

KØBENHAVN

M



M

MALMÖ

FORELØBIGE RESULTATER

ØRESUNDSMETRO »
KØBENHAVN
MALMØ

INDHOLD

FRA STORBYREGION TIL METROPOL

METRO GIVER NYE PERSPEKTIVER PÅ MOBILITET OG KAPACITET

ET BEDRE TRAFIKSYSTEM I ØRESUNDSREGIONEN

GODE ERFARINGER MED TUNNELBYGGERI

TERMINALER OG TOGTYPER

DER SKAL NU REGNES PÅ PASSAGEREFFEKTER

PROCESSEN VIDERE FREM

ØRESUNDSMETRO »

OPDRAGSGIVER:

Kommunestyrelse og Borgerrepræsentationen i
Malmö stad henholdsvis Københavns Kommune

STYREGRUPPE:

Kerstin Gustafsson M
Anne Skovbro K

PROJEKTLEDELSE:

Klas Nydahl M
Per Als K
Jakob Keinicke Sørensen K

PROJEKTMEDARBEJDERE:

Peter Bønløkke K
Tove Dannestam M
Johan Edgren M
Johan Emanuelson M
Mads Monrad Hansen K
Nils Haraldsson M
Jette Heintz K
Marie Holmberg M
Rikke Houkjær K
Jesper Buch Jakobsen K
Ulla Jeppsson M
Malena Möller M
Rasmus Møller K
Emma Norrhede K
Jessica Pettersson M
Christian Resebo M
Annemarie Carøe Munk Riis K
Lennart Serder M
Jakob Keinicke Sørensen K
Per Wisenborn M
Jarl Zinn K
Helena Örnfelt M

KONSULENTGRUPPE:

Rambøll, Atkins, Damvad, Sweco, CBS, PriceWaterhouseCoopers,
M4Traffic, WSP, COH, IncentivePartners, Palludan Fremtid, TDL,
Metroselskabet, JH Geoconsulting, DYWID Infra.

REDAKTION: TDL

LAYOUT: flink-art.dk

TRYKT: februar 2013

Malmö stad: M
Københavns Kommune: K



København-Malmö på et kvarter?

Med projektet Øresundsmetro København-Malmö undersøger de to byer en helt ny trafikforbindelse under Øresund.

Direkte metro fra centrum til centrum, hyppige afgange og halvering af rejsetiden bringer de to byer sammen og åbner nye lokale og regionale muligheder:

- ▶ Regionens konkurrenceevne styrkes
- ▶ Forsknings- og uddannelsesmulighederne bliver flere
- ▶ Der åbnes et nyt potentiale for virksomhedssamarbejde
- ▶ Alle får adgang til et rigere kultur- og fritidsliv
- ▶ Lufthavnen i Kastrup får et større opland
- ▶ Der frigøres kapacitet på Øresundsbron

Udfordringer for vækst

Øresundsbron har skabt nye forretnings- og kommunikationsmuligheder. Regionen er allerede positioneret som skandinavisk knudepunkt.

Men den økonomiske vækst halter efter andre storbyregioner, lufthavnen taber terræn og OECD beskriver fortsat København som en relativt lille storby i periferien af Europa, og anbefaler at styrke konkurrenceevnen gennem tættere integration over Sundet.

Samarbejde over Sundet

Derfor arbejder København og Malmø sammen om en lang række strategiske projekter, der skal udvikle og markedsføre regionen.

Effektivt samspil og forbedrede trafikforbindelser mellem København og Malmø kan bidrage til en ny og konstruktiv ny infrastrukturel arbejdsdeling som kan udløse potentialet og give et løft i den kritiske masse på arbejdsmarkedet og forskning/uddannelse.



Fra storbyregion til metropol

Motor for vækst

27 procent af det samlede bruttonationalprodukt i Danmark og Sverige skabes i Øresundsregionen.

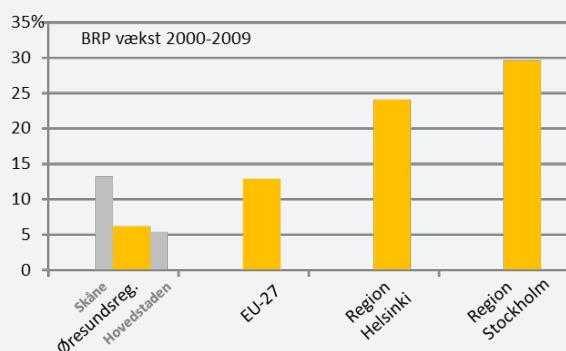
OECD understregede i 2009, at samarbejdet over Øresund har forstærket regionens kritiske masse og skabt grundlag for øget økonomisk vækst.

OECD anbefaler, at Malmö og København arbejder målrettet på at udmønte det betydelige potentiale for synergi blandt andet i forhold til det regionale arbejdsmarked, samarbejde mellem universiteterne og på kulturområdet. Byernes funktion, styrker og kvaliteter skal bruges som regionens vækstmotorer for at øge den internationale konkurrencekraft – naturligvis med den grønne profil som sigtelinje. En effektiv infrastruktur er et vigtigt redskab til at fremme vækst og udvikling.

Øresundsbron styrker pendling og vækst

Med Øresundsbron blev barrieren over Øresund reduceret fra 45 minutters rejsetid med datidens flyvebåde til 34 minutter med det regionale Øresundstog mellem København H og Malmö C. Integreret med det øvrige baneanet blev der hermed også direkte togforbindelse til Lufthavnen i Kastrup.

Pendlingen er steget fra 2.600 pendlere før broåbningen til et aktuelt men stagnerende niveau på 18.500 daglige pendlere. Biltrafikken er vokset fra 2,9 mio. til 6,8 mio. køretøjer. Godstransporten på bane er tredoblet. Den samlede vækst trafikalt og økonomisk er dog ikke helt så stor som set i andre regioner.



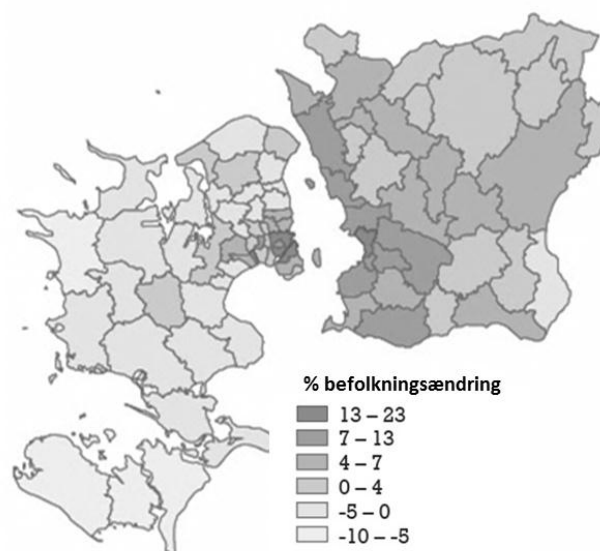
Vækst i bruttoregionalprodukt BRP i perioden 00-09, Tendens Øresund 2012.

Potentiale for mere...

Øresundsregionen fik et stort skub fremad med Øresundsbroen. Alt tyder dog på, at der fortsat er et uforløst udviklingspotentiale, når der sammenlignes med den tydelige vækst i andre nordiske hovedstadsregioner og det europæiske gennemsnit EU-27. Væksten i Skåne er ganske stærk. På dansk side er bruttoøkonomien større, men den lavere vækst hiver gennemsnittet ned for hele regionen.

Befolkningsvækst

Frem mod 2025 forventes København at vokse med 100.000 indbyggere og Malmö med 60.000 indbyggere. I 2029 estimeres det, at Øresundsregionen er vokset til 4,1 mio. indbyggere.



Prognose for befolkningsudvikling 2012-2021, Ørestat 2012.

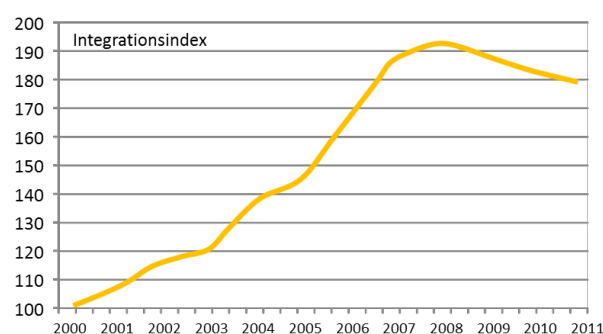
Gruppen af erhvervsaktive bliver mindre end gruppen af ikke-erhvervsaktive på dansk side. Det vil stille højere krav til mobiliteten på arbejdsmarkedet. Fødselsoverskud, indvandring og tilflytning får Skåne til at vokse relativt mere.

