

KØBENHAVN



MALMÖ



TRAFIKPROGNOSER  
M4 TRAFFIC

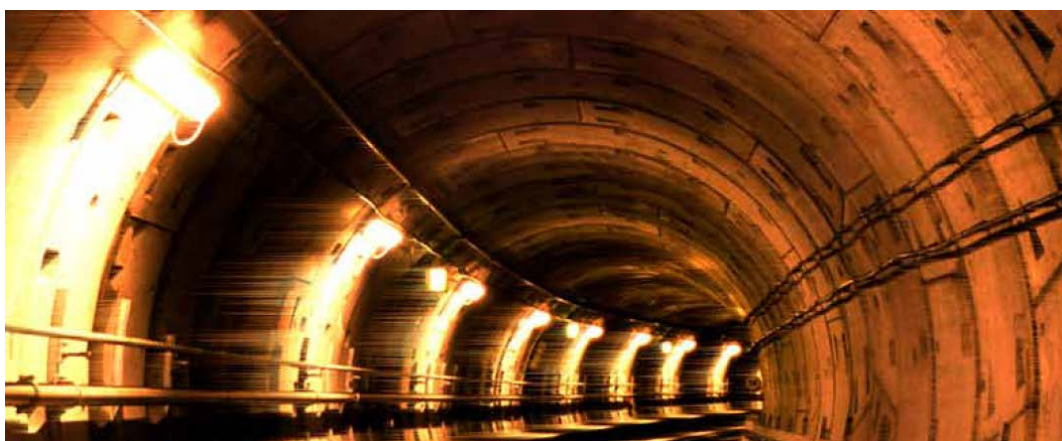
ØRESUNDSMETRO »  
KØBENHAVN  
MALMØ  
2013





# Öresundsmetro

WP2, Prognoser, linjeföring och stationsplaceringar



DEN EUROPÆISKE  
UNION  
Den Europæiske  
Fond for  
Regionudvikling



Interreg IV A  
ØRESUND - KATTEGAT - SJAGERBAR



KØBENHAVNS KOMMUNE

ØRESUNDSMETRO »  
KØBENHAVN  
MALMØ

# Innehåll

---

Sammanfattning .....	4
<b>1 Bakgrund och syfte .....</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrund Öresundsmetroprojektet .....	6
1.2 Syfte WP 2 Linjeföring och stationsplaceringar .....	7
<b>2 Trafikeringsprinciper .....</b>	<b>8</b>
2.1 Modell A - Renodlad pendel mellan två stationer .....	8
2.2 Modell B - Flera stationer placeras i respektive stads centrum .....	9
<b>3 Prognosförutsättningar .....</b>	<b>11</b>
3.1 Prognosmodeller .....	11
3.2 Prognosår .....	12
3.3 Demografi .....	12
3.3.1 København .....	13
3.3.2 Malmö .....	14
3.4 Gångtider, väntetider och trafikeringstider .....	15
3.4.1 Gångtider vid byten i bytespunkterna .....	15
3.4.2 Trafikeringstider .....	15
3.5 Öresundstågtrafiken .....	16
3.6 Taxor .....	16
<b>4 Københavns metro .....</b>	<b>17</b>
<b>5 Linjealternativ A .....</b>	<b>19</b>
5.1.1 Stationsläge Malmö C .....	19
5.1.2 Stationsläge København .....	22
<b>6 Linjealternativ B .....</b>	<b>23</b>
<b>7 Resultat .....</b>	<b>26</b>
<b>8 Vilka resenärer väljer metron framför Öresundståget? .....</b>	<b>29</b>
<b>9 Effekter i Malmö .....</b>	<b>31</b>
<b>10 Effekter i København .....</b>	<b>32</b>
10.1 Scenarier A1 och A2 .....	32
10.2 Scenarier B6 och B7 .....	34
10.3 Følsomhedsberegning .....	37
<b>11 Kapacitetsudnyttelse af metro over Öresund .....</b>	<b>38</b>
11.1 Ändrad Öresundstågstrafik .....	40
<b>12 Prognosjämförelse .....</b>	<b>41</b>
<b>13 Slutsatser .....</b>	<b>44</b>

14	Fortsatt arbete.....	46
15	Källor.....	47

---

# Sammanfattning

---

I denna rapport studeras tre huvudscenarier för en framtida Öresundsmetro:

- A. En direkt förbindelse mellan två centralt belägna stationer i København respektive Malmö.
- B. En förbindelse som betjänar flera stationer på respektive sida av Öresund och som kan knytas ihop med någon planerad metrolinje i København
- C. En förbindelse som även har förgreningar utanför de två städerna. I ett tidigt skede beslutades att inte närmre studera detta alternativ inom ramen för projektet.

Under dessa huvudscenarier studeras effekterna av olika reshastigheter och frekvenser. I basalternativet förutsätts en topphastighet på 100 km/tim, samma som nuvarande metrofordon i København. I ett mer tågliknande scenario antages topphastigheten till 160 km/tim. Med dessa alternativ som grund beräknas restider mm. för hastighetsstandard 140 km/tim.

Malmö C och København H väljs som de viktigaste knutpunkterna i respektive stad och i A-scenarierna är det mellan dessa stationer som resandet prognosticeras. Restiden vid 160 km/tim blir 12,3 minuter, vid 140 km/tim 13,6 och vid 100 km/tim 17,8 minuter. Med upp till 5 mellanstationer ökar restiden till 18,5 minuter vid 140 km/tim och 22,5 minuter vid 100 km/tim.

År 2030 bedöms kollektivresandet över södra Öresund enligt flera olika prognoser att ha ökat med ca 40% jämfört med år 2010 till ca 54.000 resor per dygn. Om en metroförbindelse etableras mellan Köbenhavn och Malmö beräknas resandet öka med ytterligare mellan 20 och 35% till mellan 65.000 och 73.000 resor beroende på trafikupplägget.

I scenarierna med en Öresundsmetro bedöms två av tre resenärer att välja metron. Detta beror på den väsentligt kortare restiden och den höga turtätheten mellan Malmö C och Köbenhavn H, som är de viktigaste knutpunkterna i kollektivtrafiksystemet i de två städerna.

Om Öresundsmetron kopplas ihop med Köbenhavns metrosystem enligt de planer man arbetar efter idag (Scenario B), minskar resandet något till följd av längre åktid till Köbenhavn H. Om däremot fler stationer etableras i Malmö ökar resandet med metron genom att fler resenärer slipper byten vid Malmö C. Skillnaderna är dock små och ligger inom felmarginalen för beräkningarna. En inkoppling i Köbenhavns metrosystem innebär fler resmöjligheter utan byte till olika destinationer och en enklare koppling till övrig kollektivtrafik vid Köbenhavn H.

Även om ca 75% av resenärerna på metron annars skulle valt att åka med Öresundståget, kan det konstateras att metron betyder ett väsentligt ökat resandeutbyte över Öresund och därmed sannolikt en ökad integration mellan länderna.

Resandet är också starkt beroende av taxenivån. Om kollektivtrafiktaxan över Öresund sänks med 40% (motsvarande prinsnivå på lokala kollektivtrafikresor inom respektive land för samma sträcka) ökar resandet enligt beräkningarna med ytterligare 40-50%, både på metron och på Öresundstågen.

Införandet av en Öresundsmetro skulle kunna avlasta Öresundsbron från en stor del av den lokala trafiken som inte har start- eller målpunkter vid Kastrup. Det innebär att mer kapacitet kan erbjudas till fjärrtåg och godståg samtidigt som Öresundstågen kan nå andra områden på Själland än centrala Köbenhavn.

metrohastighet	Basis Ingen metro	100 km/tim	100 km/tim	140 km/tim	140 km/tim	160 km/tim	160 km/tim
Scenario	Ö-tåg	Metro	Ö-tåg	Metro	Ö-tåg	Metro	Ö-tåg
Mö C - Kb H A1-2	54000	41400	24000	48900	21500	52700	20200
Mö C - Kb H A3		61900	32200	73100	28800	78800	27100
Mö C - Kb H B6		39000	25200	46000	22600		
Mö C - Kb H B7		44600	21500	52700	19200		

# 1 Bakgrund och syfte

---

## 1.1 Bakgrund Öresundsmetroprojektet

---

Öresundsbron gjorde visionen om en gemensam Öresundsregion möjlig att förverkliga. Sedan Bron öppnade år 2000 har utvecklingen gått mycket fortare än vad som förväntades. Lågkonjunkturen har kortsiktigt dämpat utvecklingstakten, men Öresundsregionen är fortfarande bara i början av sin utveckling. Ett avgörande problem är i detta perspektiv att stor del av kapaciteten på spårförbindelsen mellan Malmö och Köbenhavn redan idag är intecknad.

Öresundsbron riskerar därför att förvandlas från att vara en möjlighet för Öresundregionen att utvecklas till att bli det som - på grund av kapacitetsbrist - förhindrar fortsatt utveckling. Att skapa ytterligare kapacitet över Öresund och därmed stärka integrationen och tillväxten i området är viktigt. Detta gäller framförallt integrationen mellan Köbenhavn och Malmö-Lund-regionen samt kopplingen till Köbenhavns flygplats - oavsett en framtida fast förbindelse mellan Helsingborg och Helsingør.

Malmö stad och Köbenhavns kommune har därför startat denna utredning för att analysera vad en ny snabb och högfrekvent förbindelse mellan Köbenhavn och Malmö kan innebära för framtiden.

Utredningen är indelad i sex olika delar (workpackages/WP):

- WP 1, Vision och effekter
- WP 2, Linjeföring och stationsplaceringar

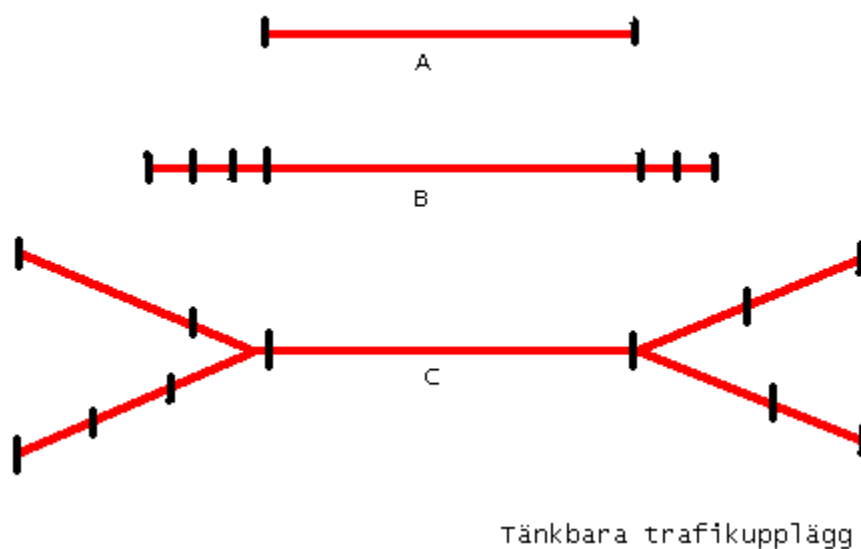
- WP 3, Integration och konkurrenskraft
- WP 4, Byggteknik
- WP 5, Ekonomi
- WP 6, Kommunikation

Denna delrapport behandlar WP 2, Linjeföring och stationsplaceringar. Här redovisas också de viktigaste resultaten från genomfört prognosarbete.

## 1.2 Syfte WP 2 Linjeföring och stationsplaceringar

Syftet med WP 2, Linjeföring och stationsplaceringar, är att ta reda på vilken modell som är bäst för att gynna städernas utveckling, att stärka arbetsmarknad och integration tvärs Öresund och att locka många resenärer:

- Från ändpunkt till ändpunkt (renodlad pendel) (A)
- Linje med fler stationer inom respektive stads centrum (B)
- Linje med regionala kopplingar (C)



**Figur 1.** Tänkta trafikupplägg.

Huvudaktiviteten har varit att hitta en strategi för fortsatt arbete med avseende på bästa sträckning och trafikupplägg inklusive kapacitetsbehov.

Trafikupplägg C har inte studerats närmre inom ramen för detta projekt.



## 2 Trafikeringsprinciper

---

Tre olika sträckningar för Öresundsmetron har utretts:

- A) Från ändpunkt till ändpunkt (renodlad pendel)
- B) Linje med fler stationer inom respektive stads centrum (eller andra viktiga målpunkter)

Trafikeringsprincip A och B har undersökts i ett antal olika scenarier som presenteras nedan.

### 2.1 Modell A - Renodlad pendel mellan två stationer

---

I modell A har trafikeringen mellan en metrostation i København och en i Malmö analyserats. De två stationerna placeras i lägen med stort omland inom gångavstånd/cykelavstånd och med goda omstigningsmöjligheter till regional och lokal kollektivtrafik.

