

# Perspektiver for Øresundsbanen ved en metro mellem København og Malmö

*Anders H. Kaas, [Anders.H.Kaas@Atkinsglobal.com](mailto:Anders.H.Kaas@Atkinsglobal.com)  
Atkins Danmark A/S*

---

## 1. Abstrakt

Det samlede program for undersøgelser af mulighederne for at etablere en Øresundsmetro omfatter analyse af trafikken over Øresundsbron. Spørgsmålet er om vi anvender Øresundsbrons jernbanedel på den rette måde, og om vi får fuld udnyttelse af kapaciteten. I kapacitetsteknisk forstand kan belastningen af kyst-kyst strækningen og de tilhørende landstrækninger beregnes efter normale forskrifter herfor, hvilket beskrives i denne artikel.

Hypotesen er, at broens kapacitet vil kunne udnyttes langt bedre i fremtiden, dersom ændringer i det samlede Øresundstrafiksystem gennemføres.

I dag forekommer en uheldig sammenblanding af den vigtige tilbringertrafik, der går til Københavns Lufthavn Kastrup, og den trafik som går mellem bycentrene i København og Malmö. De ofte forekommende store togforsinkelser, som respektive trafikoperatører på begge sider af sundet forsøger at minimere, er en kilde til irritation for pendlerne. 5 minutters forsinkelse betyder, at korrespondancen til bus, S-tog, Pågatåg etc. ikke nås, mens en mindre forsinkelse måske ikke udgør det samme problem på den længere rejse fra Kastrup med fly. Sammenblandingen af rejsetyper såsom pendling, business rejser og fritidsture er årsag til problemer. De faste pendlere er vant til at kæmpe sig frem til en siddeplads som kan efterlade frustrerede flyrejsende til ståpladser, mens pendlerne irriteres over den store bagage/alle kufferterne som rejsende ud af Kastrup medbringer.

Sådan er det! En konflikt som er svær at løse om end metro-linjen M2 på dansk side efterhånden supplerer med ganske mange af de kollektivt rejsende til lufthavnen (20%). Men konflikten er langt mere fundamental, da en voksende godstransport betyder, at kapaciteten i fremtiden i højere grad må anvendes til godstog i transit mellem Sverige og Tyskland. Med åbningen af Femern Bælt tunnelen vil det være oplagt at introducere semi-højhastighedstog, hvilket falder i tråd med planerne om at forbedre tilgængeligheden til lufthavnen både for danskere og svenskere. Flere scenarier tegner behov for en fordobling af godskapaciteten, og når EU's planer for det trans-europæiske net over de kommende år realiseres, skal højhastighedstog eller i hvert fald semi-højhastighedstog introduceres på den eksisterende strækning.

En effektiv aflastning af Øresundsbron er derfor nødvendig, og i det lys undersøges en separering af trafiksystemet ved at indføre en ny form for Metrolinje under Øresund. Selv når vi ser på de kapacitetsmæssige forbedringer, der er gennemført eller er ved at blive etableret på den nuværende brostrækning, vil dette ikke tilnærmelsesvist have samme aflastningskapacitet som en metro. I de kommende år udbygges stationen i Kastrup, men ligesom åbningen af Citytunneln gennem Malmö i sig selv udgjorde den største enkeltstående forbedring på Øresundsstrækningen, vil kapaciteten hurtigt blive opbrugt pga. den fortsat store stigning i trafikken mellem Danmark og Sverige, og til/fra Lufthavnen i Kastrup, der vokser ganske meget i disse år.

Kun et nyt metrolignende system vil kunne give et reelt spring fremad mht. stærkt forkortede rejsetider, en langt højere frekvens og en driftspålidelighed markant over det konventionelle jernbanesystem. Artiklen her skal introducere nye måder at udnytte kapaciteten på Øresundsbron, og forbedringer som rækker langt ud over København og Malmös nærmarked. Der er tale om forbedringer, der i høj grad skal binde regionen bedre sammen med hurtigere interregionale forbindelser samtidig med, at der tages højde for fremtidens behov for mere gods på banen, og nye højhastighedstog.

## 2. Indledning

Formålet med analysen er at vise, hvordan man kan udnytte Øresundsforbindelsen på en bedre og anderledes måde end man gør i dag, den dag en metroforbindelse mellem København og Malmö åbner. Forudsætningen for at ændre anvendelse af jernbanekapaciteten over Øresund er, at der tilbydes et metroalternativ i de relationer, hvor Kystbanen/Øresundstogene kører i dag. Mellem København og henholdsvis Ørestad og Lufthavnen tilbydes allerede metro i dag, og i den helt store relation mellem København og Malmö forudsættes etableret et metrolignende system, som med et par minutters interval afgår fra Malmö til København, der nås omkring 15-20 minutter senere – og vice versa.

En København – Malmö metro vil altså aflaste en stor del af trafikken med Øresundstogene, som man kender systemet i dag. Allerede nu efterspørges mere kapacitet over Øresund, og hvis man kan ændre eller reducere Øresundstogenes trafikering af Øresundsbanen åbner sig mange muligheder på begge sider af Øresund.

## 3. Driftsoplæg

Ideen er, at flaskehalsene i systemet: Øresundsbanen København – Kastrup, den faste forbindelse over sundet, Citytunneln i Malmö etc. belastes nogenlunde ens i de tre alternativer, mens trafikken på mindre belastede strækninger i tilslutning til Øresundsforbindelsen kan forøges. I denne artikel ses på tre alternativer, der tjener som eksempler på, hvordan den ledige kapacitet kan udnyttes, og samtidig med at Københavns Hovedbanegård bliver aflastet, fordi en del af den nye trafik over Øresund kører via Ny Ellebjerg:

### 3.1. Nær fremtid

Nær fremtid er et referencealternativ, hvor togtrafikken på begge sider af Øresund ses i forhold til de prognoser og planer, der gælder frem til 2020. Forøgelsen af trafikmængderne frem til dette år vurderes som mulig, men det er også vurderingen, at en forøgelse af trafikken ud over dette niveau ikke umiddelbart er hensigtsmæssig ud fra en robustheds- og regularitetsmæssig betragtning.

### 3.2. LOKAL/REGIONAL MAX: øresundsintegration og mere gods

Når København – Malmö metroen er etableret kan man forestille sig et scenario, hvor man udnytter jernbanekapaciteten over Øresund til en bedre integration mellem de større byer på Sjælland og Skåne og samtidig tilgodeser ønsket om at køre flere godstog over Øresund. I dette scenario er nogle af Øresundstogene flyttet fra den danske Kystbane til Vestbanen og den nye København – Ringsted forbindelse. Dermed vil der komme direkte tog i timedrift til Kastrup og Malmö på følgende strækninger:

- Holbæk – Roskilde – Kastrup – Malmö – Lund via Ny Ellebjerg
- Ringsted – Køge N – Kastrup – Malmö – Lund via Ny Ellebjerg
- Næstved – Roskilde – Kastrup – Malmö – Lund via Ny Ellebjerg

Derudover tilbydes som nu tre afgang i timen på den nuværende strækning for Øresundstogene, der mod nord og øst for Lund kan være forbundet med toglinjerne præcis som dagens køreplan:

- Helsingør – København – Kastrup – Malmö – Lund

Hertil kommer, at det vil være muligt med en forøgelse af antallet af godstog over Øresund fra to til tre godstog pr. time. Endvidere vil dette scenario indeholde et IC-tog mod Bornholm, samt tre højhastighedstog, hvoraf det ene højhastighedstog kører igennem Citytunnelen, de to andre kører ad Kontinentalbanen. Dette oplæg giver således i alt 13 tog over Øresund, og er dermed det af de undersøgte scenarier, som har flest tog over Øresund, i alt ti persontog og tre godstog.

### 3.3. HHT MAX: højhastighed og mere gods

Når København – Malmö metroen er etableret kan man forestille sig et scenario, hvor man udnytter jernbanekapaciteten over Øresund til flere langdistancetog, dvs. højhastighedstog mellem Stockholm/Oslo og Øresundsregionen, således at der må ske en vis nedprioritering i antallet af regionale Øresundstog. Trafikeringen kunne for eksempel være:

- Fire Øresundstog pr. time
- Fire Højhastighedstog pr. time
- Tre Godstog pr. time
- Et IC Bornholm pr. time

Et sådan scenarie forudsætter realisering af planerne om, at baneinfrastrukturen i den nordiske triangel skal udbygges markant. Dette støtter sig til de relativt store investeringer, der gøres i såvel Femern Bælt-tunnelen som den samtidige etablering af nye landanlæg over Sjælland og Lolland-Falster. Kapaciteten i de nye strækninger, der dimensioneres for hastigheder op til 250 km/t, kan derfor udnyttes til fremtidens højhastighedstog. Scenariet bygger derfor i høj grad på, at investeringer i baneinfrastrukturen især tilgodeser de lange rejserelationer, hvor toget typisk kan vinde en ganske høj markeds- og konkurrencemæssig position.

### 3.4. GODS MAX: maksimalt gods

Når København – Malmö metroen er etableret kan man forestille sig et scenario, hvor den fri-givne kapacitet anvendes til at køre flere godstog.

I dette reduceres persontrafikken over Øresund til fordel for en forøget godstrafik, således at der kører op til fire godstog pr. time over Øresund. Trafikeringen kunne for eksempel være:

- Fire Øresundstog pr. time
- Tre Højhastighedstog pr. time
- Fire Godstog pr. time
- Et IC Bornholm pr. time

Dette scenarie bygger på at opfylde intentionerne i EU's transportpolitiske hvidbog i relation til ønsket om en kraftig forøgelse af gods på jernbane. Her drejer det sig ikke kun om satsning på Europas lange godskorridorer, idet ikke mindre end 50 pct. af alle godstransporter på afstande fra 300 km og derover ifølge EU skal foregå med godstog. Traditionelt har EU's core network især været diskuteret i forhold til de hurtige persontogsforbindelser, men det nye er en understregning af at den stadige vækst i lastbilerne på det belastede vejnet må begrænses. Dette kræver prioritering af baneinfrastrukturen i godstogenes favør.

## 4. Rejsetider for tog som kører over Øresund

I dette afsnit vises resultatet af køretidsberegningerne for de togsystemer, der kører over Øresund. Det er disse togsystemer, som på forskellig vis indgår i modellen med de forskellige scenarier som dimensioneringsbaggrund.

Det bemærkes, at de beregnede køretider er noget kortere end de køretider, som man finder i dagens køreplaner. Dette skyldes en generel reduktion af tillæggene på strækningerne. I nedenstående køretider er indregnet 7% ekstra tid som tillæg til de tekniske køretider. Erfaringsvist bør man flytte tillæggene bort fra flaskehalsene, og i stedet inkludere tillæggene i forbindelse med stationsophold, dvs. på terminalerne, hvor der er bedre kapacitet. På grund af den meget intensive udnyttelse af Øresundsbanen på dansk side og i Citytunneln gennem Malmö bør dette princip anvendes mere generelt på strækningerne i Øresundsregionen.