Skal man økonomisk produktivt udnytte forskellighederne på tværs af Øresund, må udbud og efterspørgslen efter arbejdskraft understøttes med en velfungerende infrastruktur, så virksomhedernes rekrutteringsopland øges

Integrationsprocessen på vej ned ad bakke

Det nyeste index for Øresundsintegration viser at:

- ▶ Indikatorerne for arbejdsmarked og bosætning viser nedgang.
- ▶ Målinger på kulturlivet tegner et svagt faldende niveau.
- ▶ Erhvervs- og boligmarked er enten på vej ned eller gået i stå.
- ▶ Transport- og kommunikation er stagneret



Øresundsregionens grad af integration, Øresundskomiteen 2013.

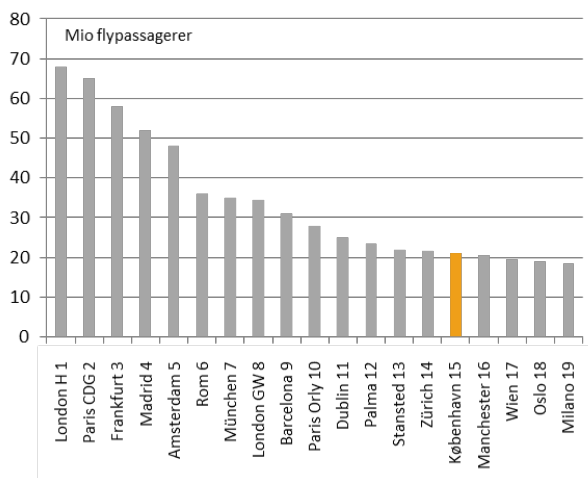
Kastrup lufthavn er under pres

Kastrup Lufthavn er Øresundsregionens største trafikale knudepunkt, der binder regionen sammen med resten af verden. Lufthavnen er under stærkt pres fra andre, og kampen om at fastholde og tiltrække flere interkontinentale flyruter er hård.

Det må således sikres, at lufthavnens opland, det såkaldte catchment area, udvides og konsolideres fremadrettet. I bestræbelserne på dette indgår aktuelt arbejdet med Copenhagen Connected. Også i projektet COINCO arbejdes der på at indføre hurtige fjerntog til/fra Kastrup for at forbedre oplandet på mellem- og fjerndistance. Skal det lykkes må der findes ny kapacitet.

Nedgangen i Kastrup lufthavns position fra en 10. til en 15. plads er sket over blot 10 år. CPH har lagt frem, at det er vigtigt at øge oplandet med ca. fire mio. indbyggere. Det nordligste Tyskland vil ligge i influensområdet, hvis der indføres hurtigtog mod Lübeck-Hamburg.

Antal flyrejser i europæiske lufthavne, Copenhagen Economics 2009. I 2000 lå CPH på ranglistens 10. plads, men er nu faldet tilbage på en 15. plads.



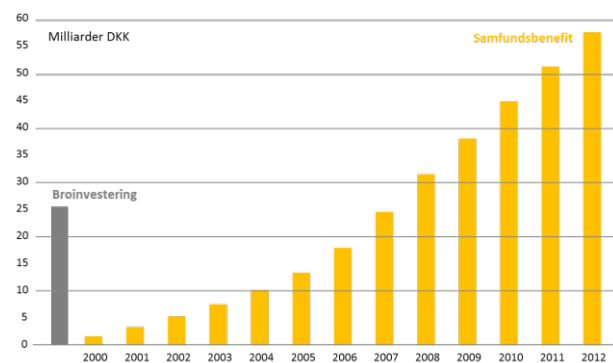
Til dato er Øresundsforbindelsens nytte 57 milliarder DKK

Øresundskomiteen og Øresunddirekt har undersøgt de samfundsmæssige nytter siden Øresundsforbindelsen åbnedes i 2000. Analyserne påviser:

- ▶ at gevinsterne ved Øresundsbroen kan opgøres til 57 milliarder DKK i samlet dansk-svensk nytte
- ▶ at omkostningerne ved byggeriet var 25 milliarder DKK for selve broforbindelsen i 2012-priser
- ▶ at samfundets akkumulerede gevinster dermed er så store, at de allerede efter 12 år opvejer omkostningerne til broen. Faktisk kunne der bygges 2 forbindelser for de gevinster, der er skabt som følge af de bedre muligheder for at komme på tværs af Øresund.

De betydelige økonomiske effekter skyldes især den store arbejdspendling vi i dag har over Øresundsbron. Pendlingen har skabt 43 ud af de 57 milliarder DKK. De svenskere, der har fået arbejde i Danmark løfter samlet set den danske økonomi med et betragteligt beløb, ligesom danskere på det svenske arbejdsmarked bidrager til værditilvæksten.

Da Øresundsbron blev åbnet, blev det både billigere og hurtigere at komme over det sydlige Øresund. Det har samlet set givet en reduktion i rejseomkostningerne – og her taler vi både tid og penge – på 14 milliarder DKK.



Øresundsforbindelsens akkumulerede nytte sammenholdt med initialinvesteringen, Øresundskomiteen 2012.

Øresundsmetro kan bane vej for ny infrastrukturel arbejdsdeling med Øresundsbroen

Projektideen ved en hurtig og højfrekvent metroforbindelse baserer sig på, at den lokale pendling bedre kan ske via en direkte, hurtig og højfrekvent metro fra centrum til centrum, så pendleren dagligt sparer op mod en halv times transport- og ventetid.

Det giver mulighed for, at kapaciteten på den eksisterende Øresundsbro i stedet kan udnyttes til at imødekomme en stor vækst i godstrafikken, nye interregionale Øresundstog, der binder regionen bedre sammen, og hurtige fjerntog, der bliver alvor, når Femern Bælt-forbindelsen åbner og giver mulighed for at det skandinaviske jernbanenet bliver koblet på det europæiske højhastighedsnet.

Metro giver nye perspektiver på mobilitet og kapacitet

Mulighed for mere balance i Øresundstogsystemet

Øresundstoglinjerne er vidt forskelligt udbredt i dag på den danske og svenske side. Øresundstog på svensk side er fordelt på linjer mod nord, øst og syd, mens Øresundstogene på dansk side alene går ad Kystbanen mod Helsingør.

I dag kører op til 6 regionaltog/time mellem Malmö C og Københavns Hovedbanegård. Nu hvor ingen metro findes mellem byerne, kan dette betragtes som en minimum-standard for rejsefrekvensen mellem Danmarks og Sydsveriges største byer.

En Øresundsmetroforbindelse vil især dække rejsebehovet mellem Malmö og København, og giver mulighed for at skabe en større grad af regional balance, ved at enkelte af Øresundstogene anvendes som nye hurtige, direkte togforbindelser mellem Malmø/Skåne og det nordvest-, vest- og sydsjællandske opland. Det vil koble Sjælland med Kastrup og Sydsverige.

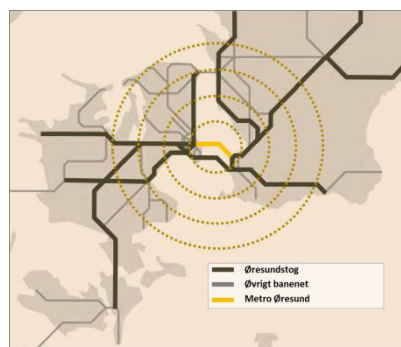
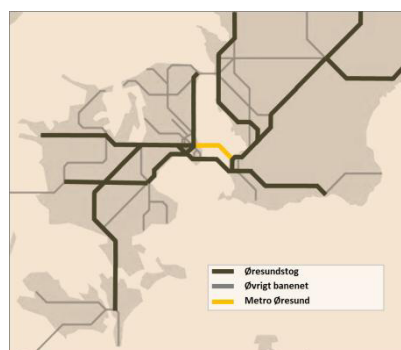
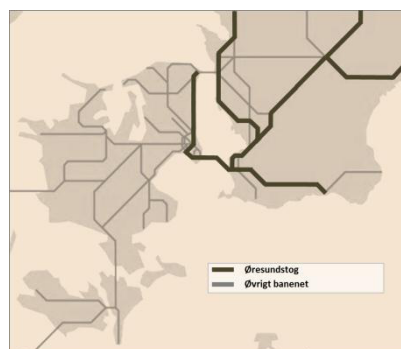
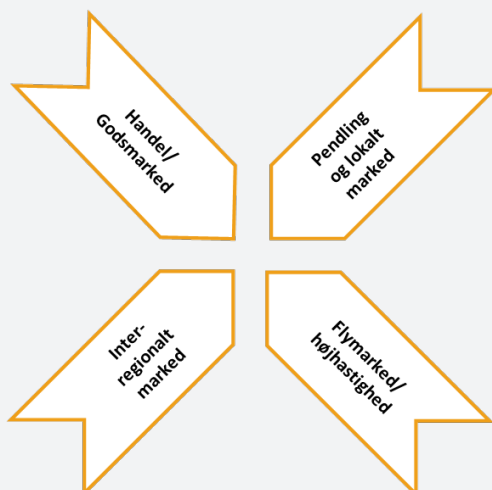
Selvom lufthavnen befinder sig i Danmark, er der tre gange så mange svenske byer, der i øjeblikket har direkte regionaltog til lufthavnen i forhold til danske. En forbedring af denne situation skal ses i en helhed sammen med den aflastende metroforbindelse. Med dette kan et ændret kørselsmønster vise sig værd at overveje.

