

Letbaner.DK

Forslag til flere letbaner i Storkøbenhavn

Transportudvalget d. 21. januar 2025

Helge Bay
Niels Wellendorf



Visualisering af Nørrebro Station fra Gottlieb-Paludan, Københavns Kommune



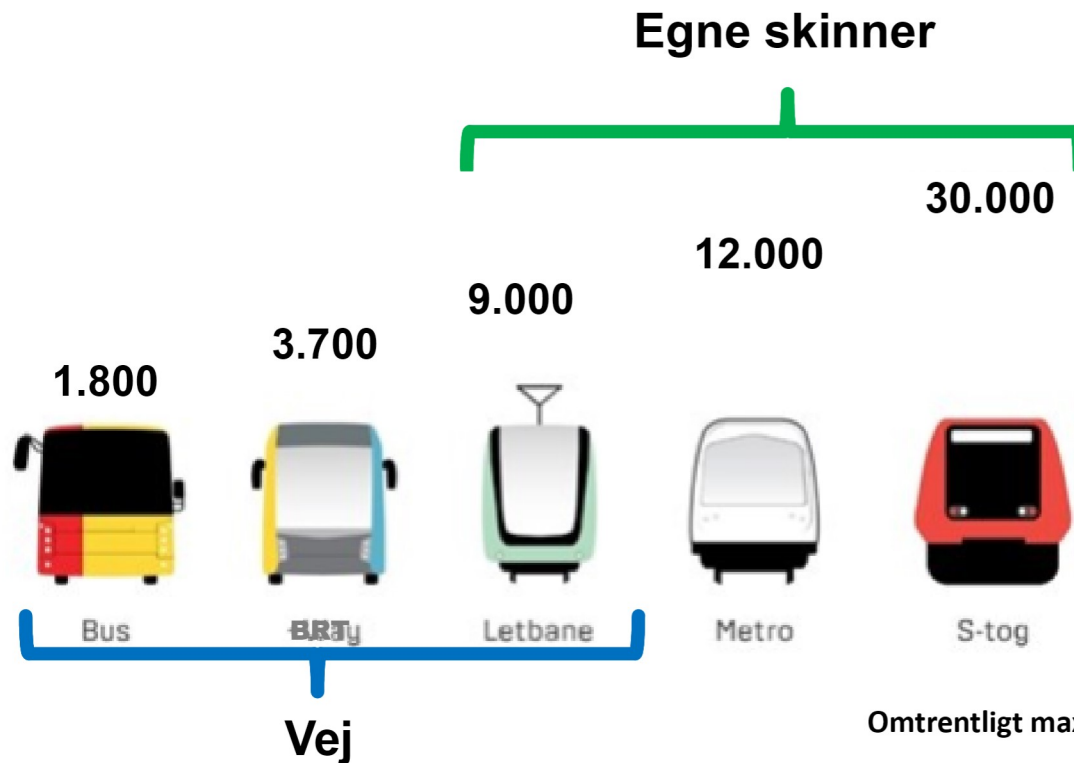
Aarhus Letbane

HVAD ER LETBANER.DK

Foreningen Letbaner.DK er en frivillig og uafhængig forening

Letbaner.DK arbejder for at udbrede viden om moderne kollektiv trafik med fokus på letbaner, som vi mener styrker mobiliteten bæredygtigt

MAKSIMAL KAPACITET I TIMEN



Omtrentligt max. antal passagerer/time/retning

Bybus frekvens 150 sek. med 75 pass. (Midttrafik)
 BRT frekvens 150 sek. med 155 pass. (Plusbus)
 Letbane frekvens 150 sek. med 380 pass. (CAF)
 Metro frekvens 90 sek. med 306 pass. (Metroselsk.)
 S-tog 1&2-sæt, frekv. 120 sek. med 670 pass. (Wiki)
 (Beregnet med 4 pass. pr. kvm. i én retning)

Illustration: movia. Kapacitet beregnet af Letbaner.DK jf. ovenstående

Letbaner har tæt på metrokapacitet

URBOS 3 fra CAF er 56 m lang (længste letbanevogn, kører Budapest linje 1)

Passagerkapacitet på ca. 390 passagerer (4 pas./m²)

Frekvens på 2,5 minutter (Set tættere i Karlsruhe, Strasbourg, Budapest m.fl.)