Der er beregnet køretider for følgende persontog og relationer:

- Højhastighedstog Ringsted – Køge Nord – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund [01:03]
- Højhastighedstog Næstved – Ringsted – Køge Nord – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund [01:12]
- Øresundstog Holbæk – Lund [01:13]
- Øresundstog Næstved – Roskilde – Lund [01:23]
- Øresundstog Ringsted – Køge Nord – Lund [01:06]

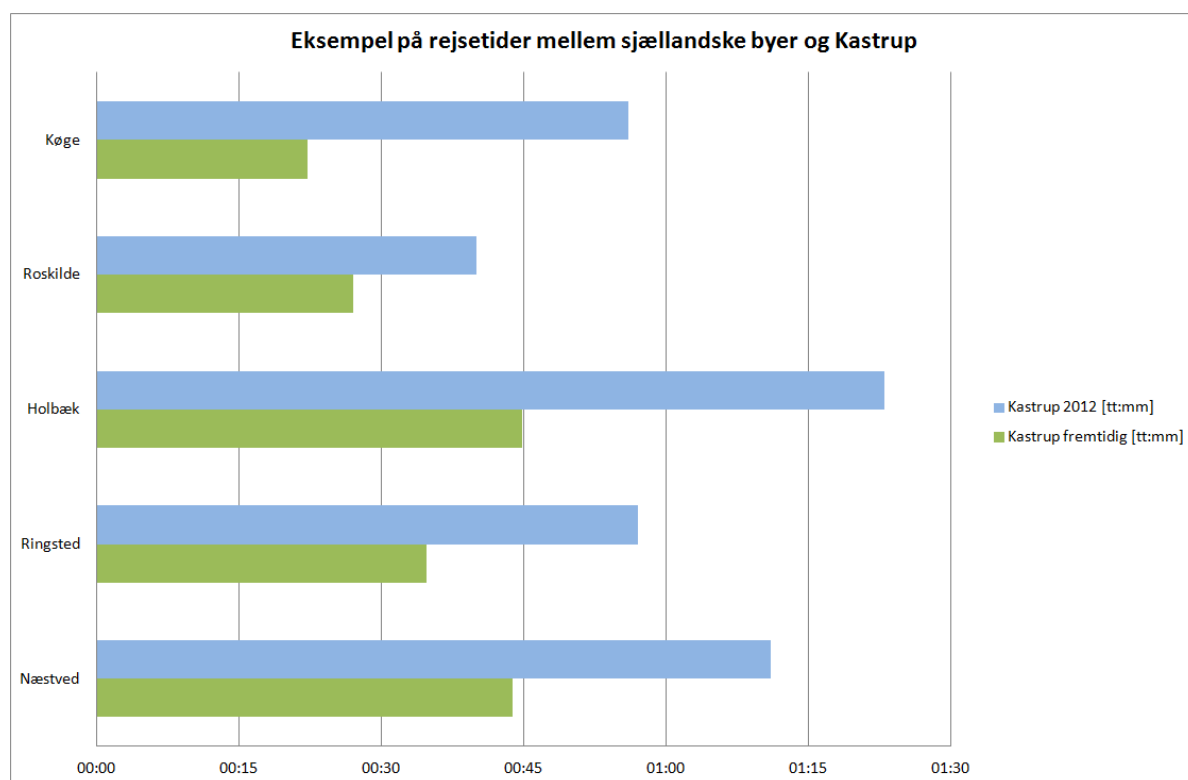
Der ses her bort fra det eksisterende Øresundstogs system, som på dansk side kører på Kystbanen i fast 20 minutters drift. Dette system indgår i modellen som en basisforudsætning i samtlige scenarier.

Fremtidens Øresundstogssystem er mere integreret end det nuværende, idet toglinjerne nu udspændes til det vestlige og sydlige Sjælland, dvs. mod Holbæk, Ringsted og Næstved. I princippet kan togene fortsætte længere ud, hvis der er markedsmæssig grundlag herfor.

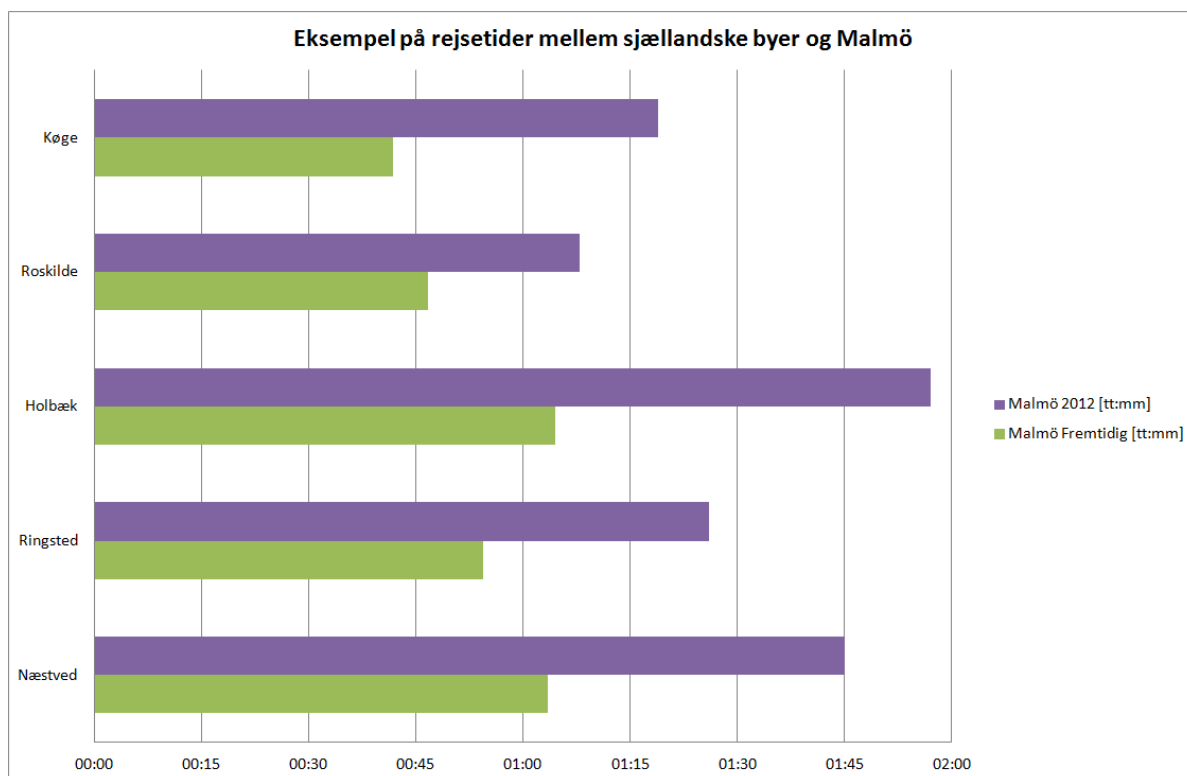
Den eksisterende (semi)højhastighedskanal i form af X2000, der i dag kører fra Københavns Hovedbanegård mod Stockholm, er der her set bort fra, men toget indgår som basisforudsætning i time-drift. Hertil kommer 1-2 linjer mod Næstved, dvs. mod Tyskland, således at der er direkte tog i time-drift mellem Tyskland og Sverige. Endvidere foreslås et højhastighedstog, der forbinder det vestlige Danmark med Sverige.

#### 4.1. Rejsetidsforbedringer fra sjællandske byer til Kastrup/Malmö

Hvis man fokuserer på regionaltogene fra de sjællandske byer, som specielt er i fokus i "LOKAL/REGIONAL MAX" alternativet, så vil man opnå markante rejsetidsforbedringer imellem de sjællandske byer og Kastrup/Malmö sammenlignet med i dag. På figurerne nedenfor er sammenlignet rejsetiderne for 2012, som fra Rejseplanen.dk og de fremtidige køretider. De nuværende køretider er vist med blå søjler og de fremtidige rejsetider er vist med grønne søjler. Rejsetiderne fra Køge Station er i 2012 fra den eksisterende Køge Station, mens tiderne fra Køge Station i de fremtidige køretider er regnet fra den nye station Køge Nord.



Figur 1 Eksempel på forbedring af rejsetiderne mellem sjællandske byer og Kastrup



Figur 2 Eksempel på forbedring af rejsesetider mellem sjællandske byer og Malmö

## 5. Belastning af flaskehalsene i netværket

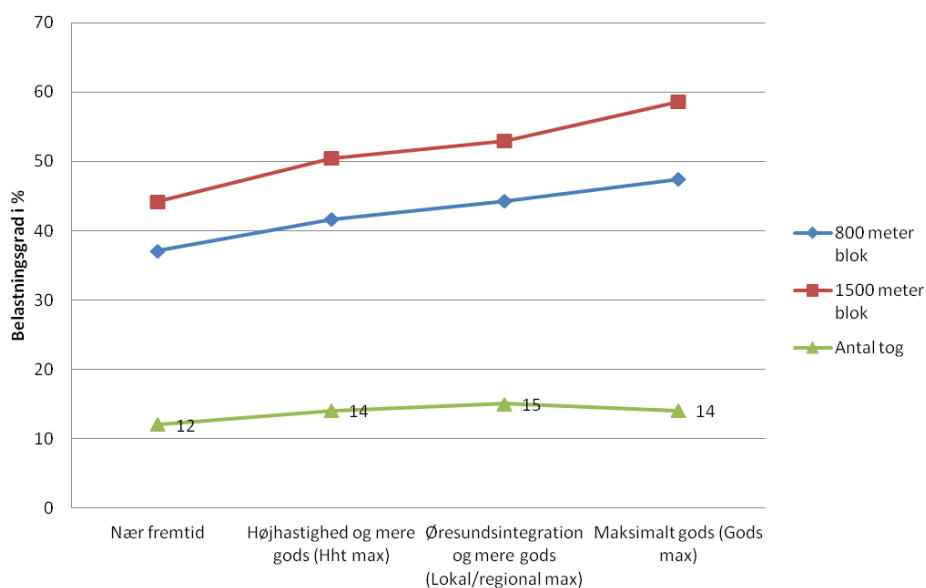
For alle alternativerne er beregnet belastningen jf. UIC 406<sup>1</sup> for netværkets flaskehalse henholdsvis Øresundsbanen og Malmö Citytunnel. Generelt bør belastningen ikke overstige 60% over en længere periode. I et kortere tidsrum for eksempel to timers myldretid kan tillades en højere belastning på 75% for konventionel jernbane med almindelig uhomogen trafik, men efter myldretidsperioden bør den planlagte trafik ikke overskride belastningsgraden på 60% (anbefalet max grænse).