Kapaciteten over Øresund kan prioriteres anderledes

Kapacitetsudnyttelsen på den samlede strækning over Øresund er meget høj i dag. Mindre forsinkelser på tog giver hurtigt anledning til større forstyrrelser i hele togsystemet, dvs. også ganske langt væk fra Øresundsbron.

For at imødekomme fremtidens trafikbehov er en aflastning og forstærkning af det nuværende system vigtig. Disse trafikbehov spænder over vidt forskellige markeder.

Tilgængeligheds-
og mobilitetskrav



Fra dagens kørselsmønster til mere balance i Øresundslinjerne. Oplandet for pendling kan udvides fra 1½ mio. til ca. 2½ mio. indbyggere i Øresundsregionen.

Mange behov på transportmarkedet

En voksende efterspørgsel på transport kan forventes i årene som kommer. Det bliver et spørgsmål om fokus på fordeling og prioritering af den til rådighed værende plads på Øresundsforbindelsen, når kapacitetsproblemerne øges. Kravet på større konkurrenceevne og effektivitet får også tilgængeligheds- og mobilitetskravene til at vokse.

- ▶ Markedet over Øresund handler om vækst i gods- og handelsstrømme, og en prioritering af plads til grønne transportere, dvs. flytte transport fra lastbil til jernbane.
- ▶ Pendlingsmarkedet er stort og flerartet. Over Øresund skal der være plads til både lokale pendlere mellem København og Malmö og til flere fjernpendlere fra Sjælland og Skåne.
- ▶ Endelig vil flymarkedet vokse, og dermed trafikken til/fra Kastrup. Og markedet for højhastighedstog vil så småt blive introduceret med Femern-forbindelsen.

Samvirken mellem Øresundsbro og Øresundsmetro

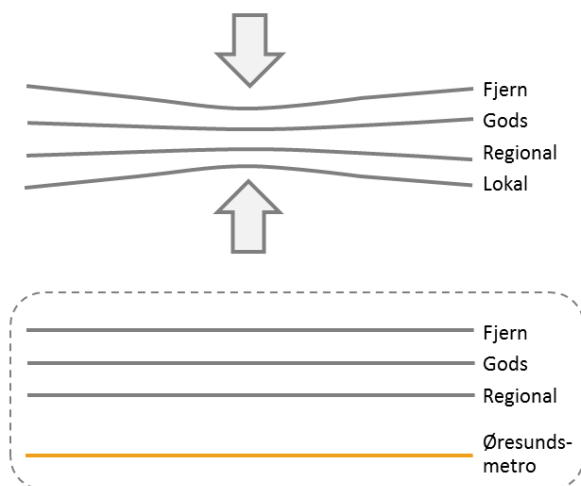
En ny arbejdsdeling kan være nyttig for Øresundstrafikken. Over for kunderne vil et metrosystem præsentere sig som et homogent og velfungerende produkt med meget høj frekvens (ingen køreplan) og høj præcision/rettidighed/pålidelighed i driften. På disse parametre tilfører en metroforbindelse ekstra kvalitet – ud over den ekstra kapacitet.

Øresundstogene har en topfart på 180 km/h, men en metroforbindelse får kortere linjeføring og har høj acceleration, så middelhastigheden kan i realiteten blive ganske høj.

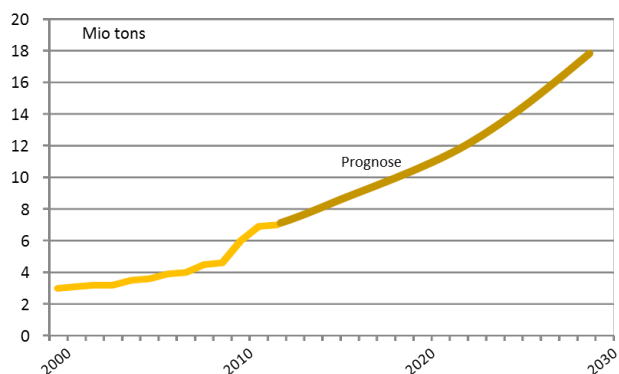
En Øresundsmetro vil på grund af sin attraktivitet aflaste en del af den nuværende persontrafik, herunder den pendlingsstrøm, som går mellem København og Malmö. Når denne udskilles forbedres pladsen for direkte forbindelser mellem Syd- og Vestsjælland og Malmø/Skåne. Der bliver også kapacitet til godstrafikkens vækst og til fremtidens hurtige fjerntog mellem Skandinavien og Kontinentet. Togene gør holdt i Kastrup, og fungerer dermed som feeder-system til flytrafikken.

Hele strækningen mellem Øresund og Femern er for nærværende under ombygning for 20 mia. DKK, og når Femern-tunnelen til en pris på 40 mia DKK åbner i 2021 vil det være muligt at køre med tyske ICE-tog med op til 250 km/h. Hvis Skandinavien skal kobles på det centraleuropæiske TEN-net for højhastighedstog, skal der frigøres nødvendig kapacitet hertil, så der er plads til flere hurtige togkanaler.

EU støtter en kraftig satsning på vækst i jernbanegods, herunder øget godstrafik over Øresund. Femern-konsortiet og danske trafikmyndigheder analyserer den fremtidige godstransit over Øresund. I perioden 2012-2027 venter Trafikstyrelsen en fordobling af antallet af godstog. Internationalt gods ventes at vokse til 18 mio. tons. På kort sigt planlægges antallet af godskanaler over Øresundsbron øget fra 2 til 3 godstog pr time/retning. Men prognoser antyder, at dette kan være i underkanten, hvis samhandlen mellem Tyskland og Skandinavien øges. Ekstra kapacitet til godstrafik har derfor meget høj prioritet over Øresundsbron og den kommende Femern-forbindelse.



Flaskehalsen over Øresundsforbindelsen kan reduceres. En Øresundsmetro vil spille sammen mellem Øresundsbroen og øge kapaciteten



Prognose for den internationale godstrafik i Øresund-Femern korridoren. Trafikstyrelsen, 2012.

Et bedre trafiksystem i Øresundsregionen

I en ny arbejdsdeling Øresundsmetro ↔ Øresundsbroen vil det være muligt at opprioritere de internationale trafikstrømme Sverige-Danmark(-Tyskland) og udnytte potentialet i Femern Bælt-forbindelsen. Et voksende antal transitgodstog og indførelsen af nye hurtige fjerntog kan håndteres med en vis tilpasning af den lokale-regionale trafik med Øresundstog. Øresundsmetro skal ud over at styrke bl.a. pendlingstrafikken København-Malmö også bidrage til, at kapaciteten på Øresundsbroen udnyttes til at styrke navnlig de interregionale forbindelser og oplandet til Københavns Lufthavn Kastrup.

Det forudsættes, at basisinvesteringer i kapacitetsopgradering af bestående strækning gennemføres: Malmö-Flackarp-Lund 4 spor, Københavns Lufthavn Kastrup 2 nye perroner, Øresundsbanen accelerationsspor v/Ørestad og fly-over knudepunkt Ny Ellebjerg. Restkapaciteten på strækningen over broen giver forskellige forbedringsmuligheder. Der tegnes tre scenarier.