Det presserende behov over havnen kan løses hurtigere



<https://www.caf.net/en/productos-servicios/proyectos/proyecto-detalle.php?p=268>

Foto: Thomas de Laine

Letbanen har op til 3 gange mere kapacitet end BRT

URBOS 3 fra CAF har en passagerkapacitet på ca. 397, mod Plusbus 155

BRT kræver 3 gange flere førere (dyreste driftspost)

Letbanetog bruger den halve energi af busser pr. passager

Letbanetog kører elektrisk uden tunge batterier



<https://www.caf.net/en/productos-servicios/proyectos/proyecto-detalle.php?p=268>

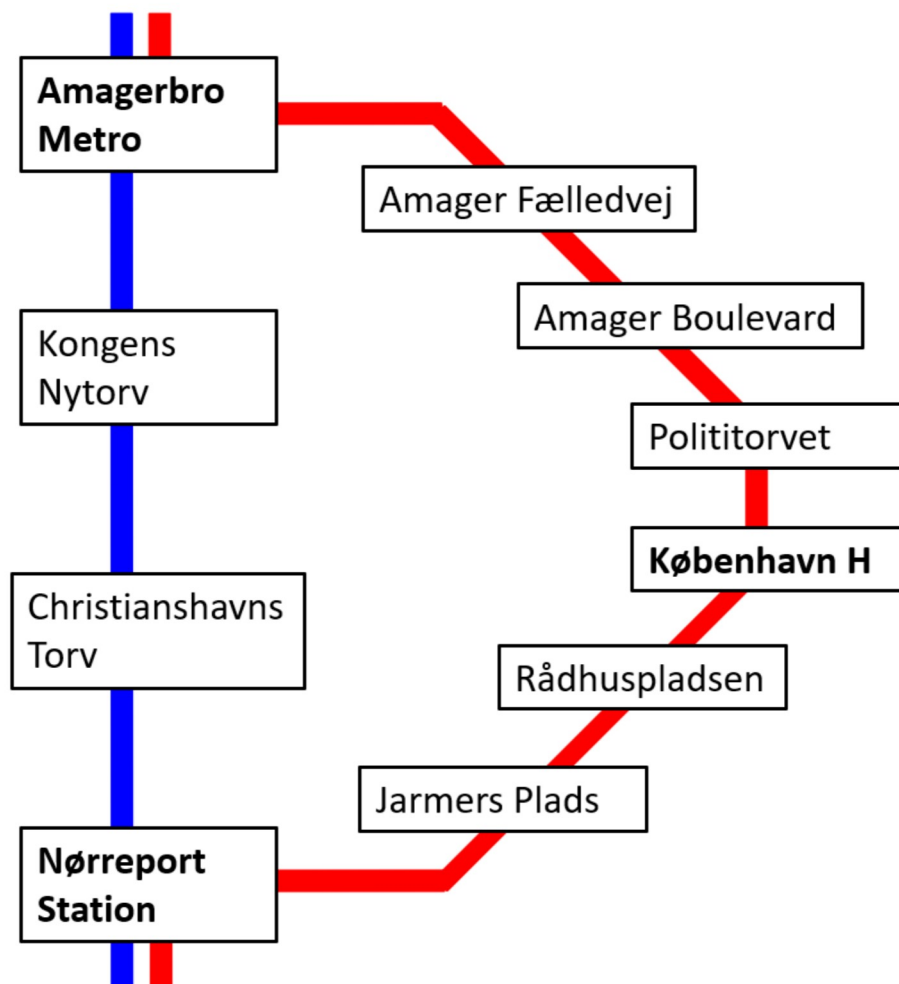
Letbaner / metro - ved rejser under 6 km - **dør til dør**

Nørreport - Amagerbro dør til dør

Metro 17½ minut

Letbane 18 minutter

Reel dør til dør-oplevelse mellem
3,2 km metro og
4,1 km letbane



Kilde Bjørn Sylven, Stockholms Spårvägar: »Letbaner er lige så hurtige som metro - ved rejser under 6 km - dør til dør«

PÅLIDELIG OG KOMFORTABEL

Kører nu stabilt med høj passagertilgang



Aarhus Letbane



Odense Letbane

HVORFOR GIVER LETBANER FLERE PASSAGERER END BUSSEER?

