisten kan trygt og uden brug af lange ukendte trappeveje hoppe over på 'business' (gode sæder, behagelig kørsel, klimaanlæg, kaffe, avisen og - den bærbare), og han vil opleve at køre med 80 km/t forbi de andre trafikanter, der sidder i bilkøen.

2.3.4 At være på farten

Alle ved at 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 et basalt behov for at bevæge sig rundt med andre. Denne oplevelse kan bilisten i letbanevognen få, idet han stadig er en del af bybilledet, der ruller forbi med biler, mennesker og butikker. Dette gør letbanen til en rejse i menneskets verden, mens man kører med samme komfort som i tog.

2.3.5 Udenlandske erfaringer

De fleste nye letbaneanlæg overgår deres egne prognoser, til gavn for vejenes kapacitet, miljøet og antallet af trafikuheld. Dette underbygges af følgende udenlandske erfaringer:

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).

Letbanen Metrolink i **Manchester** (fra 1992, 31 km lang) fjerner estimeret 2,6 millioner bilrejser hvert år og 65 % af Metrolinks passagerer har også adgang til bil for deres rejser.

I **Paris'** omegn er et ringbaneprojekt tilsvarende Ring 3-Letbanen udført i to etaper.

I **Lyon**, hvor der findes et førerløst metrosystem ligesom i København, valgte man ikke at udbygge dette. 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 Mill Euro/km, Letbane 19 Mill Euro/km.

(kilde: [Making Tracks - Light Rail in England and France](#), Swedish National Road and Transport Research Institute)

I **Tyskland**, hvor sporvejene ikke blev nedlagt, har man med stor succes udbygget systemerne. F.eks. er flere byers sporvejsnet blevet koblet sammen til store letbanenet med forskellige operatører. Her kan nævnes:

- Köln og Bonn
- Ruhrområdet
- Frankfurt og Mainz
- Heidelberg, Weinheim, Mannheim, Ludwigshafen og til Bad Dürkheim

Desuden køres i Tyskland også med tosystem-letbanevogne fra gadetrafikken ud på DB's jernbanelinier i Karlsruhe og Saarbrücken. Tilsvarende tosystem-letbaner planlægges i Rostock og Bremen.



Stockholms bilister vill ha bättre kollektivtrafik

Stockholms bilister vill hellre att staden satsar på en förbättrad kollektivtrafik än nya genomfartsleder. Det var det något överraskande resultatet av en undersökning som NTF i Stockholms län gjort.

FÖRUTOM FÖRBÄTTRINGAR AV KOLLEKTIVTRAFIKEN toppas listan över bilisternas önskemål av satsningar på säkrare övergångsställen. 500 bilister, boende i innerstaden, tillfrågades. De 329 som svarade var överlag sådana som kör mycket bil.

- Att bilisterna vill satsa pengar på gångtrafikanterna och kollektivtrafiken är ganska anmärkningsvärt, men i många fall kombinerar bilisterna sitt bilåkande med kollektivt åkande, säger Helena Hartzell på NTF till tidningen Metro.

NTF håller med om kollektivtrafiken måste förbättras för att riksdagen ska kunna nå sitt trafiksäkerhetsmål i nollvisionen.

Källa: Metro

2.3.6 Konklusion

Vi vurderer, at letbanen i terræn har en selvforstærkende evne til at flytte bilister over til den offentlige transport, der overgår alle andre kendte offentlige trafiksystemer. Systemet har sin berettigelse langs vejstrækninger, hvor trafikmængden nærmer sig kapacitetsgrænsen, hvilket vil sige på radial- og ringveje omkring de større byer. Konceptet kan også bruges imellem nabobyer langs veje eller på jernbanetracéer.

2.4 Fordele ved letbaneløsning i terræn

- Høj kvalitet med jævn og rolig kørsel
- Elektrisk drift gavner det lokale miljø
- Letbaner i terræn sikrer at adgangen er let for barnevogne, handicappede og gangbesværede uden hjælp fra niveauanlæg (f.eks. elevatorer), samt hurtig ind- og udstigning ad de brede døre.
- 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.
- Standsningsstederne er meget billige i anlæg, hvilket betyder mulighed for flere stop samt korte og direkte adgangsveje til letbanen i terræn.
- Dobbelt så god udnyttelse af de investerede midler i forhold til letbaneløsning i tunnelstrækninger eller som højbane.
- Maksimal fleksibilitet i anlægning af bane, med primært egen tracé (ca.90%) og sekundært samkørsel med vejtrafik (ca.10 %).
- Ingen barrierevirkninger overfor den lokale trafik, da banen ikke behøver at være afskærmet for anden trafik, idet letbanens køre- og bremseegenskaber er lig med vejtrafikens.

2.5 Ulemper ved letbaneløsning i terræn

- Er dyrere end busdrift hvis der ses bort fra de samfundsøkonomiske aspekter.
- Lukkede tracéer kan enkelte steder betyde at krydsende trafikanter må hen til nærmeste lyskryds.
- Problemer i forbindelse med plads til kanalisering af trafikken i de vejkryds letbanen passerer i terræn.
- Trafiksignalprioritering kan give mindre forsinkelser for biltrafikken.

3 Oplandsvurdering

3.1 Passagerpotentiale

Passagerpotentialet i den her foreslåede letbaneløsning i terræn vil ikke være væsentlig forskellig fra letbane i tunnel/terræn eller metro i tunnel/højbane, som er prognosticeret i Korridorundersøgelsen. Disse to løsninger samt foreliggende løsningsmodel vil i denne trafikkorridor blive opfattet som en hurtig og behagelig kollektiv trafikløsning af høj kvalitet.

Forskellen på køretider mellem Lyngby og Glostrup for en letbane henholdsvis med og uden tunneller, vil kun være 4 minutter; hhv. 27 og 31 minutter.

Derfor vurderer vi at oplandsberegningerne kan foretages med nogenlunde de samme primære og sekundære gangafstande til standsningsstederne som for tunnelløsningerne.