Modell A kan utformas som en slutgiltig anläggning eller som en anläggning som är utbyggbar med ytterligare etapper senare.

Hypotesen är att bästa stationsläge på den svenska sidan är vid Malmö C och på den danska sidan vid København H. Tillgången till depå/verkstad måste säkerställas.

Scenario	Reshastighet	Frekvens (antal avgångar i timmen i högtrafik)	Taxa
Basis			Som idag +19% <sup>1</sup>
A1	100 km/h	36	Som idag +19% <sup>2</sup>
A1½	140 km/h	24 <sup>3</sup>	Som idag +19% <sup>1</sup>
A2	160 km/h	20	Som idag +19% <sup>1</sup>
A3	100 km/h	36	- 40 % reduktion jämfört med A1 <sup>4</sup>

**Tabell 1.** Trafikeringsförutsättningar i scenario A

## 2.2 Modell B - Flera stationer placeras i respektive stads centrum

I modell B har ett antal olika stationslägen analyserats. Respektive stads linjedragning och stationsplacering kan göra att fler Öresundsresenärer slipper byten.

Modell B kan också utformas så att man kan resa lokalt inom respektive stad eller så kan sådana resor uteslutas. Det påverkar val av biljettsystem, tidtabell och fordonstyp beroende på önskemål om resenärsfördelning mellan lokala resor och Öresundsresor.

Val av fordonstyp kan variera beroende på om inkoppling ska ske på Metrosystemets planerade infrastruktur eller hållas helt separat. Möjlighet till placering av serviceanläggning kan också påverka val av linjesträckning.

<sup>1</sup> Kollektivtrafiktaxan är uppräknad med 19% baserat på erfarenheter om taxeutvecklingen i Danmark

<sup>2</sup> Kollektivtrafiktaxan är uppräknad med 19% enligt danska Transportministeriet (förutom inflation) för resor över Öresund fram till år 2030.

<sup>3</sup> Teknikutvecklingen visar att man kan köra 36 avgångar per timme även med hastigheten 140 km/h.

<sup>4</sup> En taxesänkning på 40% motsvarar kostnaden för att resa samma sträcka lokalt i enbart Sverige eller Danmark.

Scenario	Reshastighet	Frekvens (antal avgångar i timmen i högtrafik)	Taxa
B6	100 km/h	36	Som idag +19% <sup>1</sup>
B6½	140 km/h	36	Som idag +19% <sup>1</sup>
B7	100 km/h	36	Som idag +19% <sup>1</sup>
B7½	140 km/h	36	Som idag +19% <sup>1</sup>

**Tabell 2.** Trafikeringsförutsättningar i scenario B

# 3 Prognosförutsättningar

---

För att utreda de olika trafikeringsmodellernas möjligheter och påverkan på resandet har de olika alternativen analyserats med hjälp av olika prognosmodeller. I detta kapitel ges en kort beskrivning av de prognosmodeller som använts samt olika värden på ingångsparametrar (demografi, gångtider, stationer etc.)

## 3.1 Prognosmodeller

---

Två olika prognosmodeller har använts i analyserna:

- SkåneTass (Sampers)
- OTM

**Sampers** är den rikstäckande prognosmodellen i Sverige av typen logitmodell. Den är anpassad för Skåne (**SkåneTass**) och hanterar även resor över Öresund och hela Sjælland-Lolland-Falster. Inom IBU-projektet utvecklades prognosmodellen **Mocca** som behandlar arbetsresor över Öresund. Den tar hänsyn till parametrar som inte finns i Sampers och som i hög grad påverkar arbetspendlingen. Denna har dock inte kunnat användas i detta projektet eftersom den endast behandlar arbetsresor.

Sampersmodellen räknar fram en resmatris för alla resor och har kalibrerats mot det verkliga resandet 2009-2011 över Sundet.

Demografiska data för Öresundsregionen 2011 och 2030 används där områdesindelningen är finare i Köbenhavn och Malmö än i resten av regionen.

I resmatrisen behandlas resor som inte är arbetsresor till och från Köbenhavns flygplats separat.

**OTM-modellen** har tagits fram för Hovedstadsområdet och från början speciellt för Ørestad och Metron och användes för att göra en bättre fördelning av resorna på kollektivtrafiknätet i Köbenhavn. OTM-modellen täcker geografiskt det tidigare Hovedstadsområdet (Köbenhavn och Fredriksbergs kommuner samt de tidigare Köbenhavn, Fredriksborg och Roskilde amter). OTM-området omfattar 34 kommuner efter kommunalreformen 2007.

Trafikprognosberäkningarna har genomförts genom att kombinera SAMPERS med OTM.

De i Sampers/Skånetass-prognosen beräknade resorna i Hovedstadsområdet kan hanteras separat i OTM för bättre överensstämmelse med modellerad trafik i det danska kollektivtrafiknätet. Resorna över de olika Öresundsförbindelserna läggs då i ”Portzoner” vid den danska Öresundskusten och fördelas med OTM-modellen inom Danmark, som är mer detaljerad i Danmark än vad SAMPERS är.

Sampers/Skånetass räknar fram dygnstrafiken som är välkalibrerad över Öresund. Genererade resor kan även ge högtrafikbelastningar, men kalibrering mot verklig timtrafik är begränsad. Däremot finns i OTM-modellen verktyg för att göra en mer korrekt fördelning av resorna över dygnet, vilket har betydelse för dimensionering av fordon och stationer.

## 3.2 Prognosår

---

Det prognosår som använts är 2030. De danska siffrorna för befolkning, arbetsplatser, studieplatser, inkomst och bilägande som används är för år 2032 och hämtade från KIK-projektet<sup>5</sup>. Jämförelseår som använts är 2009-2011.

## 3.3 Demografi

---

Följande demografisiffror har använts i prognoserna för Köbenhavn och Malmö för beräkningarna med de olika prognosmodellerna:

---

<sup>5</sup> TetraPlan (2012). Udbygning af den kollektive trafik i Köbenhavn – Analysefasen. Trafikmodelberegninger 2018-2040. (KIK-projektet)

### 3.3.1 KØBENHAVN

	Boende 2009	Boende 2030	Arbetsplatser 2009	Arbetsplatser 2030
Indre by	42800	53700	122100	125200
Østerbro	74000	105900	53400	65200
Nørrebro	71400	79300	24000	27100
Vesterbro	53300	88900	41500	50400
Valby	45400	55700	19000	23400
Vanløse	37900	41900	8600	8700
Brønshøj	38600	42300	8200	8100
Bispebjerg	48600	54200	21300	25900
Amager Øst	54400	71000	17300	19300
Amager V.	51200	80200	28800	42700
Fredriksberg	93400	115600	39400	43000
<b>Summa</b>	<b>611000</b>	<b>788700</b>	<b>383600</b>	<b>439000</b>

*Tabell 3. Boende och sysselsatta i København*

Karta över områdesindelningen finns nedan.



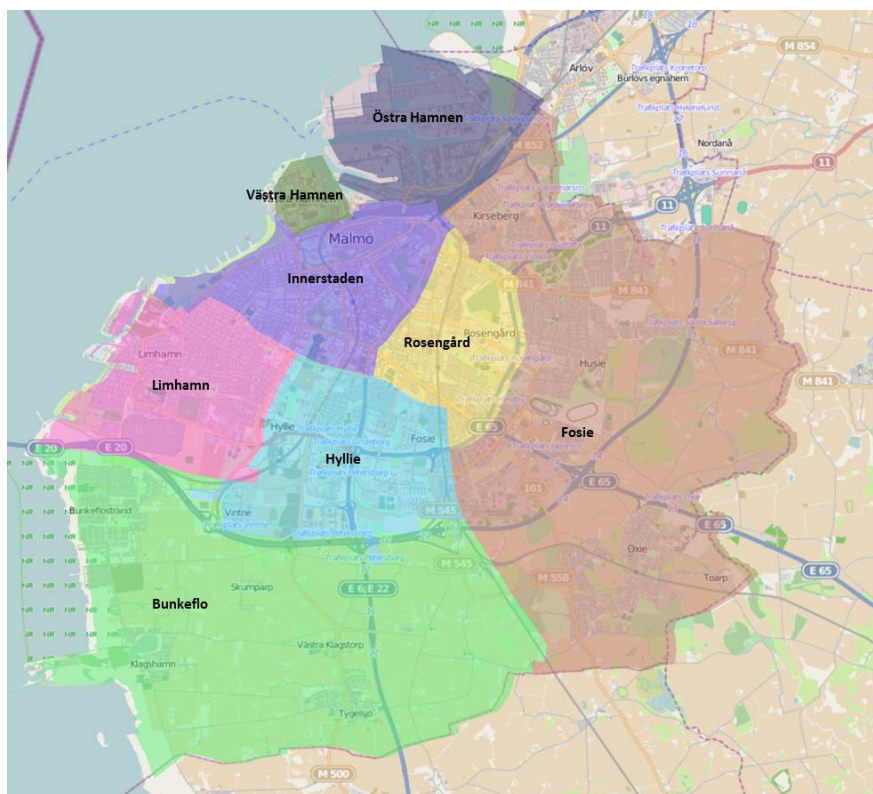
*Figur 2. Karta över områdesindelning København (Källa : Københavns kommune)*

### 3.3.2 MALMÖ

	Boende 2009	Boende 2030	Arbetsplatser 2009	Arbetsplatser 2030
V.Hammen	5100	19000	10600	24400
Innerstaden	93900	101100	56300	70400
Ö.Hammen	300	800	9800	9600
Limhamn	28500	44300	8400	10900
Fosie	51000	65800	8100	20600
Rosengård	56200	55800	15700	19400
Bunkeflo	15200	23600	2200	2200
Husie/Oxie	43700	59600	32100	33000
<b>Summa</b>	<b>293900</b>	<b>370000</b>	<b>143200</b>	<b>190500</b>

Tabell 4. Boende och sysselsatta i Malmö

Karta över områdesindelningen finns nedan.



Figur 3. Karta över områdesindelning Malmö.

Totalt finns 394 områden på den danska sidan varav 6 portzoner mot väster och söder och 1201 områden på den svenska sidan, varav 109 utanför Skåne.

Under arbetets gång har projektet beslutat att fokusera på København H som ändpunkt/knutpunkt på den danska sidan. Huvudskälet till det är att det finns bra bytesmöjligheter på København H samt ett stort lokalt upptagningsområde. I Malmö har Malmö C varit ändpunkt/knutpunkt.

Följande olika linjesträckningar har använts i analyserna:

- Linjesträckningar från Malmö C till København H.
- Från Malmö C via Västra Hamnen till Prags Boulevard-Amagerbro-Islands Brygge-Halvdansgade-København H
- Från Malmö C till Kløvermarken m.fl. till Østerport och i en ringlinje till København H

### 3.4 Gångtider, väntetider och trafikeringstider

För att kunna fördela resorna på de alternativa förbindelserna (Öresundståg och metro) har gångtider, väntetider och trafikeringstider definierats.

Gångtider/bytestider vid stationer beräknas normalt för avståndet 150 meter och en gånghastighet på 4 km/tim, dvs. 2,25 minuter. Större bytestpunkter specificeras i tabellen nedan.

Gångtiden värderas dubbelt så mycket som åktiden.

Väntetiden = halva turtätheten, beräknas till 50% mer än åktiden.

Dessutom adderas en "boardingtime" till den totala restiden = 2 minuter till tåg, 1 minut till buss och metro.

#### 3.4.1 GÅNGTIDER VID BYTEN I BYTESPUNKTERNA

Följande teoretiska tider har använts som gångtider vid bytestpunkter i Sverige.

Malmö C – tåg	3,75
Malmö C - lokalbuss	3,0
Malmö C - regionbuss	6,0
Malmö centrum - lokalbuss	3,75
Malmö centrum - regionbuss	3,75
Södervärn - lokalbuss	1,5
Södervärn - regionbuss	1,5

*Tabell 5. Bytestider i minuter*

Gångtider och väntetider gäller enbart för ruttvalsmodellen i Sampers. I efterfrågemodellen i Sampers används en annan viktning som beror på resändamål. I Sampers för Danmark används en bytestid på 2,25 minuter till och från Öresundsmetron med undantag av byten mellan Öresundsmetro och annan metro vid København H, där bytestiden är satt till 1,5 minut. Denna bytestid är dock inte relevant för scenario A då en separat metrostation för Öresundsmetron kommer att hamna på relativt stort djup. I prognosmodellen har inte detta beaktats.

I OTM-modellen används en annan metod för viktning.