- **STABIL SERVICE**

Ruten kan ikke ændres så let
Det giver tryghed for brugere
Det giver sikkerhed for investorerer
Anlægssum investeres mange gange i
byudvikling i letbanens oplandet

- **KOMFORTABEL TRANSPORT**

Glidende komfortabel kørsel
Holdbar kørevej uden slidhuller
Brugerne bliver ikke køresyge
Man kan læse og arbejde
Man kan stå op uden gener

<https://www.letbaner.dk/nyheder/00585/>



- Fysisk fordel ved jernhjul kontra dæk er afgørende for tiltrækning af passagerer.
- Jernhjul halverer energiforbruget pr. rejsende, og giver ingen plastpatikler.
- Letbanens høje kapacitet halverer personalebehovet til førere.

HVEM KØRER MED LETBANE - OG HVEM MED BUS?

Letbanens brugere ligner passagerer i tog og metro på:

- Andel bilejere,
- Andel kunder med kørekort
- Indkomstfordeling og
- Andel lønmodtagere

Busser adskiller sig fra den øvrige kollektive trafik med en anderledes social profil.

- De ressourcestærke mangler i busserne siger målinger fra DTU.

»Det kan tolkes som at bus primært er transport for dem som ikke har et alternativ, mens tog er transport for alle.«

DTU Center for Transport og Analytics
Kilde: Hjalmar Christiansen, specialkonsulent med ansvar for Transportvaneundersøgelsen på DTU



Strasbourg:

Letbaner tiltrækker 25% flere passagerer end busser



Citat fra byplanlægger Carine Lambert

Lyon:

Kan tiltrække investeringer i oplandet op til 50 gange letbanens pris



Citat fra projektchef Michel Roignot

Fra videoen: Letbane langs Ring 3, Københavns Amt 2005

Aarhus Letbane slår sine egne rekorder

- og tacler is på køreledninger

Stiften d. 21.11.2022

»Mandag morgen holdt busserne også klar til at blive sat ind som erstatning for letbanen på Djursland,

- men mens bilerne flere steder i Østjylland skøjtede rundt på vejene med flere uheld til følge, så blev der ikke brug for Bus 88