Hvis belastningen overskrider de anbefalede værdier i et længere tidsrum øges risikoen for irregulæritet og forsinkelser. Banedanmark<sup>2</sup> har analyseret flere potentielt overbelastede strækninger, og kapacitetsbelastningen på jernbanen mellem Malmö og København er høj. På grundlag af analyserne skal de ansvarlige trafikmyndigheder opstille en handlingsplan for, hvordan man kan sikre nødvendig kapacitet på kort og på lang sigt.

Figur 3 på næste side viser, hvordan belastningen øges i takt med, at trafikken intensiveres. Scenariet med maksimalt gods belaster Øresundsbanen mest. Dette skyldes, at godstogene er langsomme og dårligt accelererende i forhold til de øvrige passagertog. Det ses, at belastningen af strækningen i alle scenarier holder sig under 60%, samt at det vil være muligt at reducere belastningen af strækningen, hvis man afkorter længden af blokafsnittene. Belastningen af Øresundsbanen er beregnet over en driftstime mellem Ørestad og Kastrup station efter ÖBB's metode.

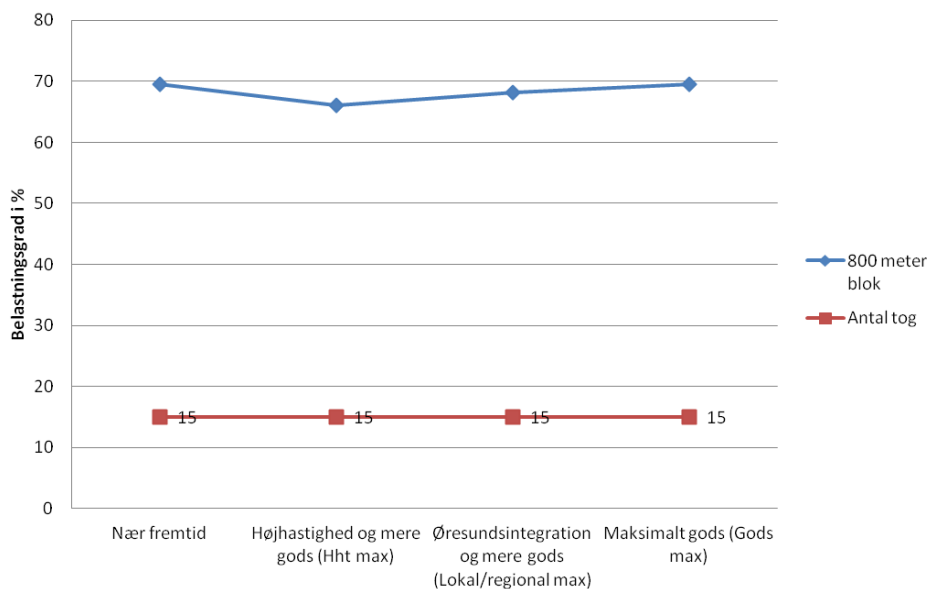
<sup>1</sup> UIC 406 er en anerkendt metode til at beregne kapacitetsudnyttelsen på en jernbanestrækning.

<sup>2</sup> Banedanmark: Kapacitetsanalyse for overbelastet infrastruktur, marts 2010



Figur 3 Belastning af Øresundsbanen

Figur 4 viser, at belastningen af Øresundsbanen ligger omkring 70% i alle fire scenarier men med mindre variationer. Det ensartede niveau skyldes, at der i alle scenarier er planlagt nogenlunde den samme trafik uden godstog gennem Citytunnellen, hvor alle tog gennem Citytunnellen standser i Hyllie og Triangeln. Variationen af belastningen i de forskellige scenarier skyldes mindre forskelle i den aktuelle køreplanlægning. Belastningen af Citytunnellen er beregnet mellem Triangeln station og Malmö C over en time efter ÖBB's metode.



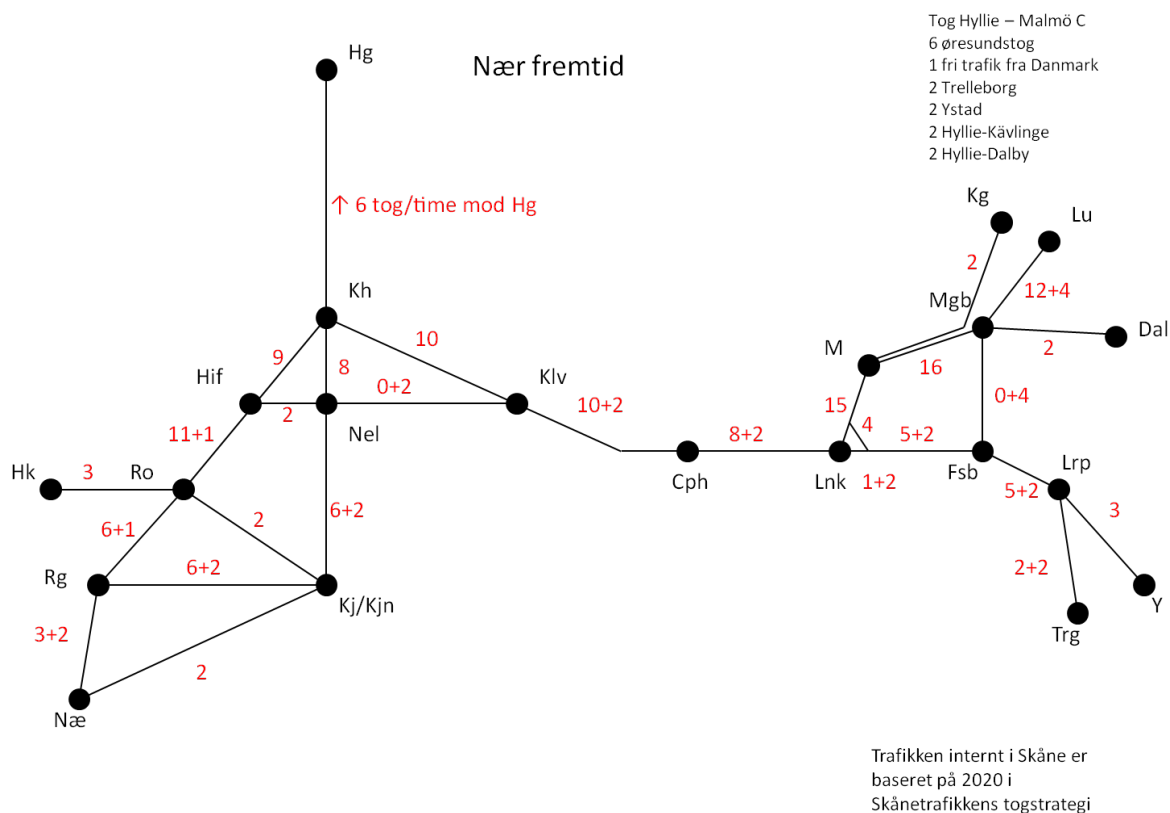
Figur 4 Belastning af Citytunnelen

## 6. Dokumentation af resultaterne

### 6.1. Nær Fremtid

Nær Fremtid er basisscenariet, som svarer til den forventede situation i 2020, når den nye bane mellem Ringsted og København over Køge er taget i brug (forventet åbning 2018). Grundlaget baseres så vidt muligt på Trafikstyrelsens foreløbige høringsversion for Trafikplan 2012-2027 samt Skånetrafikkens Tågstrategi 2037.

Det er forudsat at sidebanen i Skåne til Dalby er etableret (selvom dette kan være usikkert i forhold til status på statslige svenske investeringsplaner). Endvidere forudsættes genåbning af banen til Trelleborg for persontrafik samt ombygning af Kastrup station til retningsdrift med 2 nye perronspor. På Figur 8 fremgår de skitserede trafikmængder i alternativet.



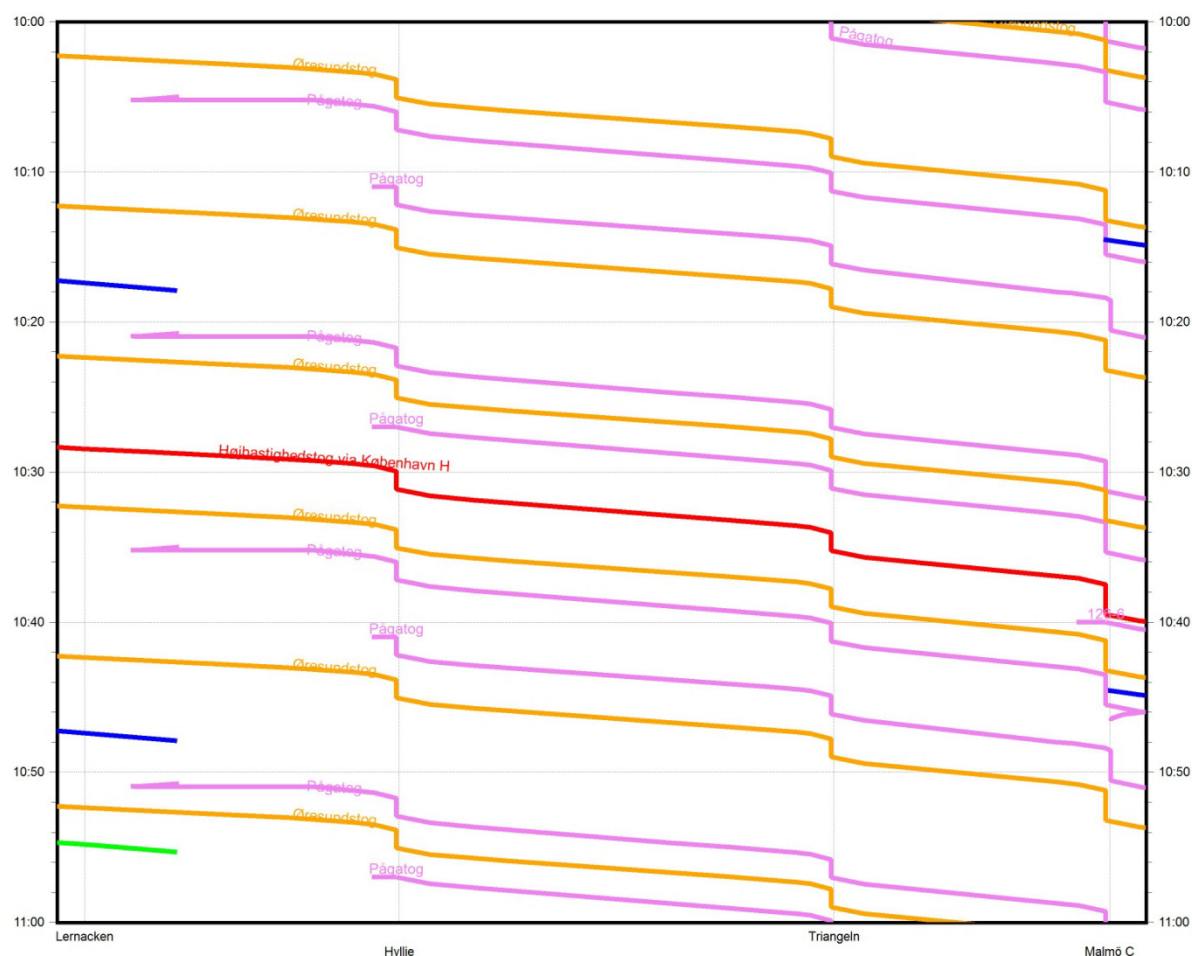
Figur 5: Trafikmængder for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie Nær Fremtid (Persontog + Godstog)

Flaskehalsene i Øresundstrafikken er henholdsvis Øresundsbanen, hvilket vil sige fra Kalvebod (Klv) til Kastrup (Cph), samt Citytunnelen i Malmø mellem Hyllie og Malmø C.