#### 3.4.2 TRAFIKERINGSTIDER

Restider i minuter för olika metroalternativ

	100 km/tim	140 km/tim	160 km/tim
Mö C - Kb H direkt	17,8	13,6	12,3
Mö C – Kb H, 5-9 mellanstationer 5 via Prags Boulevard, 9 via Kløvermarken	22,5 (5 stationer)	18,5 (5 stationer)	

*Tabell 6. Restider Malmö C-København H*

Körningar har gjorts för 100 och 160 km/tim medan resultaten för 140 är beräknade utifrån dessa. Frekvenser: 36 resp. 20 tåg per timme och riktning i högtrafiktid. För 140 km/tim antages 24 eller 36 tåg/timme. I alternativet med 36 tåg per timme körs tågen på en ringlinje i København med vartannat tåg i ena riktningen (via Prags Boulevard) och vartannat i andra riktningen (via Kløvermarken). Angiven restid till København H är via Prags Boulevard.



### 3.5 Öresundstågtrafiken

---

Öresundstågen behålls i den omfattning som är planerad för år 2030 i de preliminära prognoserna. Det betyder 6 avgångar per timme och riktning under dagtid. Dessutom finns enstaka fjärrtåg.

En känslighetsanalys har tagits fram som visar effekterna av en trafikering som innebär att tre Öresundståg per timme och riktning kör till København H och tre tåg mot Roskilde/Køge. Detta alternativ ger något fler resor med metron och något färre med Öresundstågen. Det betyder att fler resenärer får bättre resstandard med Metron men också att Öresundstågen kan ge direkta resor till/från andra destinationer i Danmark.

### 3.6 Taxor

---

I de preliminära beräkningarna tillämpas dagens Öresundstaxa för resorna över Öresund, lika för Metron och Öresundstågen. Kollektivtrafiktaxan är uppräknad med 19% (förutom inflation) för resor över Öresund fram till år 2030. Detta baseras på erfarenheter från hur danska Transportministeriets regler för kollektivtrafiktaxorna har påverkat dessa. En körning med en taxereduktion för all kollektivtrafik över Öresund på 40% från denna nivå har också genomförts (A3). En taxesänkning på 40% motsvarar kostnaden för att resa samma sträcka lokalt i enbart Sverige eller Danmark.

Tabellen nedan visar priser för resor Malmö-København

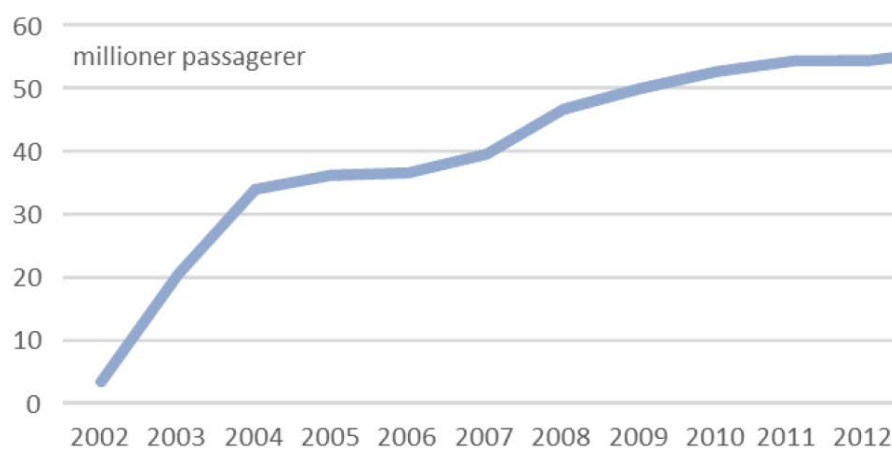
Taxor (SEK)	2013	2030	A3
Enkel, vuxen	105	125	75
Enkel rabatt	85	100	60
Månadskort	1900	2260	1360

*Tabell 7. Kollektivtrafiktaxor över Öresund*

## 4 Københavns metro

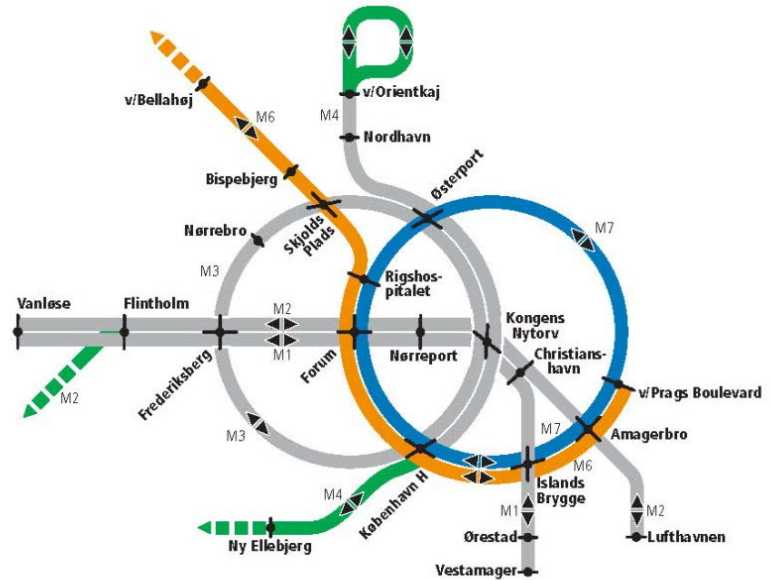
---

København har idag ett metrosystem med två linjer, linje M1 och M2, från Vanløse till Vestamager och Lufthavnen. Den första linjen öppnade 2002 och antalet resenärer har ständigt ökat.



*Diagram 1. Kollektivtrafiktaxor Københavns metro*

Just nu byggs en tredje linje, Cityringen (M3), som är en central ringlinje som ska stå klar 2018. Direkt därefter kommer en linje (M4) att byggas ut till den nya stadsdelen i Nordhavn, samt troligvis en förlängning ner till Sydhavn och station Ny Ellebjerg. Figuren nedan visar en schematisk bild av befintligt metro-nät samt nya etapper.



**Figur 4.** Københavns metro, trafikeringsprincipper enligt KIK-projektet (se sidan 12)

Med grå linjer er vist det københavnske metronet med linjerne M1, M2, M3 og M4, som det vil se ud efter ibrugtagningen af Cityringen og Nordhavns-afgreningen, der er planlagt til henholdsvis 2018 og 2019. Med grønne linjer er vist forskellige planer for forlængelse af disse linjer, herunder M4-afgreningen fra København H til det nye vestlige knudepunkt for S-tog, regionaltoget og Intercitytoget, Ny Ellebjerg. Med blå og rød linje er endelig vist den planlagte ringlinje M7 og dens afgrening mod NV-kvarteret, pendullinjen M6, her vist med endestationerne v/Bellahej og v/Prags Boulevard. M6 og M7 dækker endnu udækkede områder på de indre brokvarterer og Frederiksberg samt kommende byudviklingsområder på Østamager. Aller vigtigst er at M6 og M7 skaber en nødvendig supplerende metroforbindelse under havneløbet til Amager. Derfor forudses delstrækningen København H-v/Prags Boulevard at komme til at udgøre en første etape af M6/M7-systemet.

# 5 Linjealternativ A

---

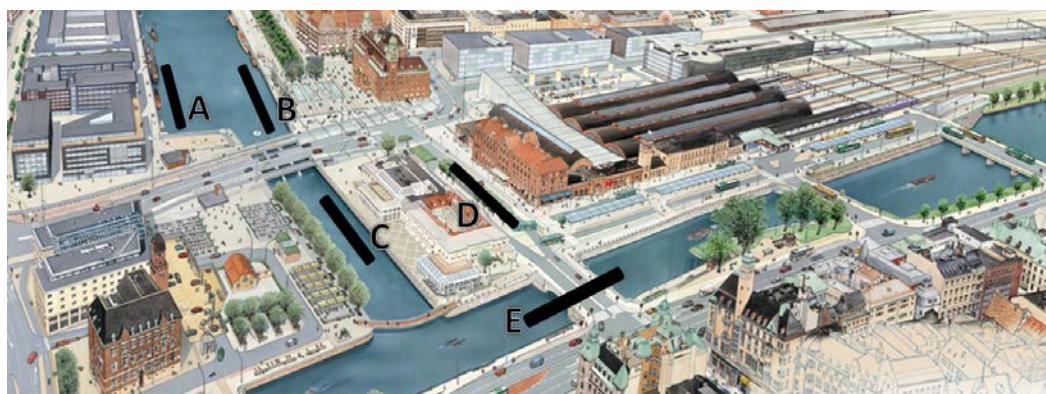
**Linjealternativ A** innebär ett slutet system med enbart en station i Köbenhavn och en i Malmö. Tre möjliga stationslägen i Köbenhavn och ett i Malmö har översiktligt studerats för det här alternativet.

## 5.1.1 STATIONSLÄGE MALMÖ C

I Malmö är ett läge vid **Malmö C** lämpligt ur flera aspekter. Det finns ett bra upptagningsområde inom gångavstånd, bra anslutningar med lokala och regionala bussar och tåg, välordnade cykel- och bilparkeringsmöjligheter. Det finns ingen annan plats i Malmö med samma förutsättningar. Dessutom gör läget vid kusten/hamnen det naturligt att ha Malmö C som ändstation i en första etapp från Köbenhavn.

Då det i framtiden skulle kunna bli aktuellt med en förläggning in i Malmö är det viktigt att stationsplaceringen vid Malmö C möjliggör detta.

Vid Malmö C har fem olika placeringar översiktligt studerats. Dessa syns i bilderna nedan och benämns A, B, C, D och E.



*Figur 5. Karta över de fem översiktligt studerade placeringarna för en underjordisk Öresundsmetrostation vid Malmö C.*

En översiktlig genomgång av placeringarna med avseende på närhet till cykelparkering, stadsbuss, regionbuss, tåg, kiss and ride, bilparkering, möjlighet till förlängning, upp- och nedgångar och kopplingar till gångstråk och staden, intrång i befintlig miljö samt påverkan under byggtiden har genomförts. Denna sammanfattas kort nedan.

**Läge A** bedöms ha en mindre god koppling till stads- och regionbussarna, samt cykelparkeringsmöjligheter. Byggnadstekniskt är läget dock bra, men det bedöms som relativt svårt att förlänga linjen vidare.

**Läge B** bedöms även det ha en mindre god koppling till stads- och regionbussarna, samt cykelparkeringsmöjligheter. Byggnadstekniskt är läget dock bra och bedöms som något lättare att förlänga.

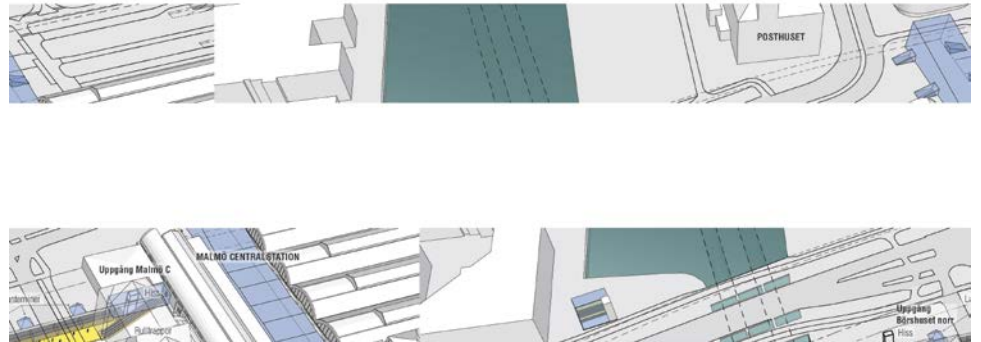
**Läge C** bedöms ha en bra koppling till stads- och regionbussarna, samt en bra koppling till Bagerns plats med cykelparkering, parkering och kiss and ride. Byggnadstekniskt bedöms läget också som bra och som något lättare att förlänga.

**Läge D** bedöms ha en ännu bättre kopplingen till stads- och regionbussarna, men något sämre till cykelparkering. Byggnadstekniskt bedöms läget som väldigt svårt då Skeppsbron är en viktig länk för både cykel- och busstrafik från området söder om stationen till området norr om stationen (framförallt Västra Hamnen, Inre Hamnen och Frihamnen).

**Läge E** bedöms ha en mycket bra koppling till stads- och regionbussarna, samt en bra koppling till det nya cykelparkeringsgaraget under Centralplans östra del. Byggnadstekniskt bedöms läget också som bra och något lättare att förlänga.

Sammanfattningsvis bedöms fördelarna med en placering enligt C och E vara flest. De olika stationernas byggbarhet och möjligheter till förlängning kommenteras i WP4. Generellt innebär en passage under Citytunneln vid Malmö C komplikationer eftersom stegen som håller stationen på plats är förankrade djupt ner i kalkberget under stationen.