► Scenarie: Prioritering gods

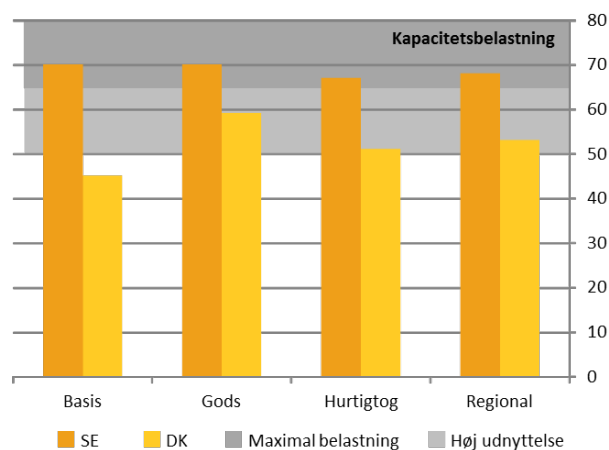
Den danske Trafikstyrelse forventer en kraftig vækst i gods-trafikken i de kommende år. Dette scenarie følger EU's ambitiøse prioritering af meget mere gods på bane. Her vil der derfor være behov for mindst en fordobling af kapaciteten til godstogene. Følgelig reserveres i dette scenarie plads til at kunne afvikle op til fire godstog pr time over Øresund. Samtidig indføres 2 hurtigtog ud over den bestående svenske snabbtogsforbindelse (i dag med X2000, der standser ved mange stationer undervejs). Det betyder, at der er plads til 4 Øresundstog pr time pr retning.

► Scenarie: Prioritering hurtigtog via Femern Bælt

I dette scenarie kobles Skandinavien på nettet for de europæiske højhastighedstog. De nye hurtige fjerntog har international standard, som det kendes fra Centraleuropa. Stockholm og Oslo er direkte forbundet til tyske linjer. Det eksisterende svenske X2000 fungerer som en hyppigt standsende IC-forbindelse, hvortil så kommer 3 egentlige hurtigtog. Der afsættes også plads til 50% mere gods, dvs. en øgning fra i dag 2 til 3 godstog, hvilket er den umiddelbare konsekvens af åbningen af Femern-forbindelsen 2021. Vi får plads til 4 Øresundstog.

► Scenarie: Prioritering nye inter-regionale Øresundstog

I dette scenarie omlægger vi den lokale-regionale trafik med Øresundstog med sigte på en større integration mellem Malmø/Skåne og Sjælland. Der bliver plads til 6 Øresundstog. En vis opprioritering af de lange trafikforbindelser forekommer også, hvorved Øresundsforbindelsen er klar til at tage imod 3 godstog og 3 højhastighedstog. Som de øvrige to scenarier indeholder dette også en IC-Bornholm linje.

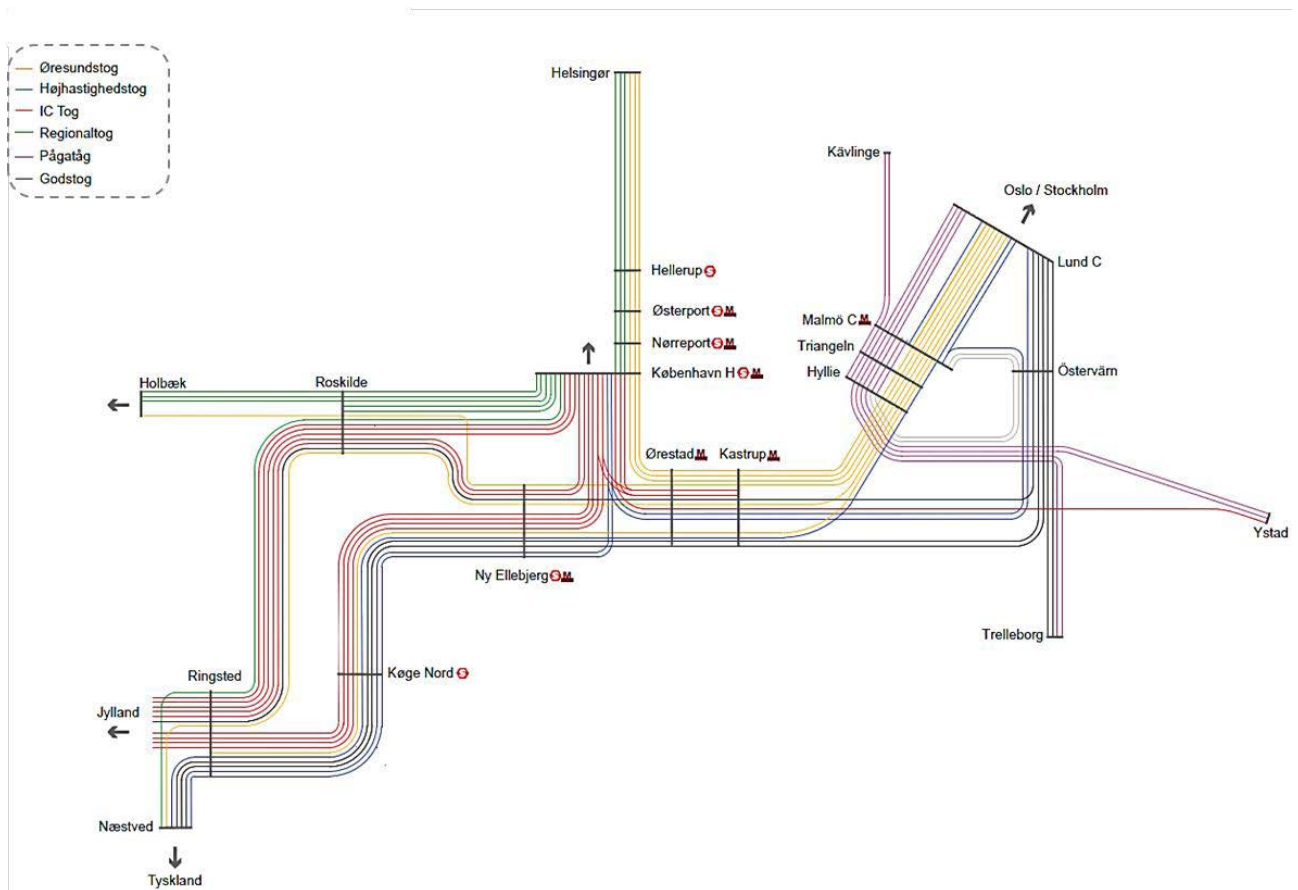


Kapacitetsudnyttelse i basis og 3 scenarier. Belastningen betragtes som maksimal i.f.t infrastrukturens kapacitet og hensyn til driftsregularitet, Atkins 2013.

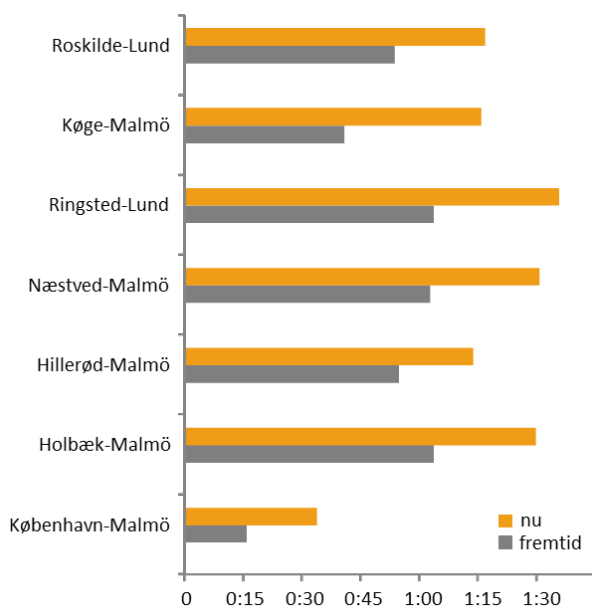
Kapacitetsbelastning

Uanset hvilket scenarie man til sin tid vil vælge, bliver kapacitetsbelastningen større. På den danske side øges belastningskvoten fra 45 og op til 60 svarende til 'høj udnyttelse'. Beregningerne viser, at det ikke er tilrådeligt at gå ud over denne grænse, hvis der skal opretholdes en acceptabel regularitet. I Citytunneln køres der på ydergrænsen af kapaciteten, dvs. 15 tog pr time svarende til en beregnet belastningsgrad på nærværd 70. Yderligere tog over Øresundsbroen må nødvendigvis køre via Kontinentalbanen.

ANTAL TOG time/retn	I dag	Max GODS	Max HHT	Max REGIO
Øresundsbanen DK	10	14	14	15
Øresundsbron	10	12	12	13
Citytunneln SE	12	15	15	15



Eksempel på fremtidens Øresundstrafik. Aflastning af broen giver mulighed for nye interregionale tog, hurtige fjern tog og godstog. Der kører 6 Øresundstog, den ene halvdel mod Nordsjælland/Helsingør (som i dag) og den anden mod Vestsjælland, Atkins 2013.