3.2 Tværgående forbindelse

En tværgående trafikforbindelse langs Ring 3 vil gennemløbe hele syv kommuner og vil få forbindelse med fem S-togsfingre, samt regionaltog til Lufthavnen. Korte direkte adgangsveje til S-togs-perronerne betyder optimale skiftemuligheder, og vil give banen status af en vigtig fødelinie til S-togsnettet. Den vil også tiltrække pendlere med behov for en tværgående forbindelse imellem S-banens fingre, ligesom Park & Ride og Kiss & Ride anlæg kan anlægges fire steder ved passagen af motor-indfaldsvejene og Motoringvejen.

Kort sagt vil en letbane i terræn:

- betjene de omkringliggende bolig- og erhvervsområder med en højklasset trafikforbindelse.
- give store institutioner langs banen en optimal højklasset trafikforbindelser til hele Storkøbenhavn.
- være en vigtig fødelinie med korte adgangsveje til de fleste S-togsfingre.
- binde S-togsnettet sammen på tværs.
- knytte forbindelse til alle store indfaldsveje med "Park and Ride" og "Kiss & Ride" anlæg.



Hannover Stadtbahn standser ved byens universitet.

3.3 Institutioner

Udover at give omegnskommunernes store industriområder en tiltrængt trafikforbindelse, vil letbanen også give optimale trafikforbindelser til mange institutioner:

- Danmarks Tekniske Universitet
- Lyngby Stadion (ny placering)
- Lyngby Uddannelsescenter
- Lyngby Rådhus og Lyngby Storcenter
- Gladsaxe Rådhus og Gladsaxe Teater
- Tekniske skoler i Lyngby, Glostrup og Ishøj
- Herlev Amtssygehus og Herlev Sygeplejeskole
- Glostrup Amtssygehus og Glostrup Rådhus
- Amtsgården i Glostrup og Glostrup Storcenter
- Vallensbæk Nærcenter
- Ishøj Amtsgymnasium, Handelsskolen og Ishøj Idrætscenter
- Ishøj Rådhus og Ishøj Bycenter
- Arken Museum

4 Letbaneanlægget

4.1 Letbane tracétyper

Da letbaner er et relativt ukendt fænomen i Danmark, vil vi kort skitsere begrebet.

Letbanen er en kombination af det bedste fra tog og busser, kombineret med moderne teknologi. Dens styrke ligger i lokaltrafiknet.

Letbanen har bussens store tilgængelighed kombineret med en kørekomfort og fremkommelighed svarende til moderne tog.

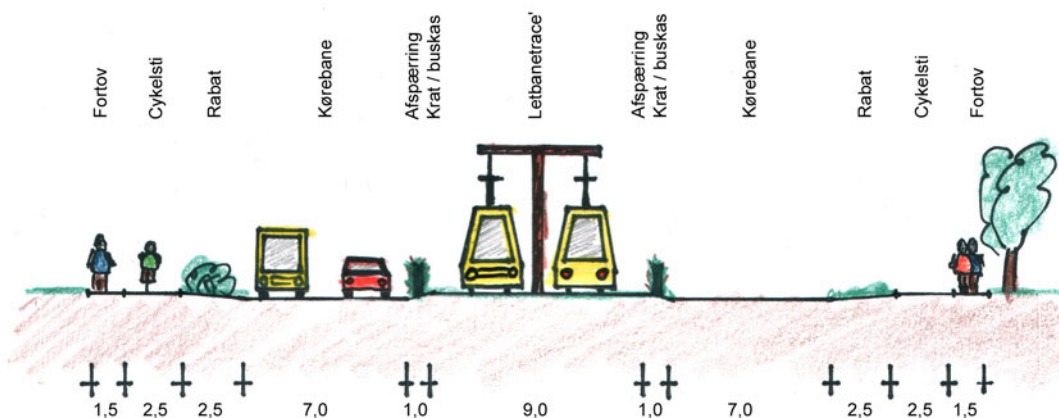
Sammenlignet med jernbaneanlæg griber letbanen næsten ikke ind i det eksisterende bymiljø.

Skulle der opstå behov for at flytte eller udvide anlægget i forbindelse med byens udvikling, er letbanen billigere at ombygge end jernbanen.

Letbanens forskellige muligheder for tracétyper (linieføringer), vil vi nærmere beskrive herunder.

4.1.1 Egen lukke tracé

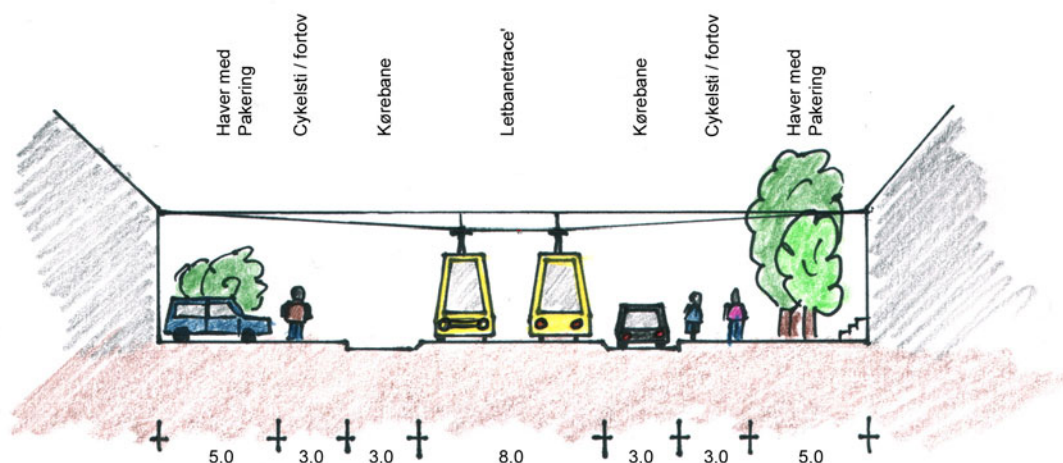
Tracétypen minder om en jernbanetracé, men den behøver ikke at være indhegnet definitivt som f.eks. den førerløse Minimetro kræver. Her anvendes jernbaneskinner anlagt i skærver. Afgrænsningen kan være rækværk, autoværn, krat, buskads eller lignende. Tracéen kan enten lægges for sig selv, langs med vej eller midt i vej. Ved anlæg i vejmidte skal det f.eks. være muligt for redningspersonale at forcere tracéen ved uheld på vejen. Alligevel kan letbanen med stor sikkerhed opnå maksimalhastigheden på normalt 80 km/t.