En schematisk bild över hur en station skulle kunna se ut för läge C visas nedan.



*Figur 6. Sprängskiss Malmö C. Bild: Metro arkitekter.*

### 5.1.2 STATIONSLÄGE KØBENHAVN

I København har København H, Kongens Nytorv og Østerport identificerats som möjliga stationslägen för trafik enligt scenario A.

Vid **København H** finns i likhet med Malmö C ett bra upptagningsområde inom gångavstånd, anslutning till regionaltåg, S-tog och fjärrtåg samt till två planerade metrolinjer. Dessutom är tillgängligheten för cyklister god.

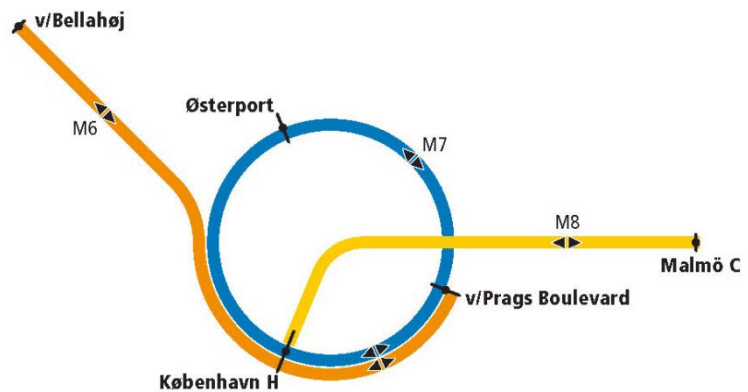
Vid **Kongens Nytorv** finns många intressanta målpunkter inom gångavstånd. Här finns också anslutning till två metrolinjer.

Vid **Østerport** finns det anslutning till regionaltåg, S-tog och en del fjärrtåg samt en metrolinje. Det finns inte så bra upptagningsområde inom gångavstånd, men stationen har bra biltillgänglighet och det kan vara förhållandevis enkelt att ansluta en tunnel under Öresund till den här punkten.

För København har **København H** valts som station för Öresundsmetron i scenario A eftersom upptagningsområdet är bäst och det också finns bäst anslutningsmöjligheter.

I A-alternativet måste också tillgänglighet till depå/verkstad säkerställas.

Figuren nedan redovisar en schematisk bild över Öresundsmetron enligt detta förslag, som etableres som en ny selvstændig pendullinje M8, spormæssigt uafhængigt af de fremtidige metrolinjer M6 og M7, der alene betjener København og Frederiksberg. Scenariene kan etableres uafhængigt af i hvilket omfang metrolinjerne M6 og M7 er anlagt på etableringstidspunktet.



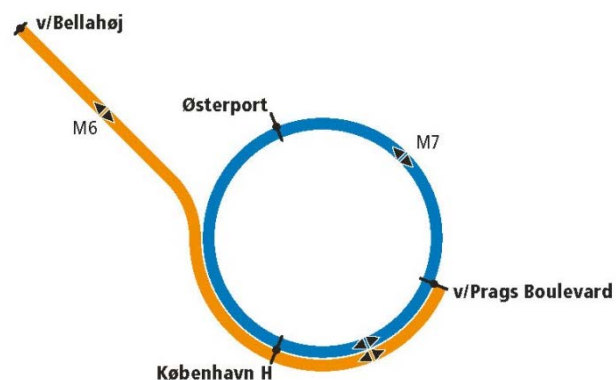
**Figur 7.** Scenariene för princip A. A1 og A3, "A1½" og A2 refererar till olika varianter på hastigheter, turtætheter och taxa som tidigare presenterats.

## 6 Linjealternativ B

---

**Linjealternativ B** innebär flera stationer i København och Malmö.

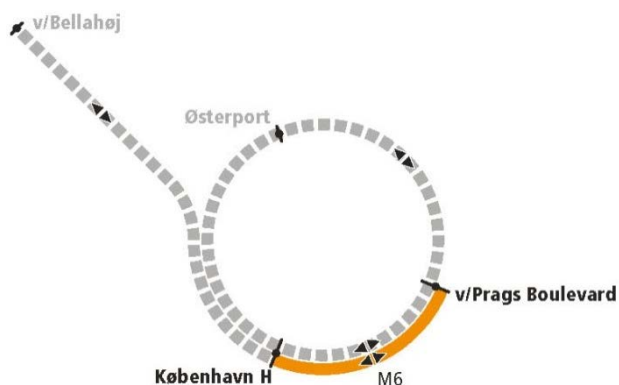
Det är svårt att tänka sig ett annat metrosystem i København än det som är under uppbyggnad. Det kommer då att styra förutsättningarna i Malmö. En inkoppling till Københavns metro vid Prags Boulevard/Amagerbro är en intressant möjlighet. Därifrån fortsätter den planerade linjen till bl.a. København H. På dansk sida är det primärt någon av de redan planerade linjesträckningarna (M6 eller M7) som är aktuell. En schematisk bild över M6 och M7 visas nedan.



**Figur 8.** De framtida metrolinjer M6 och M7 således som de med små variationer indgår i flere analyser, udført af Københavns Kommune og Transportministeriet. Metrolinjerne betjener Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune.

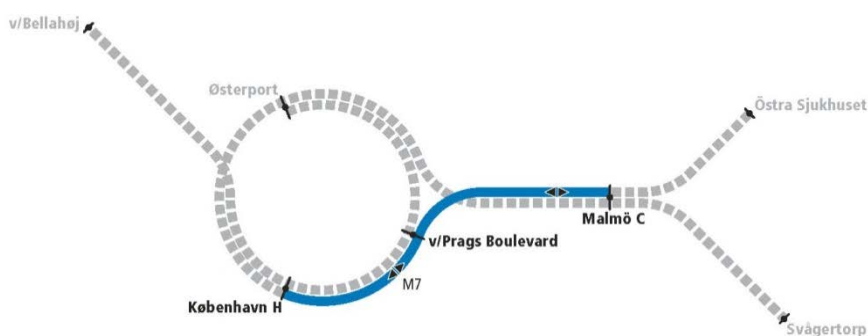


En mulig første etape af de fremtidige metrolinjer M6 og M7 vises i figuren nedan. Et vigtigt delmål med denne første etape er at aflaste de nuværende metrolinjer M1 og M2 på strækningen under havnen, hvor alle prognoser viser en stadigt stigende passagerbelastning.



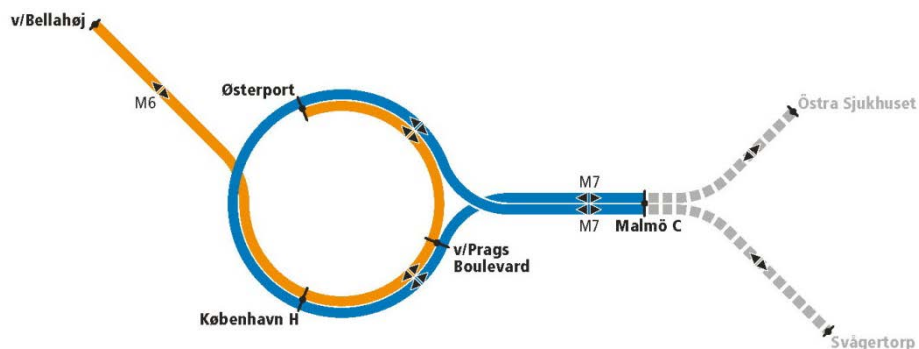
**Figur 9.** En mulig første etape af de fremtidige metrolinjer M6 og M7.

En mulig første etape af Øresundsmetroen, såfremt udbygningen af metrolinjerne M6 og M7 på etableringstidspunktet kun svarer til situationen vist i figuren nedan.



**Figur 10.** Scenario för princip B6 og "B6 1/2". Scenariene för princip B6 och B6 1/2 refererar till olika varianter på hastigheter och turtätheter presenterats tidigare i rapporten.

En mulig etape af scenarierne vist i figuren nedan, hvor den lokale metrobetjening af Malmö først etableres senere.



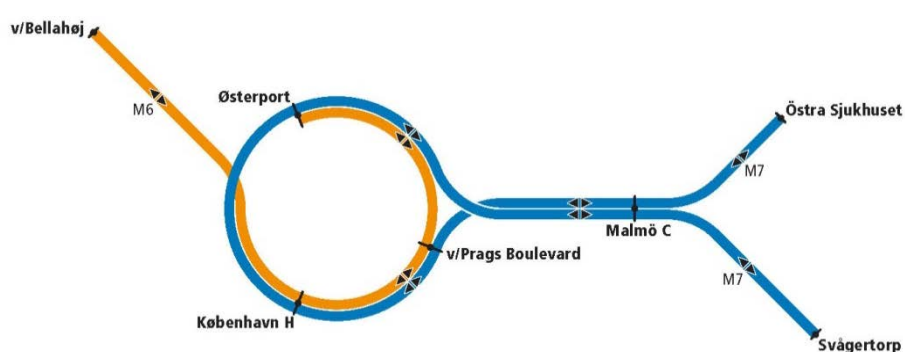
**Figur 11.** Scenario för princip B6 og "B6 1/2". Scenariene för princip B6 och B6 1/2 refererar till olika varianter på hastigheter och turtätheter som presenterats tidigare i rapporten.

I Malmö kan metron ansluta i Västra Hamnen och därifrån gå vidare till Malmö C och ev. Gustav Adolfs torg och centrum (Amiralsgatan/Kungsgatan). Härifrån kan man tänka sig olika möjliga förlängningar till exempel till:

- Södervärn – Svågertorp
- Norra Sorgenfri-Östervärn/Östra Sjukhuset

I prognosarbetet har vi valt att studera ett alternativ där inkoppling görs till Københavns metro linje M7 vid Prags Boulevard och Kløvermarken men att linjen i Malmö slutar vid Malmö C (B6).

I det andra alternativet fortsätter metron även förbi Malmö C till Gustav Adolfs Torg, Stadshuset och Södervärn (B7). Metron kan även förlängas vidare till Östra Sjukhuset och Svågertorp, se figuren nedan.



**Figur 12.** Scenarie for princip B7 og "B7½". Øresundsmetroen etableres som en integreret del af de fremtidige metrolinjer M6 og M7. Ringlinjen M7 ændres til et loop-formet forløb til og fra Malmö, hvor de to "ender" af loopet indgår i en to-grenet metrobetjening af Malmö Stad. De to grene til Östra Sjukhuset og Svågertorp vil senere kunne forlænges som metrolinjer i terræn mod Staffanstorps, hhv Tygelsjö og Vellinge. Ændringen af ringlinjen M7 til et loop-formet løb betyder at der opstår et "hul" i betjeningen af ringlinjen. Pendullinjen M6 må derfor forlænges fra v/ Prags Boulevard til Østerport for at "lukketullet". Scenarierne for princip B6 og B6½ refererer till olika varianter på hastigheter och turtätheter som presenterats tidigare i rapporten.

## 7 Resultat

---

De olika trafikeringsprinciperna A och B har analyserats med hjälp av prognosberäkningar. Resultaten visas nedan.

- A) Från ändpunkt till ändpunkt (renodlad pendel)
- B) Linje med fler stationer inom respektive stads centrum (eller andra viktiga målpunkter)

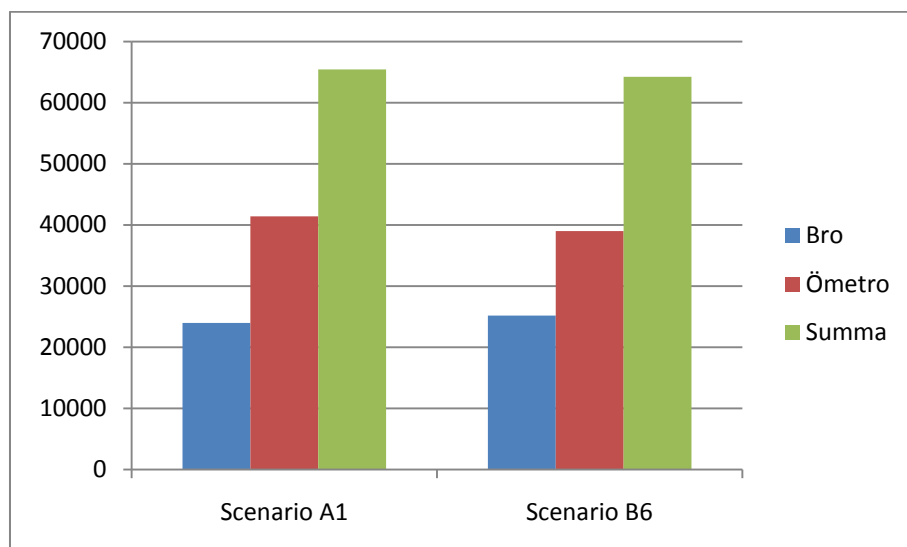
metrohastighet	Basis Ingen metro	100 km/tim	100 km/tim	140 km/tim	140 km/tim	160 km/tim	160 km/tim
Scenario	Ö-tåg	Metro	Ö-tåg	Metro	Ö-tåg	Metro	Ö-tåg
Mö C - Kb H A1-2	54000	41400	24000	48900	21500	52700	20200
Mö C - Kb H A3		61900	32200	73100	28800	78800	27100
Mö C - Kb H B6		39000	25200	46000	22600		
Mö C - Kb H B7		44600	21500	52700	19200		

**Tabell 8.** Antal resor per dygn 2030 över Öresund med trafiksystem A, B och 0-alternativet.

Siffror med grön färg är resultat av prognosberäkningarna medan övriga tal är uppskattade i relation till de beräknade i förhållande till ändrad frekvens och restid.