- Letbanen klarede selv skærrerne.«

Udviklingen i passagertal over tid

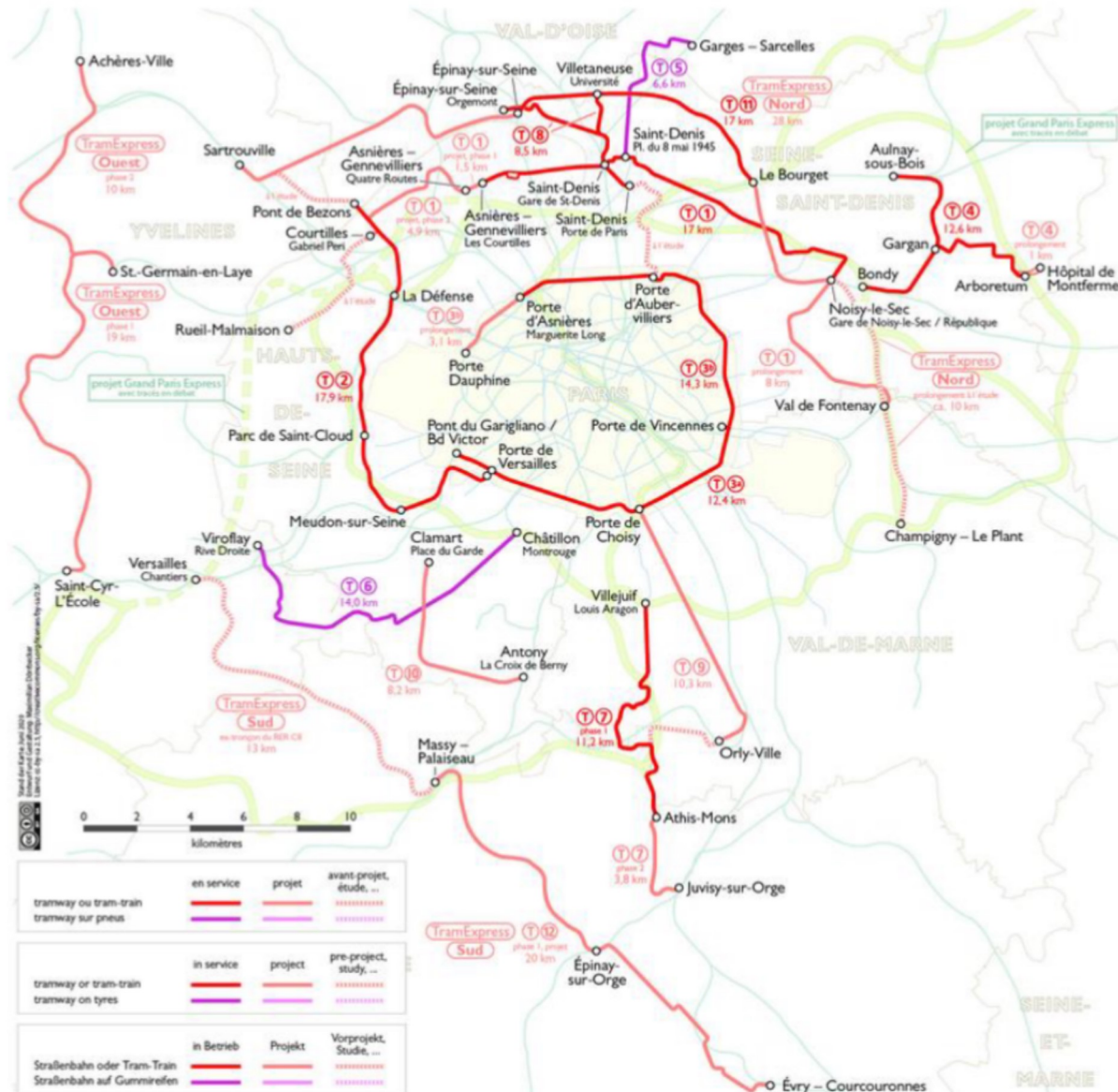


»Vinteren 2021-22, der var den første med smøremidlet Interflon. Da blev Aarhus Letbane ramt af is på køreledninger seks gange, - alle i samme uge - og alle ude på Djursland.

Resten af vinteren forløb uden problemer.« siger direktør Michael Borre til Letbaner.DK