Det bemærkes, at der er ti passagertog samt to godstog i spidsbelastningstimen på Øresundsbanen samt 15 passagertog i timen igennem Citytunnelen, som det fremgår af ovenstående figur 5.

På selve kyst-til-kyst strækningen, dvs. mellem Cph og Lnk, er der den laveste belastning med i alt 8 persontog og 2 godstog.



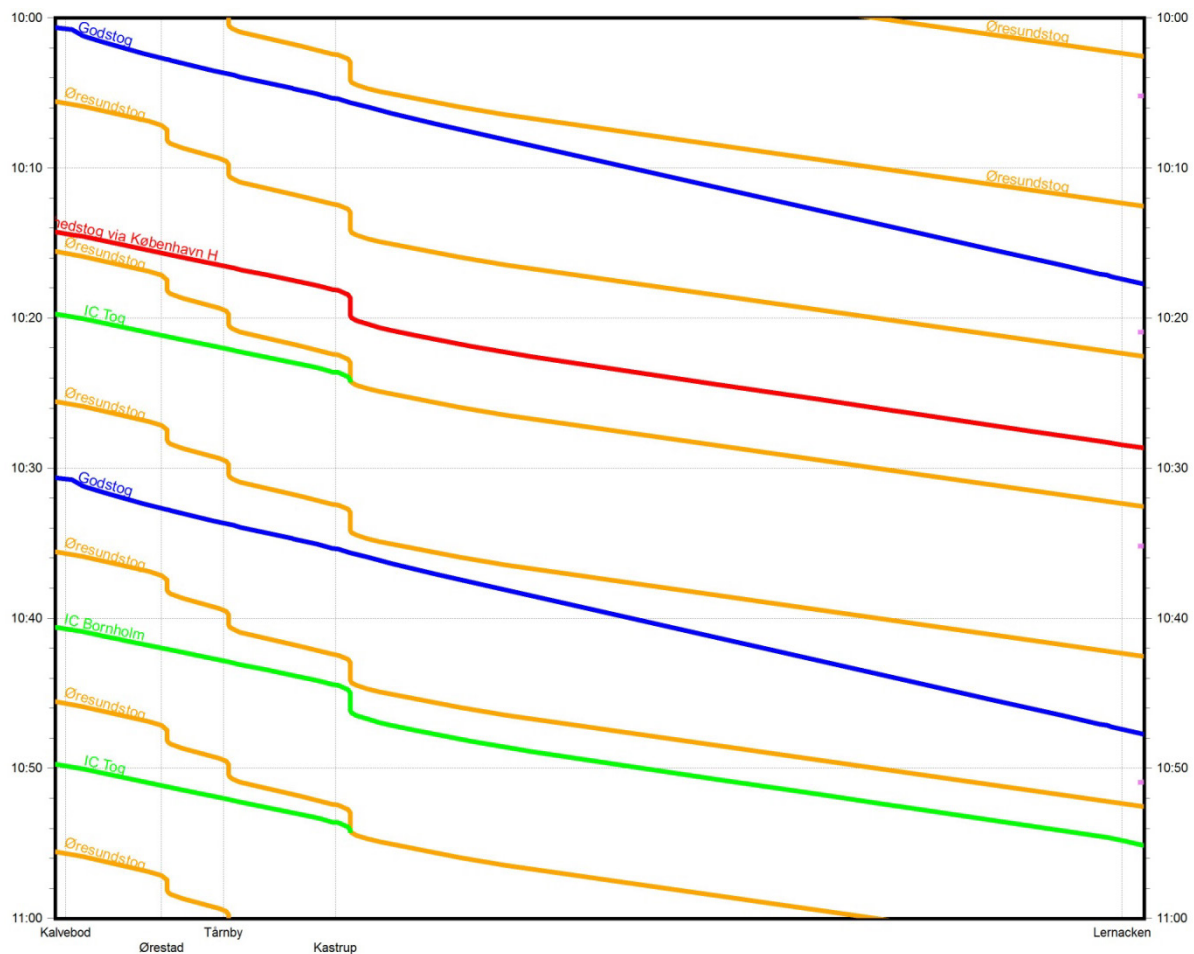


Figur 6: Grafisk køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "Nær Fremtid". Rød = 1 Højhastighedstog, gul = 6 Øresundstog, Lilla = 8 Pågatog. I alt 15 tog gennem Malmö Citytunnel

Med 15 tog i timen i spidsbelastningstimen er trafikken i Citytunnelen tæt. Trafikken er så tæt, at togfølgen ofte er helt nede på 3 min. På den samlede strækning mellem Malmö og København udgør Citytunnellen den mest belastede delstrækning.

Som eksempel på den meget tætte trafik ses det, at det i praksis ikke vil kunne lade sig gøre at mindske rejsetiden for højhastighedstog igennem tunnelen uden stop i Hyllie og Triangeln. Hvis højhastighedstogene planlægges gennemkørende på Hyllie og Triangeln vil togene alligevel skulle reducere hastigheden for at passe ind i den øvrige trafik.

Noget tilsvarende kan komme til at gøre sig gældende på den danske side, hvor højhastighedstogene enten må stoppe i Tårnby og Ørestad eller begrænse hastigheden for at passe ind i de øvrige togs kadence.

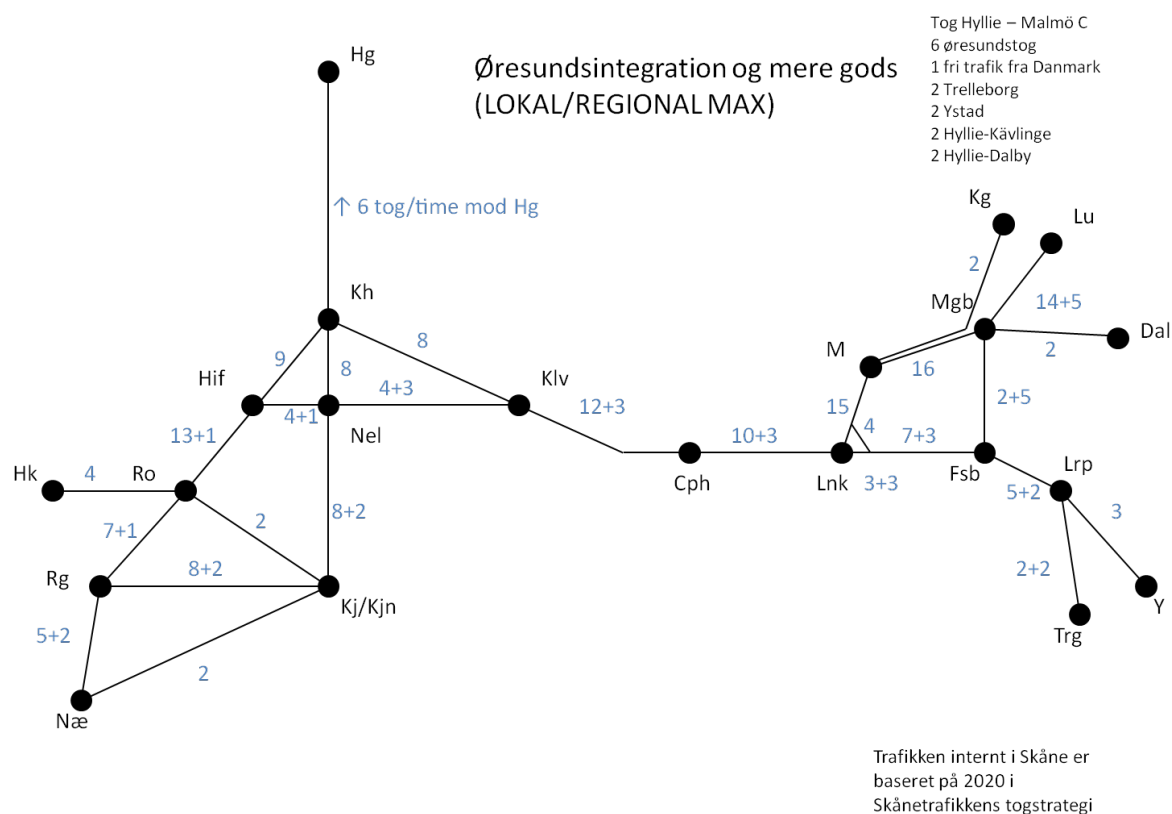


Figur 7: Grafisk Køreplan for strækningen på Øresundsbanen mellem Kalvebod og Lernacken for scenarie "Nær Fremtid". Rød = 1 Højhastighedstog, Orange = 6 Øresundstog, Grøn = 3 IC/IC Lyn/IC Bornholm. Blå = 2 Godstog. I alt 10 tog over Øresund pr. time.

Som det fremgår af figur 7 er en række af togene ganske tæt på hinanden ved stationen i Københavns Lufthavn Kastrup. Det bemærkes, at dette lader sig gøre i scenariet, idet der er forudsat en kapacitetsudbygning af Kastrup til i alt 4 perronspor, dvs. yderligere 2 perronspor i forhold til dagens situation.

De efterfølgende scenarier har naturligvis også denne kapacitetsudbygning som forudsætning. Der er derimod ikke forudsat en udbygning med overhalingsspor for godstog på Peberholm, idet dette ikke øger kapaciteten signifikant på strækningen. Et sådant udbygningstiltag vil dog i situationer med uregelmæssigheder – ikke planlagte hændelser – kunne afbøde visse uheldige konsekvenser for persontogene.