4.1.2 Egen åben tracé

I de mere bynære placeringer kan en barriere-virkning på anlægget undgås ved at lade det være åbent. Hovedprincippet er, at gående og cyklister kan passere, mens biltrafikken holdes adskilt. Letbanen kører med samme hastighed som tilladt for vejtrafikken. Sporene er rilleskinner og belægningen imellem kan være fliser, SF-sten, græs, grus eller asfalt. Tracéen kan afgrænses af striber, kantsten, lave stolper, store kugler, rækværk af rør eller andet.

Tracéen ændrer ikke vejens kapacitet (se herunder to vejbaner på start af Buddingevej). Den virker derimod dæmpende på enkelte bilister hastighed, ved at vanskeliggøre hasarderet kørsel.



4.1.3 Samfærdsel med vejtrafik.

Hvor pladsforholdene ikke tillader adskilt færdsel og hvor det ikke er forsvarligt at flytte vejtrafikken væk, kan der spares mange anlægskroner ved at lade letbanen køre i samfærdsel med vejtrafikken på kortere strækninger. Trafikregulering skal sikre, at trafikken altid glider let. Her anvendes rilleskinner i asfalt. Letbanen kører med samme hastighed som tilladt for vejtrafikken.

Denne tracétype anlægges normalt kun i bymæssig bebyggelse hvor der samtidig kan være et ønske om at fredeliggøre vejen.



Samfærdsel med vejtrafik på Tvärbanan imellem Liljeholmen og Trekanten.

4.1.4 Andre mulige tracétyper

Af andre mulige tracétyper, som ikke foreslås anvendt her, kan nævnes:

- Højbanetracé
- Tunnelbanetracé
- Kørsel på eksisterende jernbanelinie

4.2 Biltrafikken

Dette forslags trafikløsning ligger tæt på Korridorundersøgelsens Sporbuseksempel, bortset fra at vi her arbejder med fire bilspor på Ring 3 strækningen (Gammellosevej - Ishøj), hvorved biltrafikken ikke mister kørebaner i forhold til idag.

Ved at inddrage rabatter langs Ring 3, kan man bibeholde fire vognbaner for biltrafikken. Det kan blive nødvendigt med enkelte ekspropriationer og få broer skal udvides, hvis vejtrafikken ikke skal begrænses til to spor. En enkelt ældre viadukt skal helt udskiftes.

4.3 Trafiktæthed

Ud fra det nuværende og det prognosticerede passagertal vil behovet kunne dækkes med 6-12 afgangene i timen. Med en trafiktæthed på 12 afgangene i timen vil banen med store letbanevogne få en kapacitet på 3.000 passagerer i timen på samme strækning i hver retning. Det er mere end det dobbelte af buskapaciteten i dag (*ca. 12 busafgange/time i myldretiden*).

Trafiktætheden kan bringes op til 24 afgangene i timen (6000 pass. i timen samme strækning.), uden at det giver væsentlige gener for den øvrige trafik. Til sammenligning kan nævnes, at de nuværende busser 200S og 300S kører med tilsammen 12 afgangene i timen på Buddingevej, hvor de har samfærdsel med biltrafikken på ca. 80 % af strækningen. Den skitserede letbane er foreslået til kun at have samfærdsel med vejtrafikken på ca. 10 % af den samlede strækning.

4.4 Vogntyper

Der findes i dag en bred vifte af vogntyper som hyldevare.

Letbanevogne har 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 istand til at opfylde kravene for samfærdsel med vejtrafikken.

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

4.4.1 Kapacitet

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

Vi vil anbefale 7-ledsvogne med 252 passagerer (100 siddepladser og 152 ståpladser, 43 m lang). De kan køre med intervaller ned til 90 sekunder.

Disse svarer til Minimetrotog både i trafiktæthed, indvendige mål og i antal pladser.

4.4.2 Vognbredde

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

- En smal 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. Det betyder, at letbanen i terræn kun behøver en banetracé på ca. 7 meter. Dermed sparer man 1-3 meter i forhold til Korridorundersøgelsens forslag til letbanetracéer i terræn.
- Den brede vogntype anvendes mest ved nyanlæg. Det sikrer mere plads i vognene, og busser får mulighed for at køre med i den separate tracé. Men det kræver mere plads til tracé. Ved samkørsel med vejtrafik er vognbredden dog uden betydning.

4.4.3 Gulvhøjde

Der kan være tale om lavgulsvogne eller højgulsvogne. Niveaufri ind- og udstigning sikres med tilpassede perronkanter.

- Højgulsvogne (gulv. 60-80 cm over vej) kræver høje perronkanter, for at undgå trin op. Disse giver mulighed for samkørsel med andre systemer
- Lavgulsvogne (gulv 20-30 cm over vej) indpasses bedst i gadebilledet, da standsningssteder kan udformes som stoppesteder, der også kan anvendes af busser. Rejsende kan passere sporene imellem perronerne.

4.4.4 En- eller to-retningsvogne

Der findes både en- og to-retningsvogne. To-retningsvogne har førerrum i begge ender samt døre i begge sider som tog. 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.

4.4.5 Miljø

Ældre københavnere tænker på Københavns tidligere sporvogne, der både skramlede og hvinede i skinnerne, men sådan er det ikke idag.

Letbanevogne og deres teknologi er blevet videreudviklet i den periode, hvor vi ikke har haft dem i Danmark. En moderne sporvogn er vejens lydløse medtrafikanter. 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.