Tramways en Île-de-France

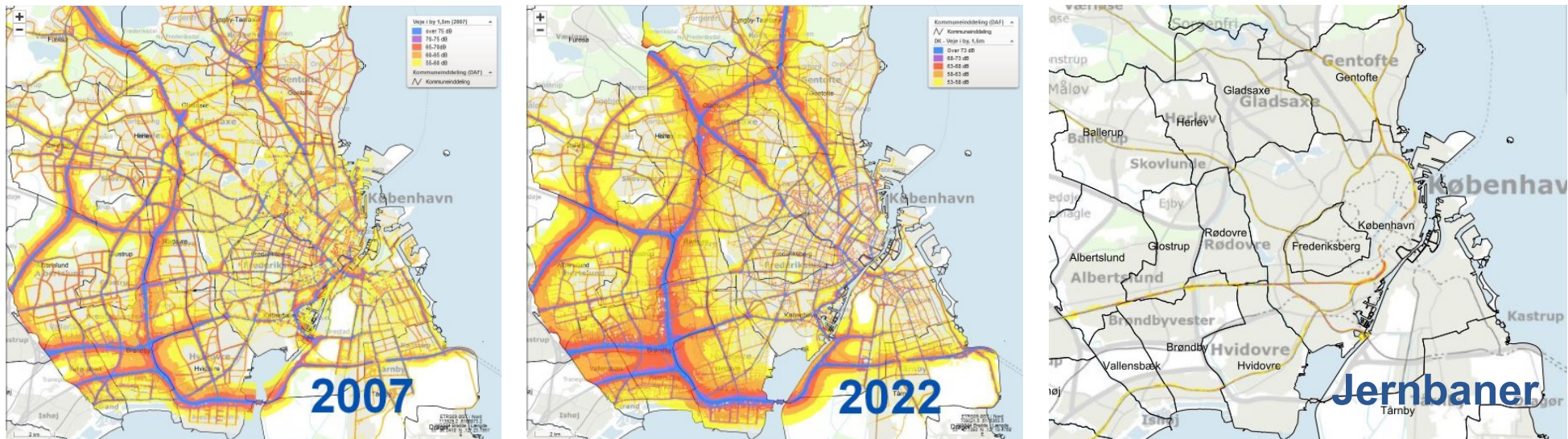
Tramways in the Île-de-France • Straßenbahnen in der Île-de-France



Støj er blevet en samfundsudfordring, vi ikke kan ignorere

Vejtrafikstøj kommer hovedsagelig fra dækstøj

Miljøstyrelsen vurderede i 2003, at vejstøj er skyld i stress og sygdom, og op til 500 for tidlige dødsfald om året. Ny viden siger, at tallet nu er endnu højere. Til sammenligning døde 162 mennesker i trafikulykker i 2023



Letbaner giver bilister et godt alternativ, og kan bruges som værktøj til mindre biltrafik.

Men vejstøj indgår ikke i de samfundsøkonomiske beregninger

LETBANER ER MEST BÆREDYGTIGE PÅ ENERGI

El-busser bruger ca. dobbelt så meget energi pr. pass. som letbaner

Kilde: Thomas Potter, Bergen Bybane, (LRT kontra trolleybus)

El-biler bruger op til **70** gange mere energi pr. pass. end letbaner

Kilde: Helsinki Sporveje

Benzinbiler bruger op til **250** gange mere energi pr. pass. end letbaner

Kilde: Helsinki Sporveje



Der findes mange undersøgelser på nettet for el-tog og letbaners energiforbrug i forhold til busser og biler. Desværre er forudsætningerne i mange tilfælde diskutabel, ligesom forfatterne ikke svarer på spørgsmål til deres tal. Vi mener at de ovenstående tal fra Helsinki Sporveje er realistiske.

Helsinki Sporveje: <https://www.hsl.fi/en/campaigns/light-rail/light-rail-and-the-environment>

L1

Hovedstadens Letbanen:

28 km med 29 stop bygget på 7 år pris **9,4 mia. kr.**

Cirka 10 større bygværker

336 mio/km

L2

Linje 5C som letbane

29 km med 40 stop bygges på 7 år pris **12 mia. kr.**

Cirka 4 større bygværker, bl.a. Langebro

420 mio/km

L3

Linje 200S som letbane

19 km med 24 stop bygges på 5 år pris ca. **5 mia. kr.**

Cirka 4 større bygværker

270 mio/km

L4

Hvidovre Hospitalsletbane

11 km med 15 stop bygges på 4 år pris ca. **3 mia. kr.**

Cirka 1 større bygværk

270 mio/km

PRIS 25% AF METRO

Letbaneanlæg: 250 - 400 mio. kr. pr. km

Metroanlæg: 1.000 - 1.600 mio. kr. pr. km



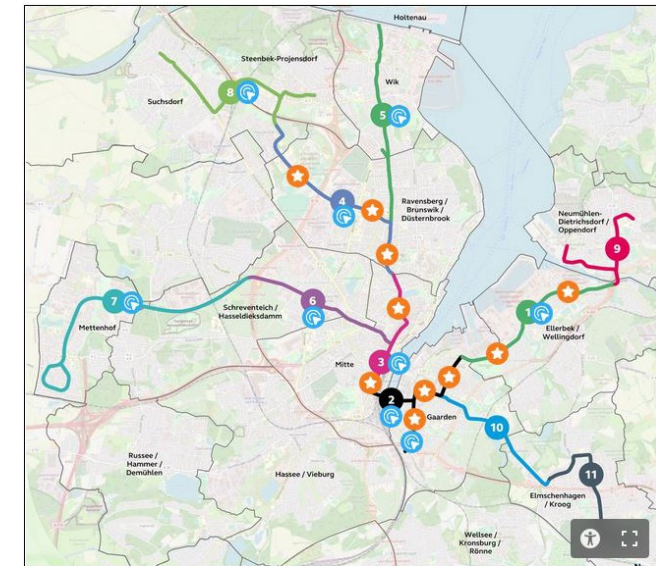
Den Samfundsøkonomiske Analyse

- Et ofte overset aspekt i debatten om letbaner er, at den danske samfundsøkonomiske beregningsmodel systematisk favoriserer vejtrafik.

Modellen tillægger langsommere bilrejser en større økonomisk omkostning end for kollektivsrejsende.

Desuden undervurderes de eksterne effekter ved vejtrafik såsom trængsel, ladeinfrastruktur, vejstøj og dertil relateret stress, sygdom og død.

Dette skaber en skævhed mod vejtrafik, fordi modellen ikke tilstrækkeligt vægter de positive effekter af reduceret biltrafik i bymiljøer.



● Beteiligung ★ Vorzugslösung

Kiel besluttede 36 km letbane frem for BRT, da den giver samf. økon. overskud i Tyskland!

Den halve byggetid af metro

Hovedstadens Letbane bliver færdig på 7-8 år

Er bygget i et-holdsskift

Metroen blev bygget i to-holdsskift

Paris T3 blev bygget på 3 år

8 km spor bygget på 13 måneder

T3 åbnede i 2006

Samme år blev 6 andre letbaner åbnet
- eller udvidet i Frankrig



T3 på Boulevard Lefebvre, Paris



Tak for opmærksomheden

ERFARINGER FRA PROJEKTSTYRING I ODENSE

- Anlægsselskabet manglede flere eksperter fra udenlandske letbaner til:
 - præcisering af kravspecificationer
 - vejledning i støjisoleringer, bl.a. over parkeringskælder
 - sporsmøreanlæg og løsning af skinnerkrig
- Burde have lavet mere kontrol på kritiske arbejder, bl.a. køreledningsophæng
- Burde have lyttet mere til eksperter på detailbeslutninger
- Banedanmark kunne have være mere samarbejdsvillig i analysen af kørestrømsanlæggets eventuelle indvirkning på signaler

ERFARINGER FRA PROJEKTSTYRING I AARHUS

- Anlægsselskabet manglede flere eksperter fra udenlandske letbaner til:
 - vejledning omkring detailløsninger
 - udarbejdelse af sikkerhedsdokumenter
 - kommunikation med Trafikstyrelsen
- Kommuner kunne have lyttet mere til eksperter
- Regionen kunne have givet anlægsselskabet større beføjelser omkring udførelser ved Skejby Universitetssygehus
- Banedanmark kunne have være mere arbejdsvillig under spærring på Grenaabanen (2½ år), så banen var klar til åbning.
- Trafikstyrelsen havde kun tre besøg i anlægsfasen
Kunne have befordret projektet positivt med et større nærvær

Letbaner er lige så hurtige som metroer

- ved rejser under 6 km

- fra dør til dør

Bjørn Sylvén, Stockholms Spårvägar

Gangafstand til og fra stationer

- Metrostationer ligger med ca. 1000 m afstand. (Gang genn.snit 250m med 5 km/t tager 3,0 min.)
- Letbanestop ligger med kun ca. 500 m afstand. (Gang genn.snit 125m med 5 km/t tager 1,5 min.)
- Således spares der $2 \times 1,5 \text{ min} =$ i gennemsnit **3 min.** ved gang til og fra letbanestop.