Eksempler på dagens rejsetid med nyt system for Øresundstog og Øresundsmetro, Atkins 2013

REGIONAL OG LOKAL INTEGRATION

Det er muligt at lade visse Øresundstog køre udenom Hovedbanegården, hvis man til gengæld kan benytte en hurtig metro mellem Malmö og København. På denne måde optimeres trafiksystemet i sin helhed, idet et stort opland på den sjællandske side forbindes med Malmö og Skåne med direkte tog.

Øresundstrafikken kan organiseres på en ny måde:

- ▶ Rejsetidsbesparelserne ligger typisk på 20-30% i en lang række destinationer.
- ▶ Der undgås skift med de nye Øresundstog, der kører direkte mellem Sjælland og Malmø/Skåne. Det giver en mere attraktiv rejse.
- ▶ Ubalancen i det bestående Øresundstogs system elimineres, og mange sjællandske byer får nu en linje, der forbinder dem til Lufthavnsstationen i Kastrup.
- ▶ Øresundsmetro aflaster samtidig, så der er plads til nye højhastighedstog koblet til Femern, og der er plads til vækst i godstransporten.



Øresundsmetro vil:

- ▶ afkorte rejsetiden Malmø-København til et kvarter
- ▶ give mulighed for at styrke regionale tog-forbindelser, der får bedre plads på broen
- ▶ give mulighed for at håndtere mere gods, når Øresundsbroen aflastes
- ▶ udnytte frigjort kapacitet til nye hurtige forbindelser koblet på Femern Bælt
- ▶ udvide oplandet til Kastrup lufthavn, og dermed styrke konkurrencegrundlaget
- ▶ øge forsyningsikkerheden i tilfælde af, at den eksisterende forbindelse lukkes
- ▶ forstærke den grønne transport som regionens puls
- ▶ medvirke til at øge kritisk masse på flere fronter, hvor regionen ellers står spredt
- ▶ konsolidere Øresunds metropol så denne står stærkere i den globale konkurrence.



SIGNATURFORKLARING

ØRESUNDSMETRO

ØRESUNDSMETRO

LETBANE

UNDERSØGES

PROJETERES

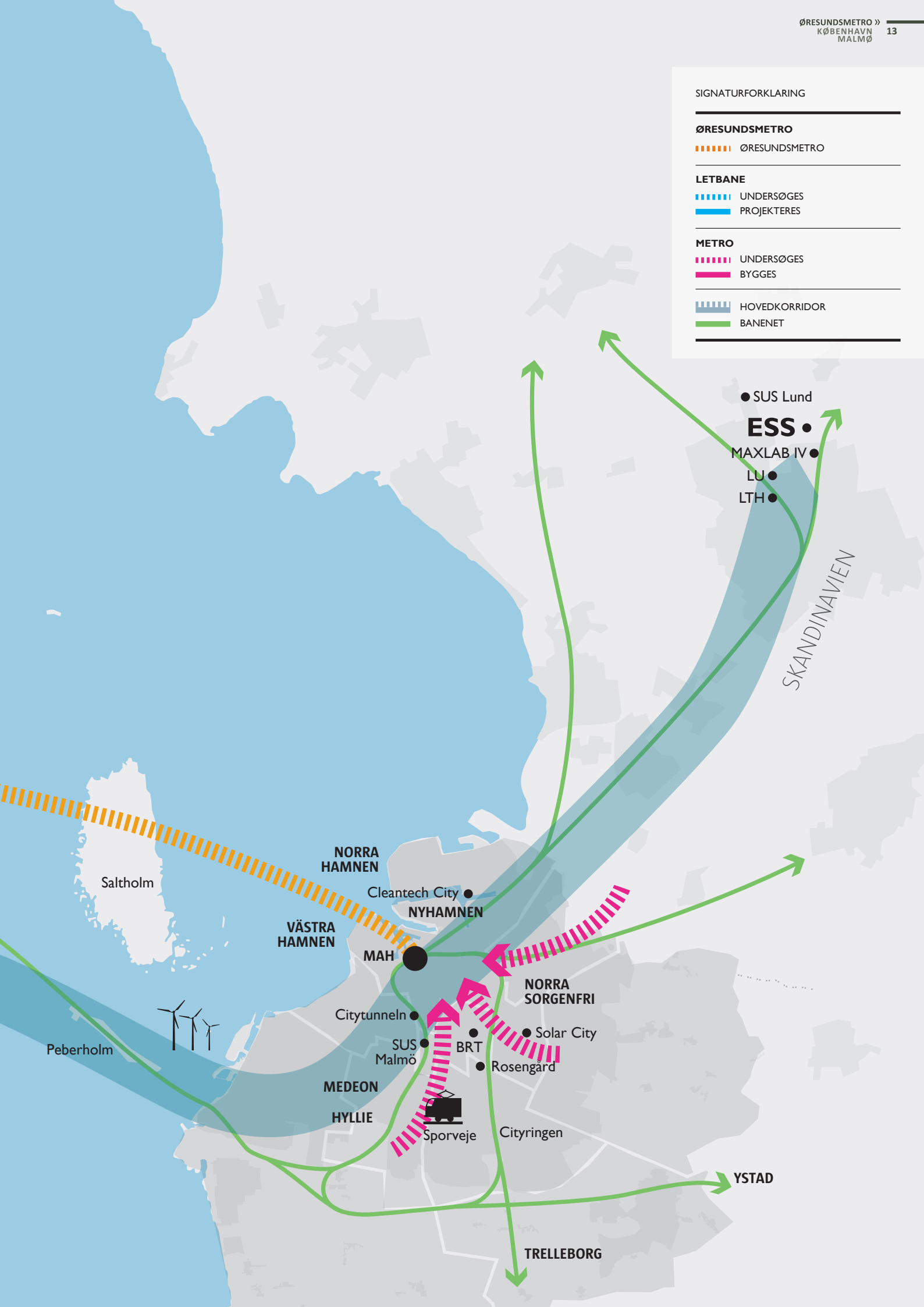
METRO

UNDERSØGES

BYGGES

HOVEDKORRIDOR

BANENET



SKANDINAVIEN

• SUS Lund

ESS •

MAXLAB IV •

LU •

LTH •

NORRA HAMNEN

VÄSTRA HAMNEN

Cleantech City •
NYHAMNEN

MAH

Citytunneln •

SUS Malmö

MEDEON

HYLLIE

NORRA SORGENFRI

Solar City

BRT

Rosengård

Cityringen



Sporveje

YSTAD

TRELLEBORG

Saltholm

Peberholm

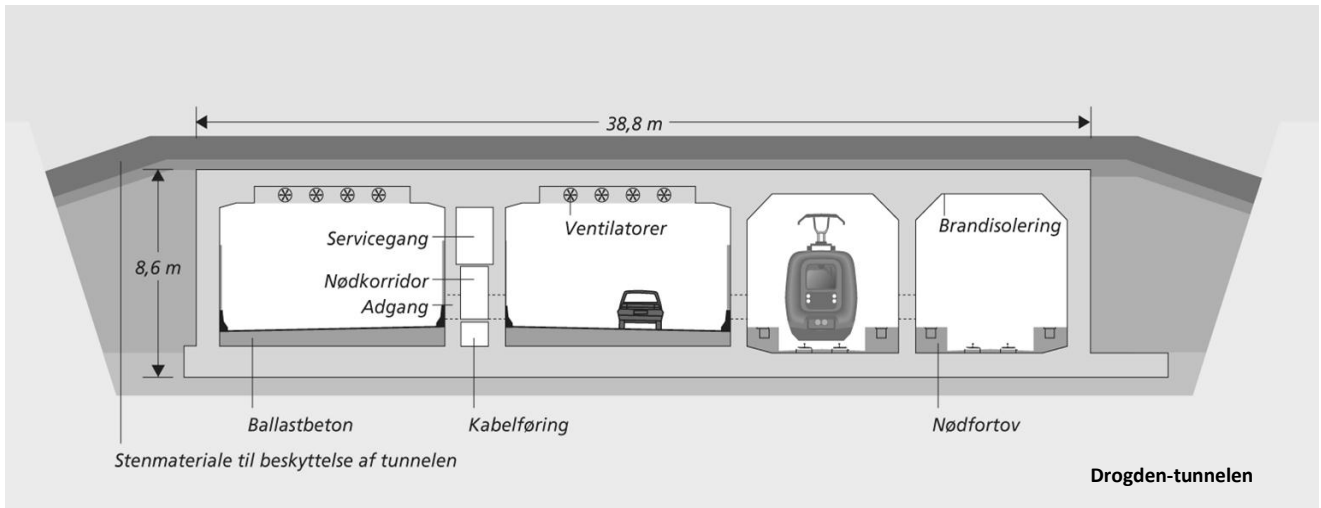


Gode erfaringer med tunnelbyggeri

Øresundsforbindelsens sænketunnel

Den nuværende bro- og tunnelforbindelse, som blev åbnet i sommeren 2000, har en samlet længde på 16 km. Under Drogden mellem den kunstige ø Peberholm og opfyldningen ud for Kastrup blev anlagt en sænketunnel for biler og tog.