Letbanevogne er drevet elektrisk, hvilket skåner omgivelserne for forurening. Bremsenergien genanvendes som på eltog, ved at blive sendt tilbage til køreledningen igen. Vognene er udrustet med klimaanlæg.

4.4.6 Anbefaling

Vi vil anbefale lavgulvsvogne, da de giver de bedste adgangsforhold på terminalerne. De bør desuden være to-retningsvogne.

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



En meget lille afstand imellem perron og dørtrin. (Tvärbanan i Stockholm).

4.5 Standsningssteder

4.5.1 Placering

Vores valgte standsningssteder Lyngby - Glostrup svarer til Korridorundersøgelsens letbaneeksempel med tilføjelsen af Nybrovej (i Lyngby), Jyllingevej (Park & Ride) samt ved Hovedvejen (i Glostrup).

På de to foreslåede forlængelser til Korridorundersøgelsen har vi skitseret de mulige

standsingssteder på liniekortene. Standsingsstederne etableres i reglen midt i vejen med sideperroner.

Standsingsstederne 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, da trafiklysprioritering til letbanen så ikke er nødvendig alle steder.

4.5.2 Længde

Perronlængden skal svare til længste letbanevogn. Såfremt busser også skal befære perronanlægget skal der yderligere være plads til en ledbus.

4.5.3 Handicapvenlig

Med lavgulvsvogne kan standsingsstederne etableres med kun ca. 30 cm. høje perronkanter. Det giver en niveaufri ind- og udstigning med en meget lille afstand imellem perron og dørtrin. Noget det har vist sig vanskeligt at leve op til for både DSB og HT på trods af nyt materiel. Letbanens adgangsforhold er optimale, da sporene kan passeres i niveau ved overgange i hver ende af perronen. Adgangsforholdene er således både synlige og ikke afhængige af niveauanlæg og trappeveje. Dette giver kørestolsbrugere mulighed for at færdes helt på lige fod med andre passagerer.



Standsingssted i Rostock.

4.5.4 Indretning

Standsingsstederne forsynes med reklamefinansierede læskærme, som vi kender dem fra busstoppestederne. Elektroniske informationstavler informerer om trafikken, som ved Minimetroen.

4.5.5 Omkostninger

Standsingssteder i terræn er meget billigere i anlæg og i drift, sammenlignet med Korridorundersøgelsens foreslåede tunnel- eller højbanestationer.

4.6 Største anlæg

Dette forslag indeholder fire større anlæg, der dog er langt billigere end Korridorundersøgelsens skitserede tunnelanlæg.

- Ny terminal og jernbanebro i Lyngby samt 2 elevatorer.
- Flytning af S-togsperron i Herlev til terminal med 1 elevator.
- Letbanebro over Glostrup station med 2 elevatorer.
- Rampeanlæg til Sønderringvej i Glostrup.

4.7 Trafikterminaler

4.7.1 Lyngby station

En ny trafikterminal for letbanen og busser foreslås anlagt under en ny og en udvidet viadukt til Buddingevej i den sydlige side. Terminalen foreslås anlagt med 4 kombinerede bus og letbanespor, (som gjort ved Saarbrücken Hbf i Tyskland). Den resterende del af busterminalen flyttes til området imellem viadukten og stationens hovedindgang og anvendes kun til busser, der ender og udgår fra Lyngby. Det tiloversblevne område mod øst kan frigives til andet formål.

Den gamle jernbanebro foreslås udskiftet og udvidet med nye lette stålbroer. Omfartsvejbroen kan udvides ved at inddrage den første forretning

Terminalen overdækkes under broerne og har direkte adgang til S-togsperroner. Indretningen kan være i stil med Flintholm station.

Dette forbedrer også terminalforholdene for busserne væsentligt.



Terminal ved Saarbrücken banegård har 4 spor for både letbane og busser.

4.7.2 Buddinge station

For at sikre den nødvendige plads til letbanens standsningssted, foreslås broen ved Buddinge station udvidet med to gang- og cykelstiggennemføringer, (som angivet i Illustrationsbindet for sporbusløsningen).

4.7.3 Gladsaxe trafikplads

Her anlægges en midtliggende terminal i Ring 3, som angivet i Korridorundersøgelsen.

Der kan eventuelt etableres depot og værkstedsfaciliteter på det nuværende busdepot på Columbusvej.

4.7.4 Herlev station

Ved Herlev station anlægges en terminal på broen over Frederikssundbanen med en ø-perron. Adgang til S-tog etableres som anvist i Korridorundersøgelsen.

Såfremt S-togsperronen af Banestyrelsen flyttes til stationens vestlige ende, kan der etableres optimale terminalforhold med direkte adgang med trappe og elevator imellem perronerne.

4.7.5 Glostrup station

Der foreslås anlagt en kombineret gang-, cykel- og letbanebro startende med en rampe på Nyvej hen over Sydvestvej, Banegårdspladsen og perronerne på Glostrup station. Her indrettes en terminal på broen med direkte adgang til både Banegårdspladsen, S-tog og fjerntog samt ramper og trapper ned til begge sider af byen.

Et tilsvarende terminalanlæg er etableret over Freiburg Hbf. Dette forkortede køretiderne og hævede effektiviteten og populariteten af hele sporvejssystemet væsentligt. (se under Samfundsøkonomi)



Terminal over Freiburg banegård



Terminal i Strasbourg

4.7.6 Vallensbæk

Letbanen foreslås anlagt midt i Søndre Ringvej med et standsningssted mellem Torvevej og broen til Vejlegårdsstien nær Rådhus og Nærcenter.

Med en trappe fra standsningsstedet til gangbroen bliver afstanden til Vallensbæk station ca. 200 m. Omstigning til S-tog prioriteres dog til terminalen ved Ishøj station.

4.7.7 Ishøj station

Letbanen kører det sidste stykke i egen åben tracé langs Vejlebrovej til Ishøj stations forplads, hvor der foreslås anlagt en terminal med direkte adgang til S-tog. I forlængelse heraf to opstillingsspor.