## 6.2. Øresundsintegration og mere gods (LOKAL/REGIONAL MAX)

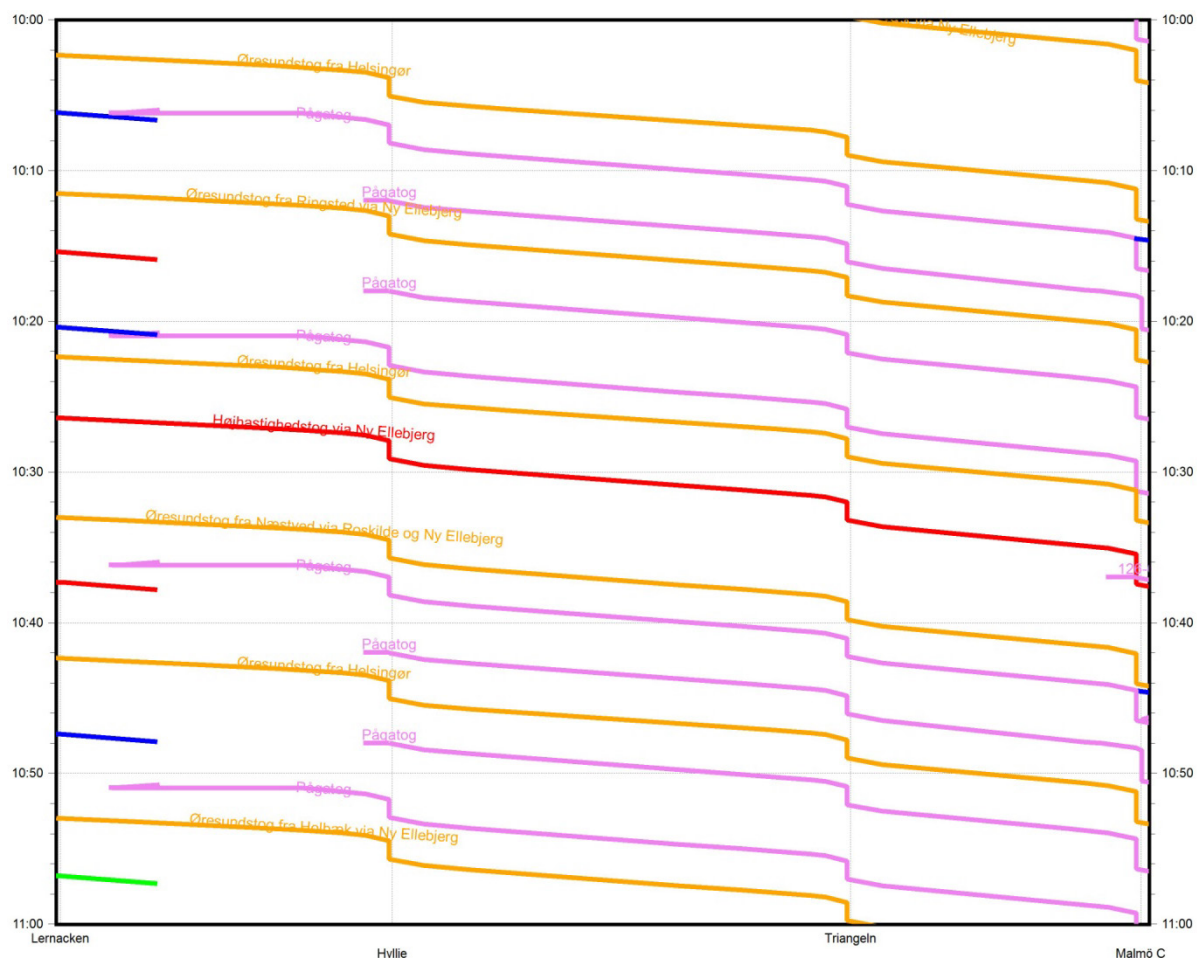


**Figur 8: Trafikmængder for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie LOKAL/REGIONAL MAX (Persontog + Godstog)**

For dette scenarie bemærkes det, at der er ti passagertog og tre godstog i spidsbelastningstimen over Øresund, samt 15 passagertog i timen igennem Citytunnelen, jf. figur 11. Dette scenarie har i regelmæssig trafik 6 Øresundstog over Bron. Som noget nyt (sammenlignet med situationen i dag) er 3 af disse Øresundstog forbundet via knudepunktet Ny Ellebjerg med sjællandske destinationer, således at den interregionale trafik på tværs af Øresund forbedres og en forstærket opkobling på Kastrup muliggøres.

To af højhastighedstogene fra Danmark kan af kapacitetsmæssige årsager ikke køre gennem Citytunnelen. Disse tog kan køre via Kontinentalbanen til Malmö C øvre og terminere der, eller togene kan køre helt uden om Malmö C og direkte mod Lund.

Det vil givet være et ønske, at alle Pågatog fra Trelleborg og Ystad og højhastighedstogene fra Danmark kører gennem Citytunnelen. Imidlertid vil det være nødvendigt at foretage en prioritering af, hvilke togsystemer der skal køre på Kontinentalbanen, og hvilke togsystemer der skal køre gennem Citytunnelen.

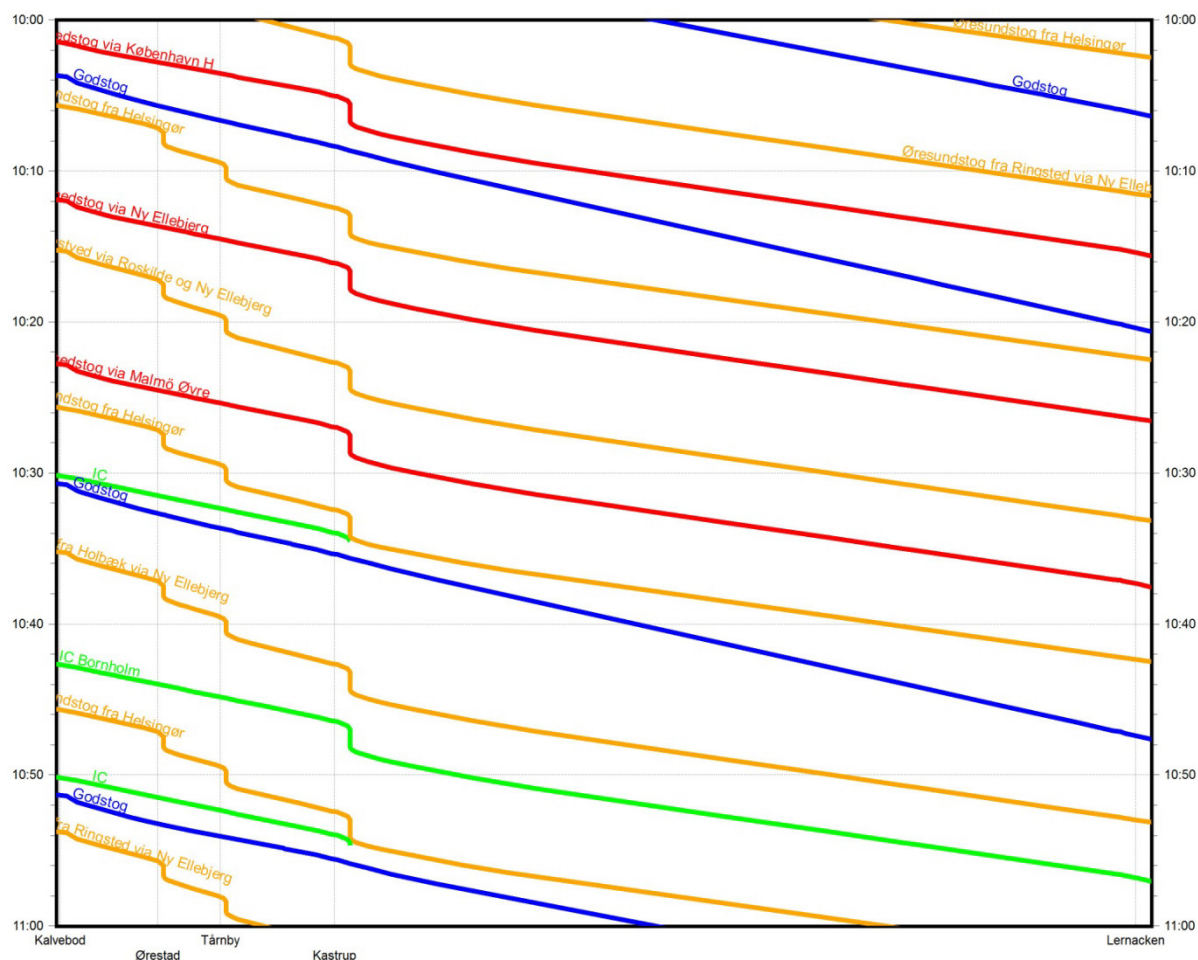


Figur 9: Grafisk køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "LOKAL/REGIONAL MAX". Rød = 1 Højhastighedstog, gul = 6 Øresundstog, Lilla = 8 Pågatog, grøn = IC-Bornholm, blå = godstog. I alt 15 tog gennem Malmö Citytunnel pr. time.

Det bemærkes, at trafikmængden for dette scenarie er noget større over Bron sammenlignet med basisscenariet Nær Fremtid, men trafikmængden er den samme med 15 passagertog igennem Citytunnelen i timen, hvilket givetvis udgør et grænseniveau for opretholdelse af punktlig og stabil trafik.

Stregerne i venstre side af Figur 9, som ikke er gennemgående, indikerer tog fra Danmark, som ikke kører igennem Citytunnelen. På figuren er bl.a. markeret de to højhastighedstog, som af kapacitets-hensyn ikke kan køre gennem Citytunnelen. Disse tog kører ad Kontinentalbanen og kan enten terminere på Malmö C øvre eller fortsætte direkte mod Lund. Herudover kører 3 godstog via Kontinentalbanen samt et IC-tog fra København til Ystad (Bornholm).

På denne delstrækning udgør afsnittet omkring Triangeln Station givetvis den største flaskehals.