Samme byggeteknik er planlagt for Femern Bælt-tunnelen mellem Rødby og Puttgarden. Den dansk-tyske faste forbindelse forventes åbnet 2021 inkl. nødvendige landtilslutninger.



Boret tunnel i København og Malmö

Tunnelene i den nuværende metro i København er boret med TBM-tunnelboremaskiner med en ydre diameter på 5,5 m. Udover anlægsteknisk know-how, foreligger også driftsmæssige erfaringer. Trafikstart for den københavnske metro var 2002. Til anlæg af kommende metrolinjer benyttes samme boreteknik og tunnelstørrelse.

Citytunnelen i Malmö blev etableret med samme byggeteknik men med større tunneldimensioner. Ydre diameter er her 7,9 m for at rumme den konventionelle banetrafik.

Metoden indebærer, at TBM'erne borer ca. 1,5 m ad gangen og sender det udgravede materiale tilbage gennem den færdige tunnel. Parallelt sendes betonelementer frem til borehovedet, hvor elementerne monteres som en ring og skaber dermed yderligere 1,5 m færdig betontunnel. Byggeri i lange tunneler kræver kompliceret montagelogistik i de færdige tunneldele med rullebånd, spor, ventilation mm.

Undergrunden

Øresunds undergrund består af stabile kalklag mm, som samlet set forekommer egnet til TBM-tunnelboring i kystkyst linjen. Metoden bruges allerede i København ved aktuelle udvidelser af metrosystemet, og tunnelboremaskiner ville også skulle anvendes ved forlængelse af linjen under det centrale Malmö. På selve kyst-kyst strækningen viser analyserne, at både boret tunnel og sænketunnel kan blive aktuelt.

Mange tunneludformninger må studeres

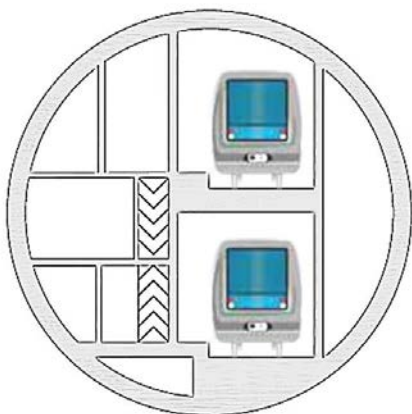
Etablering af en Øresundsmetro stiller krav på tunnelstørrelse og udformning ud fra flere aspekter. Togsættets hastighed, rummelighed, passagermængder og frekvens vil være styrende parametre.

Sikkerhedsforanstaltninger og ventilationsbehov påvirkes af tunnelernes længde, og vil være blandt de afgørende, styrende parametre.

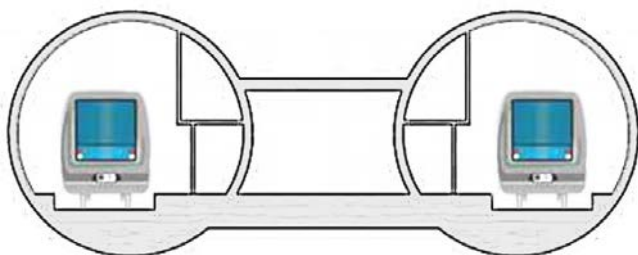
Anlægsomkostninger og gennemførelsestiden kan variere ligesom kompleksiteten i byggeriet. Risici og konsekvenser af uforudsete hændelser er forskellige, hvilket også gælder miljøpåvirkning i anlægsfasen og efterfølgende.



Eksempel: sænketunnelement



Eksempel: stor 2-etage tunnel



Eksempel: 2 enkeltrør med tværtunnel

Sænketunnel

Byggeteknikken indebærer, at der skal udgraves en rende i havbunden under streng miljømæssig kontrol for at minimere spredning af sedimenter til omgivelserne. Som med den nuværende Øresundstunnel og den kommende Femern-tunnel produceres tunnelementerne på en betonfabrik placeret i en arbejdshavn. Herfra bugseres elementerne ud og sænkes på plads i den valgte linjeføring. I denne fase skal påvirkning af skibstrafikken i sejlrenden nøje observeres.

Hvis en sænketunnelløsning vælges til Øresundsmetro vil fremgangsmåden kunne være som ovenfor beskrevet. Elementerne vil ikke være så store som tidligere set. Sænketunnelementet til metro kan klare sig med en bredde på 14 m, hvor Femern-tunnelen til sammenligning kræver 42 m. Elementerne bygges med god plads til nødfortov, redningsvej og ventilation via et midtparti.

Samlet set er der tale om en sikker, robust og gennemprøvet byggemetode. I byggetiden vil udgravning af rende og bugsering af tunnelementer give en vis forstyrrelse i miljøet. Erfaring viser, at bl.a. havbund over tunnel kan reetableres som før anlægsfase.

To-etage boret tunnel.

Diameteren i dette alternativ bliver ca. 13 m, hvilket kræver meget store boremaskiner. Samtidig med udgravning monterer TBM-boremaskinen tunnelementer til en færdig tunnelskal. Byggetiden er forventelig længere pga. at transporterne af udgravningsmateriale kun sker i det ene rør. Indretning af tunnelen til tog i 2 etager bliver noget mere kompliceret.

Alternativet vil have større følsomhed ved forstyrrelse under byggefasen i relation til den lange borede strækning. Påvirkning af miljøet vil være lille. Der er gode forudsætninger for sikkerheds- og ventilationsanordninger – i princippet som sænketunnel.

To borede tunneller

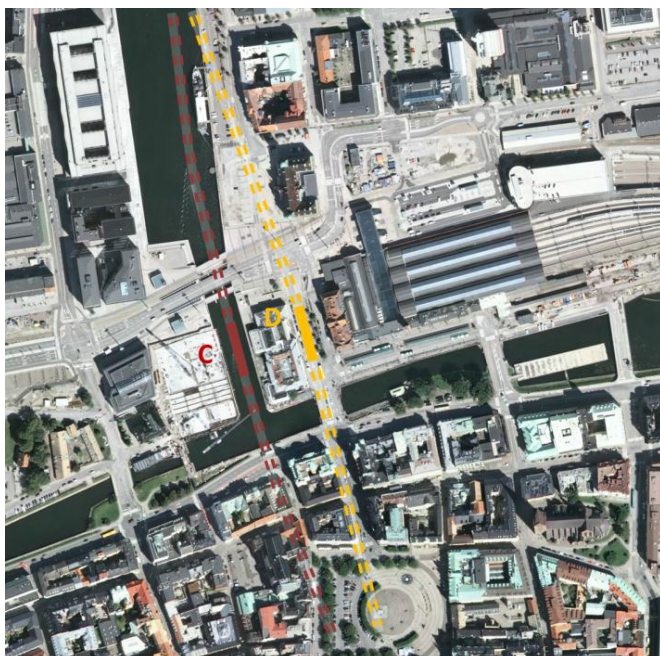
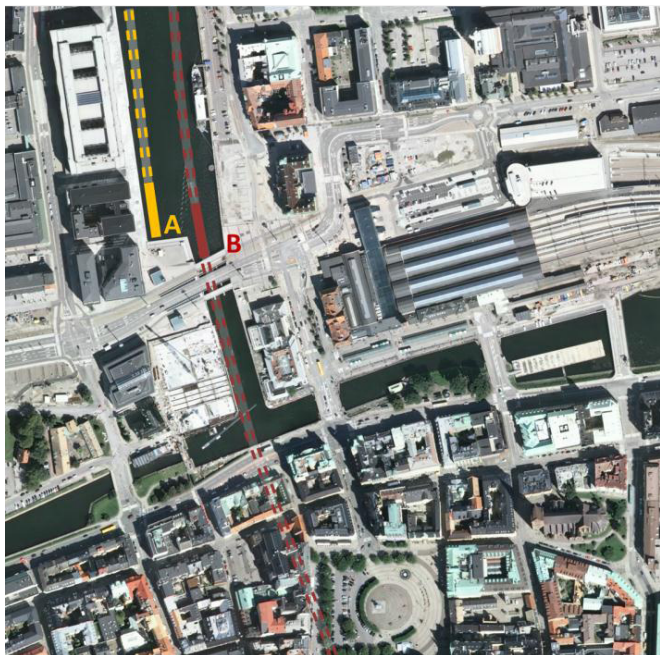
Dette alternativ benytter konventionel TBM-tunnelboring med mulighed for at involvere flere boremaskiner. Der bliver tale om komplicerede sikkerheds- og ventilationsaspekter i sammenhæng med etablering af de nødvendige tværtunneller for hver 300 m, som udgraves manuelt under Øresunds bund. Løsningen er næppe aktuel på kyst-kyst strækningen, men derimod på sektionerne gennem de respektive byer – efter princippet for den nuværende Københavnske metro.