4.8 Park & Ride anlæg

Det vil være oplagt at anlægge "Park & Ride" samt "Kiss & Ride" anlæg ved fire af de fem store indfaldsveje følgende steder:

- Helsingørmotorvej
(Park & Ride ved Lundtofteparken og Kiss & Ride ved Rævehøjvej)
- Hillerødmotorvej og Motorring 3
(ved Dynamovej)
- Frederiksundmotorvej
(ved Jyllingevej)
- Køge Bugtmotorvej
(i Vallensbæk)

4.8.1 Krav til anlæg for Park & Ride

Trafikforskningsgruppen har opstillet følgende forudsætninger for succes:

"Skal park-and-ride blive en succes, må trafikanterne overbevises om fordelene ved at stille bilen og fortsætte i tog og busser. Der kan opstilles en række vigtige forudsætninger især for nye, men også for eksisterende anlæg til park-and-ride:

- *Anlægget skal ligge tæt på hovedfærdselsåren og tæt på gode kollektive trafikforbindelser (f.eks. ved skæringer mellem motorveje og jernbaner eller ved busprioriteringsanlæg).*
- *Der skal være små gangafstande, og anlægget skal af trafikanterne opleves som et trygt og sikkert sted at opholde sig.*
- *Der skal være tydelig information om kødannelser og parkeringssituationen inde i København i tilstrækkelig god tid inden afkørslen til park-and-ride anlægget.*
- *Rejsetiden må ikke forøges væsentligt ved at foretage park-and-ride i stedet for at køre hele vejen i bil. Den kollektive trafik skal derfor have hyppig frekvens og prioriteres i trafikken.*
- *Trafikanten må ikke opleve, at den kollektive rejse giver ringere komfort og rejseoplevelser.*
- *Den samlede pris for rejsen skal være mindre ved skift til kollektiv trafik i forhold til at fortsætte i bil (kørsels- eller parkeringsafgifter)."*
(kilde: Henrik Larsen, HUR og Per Thost, Rambøll Nyvig
www.trg.dk/td/papers/papers98/kollektiv/h_larsen/h_larsen.html)

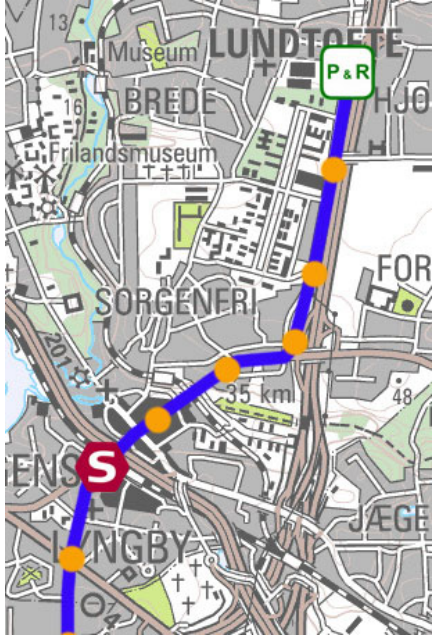
4.9 Anlæg i etaper


Med det store passagerpotentiale i Lundtofte/DTU-området, samt kapacitets- og forureningsproblemer ved Lyngby station, vil det være naturligt med følgende etapeopdeling af anlægsprojektet:


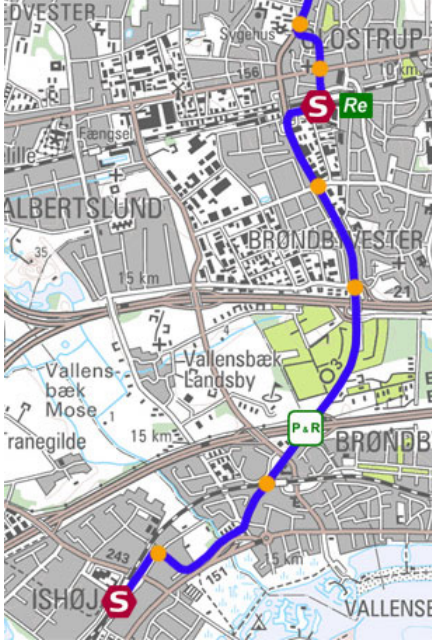
1. Lundtofte/DTU - Lyngby - Gladsaxe Trafikplads
2. Gladsaxe Trafikplads - Herlev station
3. Herlev station - Glostrup station
4. Glostrup station - Ishøj station

Vi forestiller os placering af et letbanedepot med værksted i det nuværende busdepot Columbusvej ved Gladsaxe Trafikplads.

4.10 Beskrivelse af den forslåede linieføring

<p>Lundtofte - Lyngby Storcenter:</p> <p>Letbanen foreslås at udgå fra Lundtofteparken og køre via DTU ad det tidligere anlagte banetracé. Herfra op til krydset ved Lundtoftegårdsvej-Klampenborgvej, hvor banen drejer i terræn mod vest ind på midten af Klampenborgvej og fortsætter i egen lukket tracé til Lyngby Storscenter.</p> <p>Der foreslås anlagt Park & Ride anlæg ved Lundtofteparken samt Kiss & Ride anlæg ved Rævehøjvej.</p> <p>Ved Rævehøjvej kan det nuværende busstandsingssted genanvendes til letbanen.</p>	<p>Egen lukket tracé. Vejtrafikken får eksisterende baner. 3 vejkrydsninger ca. 3,5 km.</p> 
<p>Lyngby Storcenter - Lyngby station:</p> <p>Ved Storcenteret køres i de i forvejen anlagte busbaner flyttet til midten af vejen.</p> <p>Fra krydset Lyngby Hovedgade køres i samfærdsel med øvrige vejtrafik til ny trafikterminal.</p>	<p>Egen åben tracé med busser ved Storcenter. Samfærdsel med vejtrafik med trafiklysprioritering. ca. 0,5 km</p>
<p>Lyngby station - Gammellosevej</p> <p>Ny trafikterminal for letbanen foreslås anlagt i sydlige side af vejen under ny og udvidet viadukt til Buddingevej (se afsnit om Terminaler).</p> <p>Fra Lyngby station køres op til Engelsborgvej i egen åben tracé med busser, anlagt separat i vejens sydlige side.</p> <p>Biltrafikken får to spor for sig selv.</p> <p>Fra Engelsborgvej til Gammellosevej anlægges tracéen som et egen åben tracé i vejmidten, adskilt fra biltrafikken med kantsten.</p> <p>Busser og udrykningskøretøjer kan også benytte tracéen. Fodgængere og cyklister kan krydse gaden. Letbanen kører efter samme regler som biltrafikken.</p> <p>Vejtrafikken får 2 vejbaner som i dag. På de</p>	<p>Egen åben tracé med busser. 4 vejkrydsninger Vejtrafikken får 2 baner. ca. 1,5 km.</p>