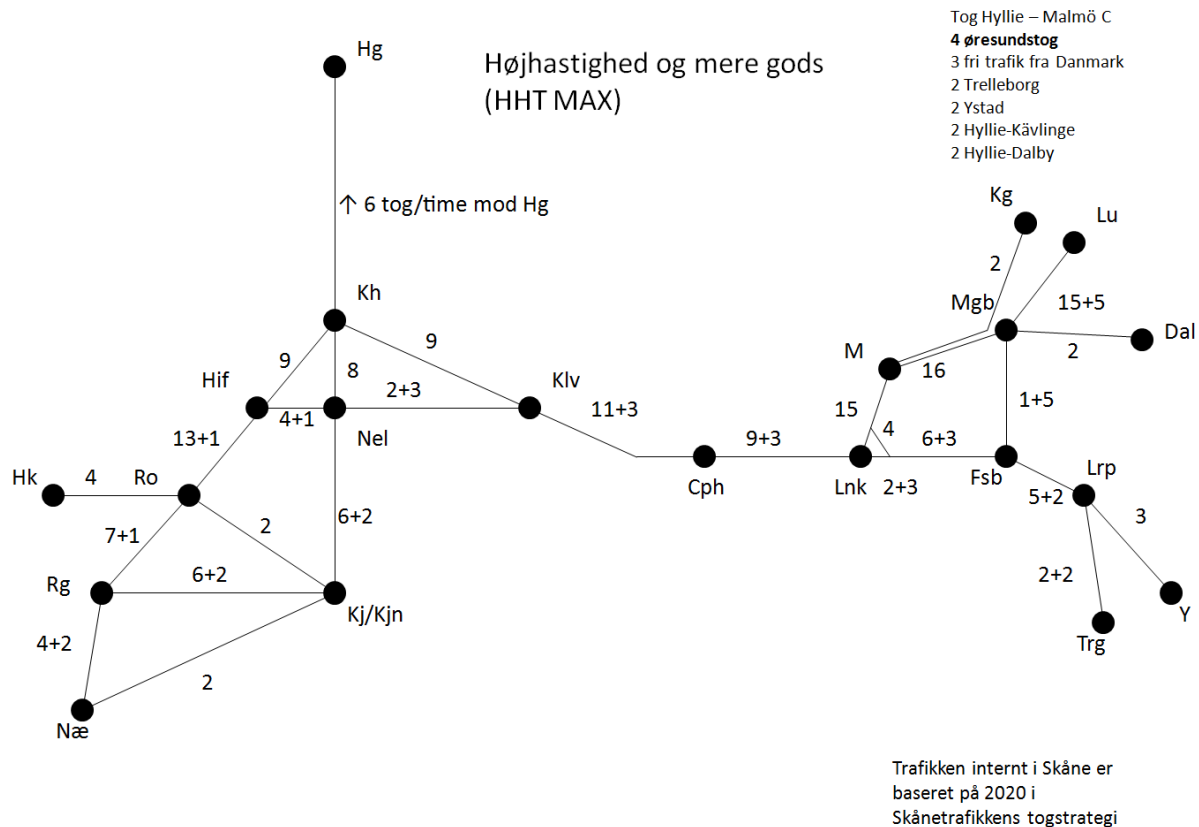
Figur 10: Grafisk køreplan for strækningen på Øresundsbanen mellem Kalvebod og Lernacken for scenarie "LOKAL/REGIONAL MAX". Rød = 3 Højhastighedstog, Orange = 6 Øresundstog, Grøn = 3 IC/IC-Lyn/IC-Bornholm, Blå = 3 Godstog. I alt 13 tog over Øresund pr. time.

På den danske Øresundsbane er det muligt at fordele de 6 Øresundstog jævnt, og der er plads til at afvikle 3 godstog, som det fremgår af figur 10.

Strækningsafsnittet ved Kalvebod og ved Københavns Lufthavn Kastrup er sensitivt, men udbygning af kapaciteten i Kastrup i form af retningsdrift og nye perroner forudsættes realiseret, jf. danske infrastrukturinvesteringsplaner.

De to af Højhastighedstogene kører via Kontinentalbanen, og ikke igennem Citytunnelen. Ønskes dette ændret, så kræver det en omlægning af Pågatogene, således at færre af disse kører igennem Citytunnelen, men i stedet kører via Kontinentalbanen til Malmö C øvre.

### 6.3. Højhastighed og mere gods (HHT MAX)



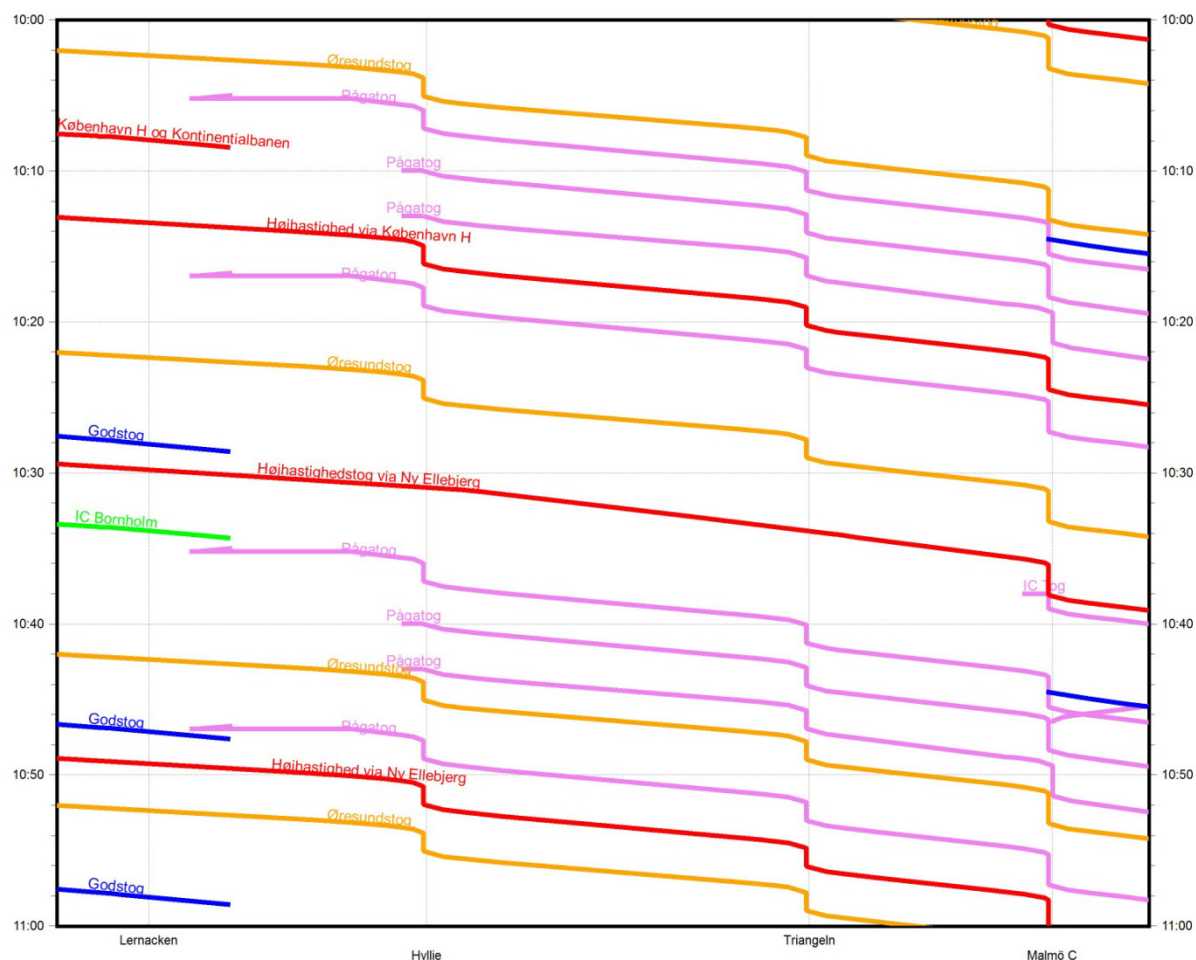
Figur 11: Trafikmængder for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie HHT MAX (Persontog + Godstog)

For dette scenarie bemærkes det, at der er 9 passagertog samt tre godstog i spidsbelastningstimen over Øresund samt 15 passagertog i timen igennem Citytunnelen. Der er lagt vægt på de internationale forbindelser over Øresund, dvs. fremtidens europæiske højhastighedstog og dernæst også den internationale godstrafik. Følgelig er der ikke blevet så megen plads til de regionale forbindelser, som da bliver til 4 Øresundstog.

Et af de fire højhastighedstog fra Danmark kan af kapacitetsmæssige årsager ikke køre gennem Citytunnelen. Dette tog kan køre via Kontinentalbanen til Malmö C øvre og terminere der, eller toget kan køre helt uden om Malmö C og direkte mod Lund.

Det vil givet være et ønske, at alle Pågatog fra Trelleborg og Ystad og at alle højhastighedstogene fra Danmark kører gennem Citytunnelen. Det vil derfor være nødvendigt at foretage en prioritering af, hvilke togsystemer der skal køre på Kontinentalbanen, og hvilke togsystemer der skal køre gennem Citytunnelen.



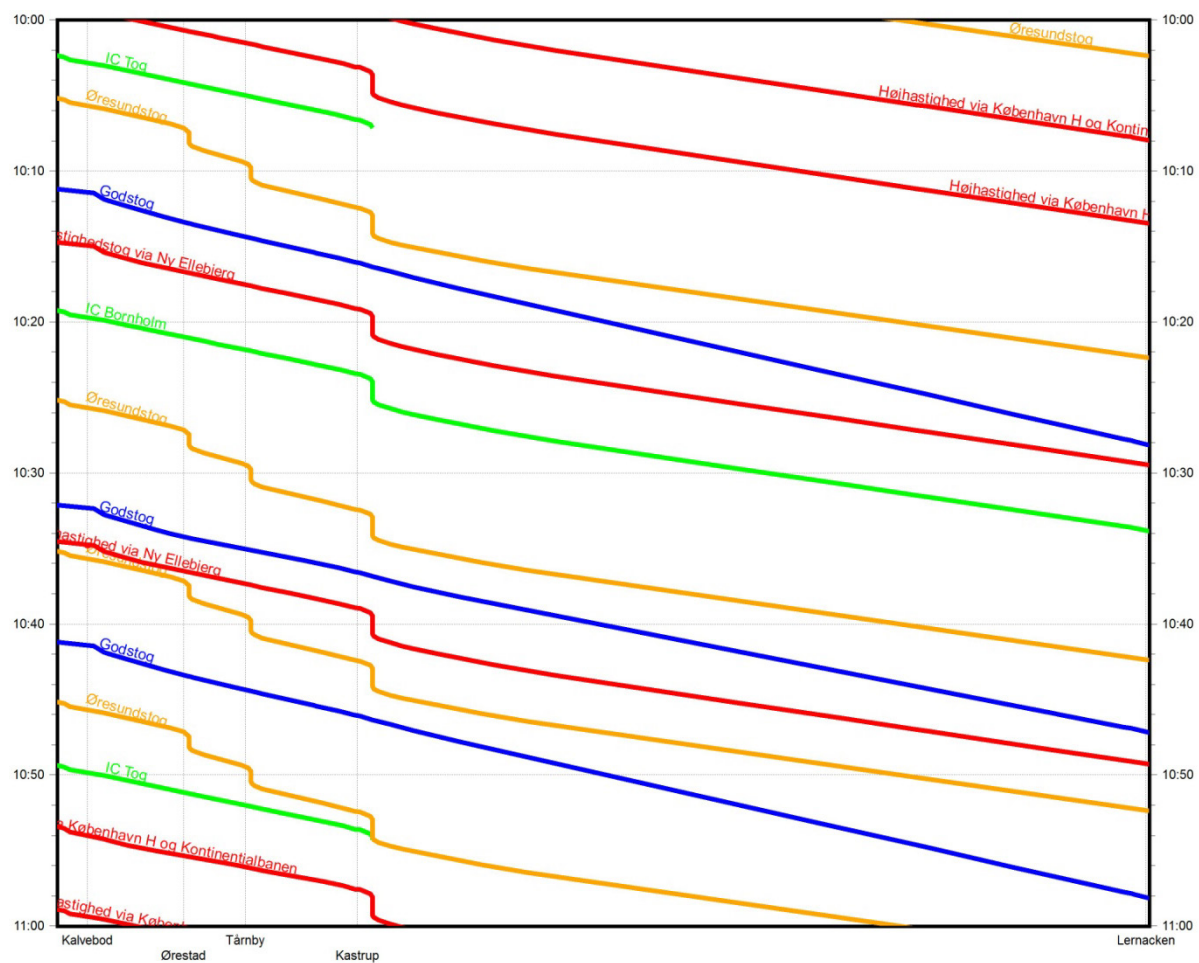


Figur 12: Grafisk køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "HHT MAX". Rød = 3 Højhastighedstog, gul = 4 Øresundstog, Lilla = 8 Pågatog. I alt 15 tog gennem Malmö Citytunnel pr. time.