Allra flest resenärer ger prognosmodellen för 160 km/h. Denna hastighet innebär i dagsläget teknik motsvarande dagens järnvägsteknik och inte metroteknik. Den betydligt högre anläggningskostnaden och stora svårighet med att integrera Öresundsmetron med Köpenhamns metro har inneburit att detta alternativ inte vidare analyserats.

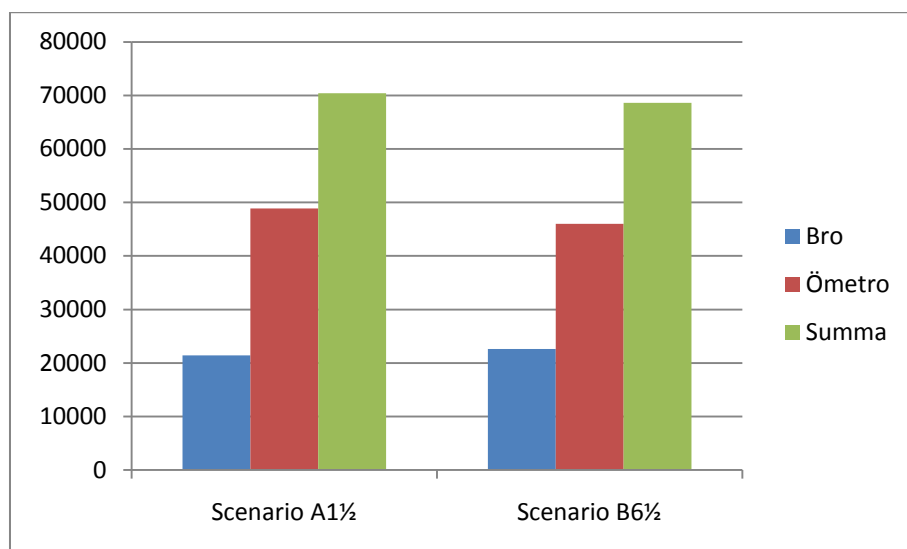
Diagrammet nedan visar antalet resor på Öresundsbron och med Öresundsmetron med hastigheten 100 km/h samt totalresandet för scenario A1 och B6.



**Diagram 2.** Kollektivtrafiktaxor för scenario A1 och B6

Som framgår av diagrammet ovan är det obetydliga skillnader i resandevolymer mellan de två scenarierna. Skillnaden ligger inom den felmarginal som finns i beräkningarna.

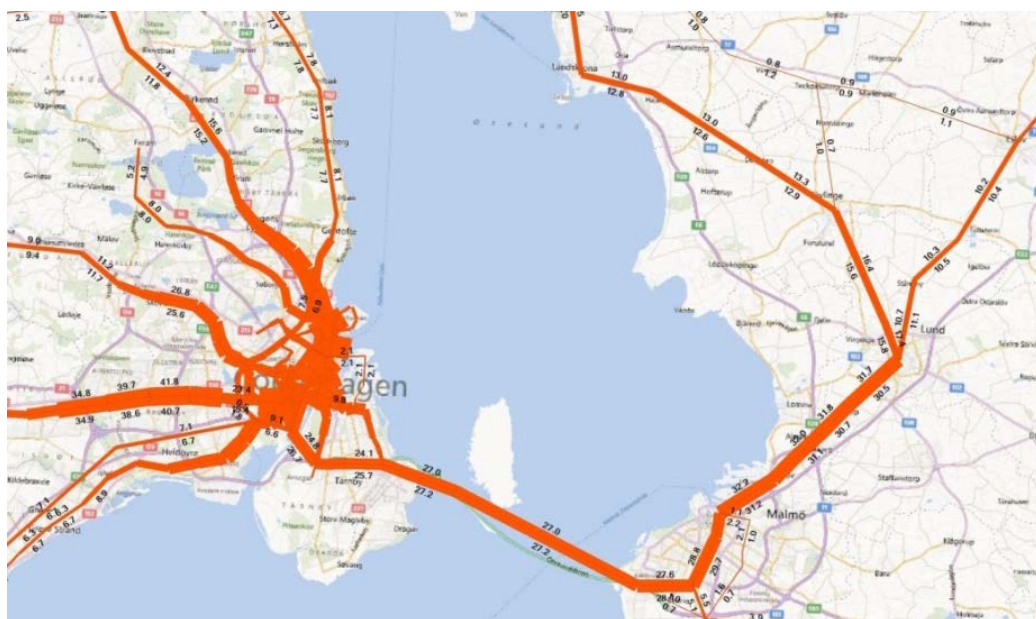
Diagrammet nedan visar antalet resor på Öresundsbron och med Öresundsmetron med hastigheten 140 km/h samt totalresandet för scenario A1½ och B6½. (X½ = scenario med hastigheten 140 km/tim.) Hastigheten 140 km/h är enbart möjlig under Öresund.



**Diagram 3.** Kollektivtrafiktaxor för scenario A1½ och B6½

Även här är skillnaderna mellan scenarierna försumbar. Däremot kan noteras att resandevolymer är större i dessa scenarier med reshastigheten 140 km/tim under Öresund än vid 100 km/tim (diagram 3).

Kartan nedan visar 0-alternativet med 54000 resor per dygn över Öresundsbron 2030.



**Figur 13.** Resor med spårburen kollektivtrafik i Öresundsregionen (exklusive fjärrresor)

I samtliga alternativ, med undantag av A3, mer än halveras antalet resor med Öresundståg jämfört med 0-alternativet utan Öresundsmetro. Det innebär en betydande avlastning för Öresundstågen där antalet resor år 2030 alltså blir färre än år 2010. Man ska emellertid ha i åtanke att trafiksystemet inte kan dimensioneras för trafikvolymerna de första åren utan måste ha utrymme för en fortsatt tillväxt under flera decennier. Dock är det viktigt att notera att i princip alla resor till och från Københavns Lufthavn med start eller mål i Sverige kommer att göras med Öresundståg. Om alla Öresundståg inte behöver angöra København H kan i stället andra regionala trafikupplägg skapas enligt alternativ A4.

Av tabell 8 framgår att, oavsett vilken metroutförning som väljs, kommer två av tre resenärer över södra Öresund att välja metron framför Öresundståget. Kortare restid för metron lockar fler resenärer än en extremt hög turtäthet. Avgångar var 3 – 5 minut är tillräckligt attraktivt.

Den lägre taxa som antages i scenario A3 har stor betydelse för det totala kollektivresandet över Öresund. Resandeökningen i procent är större än taxesänkningen (44% jämfört med 40% för scenario A1).

Om Öresundsmetron kopplas ihop med metrosystemet i København (scenario B6) minskar resandet med metron något på grund av något längre restid. Däremot minskar behovet av byten på København H vilket kan ha betydelse för kapaciteten på plattformar, i rulltrappor etc.

Om metrosystemet även förs längre in i Malmö (scenario B7) ökar resandet tack vare att många resenärer då slipper byta färdmedel vid Malmö C.

## 8 Vilka resenärer väljer metron framför Öresundståget?

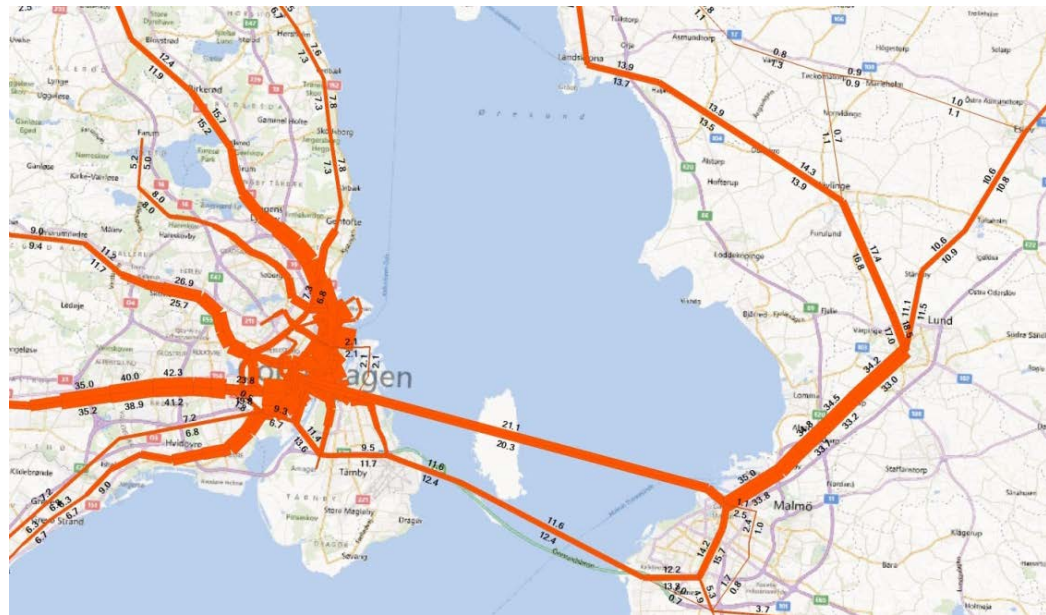
---

Den totala restiden i olika relationer, turtäthet, behov av att byta färdmedel och stationernas utformning påverkar hur resenärerna väljer mellan att ta metron eller Öresundståget.

Tabellen nedan visar hur stor andel av kollektivresenärerna mellan Köbenhavn och Malmö som kommer att välja metron i olika relationer över Öresund i scenario A2 i procent. I många relationer mellan de centrala delarna kommer i princip alla att välja metron. Detta gäller dock inte för resor till Köbenhavns Lufthavn där fortsatt Öresundståget blir det dominerande färdmedlet.

	V.Hamnen	Innerstaden	Ö.Hamnen	Limhamn	Fosie	Rosengård	Bunkeflo	Hyllie
Indre by	100	91	100	91	97	95	84	56
Østerbro	100	95	100	96	98	98	91	68
Nørrebro	100	98	100	99	99	99	95	80
Vesterbro	100	97	100	97	98	98	93	75
Valby	100	91	100	92	98	97	85	55
Vanløse	100	90	100	92	97	96	85	55
Brønshøj	100	96	100	97	98	99	93	72
Bispebjerg	100	96	100	96	98	98	91	71
Amager Øst	90	64	88	72	72	67	46	24
Amager V.	62	44	60	46	51	47	29	14
Fredriksberg	100	94	100	95	98	97	89	68

Tabell 9. Andel av resorna som sker med metron (%)



*Figur 14. Spårburna kollektivresor i Öresundsregioneni scenario A, exklusive fjärrresor.*

Vissa av resorna saknas som SAMPERS inte beräknat. Det gäller resor utanför Hovedstadsområdet i Danmark.

## 9 Effekter i Malmö

---

I en första etapp med en slutstation Malmö C blir Malmö C en ännu starkare knutpunkt. En Öresundsmetrostation innebär att nytillskottet av resenärer skulle bli i samma storleksordning som Malmö C redan har idag. Första etappen kan även innebära även en station i Västra Hamnen vilket skulle betyda att området får en ny resmöjlighet med en direktförbindelse till Köbenhavn.

Vidare etapper i Malmö skulle innebära att fler får tillgång till en direktförbindelse med Köbenhavn. Potentialen och effekterna av en förlängning av Öresundsmetron in i Malmö behöver studeras vidare.

I ett längre perspektiv skulle det också vara möjligt att förlänga en Öresundsmetro vidare regionalt.

Projektets begränsade omfattning har inte medgivit mer detaljerade analyser över eventuella förlängningar av Öresundsmetron inom Malmö eller ut i regionen. Sådana analyser får anstå till kommande utredningsetapper. Hittillsvarande arbete hanterar dock den absolut viktigaste målpunkten för trafik tvärs Öresund, nämligen Malmö Centralstation.