<p>smalle steder skaffes den nødvendige plads ved at inddrage P-pladser og venstresvingsbaner til villaveje. Venstresving forhindres imellem de lysregulerede vejkryds.</p>	
<p>Gammellosevej - Buddinge station</p> <p>For at give plads til fire vejbaner for biltrafikken, skal vejen udvides lidt, hvilket betyder, at enkelte huse må eksproprieres.</p> <p>Ved Buddinge station etableres terminal (Se afsnit om terminaler).</p>	<p>Egen lukket tracé. 2 vejkrydsninger Vejtrafikken får 4 baner. ca. 1 km.</p>
<p>Buddinge station - Herlev Sygehus</p> <p>Letbanen føres midt igennem rundkørslen i terræn med trafiklysprioritering. Videre ad Ring 3 i eget midtliggende lukket tracé.</p> <p>Der foreslås anlagt Park & Ride anlæg ved Dynamovej.</p>	<p>Egen lukket tracé. 5 vejkrydsninger Vejtrafikken får 4 baner. ca. 4 km.</p>  <p><i>Egen åben tracé i Rostock.</i></p>
<p>Herlev Sygehus - Herlev station</p> <p>I krydsene ved Herlev Hovedgade vil der være plads nok til både letbanetracé og kanalisering af venstresvingende biltrafik.</p> <p>Den lukkede tracé er ingen gene i forhold til i dag, da fodgængere ikke kan krydse vejen imellem lyskrydsene i forvejen.</p>	<p>Egen lukket tracé. 3 vejkrydsninger Vejtrafikken får 4 baner. ca. 1,5 km.</p>
<p>Herlev station - Glostrup Sygehus</p> <p>Ved Herlev station anlægges en terminal på broen over Frederikssundbanen. (Se afsnit om terminaler).</p> <p>Herfra fortsættes ad Ring 3 i midtliggende tracé.</p> <p>Der foreslås anlagt Park & Ride anlæg ved Jyllingevej.</p>	<p>Egen lukket tracé. 5 vejkrydsninger Vejtrafikken får 4 baner. ca. 6,5 km.</p>
<p>Glostrup Sygehus - Glostrup station</p> <p>Tracéen føres ad små veje, i samfærdsel med begrænset biltrafik således:</p> <p>Fra sygehuset køres via Egevej og Skovvej til Hovedvejen. Hastigheden skal være lav. Ved Hovedvejen etableres standsningssteder før lyskrydset. Et på hver side af Hovedvejen.</p>	<p>Samfærdsel med vejtrafik på lukkede veje. Vejtrafikken begrænses. En letbanebro med terminalforhold og cykel/gangsti. 2 store vejkrydsninger ca. 1,5 km.</p>

<p>Vejkrydset passeres i terræn og tracéen fortsætter ad Nyvej.</p> <p>I den ene side af Nyvej etableres en rampe, som også har cykel- og gangsti op på en letbanebro med terminal over jernbanen (Se afsnit om terminaler).</p> <p>I Teknisk rapportes løsninger S1 og L2 føres tracéen i terræn forbi ringvejskrydset med nedrivning af en større ejendom til følge. Den her angivne linieføring giver færre gener for biltrafikken og ingen nedrivning, idet ringvejskrydset undgås.</p>	 <p><i>Standsningssted på stille vej Tvärbanan</i></p>
<p>Glostrup station - Ishøj station</p> <p>På sydsiden af Glostrup station føres letbanebroen over godsområdet til en rampe ned til godspladsen langs Stationsparken.</p> <p>Her kan der etableres sporforbindelse til jernbanen.</p> <p>Ringvejens bro og sydrampe udvides og deles for at give plads til en midtliggende letbanetracé fra godspladsen. Letbanen kan krydse Stationsparken med en lysregulering og føres direkte til midten af Sønderringvej mod syd.</p> <p>Der foreslås anlagt Park & Ride anlæg ved Køge Bugt motorvejen.</p> <p>Letbanen videreføres ad Sønder Ringvej forbi Vallensbæk Nærcenter med standsningssted mellem Torvevej og broen til Vejlegårdsstien. (Se afsnit om terminaler).</p> <p>På Ishøj Strandvej køres i egen lukket tracé i den nordlige side af vejen uden om viadukt.</p> <p>Herfra køres ad Vejledalen i samfærdsel med vejtrafik (eller igennem Vejlebroparken) til standsningssted ved Handelsskolen og Ishøj Amtsgymnasium.</p> <p>Videre i egen åben tracé langs Vejlebrovej med vejkrydsning i terræn til endestation på forpladsen ved Ishøj station. (Se afsnit om terminaler).</p>	<p>Egen lukket tracé Glostrup-Sønder Ringvej-Ishøj Strandvej. Samfærdsel med vejtrafik i Vejledalen og Egen åben tracé på Vejlebrovej. 6 vejkrydsninger Vejtrafikken 4 baner. ca. 8 km.</p> 

4.11 Anlægsfasen

Der må påregnes forsinkelser for bil- og bustrafikken i anlægsperioden, der dog vil kunne begrænses gennem planlægning med erfaringer fra udlandet og ved at vælge sideliggende tracéer.