Det bemærkes, at trafikmængden for dette scenarie er noget større over Bron sammenlignet med basisscenariet Nær Fremtid, men trafikmængden er den samme med 15 passagertog i timen igennem Citytunnelen, hvilket givetvis udgør et grænseniveau for opretholdelse af punktlig og stabil trafik.

Det ses, at trafikken i Citytunnelen er så tæt, at det ikke vil være muligt for alle højhastighedstogene (illustreret med rødt) at køre hurtigt igennem uden stop i Hyllie og Triangeln.

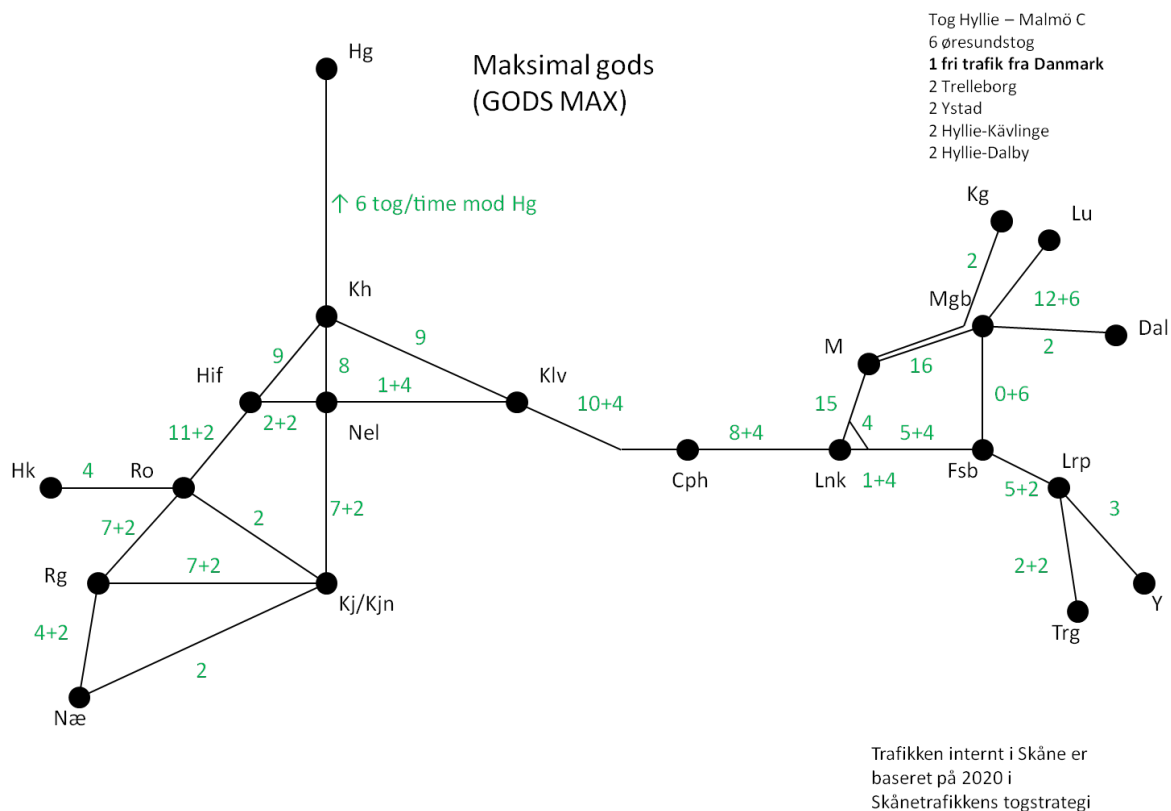
Samlet kan det altså lade sig gøre at køre den intensive højhastighedstrafik og behovet for afvikling af mere gods, men køreplanmæssigt er der bestemt en række udfordringer. Mindsningen af antallet af Øresundstog skal ses i sammenhæng med etablering af Øresundsmetroen.



Figur 13: Grafisk Køreplan for strækningen på Øresundsbanen mellem Kalvebod og Lernacken for scenarie "HHT MAX". Rød = 4 Højhastighedstog, Orange = 4 Øresundstog, Grøn = 3 IC/ICLyn/IC Bornholm, Blå = 3 Godstog. I alt 12 tog over Øresund.



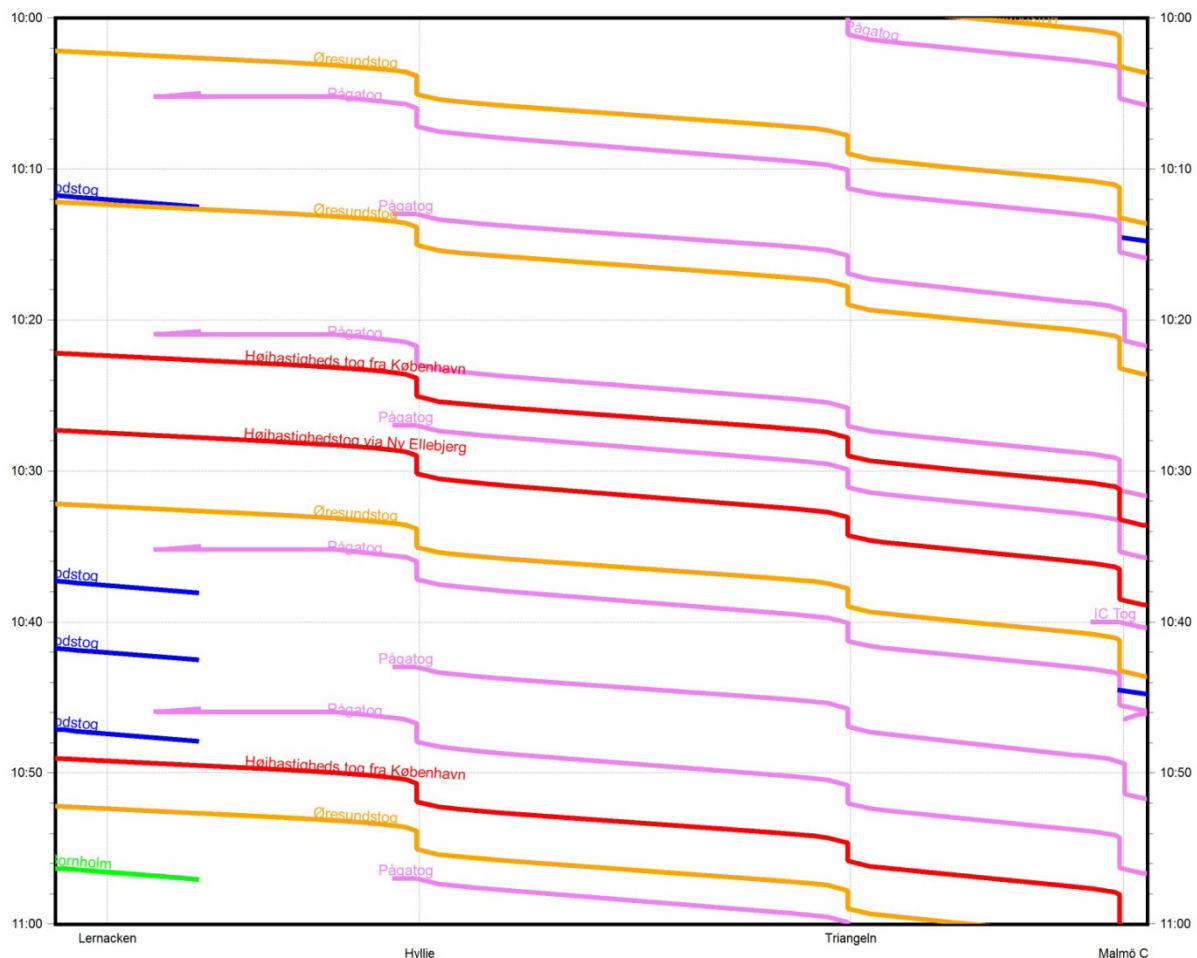
## 6.4. Maksimalt gods (GODS MAX)



**Figur 14: Trafikmængder opgiver for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie GODS MAX (Persontog + Godstog)**

For dette scenarie bemærkes det, at der er 8 passagertog samt fire godstog i spidsbelastningstimen over Øresund samt 15 passagertog i timen igennem Citytunnelen.