Foreløbige anlægsdata	Længde kyst-kyst	Typer
Boret tunnel	22,0 km	stort/lille profil m/u tværtunnel
Sænketunnel	23,6 km	konventionel eller metroprofil

Terminaler og togtyper

Knudepunkterne

Malmö centralstation og Københavns Hovedbanegård er udpeget som de vigtigste stationer. Uanset om Øresundsmetro udformes som et separat shuttlesystem mellem Malmö C og København H, eller med linjeforgrening under respektive bycentre, behøves gode placeringer af en metrostation ind mod de dominerende jernbanestationer. Gode skiftemuligheder til anden trafik og god kontakt med nærområdet er vigtigt.



Malmö centralstation

Ved centralstationen er korte gangafstande til Citytunnelens opgange vigtige ligesom holdepladser for anden lokal og regional kollektiv trafik.

En specielt styrende faktor er, at tunnelen for en Øresundsmetro nødvendigvis må føres under den underjordiske citytunnel del af centralstationen, hvis man på sigt skal forlænge tunnel ind under det centrale Malmö.

Foreløbig er fire alternative stationsplaceringer identificeret:

- ▶ A: Hvis man ikke ønsker at forlænge linjen ind i Malmö, kan stationen knyttes til den vestlige del af Inderhavnen nord for Anna Lindhs Plads og lægges yderligt – måske med mulighed for indfald af dagslys.
- ▶ B: Vil man have muligheden for at kunne forlænge metrolinjen på et senere tidspunkt, kan stationen lægges dybt ind mod Posthuspladsen. Perronerne vil da være omtrent i samme dybde som stationen Triangeln. Omkostningerne for passagen under Citytunnelen tages i en eventuel senere etape.
- ▶ C: Hvis man vil prioritere en stationsplacering tættere på den gamle stadsdel og til anden kollektiv trafik, kan en station lægges under kanalen indtil Børshuset og Bagers Plads. Byggepladsen er relativt lettilgængelig og vil rumme plads til at koble en linjeforlængelse sydpå.
- ▶ D: Hvis skiftemulighederne skal blive så gode som muligt og stationen samtidigt skal kobles til det store gangstrøg Skeppsbron-Stortorget-Södergatan kan en placering ind mod centralstationsbygningen vælges under Skeppsbron.

Byggepladsen bliver dog mere kompliceret med forstyrrelse af eksisterende trafik under anlægsperioden, og formentlig noget mere forstyrrende også ved en evt. forlængelse af linjen.

Københavns Hovedbanegård

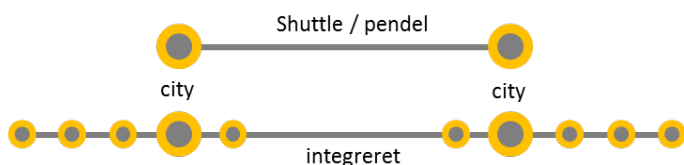
Hovedbanegården er et historisk dominerende trafikknudepunkt for kollektiv trafik. Aktivitetsniveauet i form af det flow af passagerer, der kommer ud, ind og rundt på stationen vil blive øget markant i 2018.

Her vil dels åbne den nye hovedjernbanelinje fra vest, dvs. København-Ringsted strækningen via Ny Ellebjerg, dels vil Cityringen åbne med i alt 17 nye metrostationer. Blandt disse hører metrostationen under København H.

Det er også besluttet at etablere Nordhavnslinjen, som en afgrening på Cityringen. Denne åbnes i 2019.

Det undersøges nu, hvordan der kan etableres en Sydhavnslinje mellem København H og trafikknudepunktet Ny Ellebjerg.

Placering af linjeføringen for Øresundsmetro vil afhænge af, om der vælges en integreret løsning med eksisterende planer for den fortsatte metroudbygning i København, eller der vælges en mere separat shuttleløsning.



Systemvalg: en shuttleløsning, der pendler mellem de to centralstationer, eller en integreret løsning, der betjener stationer i respektive byer

Togtyper

Der vil være flere mulige materieltyper, der kan finde anvendelse i et Øresundsmetrosystem.

Første generation af det innovative, førerløse metrotog, som kører i det nuværende københavnske metrosystem, får følgeskab af en 2. generation togsæt, når Cityringen åbner.

En vis tilpasning skal ske for at køre over Øresund, og 3. generation af metrotogene vil komme på tale, hvis en evt. integration mellem den københavnske metro og en Øresundsmetro realiseres.

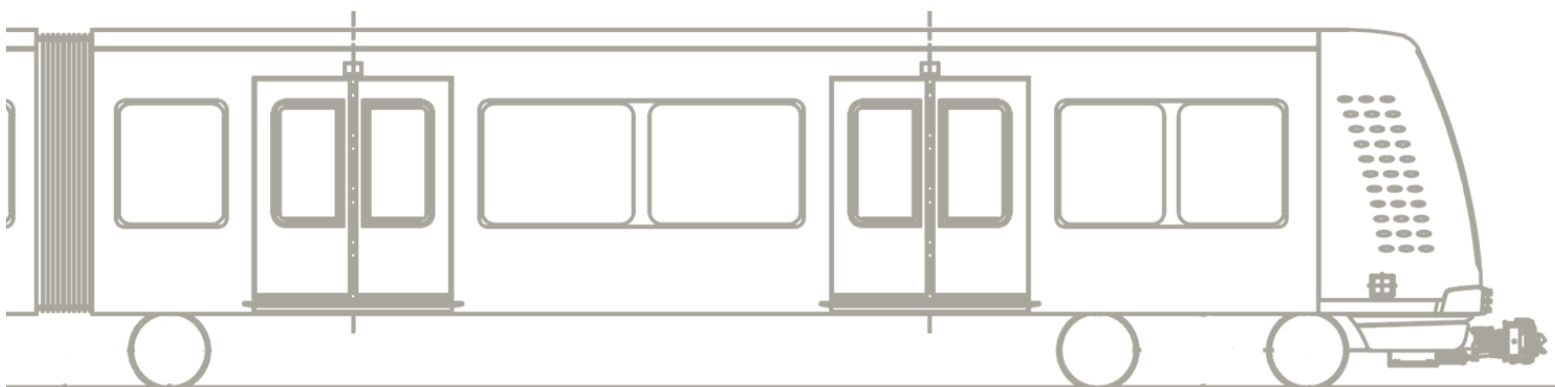
Undersøgelserne omfatter to varianter på togsæt for metrotrafik efter de overordnede principper hentet fra Københavns metro. Disse bygger på forudsætninger om relativt korte stationer, som tillader 50 m lange tog i førerløs, automatisk drift med perrondøre på stationerne.

Kapaciteten kan tilpasses gennem variation af frekvensen, der opererer med maksimalt 36 tog pr time og 100 sek. tidsafstand. En vis kapacitetsforøgelse kan også opnås ved en forlængelse af togsæt. Følgende alternativer indgår:

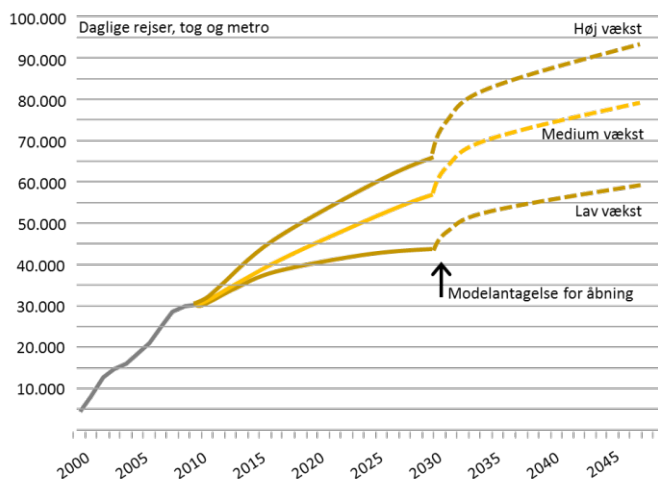
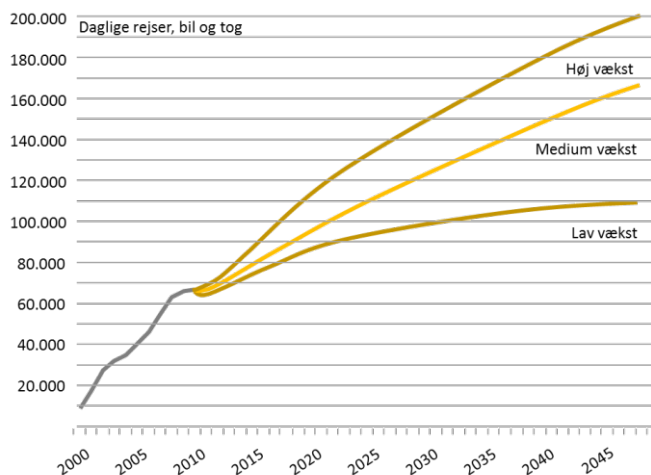
- ▶ En metrotogtype med hastighedsopgradering til 100 km/h. Systemet kan afvikle 36 tog/time.
- ▶ En metrotogtype med lidt højere hastighed (under Øresund) og tilsvarende lidt lavere afgangsfrekvens.