S-togstrafikken nord for Lyngby vil blive påvirket af lange sporspærringer, da sporet samtidig skal hæves. Den gamle jernbanebro ved Buddingevej i Lyngby trænger i forvejen til udskiftning. Omfartsvejbrossen skal blot åbnes yderligere ved at inddrage den første butik.

I forbindelse med ombygning af broen vil biltrafikken blive påvirket omkring stationen, hvor al trafik i en periode må køre ad Omfartsvejen eller Chr. X Alle.

I Buddinge skal viadukten under Farumbanen udvides med to gang- og cykelstiggennemføringer. Dette vil påvirke S-togsdriften med få sporspærringer. Biltrafikken bliver kun påvirket i ringe grad.

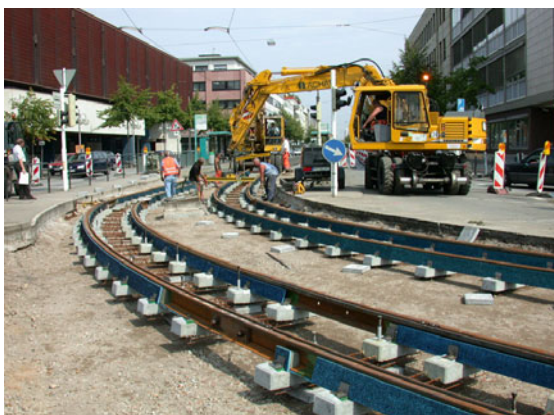
I Herlev er broen over S-banen bred nok til anlæg af en terminal på broen. Ombygningen vil ikke give væsentlige spærringer for S-togstrafikken. Her kan etableres trappeadgang til stationen.

S-togsperronen kan med fordel flyttes til stationens vestende, hvorved der kan etableres direkte trappe og elevator imellem Letbane og S-tog. Det vil dog betyde lidt flere sporspærringer på S-togslinien.

I Glostrup foreslås anlagt en kombineret letbane- cykel- og gangbro over baneterrænet ved Glostrup station med direkte adgang til perronerne. Det vil give anledning til weekend-spærringer på jernbanen. Især fjerntogstrafikken er særlig følsom for spærringer på denne strækning.

Tilslutningsanlægget til Ring 3 syd for Glostrup station vil betyde omlægninger af biltrafikken i perioder.

Ved Vallensbæk og Ishøj stationer påvirkes S-togsdriften ikke, og vejtrafikken vil kun påvirkes lidt. Letbanen anlægges i eksisterende brede vejarealer.



Sporarbejde i Mannheim



Køreledningsarbejde i Bremen

5 Økonomi

5.1 Investeringsomkostninger

Med denne løsning på 28 km. får man en 12 km. længere strækning, nemlig strækningerne Lundtofte – Lyngby station og Glostrup station – Ishøj station, i forhold til Korridorundersøgelsens metro og letbane linieføringer på 16 km. Samtidig sparer man 2,1 mia. kr. i forhold til metroløsningen og 1,3 mia. kr. i forhold til letbaneløsningen med tunneler.

Flytning af kabler og rør under letbanen er beregnet til 1/3 af de samlede udgifter.

Den sparede udgift til tunnelberedskab ikke medregnet

Letbane i terræn:	
Lundtofte/DTU – Lyngby – Herlev – Glostrup – Ishøj	Pris ca. 4 mia. kr.
Anlægsomkostninger pr. km	ca. 145 mill. kr.
Andre nøgletal:	
Strækningenslængde i terræn	28 km
Antal standsningssteder	30

(kilde: Projekt Basisnet)

5.2 Samfundsøkonomi

5.2.1 Europakommissionen

Europakommissionens transportdirektorat har udtalt sig om forskellige transportmidlers effektivitet i bytrafik. "På en kørebanes bredde af 3,5 m. kan på en time transporteres ca. 2.000 personer med personbiler, men ca. 22.000 personer med letbane i terræn". Denne letbaneløsning vil således betyde en betydelig effektivisering af det til rådighed stående vejareal langs Ring 3 på den mest økonomiske måde.

Med de meget mindre anlægsudgifter i forhold til Korridorundersøgelsens letbaneforslag i tunnel, skønnes en letbane i terræn kun at give et samlet samfundsøkonomisk tab på ca. det halve.

5.2.2 Udenlandske erfaringer

Erfaringer fra tilsvarende anlæg i udlandet er, at de giver meget højere passagertilstrømninger end prognosticeret, samt et tilsvarende større fald i biltrafikken. Dette vil bevirke et endnu mindre samfundsøkonomisk tab.

I **Bielefeld** i Tyskland er antallet af rejsende med offentlig trafik steget elleve år i træk. Siden åbningen af byens moderne letbanesystem (Stadtbahn) i 1991 er antallet af rejsende steget med ca. 55 %. I 2001 var stigningen 3,4 %.

(kilde: Strassenbahn Magazin 2002-4).

I **Freiburg** har trafikselskabet VAG længe haft et særligt 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%.

"Betrug die Zahl der Fahrgäste im Jahr 1987 noch 36,6 Millionen, wurde im Jahr 2001 der Rekordwert von 68,1 Millionen erreicht. Von den Fahrgastzuwächse und auch von den wirtschaftlichen Daten her gesehen (Kostendeckungsgrad über 80 Prozent) zählt die VAG zu den erfolgreichsten Nahverkehrsunternehmen in Deutschland. Grund ist vor allem die Regio-Karte, die einen einheitlichen Tarif auf sämtlichen Nahverkehrslinien in den Landkreisen Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen und in der Stadt Freiburg bietet. "

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

5.3 Nøgletal for de to letbaneforslag

Det økonomiske overslag på letbaneeksemplet i terræn herunder, er primært foretaget på baggrund af Projekt Basisnet og de nyeste investeringstal fra tilsvarende letbaneanlæg i udlandet.