# 10 Effekter i København

---

Öresundstrafikken fordeles som tidligere beskrevet på den danske side ved hjælp af OTM. I det følgende præsenteres beregnede effekter for den kollektive trafik i Hovedstadsområdet.

## 10.1 Scenarier A1 og A2

---

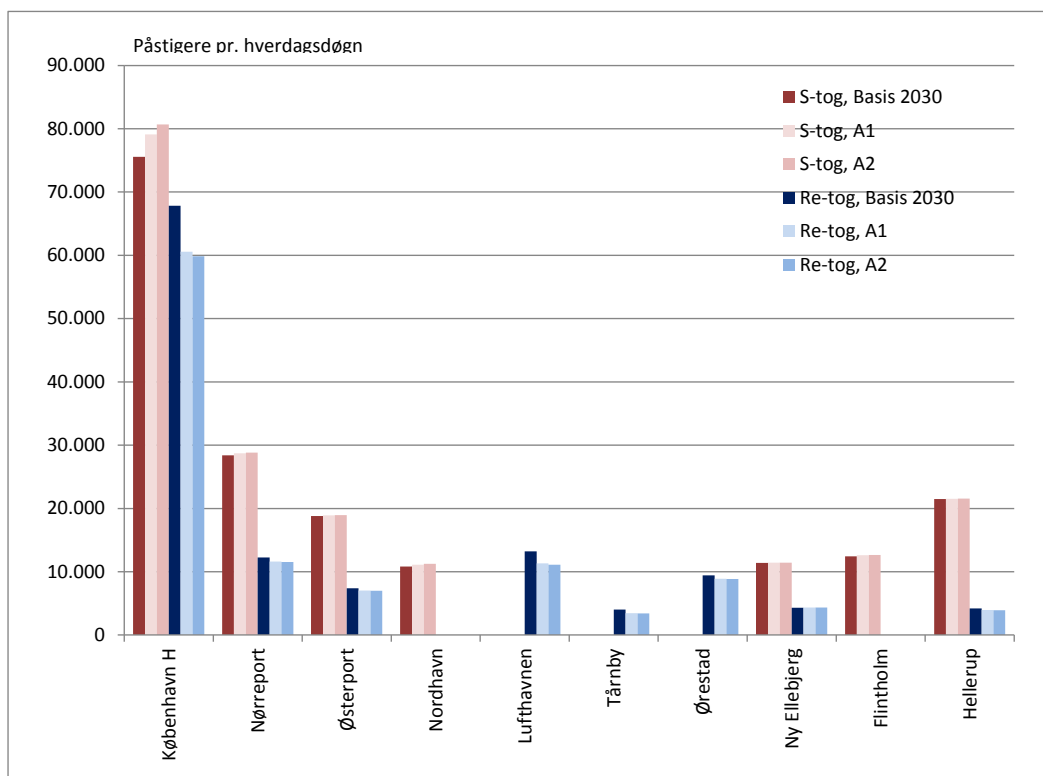
Tabellerne 10 viser påstigere pr. hverdagsdøgn i Hovedstadsområdet i scenarierne A1 og A2 sammenlignet med Basis 2030, som beskriver en situation uden metroforbindelse over Öresund. I begge scenarier stiger passagertallet med metro, mens det på grund af overflytning fra Öresundstog til Öresundsmetro falder med regional- og fjerntog. Der er dog samlet en stigning i den kollektive trafik på 34.000 henholdsvis 52.000 påstigere pr. hverdagsdøgn. Der er en større relativ stigning i paskm med metro end påstigere med metro. Det skyldes, at det er forholdsvis lange rejser over Öresund, som overflyttes til metro. Der er mindre stigninger for bus og S-tog, som skyldes til- og frabringertransport af nye passagerer over Öresund.

Kollektivtransportmiddel	Basis 2030	A1		A2	
		Beregnet	Forskel Basis	Beregnet	Forskel Basis
Bus	376.000	377.000	1.000	378.000	2.000
Metro	644.000	696.000	52.000	712.000	68.000
Letbane	83.000	83.000	0	84.000	1.000
S-tog inkl. Lille Nord	510.000	517.000	7.000	520.000	10.000
Re- og fjerntog	253.000	227.000	-26.000	224.000	-29.000
Lokalbaner	22.000	22.000	0	22.000	0
<b>Total</b>	<b>1.888.000</b>	<b>1.922.000</b>	<b>34.000</b>	<b>1.940.000</b>	<b>52.000</b>

**Tabel 10.** Antal beregnede påstigere pr. hverdagsdøgn i 2030 Hovedstadsområdet i scenarierne A1 og A2

Figur 16 viser antal påstigere pr. hverdagsdøgn på 10 udvalgte større S-togs- og regionaltogsstationer i Hovedstadsområdet. Det ses, at antallet af påstigere med S-tog stiger ved København H på grund af omstigningerne fra Öresundsmetro. Til gengæld falder antallet af påstigere til regional- og fjerntog ved København H, da der er overflyttet passagerer fra Öresundstog til metro i forhold til Basis 2030. Det samme gør sig gældende for regional- og fjerntog i Lufthavnen.

Öresundsmetroen i scenarierne A1 og A2 medfører også flere påstigere på Cityring og M6/7 ved København H. Der beregnes således i scenarie A1 omkring 6.000 ekstra påstigere pr. hverdagsdøgn ved København H fordelt med 2.000 påstigere på Cityring og 4.000 påstigere på M6/7. I scenarie A2 beregnes omkring 8.000 ekstra påstigere pr. hverdagsdøgn ved København H fordelt med 3.000 påstigere på Cityring og 5.000 påstigere på M6/7.



**Figur 15.** Antal beregnede påstigere pr. hverdagsdøgn i 2030 på større udvalgte togstationer i Hovedstadsområdet i scenarierne A1 og A2

## 10.2 Scenarier B6 og B7

Tabellerne 11 viser påstigere pr. hverdagsdøgn i Hovedstadsområdet i scenarierne B6 og B7 sammenlignet med Basis 2030. Det ses, at passagerstigningen er lidt større i B7 end B6, når metroen videreføres i Malmö. Væksten i passagerer med metro overvejer faldet i passagerer med Öresundstog, så der samlet er en stigning på 21.000 henholdsvis 26.000 påstigere pr. hverdagsdøgn. Stigningen i antallet af påstigere er således lidt mindre end i scenarierne A1 og A2. Det skyldes, at scenarierne B6 og B7 giver flere direkte forbindelser uden omstigning og omvejskørsel.

Tabel 12 viser antal påstigere pr. hverdagsdøgn på M6 og M7, som er sammenlignet med Basis 2030. Der ses især stigninger i antal påstigere ved omstigningsstationer til den eksisterende metro (Kongens Nytorv, Amagerbro, Islands Brygge og Forum) og til Cityring (København H, Østerport og Rigshospitalet). Der beregnes ca. 3.000 flere påstigere pr. hverdagsdøgn i B7 end i B6 på grund af den bedre adgang til Öresundsmetroen i Malmö.

Kollektivtransportmiddel	Basis 2030	B6		B7	
		Beregnet	Forskel Basis	Beregnet	Forskel Basis
Bus	376.000	376.000	0	376.000	0
Metro	644.000	690.000	46.000	698.000	54.000
Letbane	83.000	84.000	1.000	84.000	1.000
S-tog inkl. Lille Nord	510.000	512.000	2.000	513.000	3.000
Re- og fjerntog	253.000	225.000	-28.000	221.000	-32.000
Lokalbaner	22.000	22.000	0	22.000	0
<b>Total</b>	<b>1.888.000</b>	<b>1.909.000</b>	<b>21.000</b>	<b>1.914.000</b>	<b>26.000</b>

**Table 11.** Antal beregnede påstigere pr. hverdagsdøgn i 2030 Hovedstadsområdet i scenarierne B6 og B7

Station	Basis 2030	B6		B7	
		Beregnet	Dif Basis	Beregnet	Dif Basis
v/ Bellahøj	4.730	5.350	620	5.410	680
v/ Birkeblommevej	2.860	2.970	110	2.980	120
v/ Hovmestervej	2.110	2.200	90	2.200	90
Bispebjerg	1.960	2.010	50	2.020	60
v/ Skjolds Plads	3.310	3.440	130	3.450	140
v/ Nørre Fælled	2.720	2.750	30	2.750	30
v/ Rigshospitalet	3.670	4.690	1.020	4.820	1.150
Stengade	6.880	7.190	310	7.240	360
Forum	6.070	7.440	1.370	7.650	1.580
Alhambravej	4.330	4.400	70	4.420	90
Vesterbros Torv	3.750	4.060	310	4.120	370
København H	27.830	30.680	2.850	31.390	3.560
v/ Halvdandsgade	6.260	6.490	230	6.520	260
Islands Brygge	9.370	11.700	2.330	12.010	2.640
Amagerbro St.	12.110	15.200	3.090	15.510	3.400
v/ Prags Boulevard	5.630	5.320	-310	5.450	-180
Kløvermarken	2.130	2.320	190	2.340	210
Refshaleøen	9.590	10.980	1.390	11.000	1.410
Østerport	7.640	14.270	6.630	15.160	7.520
Rigshospitalet	3.770	5.510	1.740	5.830	2.060
I alt M6 + M7	126.720	148.970	22.250	152.270	25.550

**Tabel 12.** Beregnede påstigere pr. hverdagsdøgn i 2030 på M6 og M7 i scenarierne B6 og B7

Tabel 13 viser strækningsbelastninger pr. hverdagsdøgn i 2030 i scenarierne B6 og B7 sammenlignet med Basis 2030. Der er især store stigninger mellem København H og Prags Boulevard samt mellem Kløvermarken og Østerport. Det skyldes, at Öresundsmetroen fletter ind og ud ved Prags Boulevard og Kløvermarken stationer. Passagerne fordeles geografisk via omstigningsstationer eksempelvis Amagerbro, Islands Brygge, København H og Østerport.

Passagerbelastningen mellem Prags Boulevard og Kløvermarken stiger mindre end nabostrækningerne, hvilket skyldes at der mellem de to stationer skabes et "hul" ved integration mellem Öresundsmetroen og M7. Passagerer til og fra Sverige vil således ikke belaste den strækning. M6 forudsættes som konsekvens af "hullet" forlænget til Østerport.

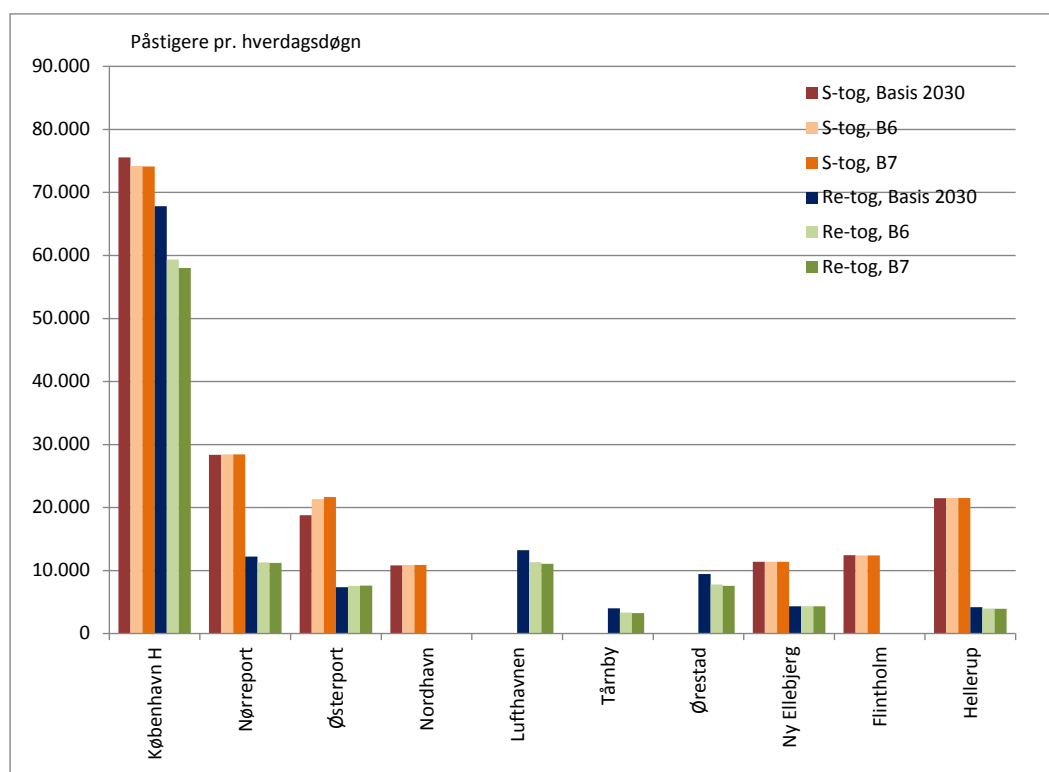
Det ses, at en forlængelse af metro til bydele i Malmö (scenarie B7) medfører større strækningsbelastninger i København på M6 og M7.