I begge tilfælde forudsættes togsættene at kunne anvendes for metrodraft på tunnelstrækninger under respektive bycentre.

- ▶ Som sammenligningsalternativ vælges et konventionelt regionaltog med hastighed 160 km/h, der indebærer krav om en større tunneldiameter og længere stationer. Der kan max afvikles 20 tog/time. Systemet kan have forbindelse til det eksisterende hovedbanenet.



Der skal nu regnes på passagereffekter



Første testkørsel viser betydelig trafikvækst

Status for arbejdet med at beregne effekten af Øresundsmetro er, at der tages afsæt i den svenske landstrafikmodel Sampers i den regionale version Skåne-Tass. Forudsætninger og udgangspunkt i basialternativet er under afstemning, og fastlæggelse af en række beregningsalternativer er under opstilling.

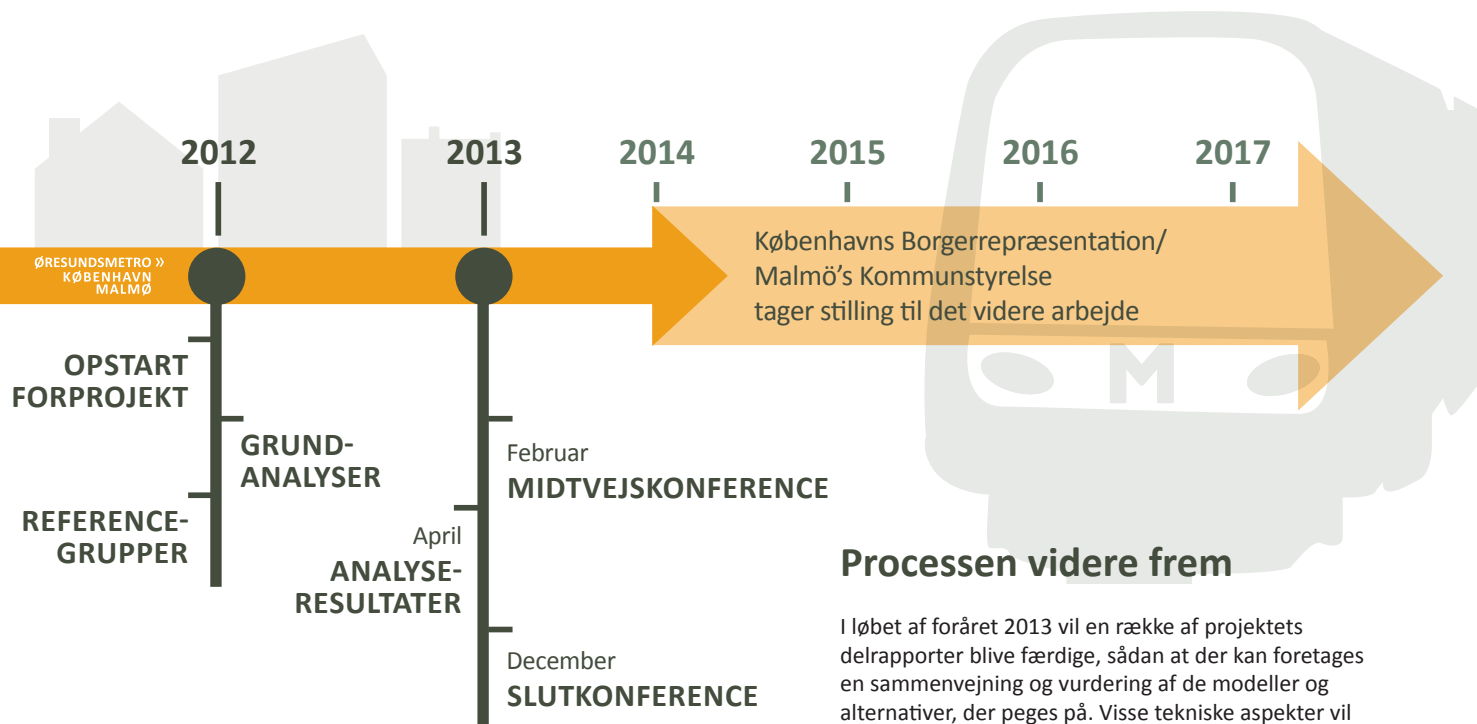
Resultaterne afhænger naturligvis af det systemalternativ, som implementeres for Øresundsmetro. Alternativene omfatter forskellige hastigheder, forskellige længder af linjeføringen, antal stationsstop, takstniveau og hvordan Øresundsmetro er integreret i det kollektive trafiknet i det hele taget.

Et startniveau på 20.000 ekstra kollektive rejser dagligt over Øresund kan foreløbigt skønnes, hvis der etableres en metroforbindelse. For nærværende checkes og verificeres trafikmodellens regnefunktion, så det er for tidligt at konkludere på eksakte trafikniveauer i efter-situationen. Når de første egentlige prognoseresultater foreligger, vil der også være udført følsomhedsberegninger.

Øverst: Prognose fra Øresundsbron, 2011

Nederst: Foreløbige scenarier for væksten i tog- og metrotrafik.

Tidslinie for processen videre frem



Processen videre frem

I løbet af foråret 2013 vil en række af projektets delrapporter blive færdige, sådan at der kan foretages en sammenvejning og vurdering af de modeller og alternativer, der peges på. Visse tekniske aspekter vil kræve nærmere undersøgelse, ligesom overordnede samfunds- og regionaløkonomiske analyser mv. gennemføres.

I den forbindelse vil der blive afholdt en række samråd og referencegruppemøder med forskellige interessenter. Alle former for indspil til og kontakter om Øresundsmetro er velkomne. Projektgruppen er åben for henvendelse.

I andet halvår 2013 sammenstilles slutrapporten. Den indeholder beskrivelser af de mest interessante alternativer til en Øresundsmetro og tanker om, hvordan arbejdet kan gå videre. Rapporten vil tilgå opdragsgiverne, dvs. de respektive politiske organer i Malmö stad og Københavns Kommune.

Der afholdes slutkonference december 2013. Konferencen vil finde sted i København.



Foto: Metroselskabet/Peter Sørensen



Foto: Metroselskabet



Foto: Københavns Kommune

Om Øresundsmetro

Et projekt som gennemføres af Københavns Kommune og Malmö stad med støtte fra Interreg/EU fra 1/1-2012 til 31/12-2013

PROJEKTETS FORMÅL ER:

- ▶ at belyse hvordan en hurtig og højfrekvent kollektiv trafikforbindelse fra centrum til centrum kan bidrage til at forstærke bæredygtige vækst-perspektiver i byerne og i regionen – gennem byernes rolle som regionens vigtigste motorer

ARBEJDSITTEL PÅ FORBINDELSEN ER:

- ▶ Øresundsmetro København-Malmö

PROJEKTET SKAL BELYSE:

- ▶ Hvordan samfundsudviklingen og integration på tværs af Øresund inden for forskellige sektorer kan påvirkes af og drage nytte af en Øresundsmetro
- ▶ Hvordan trafikken kan udformes mellem byerne og hvilke stationer, der skal være
- ▶ Hvordan Øresundsbroen og Øresundsmetro kan spille sammen ved at metroforbindelsen betjener en stor del af centrum-centrum trafikken, mens Øresundsbroen får plads til anden og mere togtrafik.

Kontakt os//

KØBENHAVN:

oresundsmetro@okf.kk.dk

www.kk.dk/oresundsmetro

MALMÖ:

oresundsmetro@malmo.se

www.malmo.se/oresundsmetro