Gangtid ved stationer

- På metrostationer bruger man 2,5 minut ned og igen 2,5 minut op fra de dybe stationer.
- Ved letbanestop bruges kun $2 \times 1 \text{ min}$ til at gå over gaden til perron i gadeplan.
- Således spares der $2 \times 1,5 \text{ min} =$ i gennemsnit **3 min.** til gang ved letbanestop.

Resultat: 6 minutter vundet til letbanens køretid

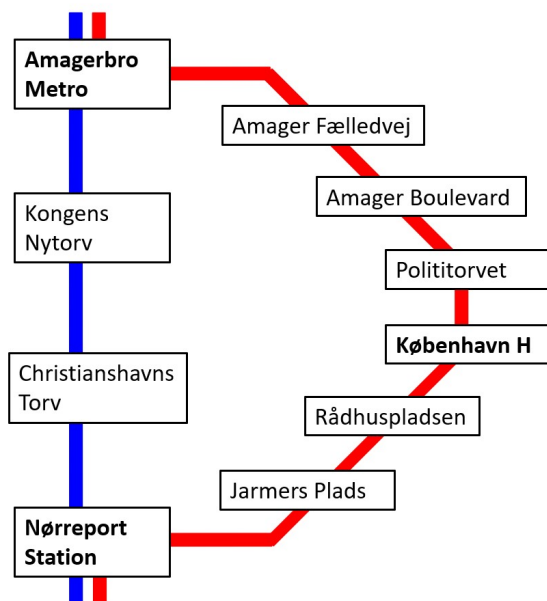
- Letbanens køretid på 6 km med 12 stop er ca. 17 min. (Gennemsnitsfart 21 km/t)
- Metroens køretid på 6 km med 6 stop er ca. 11 min. (Gennemsnitsfart 35 km/t)

Med en gangtidsbesparelse på 6 min. er letbanen lige så hurtig som metro fra dør til dør under 6 km

En rejse Nørreport - Amagerbro dør til dør

En sammenlignende beregning mellem M1/M2 og foreslået L2 letbane

METRO	
Aktivitet	Minutter
Gang dør til station	3,00
Rulletrappe	2,50
Ventetid (frekvens 1,5 min)	0,75
Køretid	1,50
Ophold Christianshavn	0,50
Køretid	1,50
Ophold Kongens Nytorv	0,50
Køretid	1,50
Rulletrappe Nørreport	2,50
Gang station til dør	3,00
Ialt dør-til-dør	17,25



LETBANE	
Aktivitet	Minutter
Gang dør til station	1,50
Fodgængeroverg.	1,00
Ventetid (frekvens 2,5 min)	1,25
Køretid	1,20
Ophold Amager Fælled	0,50
Køretid	1,20
Ophold Amager Boulevard	0,50
Køretid	1,20
Ophold Polititorvet	0,50
Køretid	1,20
Ophold København H	0,75
Køretid	1,20
Ophold Rådhuspladsen	0,50
Køretid	1,20
Ophold Jarmers Plads	0,50
Køretid	1,20
Fodgængeroverg. Nørrept.	1,00
Gang station til dør	1,50
Ialt dør-til-dør	17,90

METRO				LETBANE			
Gangtid	11,0 min.			Gangtid	5,0 min.		
Ventetid	0,8 min.			Ventetid	1,3 min.		
Rejsetid	5,5 min.	Afstand	3,2 km = 35 km/t i genn.snit	Rejsetid	11,7 min.	Afstand	4,1 km = 21 km/t i genn.snit
Samlet rejse	17,3 min.			Samlet rejse	17,9 min.		(Lavt sat)

Forskel i minutter:	0,65
Forskel i procent:	3,8