Strækning	Basis 2030	B6		B7	
		Beregnet	Dif Basis	Beregnet	Dif Basis
Bellahøj-Birkedommervej	9.630	10.860	1.230	10.980	1.350
Birkedommervej-Hovmestervej	15.220	16.670	1.450	16.810	1.590
Hovmestervej- ispebjerg	18.550	20.190	1.640	20.350	1.800
Bispebjerg-Skjolds Plads	20.630	22.400	1.770	22.560	1.930
Skjolds Plads-Nørre Fælled	23.330	25.340	2.010	25.530	2.200
Nørre Fælled-Rigshospitalet	26.970	29.020	2.050	29.200	2.230
Rigshospitalet-Stengade	41.560	42.770	1.210	43.140	1.580
Stengade-Forum	45.040	45.630	590	45.830	790
Forum-Alhambravej	43.790	41.370	-2.420	41.120	-2.670
Alhambravej-Vesterbros Torv	45.260	43.010	-2.250	42.790	-2.470
Vesterbros Torv-København H	46.140	44.580	-1.560	44.490	-1.650
København H-Halvdandsgade	51.170	60.370	9.200	62.220	11.050
Halvdandsgade-Islands Brygge	42.790	53.520	10.730	55.490	12.700
Islands Brygge-Amagerbro St.	29.900	48.100	18.200	50.790	20.890
Amagerbro St.-Prags Boulevard	8.920	33.990	25.070	37.270	28.350
Prags Boulevard-Kløvermarken	7.310	10.920	3.610	10.910	3.600
Kløvermarken-Refshaleøen	7.030	29.110	22.080	32.130	25.100
Refshaleøen-Østerport	17.440	35.870	18.430	38.810	21.370
Østerport-Rigshospitalet	13.860	17.610	3.750	18.790	4.930
Prags Boulevard-Malmö	-	21.040	-	24.650	-
Kløvermarken-Malmö	-	17.970	-	21.030	-

**Tabel 13.** Beregnede strækningbelastninger pr. hverdagsdøgn i 2030 på M6 og M7 i scenarierne B6 og B7

Figur 16 viser antal påstigere pr. hverdagsdøgn i 2030 i scenarierne B6 og B7 på 10 større udvalgte S-togs- og regionaltogetsstationer. Der beregnes en overflytning af S-togspassagerer fra København H til Østerport, da rejsende over sundet i de to scenarie benytter Öresundsmetro til Østerport med skift til S-tog. Antallet af påstigere med regional- og fjerntog ved København H, Ørestad, Tårnby og Lufthavnen falder i forhold til Basis 2030 på grund af overflytning af passagerer til Öresundsmetro.

Scenarierne B6 og B7 fordeler således passagerer til og fra Sverige mere jævnt over nettet, mens de i scenarierne A1 og A2 har omdrejningspunkt i København H (se figur 15).



**Figur 16.** Antal beregnede påstigere pr. hverdagsdøgn i 2030 på større udvalgte togstationer i Hovedstadsområdet i scenarierne B6 og B7

### 10.3 Følsomhedsberegning

Der er med udgangspunkt i scenarie A1 gennemført en følsomhedsberegning med en 40% reduktion i takst over Öresund. Det er kombineret med en forudsætning om uændret kollektiv trafiktakst i real pris i Hovedstadsområdet i 2025 i forhold til i dag.

Der beregnes ved hjælp af Sampers som tidligere angivet næsten 62.000 passagerer på Öresundsmetro pr. hverdagsdøgn. Tabellerne 14 viser påstigere i Hovedstadsområdet i scenarierne A1 og A3 sammenlignet med Basis 2030. Følsomhedsberegningen medfører en stor stigning i benyttelse af den kollektive trafik i Hovedstadsområdet. Således beregnes næsten 200.000 flere påstigere i scenarie A3 i forhold til scenarie A1.

Kollektivt-transportmiddel	Basis 2030	A1		A3	
		Beregnet	Forskel Basis	Beregnet	Forskel Basis
Bus	376.000	377.000	1.000	409.000	33.000
Metro	644.000	696.000	52.000	767.000	123.000
Letbane	83.000	83.000	0	90.000	7.000
S-tog inkl. Lille Nord	510.000	517.000	7.000	570.000	60.000
Re- og fjerntog	253.000	227.000	-26.000	249.000	-4.000
Lokalbaner	22.000	22.000	0	24.000	2.000
Total	1.888.000	1.922.000	34.000	2.109.000	221.000

**Tabel 14.** Antal beregnede påstigere pr. hverdagsdøgn i 2030 Hovedstadsområdet i scenarierne A1 og A3

# 11 Kapacitetsudnyttelse af metro over Öresund

---

OTM beregner en opdeling af hverdagsdøgntrafik i syv tidsbånd (kl. 5-7, 7-8, 8-9, 9-15, 15-18, 18-21 og 21-5). Fordelingen af trafikken over Öresund på tidsbånd og retning beregnes med udgangspunkt i en interviewundersøgelse af togrejsende i november 2005 foretaget af DSB. Det betyder eksempelvis, at trafikken er rettet mod Danmark i morgenmyldretiden på grund af pendling. Det forudsættes også at gælde i prognoseåret 2030.

De største passagermængder på Öresundsmetroen må normalt forventes i morgenmyldretiden (kl. 7-9) eller eftermiddagsmyldretiden (kl. 15-18). Det er derfor tilstrækkeligt at betragte disse tidsperioder i beregning af spidsbelastninger i metroen. Tabellerne 15 og 16 viser de beregnede passagermængder i myldretidsperioderne opdelt efter retning. I scenarierne B6 og B7 fletter hvert andet tog ved enten Prags Boulevard eller Kløvermarken. Da der beregnes forskellig passagermængde på de to fletningsstrækninger, medfører det forskellig belastning af togene afhængig af rutens forløb. I tabel 16 og 17 skelnes derfor mellem passagerer, som rejser over Öresund via Prags Boulevard eller Kløvermarken. De største passagertal beregnes via Prags Boulevard, som har hurtigere adgang til bl.a. København H.

Tid	A1			A2			A3		
	S-DK	DK-S	I alt	S-DK	DK-S	I alt	S-DK	DK-S	I alt
Kl. 7-8	3.600	740	4.340	4.580	870	5.450	5.360	980	6.340
Kl. 8-9	2.320	910	3.230	3.110	1.100	4.210	3.760	1.240	5.000
Kl. 15-18	3.940	8.350	12.290	4.960	10.690	15.650	5.780	12.580	18.360

**Tabel 15.** Antal beregnede passagerer på Öresundsmetro i myldretid på normal hverdag i 2030 i scenarierne A1, A2 og A3

Tid	B6					B7				
	S-DK		DK-S		I alt	S-DK		DK-S		I alt
	Via Prags B	Via Kløver.	Via Prags B	Via Kløver.		Via Prags B	Via Kløver.	Via Prags B	Via Kløver.	
Kl. 7-8	1.820	1.580	410	290	4.100	2.130	1.850	460	310	4.750
Kl. 8-9	1.200	1.010	500	360	3.070	1.460	1.230	560	410	3.660
Kl. 15-18	2.030	1.650	4.240	3.640	11.560	2.360	1.920	4.990	4.270	13.540

**Tabel 16.** Antal beregnede passagerer på Öresundsmetro i myldretid på normal hverdag i 2030 i scenarierne B6 og B7

Det forudsættes på basis af tællinger i Öresundstog i 2011, at 40% af passagererne i tidsrummet kl. 15-18 rejser i den største eftermiddagsmyldertime. Der er under den forudsætning beregnet den største passagemængde i en time på en normal hverdag opdelt efter retning, hvilket fremgår af tabel 18. Tabellen viser også det gennemsnitlige antal passagerer pr. tog i den største time, idet der forudsættes en jævn passagertilstrømning over timen.

Tids- og retningsfordeling af passagerer over Öresund er baseret på nuværende observationer. Der kan i fremtiden blive en anden sammensætning af turformål, ligesom pendlingen mellem Danmark og Sverige kan ændres på grund af forskellig økonomisk udvikling i de to lande. Der knytter sig derfor betydelig usikkerhed til den fremtidige fordeling af passagerer over tid på dag og retning.

Sc.	Retning	Pas. i max time	Tog pr. time	Gns passagerer pr. tog
A1	S-DK	3.600	36	<b>100</b>
	DK-S	3.340	36	93
A2	S-DK	4.580	20	<b>229</b>
	DK-S	4.276	20	214
A3	S-DK	5.360	36	<b>149</b>
	DK-S	5.032	36	140
B6	S-DK via Prags B	1.820	18	<b>101</b>
	S-DK via Kløver.	1.580	18	88
	DK-S via Prags B	1.696	18	94
	DK-S via Kløver.	1.456	18	81
B7	S-DK via Prags B	2.130	18	<b>118</b>
	S-DK via Kløver.	1.850	18	103
	DK-S via Prags B	1.996	18	111
	DK-S via Kløver.	1.708	18	95

**Tabel 17.** Antal beregnede passagerer i Öresundsmetro i den største time på en normal hverdag i 2030

Genom OTM-modellen har også belastningen per timme och riktning kunnat beräknas. Den visar på ovanstående maxbelastningar per timme och riktning respektive på enskilda tåg över Öresund i några olika scenarier.

Under högtrafiktid kommer alla sittplatser att vara belagda, men det finns en stor kapacitetsreserv i form av ståplatser i tågen.



Ur ett resenärsperspektiv är det viktigt att restiden inte blir för lång, att eventuella byten är smidiga och att komforten i själva fordonet är god. Eftersom det inte blir några stopp mellan København och Malmö (under Öresund) är det viktigare med många sittplatser i fordonet än om det varit fler stopp på vägen där passagerare går av och på och det därmed blir viss rotation inne i fordonet som frigör sittplatser.

Det är också viktigt att systemet tar höjd för ett ökat resande. De resandeprognoser som presenteras gäller för 2030 när en framtida Öresundsmetro är tänkt att öppna. Systemet kan inte dimensioneras för detta utan behöver dimensioneras för ett scenario längre fram med en förmodad större befolkning och därmed ett större resandeunderlag.

## 11.1 Ändrad Öresundstågstrafik

---

Utbudet av Öresundståg över Öresund har varit densamma i samtliga scenarier. En känslighetsanalys har gjorts där antalet tåg via København H reduceras till tre per timme medan övriga tåg körs till Roskilde resp. Køge.

Denna analys visar att man får en större överflyttning av resor till Metron från Öresundstågen genom att fler resenärer till och från centrala København då väljer att byta till Metron.

Genom att Öresundstågen även kör direkt till Roskilde och Køge kommer emellertid även nya resenärer att resa kollektivt över Öresund, varför det totala resandet kommer att öka med ett sådant trafikupplägg.

## 12 Prognosjämförelse

---

I jämförelse med de resandeprogner som tagits fram av Skånetrafiken i Tågstrategin och av Öresundsbrokonsortiet så ligger Öresundsmetrans resultat för år 2030 i ungefär samma storleksordning.

Prognos	utförd	prognosår	Antal resor/år (miljoner)
Skånetrafiken	2007	2030	29,9
Öresundsbron	2008	2025	18,6
Öresundsbron	2011	2030	17,9
Trafikstyrelsen, Trafikplan	?	2027	16,9
IBU	2010	2030	21,2
Öresundsmetro, basis <sup>6</sup>	2013	2030	19,7

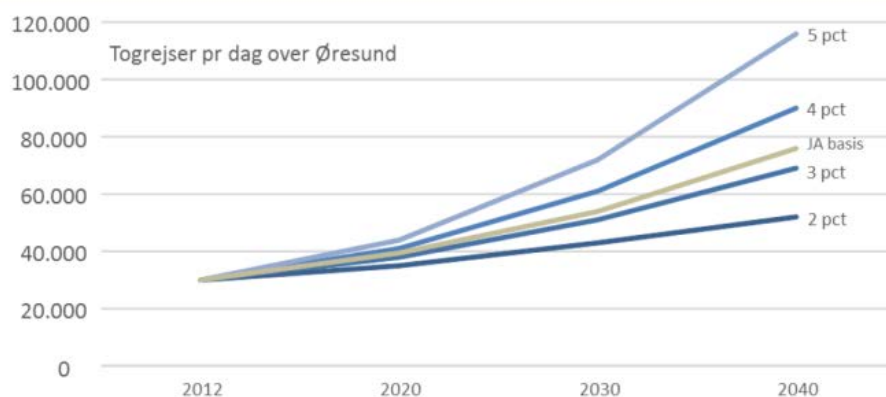
**Tabell 18.** Olika prognoser för kollektivresandet över södra Öresund

---

<sup>6</sup> WSP, Öresundsmetro – Trafikprognoser med SkåneTass (2013)

Med fremskrivning af den nuværende trafik med en generel vækstfaktor uden inddragelse af andre forudsætninger, der medvirker til at ændre rejsestrømmen over Øresund, kan opstilles følgende billede på udviklingen frem til 2040:

Fremskrivning	2012	2020	2030	2040
Vækst 2%	30.000	35.000	43.000	52.000
Vækst 3%	30.000	38.000	* 51.000	69.000
Vækst 4%	30.000	41.000	61.000	90.000
Vækst 5%	30.000	44.000	72.000	116.000



Vækst i antal Øresundstogrejser (dagligt) ved forskellige vækstfremskrivninger.