Med offentlig finansiering	I terræn	I terræn/tunnel
Strækningsslængde	28 km	16 km
Byggeperiode	ca. 4 år	ca. 7 år
Kollektiv rejsetid (Lyngby-Glostrup)	31 minutter	27 minutter
Antal afgang i dagtimerne	6-12 pr. time	6-12 pr. time
Antal standsningssteder:	30	17
Forventede passagermængder pr. dag	ca. 60.000	ca. 43.000
Anlægsomkostninger, centralt skøn	4 mia. kr.	5,3 mia. kr.
Anlægsomkostninger pr. km.	ca. 145 mill. kr.	ca. 330 mill. kr.

(kilde: Projekt Basisnet - samt - [Making Tracks - Light Rail in England and France](#), Swedish National Road and Transport Research Institute (tal fra Lyon))

5.4 Finansiering

To finansieringsløsninger bør undersøges:

1. Offentlig finansiering, hvor drift- og vedligeholdelse udføres af en entreprenør.
2. Design, Built, Operate and Maintain – finansiering, hvor et privat selskab i en offentlig licitation vinder retten til disse områder i et forudbestemt antal år, f.eks. i en periode på ca. 30 år, hvor man ikke forventer større udskiftninger af såvel faste anlæg som kørende materiel.

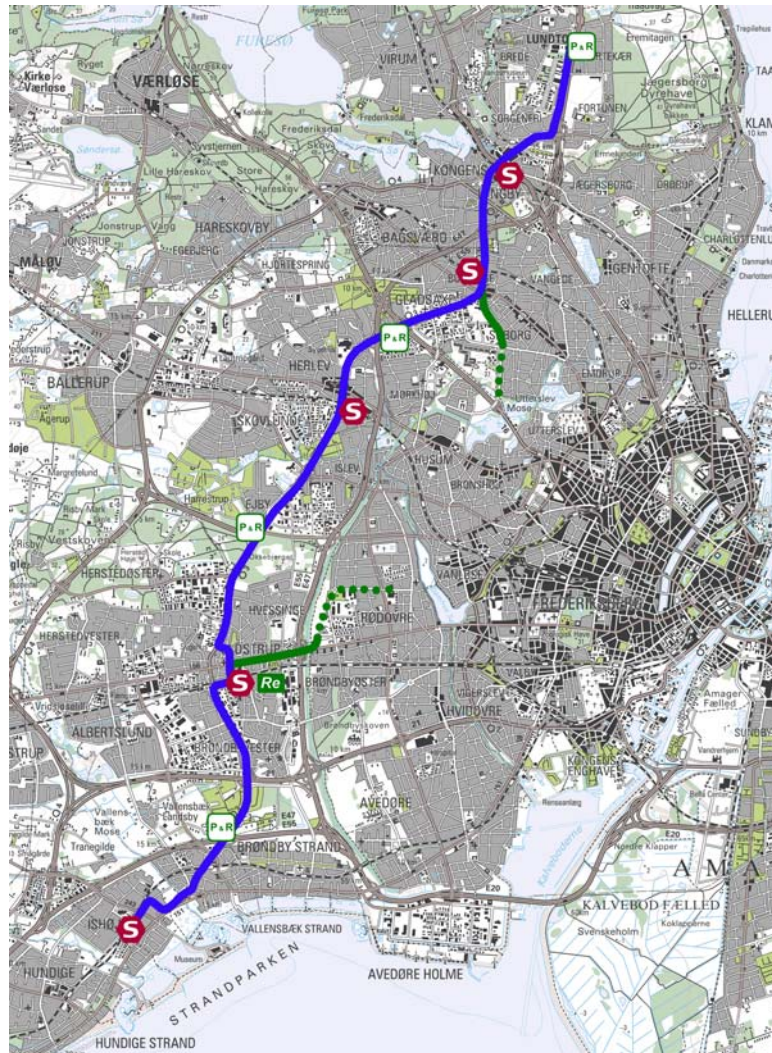
Dette eksempel er en etablerings- og investeringsform, som med stor succes benyttes meget i England, senest i byen Croydon ved London. Det skal også ses i lyset af de meget begrænsede midler, der er stillet til rådighed for kollektive trafikinvesteringer inden for de næste 10 år.

Her er et eksempel med investeringer på 60% fra det offentlige og 40% fra operatøren.

Eksemplet er overført fra Croydon ved London. Her har man etableret et Light Rail system, hvor det vindende konsortium måtte betale 40% af anlægsomkostningerne:

60% offentlige investeringer	I terræn	I terræn/tunnel
Strækningslængde	28 km	16 km
Anlægsomkostninger, centralt skøn	2,4 mia. kr	3,2 mia. kr
Anlægsomkostninger pr. km	90 mill. kr.	200 mill. kr

(kilde: HUR bladet Ligeud)



Ring 3 Letbanens udvidelsesmuligheder mod København.

6 Afslutning

6.1 Boligområderne

Denne bane vil kunne betjene boligområderne effektivt. Det vil betyde, at beboerne langs banen bliver meget mere mobile, og at områdets boliger dermed vil blive mere attraktive.

6.2 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 peger på, at bl.a. adgang til gode kollektive transportformer er af afgørende betydning. Derfor vil det være af vital betydning for områdets virksomheder, at deres medarbejdere kan pendle let og hurtigt.

En effektiv og højklasset infrastruktur for området med hurtige forbindelser til næsten hele S-togsnettet og regionaltoget 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 økonomisk kollektivt transportnet.

6.3 Letbaneudvidelser

Letbanen langs Ring 3 kan også i fremtiden forlænges mod nord med forbindelse til Kystbanen, samt mod syd til Hundige station via områdets bolig- og industrikvarterer.

Desuden kan den indgå som en naturlig forbindelse til letbanestrækninger mod København:

1. Letbanelinie fra Glostrup mod Rødovre Storcenter og videre ad Roskildevej til København.
2. Letbanelinie fra Gladsaxe ad Søborg Hovedgade eller Frederiksundsvej til København.