\*) Estimatet for basistrafikken i 2030 er 54.000 passagerer (WSP).

**Diagram 4.** Resandutveckling över Öresund 2012-2040

Mange faktorer bestemmer den faktiske trafikudvikling i de kommende år.

(milj resor/år)	1998	2007	2020	2030	2037
Befintlig tågtrafik inom Skåne	10	23	40	55	70
Brotrafiken	-	10	20	30	40
Ny Pågatågstrafik	-	-	10	15	20
Sturupsbanan	-	-	-	2	3
HH-tunneln	-	-	-	8	12
Regional stadsbana	-	-	-	5	15
<b>Summa</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>70</b>	<b>115</b>	<b>160</b>

**Tabell 19.** Skånetrafikens prognos för tågresandet i Skåne

År 2030 beräknas antalet tågresor med brotrafiken uppgå till 30 miljoner resor per år. Omräknat till ÅDT motsvarar detta ca 82 000 resor per dygn.

I Ø-analys i januari 2008 presenterade Øresundsbron en prognos för det framtida resandet över bron. Prognosen sträckte sig fram till år 2025. I prognosen finns tre olika scenarier för såväl bil som för kollektivtrafik – tillväxt, medel och stagnation.

Øresundsbronns prognoser vad gäller antalet tågresenärer framgår av följande diagram.

Förväntat antal tågresenärer över Øresundsbron 2001 - 2025

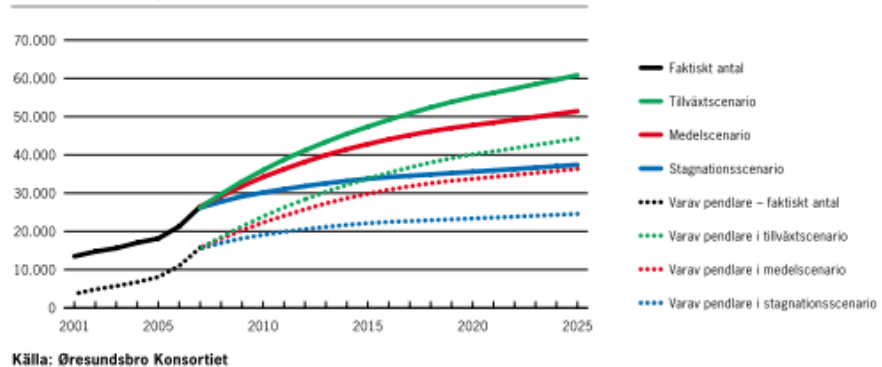


Diagram 5. Förväntat antal tågresenärer över Øresundsbron enligt Øresundsbrokonsortiet 2008.

## 13 Slutsatser

---

Enligt prognosmodellen betyder en kort restid under Öresund mer för benägenheten att välja Öresundsmetron än en högre frekvens inom de intervall som har studerats. En avgång var tredje minut och en reshastighet på 140 km/tim beräknas ge 18% fler resenärer på metron än avgångar varannan minut och en reshastighet på 100 km/tim och totalt sett ca 8% fler kollektivresor över Öresund.

Allra flest resenärer ger prognosmodellen för 160 km/h. Denna hastighet innebär i dagsläget teknik motsvarande dagens järnvägsteknik och inte metroteknik. Den betydligt högre anläggningskostnaden och stora svårighet med att integrera Öresundsmetron med Köpenhamns metro har inneburit att detta alternativ inte vidare analyserats.

Det förefaller inte ha någon nämnvärd påverkan på antalet resenärer om linjen under Öresund integreras med andra linjer i København. En integration med Köpenhamns metro innebärande fler stopp före København H förlänger restiden något, men samtidigt ökas bytesmöjligheter och upptagningsområden.

I en första etapp med en slutstation Malmö C blir Malmö C en ännu starkare knutpunkt än idag. Vidare etapper i Malmö skulle kunna innebära att fler får tillgång till en direktförbindelse med København. Potentialen och effekterna av detta behöver studeras vidare. I ett längre perspektiv skulle det även vara möjligt att förlänga en Öresundsmetro vidare regionalt på svensk sida.

Även om ca 75% av resenärerna på metron annars skulle valt att åka med Öresundståget, kan det konstateras att metron betyder ett väsentligt ökat resandeutbyte över Öresund och därmed sannolikt en ökad integration mellan länderna.

Modellen visar också att taxan har stor betydelse för resbenägenheten totalt sett och att välja kollektivresande framför bil. Den 40-% taxesänkning som testades ger mellan 44 och 50 % ökat resande med metro och Öresundståg.

En Öresundsmetro kan avlasta Öresundsbron från en stor del av de lokala resorna med Öresundståg mellan Malmö och København. Öresundstågen kan därför användas för andra regionala trafikuppgifter, speciellt på den danska sidan. Öresundstågen kan således förgrenas över andra delar av Själland som komplement till Öresundstågen via Kystbanen. Vid införande av Öresundsmetron kan frigjord kapacitet på Öresundsbron också användas för fjärtrafik och godstrafik.

I de analyser som har gjorts har 2030 använts som ett tilltänkt öppningsår för en Öresundsmetro. Det är dock viktigt att ha utblickar längre fram, med en förmodad större befolkning och därmed större resandeunderlag. En Öresundsmetro ska kunna fungera under ett antal decennier efter 2030. Systemet ska därför inte dimensioneras enbart för de siffror som presenteras här utan tillåta påtagliga expansionsmöjligheter.

## 14 Fortsatt arbete

---

Resultaten från dessa prognoskörningar ska matchas mot olika teknislösningar för en metroförbindelse för att se om det finns något alternativ som kan anses vara bättre än de andra. Fördjupade analyser av ett sådant alternativ blir då ett nästa steg. Man bör även studera närmre hur metro och Öresundståg kan komplettera varandra och samtidigt säkerställa att Öresundsbron får kapacitet till mer fjärtrafik och godstrafik.

En analys av kapacitet och flöden på främst København H och Malmö C kan vara av avgörande betydelse för val av trafiksystemsutformning liksom utformning och prestanda för de fordon som ska trafikera under Öresund. Sittplatskapaciteten i fordonen är en bekvämlighetsfråga och avhängigt av restiden. Restider på storleksordningen 15 minuter innebär normalt att ståplatser kan accepteras, dock inte alltför obekväma ståplatser.

I det fortsatta arbetet behöver en vidare förlängning av Öresundsmetron i Malmö studeras vad gäller effekter, påverkan på övrigt trafiksystem samt stationsplaceringar.

Erfarenheterna från arbetet med trafikprognoser för Öresundsmetron ska tas till vara genom att en workshop med prognoseexperter från Danmark och Sverige anordnas i Malmö i januari 2014.

# 15 Källor

---

Prognoskörningarna har utförts av M4 Traffic (Johannes Östlund) och WSP (Karin Brundell-Freij och Emma Strömblad) medan WSP har svarat för analyser och kommentarer och har också utarbetat bifogade rapport om prognosarbetet. Bilaga 1

Beräkningar av metrons effekter för kollektivresandet i Köbenhavn har gjorts med OTM-modellen av Christian Overgaard Hansen. Bilaga 2

Grunddata avseende trafikering med metro har tagits fram av Metroselskabet genom Helge Erlandsen.





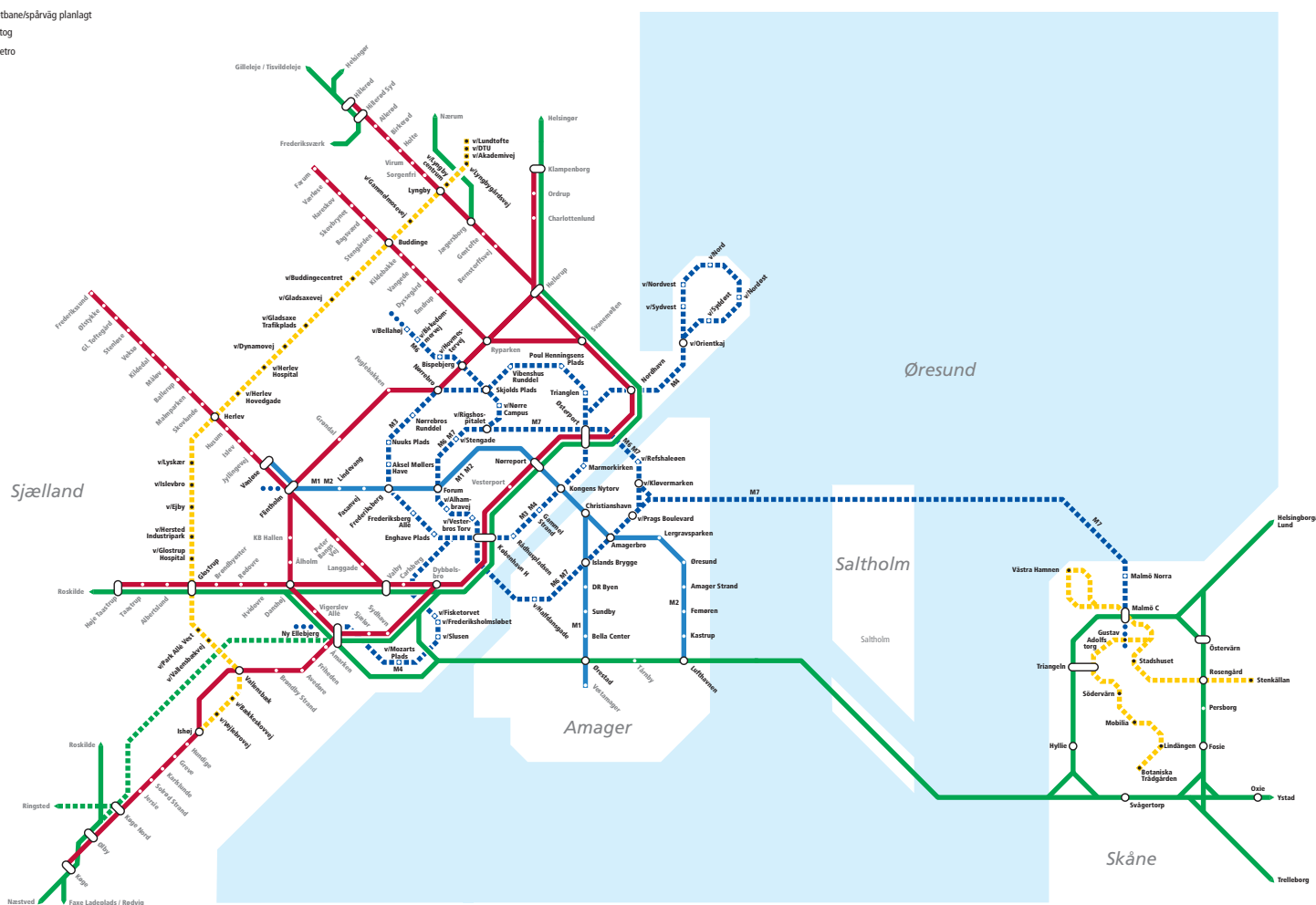
**GATUKONTORET**

205 80 Malmö, Telefon 040-34 10 00

E-post [gatukontoret@malmö.se](mailto:gatukontoret@malmö.se)

[www.malmö.se](http://www.malmö.se)

- Letbane/spårvæg planlagt
- S-tog
- Metro



## LÆS MERE OM ØRESUNDSMETROEN

Se alle præsentationer og delrapporter på nettet:

[www.malmo.se/oresundsmetro](http://www.malmo.se/oresundsmetro)

[www.kk.dk/oresundsmetro](http://www.kk.dk/oresundsmetro)

## KONTAKT OS

[oresundsmetro@okf.kk.dk](mailto:oresundsmetro@okf.kk.dk)

[oresundsmetro@malmo.se](mailto:oresundsmetro@malmo.se)