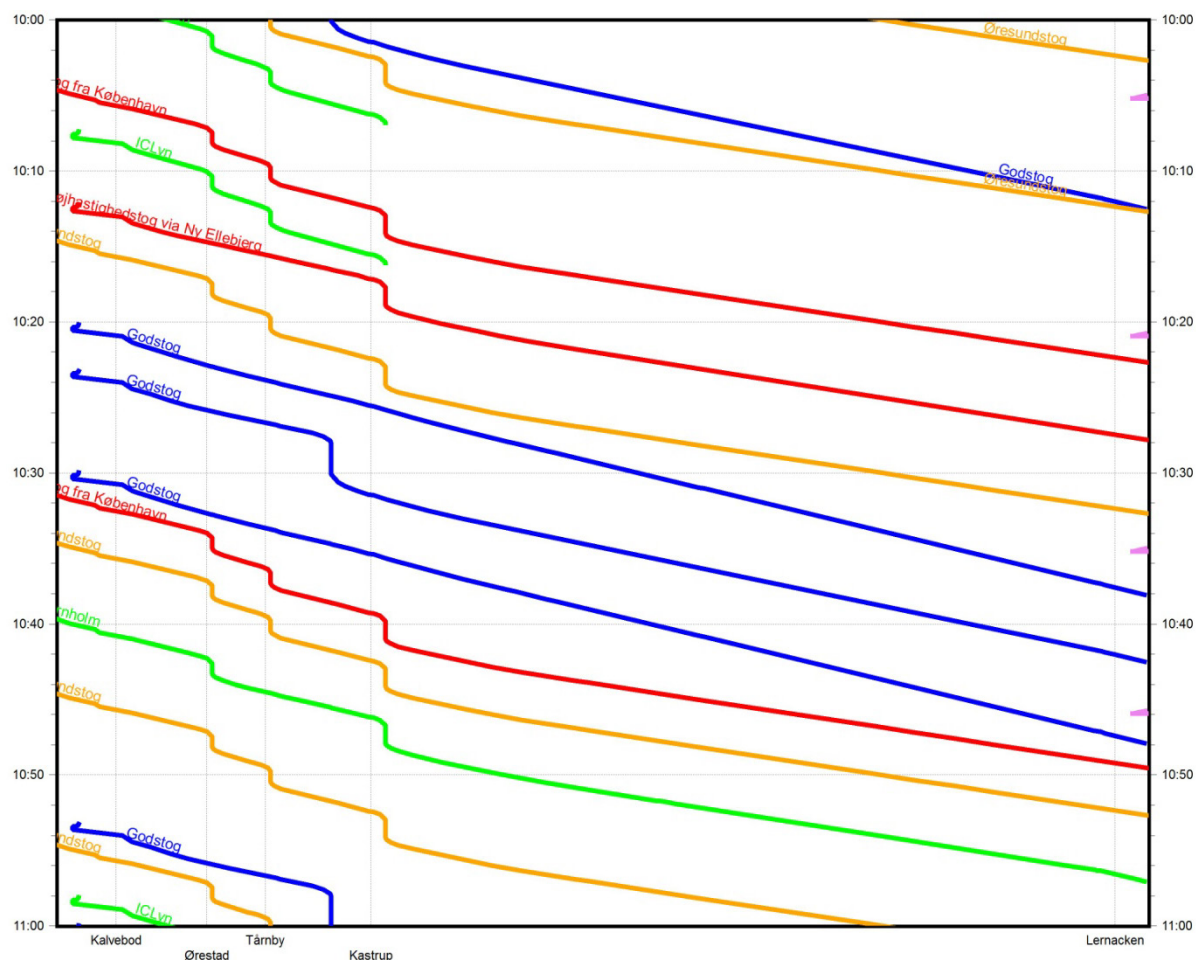
Der er lagt vægt på de internationale forbindelser over Øresund, hvor det i dette tilfælde er erhvervslivets afsætningsbehov for at nå markederne med grønne transportere på bane, som prioriteres højest. Dernæst følger de internationale højhastighedsforbindelser med 3 HHT pr time. Følgelig er der ikke blevet så megen plads til de regionale forbindelser, som da bliver til max 4 Øresundstog.



Figur 15: Grafisk køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "GODS MAX". Rød = 3 Højhastighedstog, Gul = 4 Øresundstog, Lilla = 8 Pågatog. I alt 15 tog gennem Malmö Citytunnel pr. time.

På den svenske side volder den intensive godstransport ikke så store problemer, da Citytunneln er forbeholdt persontogene (det er forudsat, at 3-4 spor er etableret Malmö-Lund samt forstærkning af godsstråket gennem Skåne).

På den grafiske køreplan Figur 19 ses, at højhastighedstogene kan køre hurtigere på Øresundsbanen. Men Figur 18 viser, at selv om højhastighedstogene vil kunne køre hurtigere lokalt på Øresundsbanen, så forhindrer kapaciteten i andre dele af netværket togene i at udnytte denne mulighed.



Figur 16: Grafisk køreplan for strækningen på Øresundsbanen mellem Kalvebod og Lernacken for scenarie "GODS MAX". Rød = 3 Højhastighedstog, Orange = 4 Øresundstog, 3 Grøn = IC/IC Lyn/IC Bornholm, Blå = 4 Godstog. I alt 12 tog over Øresund pr. time

På den danske strækning og på kyst-kyst strækningen vil den intensive godstrafik give anledning til noget større udfordringer.

Det bemærkes, at denne køreplan ikke er "clockfase", hvilket vil sige, at togene ikke afgår med de samme faste tidsintervaller på de forskellige linjer. Derudover er de tre af godstogene planlagt til at køre i konvoj.

## 7. Resultater/konklusion

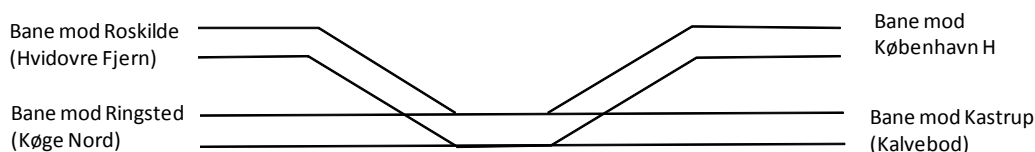
En væsentlig effekt af Øresundsmetroen er, at metroen gør det muligt at omlægge Øresundstog- trafikken over broen, hvorved man kan fremme trafikken i andre relationer i forhold til situationen i dag. Øresundstrafikken, som vi kender den med trafiklinjerne fra Skåne udelukkende integreret i den danske Kystbane, kan udvikles, og ubalancen i det bestående system med et forgrenet net på svensk side og en ensidig linje på danske side kan ændres. Forudsætningen er en Øresundsmetro, der aflaster trafikken mellem København og Malmö, idet aflastningen giver mulighed for at køre nye/ andre togsystemer i forhold til i dag.

Disse perspektiver er analyseret i tre forskellige scenarier. Analyserne viser, at togantallet og belastningen gennem flaskehalsene kan holdes nogenlunde konstant i forhold til situationen i dag. På det grundlag kan man i princippet frit vælge blandt de tre skitserede scenarier den dag Øresundsmetroen tages i brug, uden at det går ud over (mindsker) den punktlighed eller kvalitet i trafikafviklingen, som man har i dag. Man skal dog være opmærksom på en række forskelle i de tre skitserede alternativer i forhold til den trafik, der afvikles i dag og frem mod 2020.

### 7.1. LOKAL/REGIONAL MAX: Øresundsintegration og mere gods

I dette alternativ kører togene anderledes gennem knudepunktet i Vigerslev ved Ny Ellebjerg. I Vigerslev fletter de to baner fra Ringsted (Køge Nord) og fra Roskilde (Hvidovre Fjern) sammen på to spor for at flette ud i en bane til København H og banen til Kastrup (Kalvebod), se figur 1 om udfletningen ved Ny Ellebjerg, sådan som planerne for nærværende er. I og med at kørslen gennem Vigerslev bliver forandret og antallet af tog forøget i forhold til den forudsete trafik, kan der være behov for at vurdere om knudepunktet i Vigerslev bør udbygges med en flyover/niveaufri krydsning og på hvilken måde denne kan etableres.

Alternativt kan man tillægge de tog der passerer knudepunktet i Vigerslev et ekstra køretidstillæg, som tager højde for, at togene fra tid til anden vil få en uplanlagt standsning foran knudepunktet. Dette er naturligvis en driftssituation, der ikke er ønskværdig, og det er derfor oplagt at fokusere på denne udfordring i det netop igangsatte statslige udredningsarbejde om udvikling af Ny Ellebjerg som stort trafikalt knudepunkt.



Figur 17 Overordnet skitse af Vigerslev-udfletningen ved Ny Ellebjerg

Dette alternativ omfatter den mest omfattende og mest integrerede regionale trafik over Øresund. Resultatet af beregningerne på basis af metoden beskrevet i UIC-406 for kapacitetsanalyser viser, at belastningerne på den danske Øresundsbane og i Citytunneln vil være på henholdsvis 44% og 69%.

### 7.2. HHT MAX: højhastighed og mere gods

I dette alternativ er en del regionaltog erstattet af højhastighedstog med færre standsninger end regionaltogene har på samme strækning. På selve Øresundsforbindelsen betyder det ikke noget, fordi regionaltog og højhastighedstog antages at køre med samme hastighed (200 km/t). På de tilstødende strækninger, hvor der er meget tæt trafik vil højhastighedstoget ikke kunne udnytte de færre standsninger til at komme hurtigere frem. Dette forhold gør sig gældende i Malmö i Citytunneln og til en vis grad på Øresundsbanen mellem Ørestad, Tårnby og Kastrup.

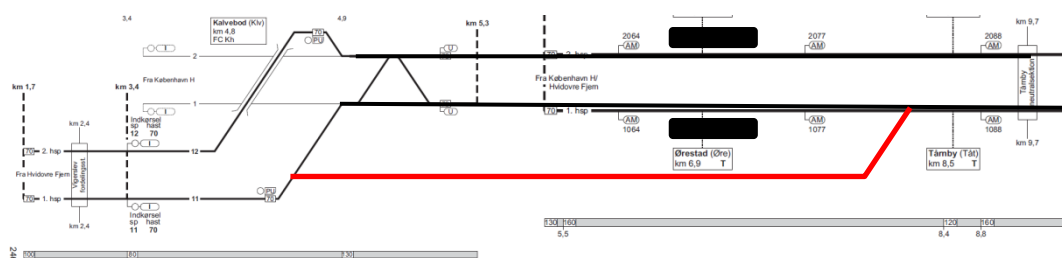
Endelig betyder det ændrede kørselsmønster gennem Vigerslev, at der kan blive behov for at udbygge knudepunktet med en flyover. Alternativt kan man som nævnt tidligere tillægge togene gennem Vigerslev et ekstra køretidstillæg, som tager højde for, at togene fra tid til anden vil få en uplanlagt standsning foran knudepunktet.

Resultatet af beregningerne med UIC-406 viser, at belastningerne på den danske Øresundsbane og i Citytunneln vil være på 42% henholdsvis 68%. Dermed ligger udnyttelsesgraden på svensk side relativt højt, og er tæt på at være i en egentlig overbelastningssituation.

## 7.2. GODS MAX: maksimalt gods

Godsalternativet forsøger at leve op til EU's intentioner om at tage en del af lastbiltrafikken væk fra vejnettet ved at øge godsmængderne på bane betragteligt. Men alternativet er også kapacitetsmæssigt kraftigt påvirket heraf. Godstogene kører langsommere end den øvrige togtrafik, og de er meget længere tid om at komme op i fart og om at bremse ned igen. Derfor bliver belastningen på Øresundsbanen fra indfletningen ved Kalvebod frem til Kastrup og fra Kastrup til Lernacken markant forøget.

Man kan reducere belastningen og netværkets følsomhed ved at etablere et tredje spor mellem Kalvebod gennem Ørestad og så langt frem mod Tårnbyoverdækningen som muligt. Sporet skal i givet fald anvendes af tog fra Ringsted/Roskilde som via Ny Ellebjerg og Kalvebod fletter ind på Øresundsbanen mod Kastrup. Sporet skal anvendes som "accelerations"-spor for godstog mod Kastrup og være med til at fordele belastningen på Ørestad station på tre spor i stedet for som nu på to spor. Se Figur 18 Skitse af accelerationsspor (rødt) fra Kalvebod gennem Ørestad frem mod Tårnbyoverdækningen. Løsningen ligner udformningen på S-banen ved Valby, hvor to baner fletter sammen, som det også er tilfældet på Ørestad Station.



Figur 18 Skitse af accelerationsspor (rødt) fra Kalvebod gennem Ørestad frem mod Tårnbyoverdækningen

Dette alternativ håndterer den mest omfattende godstrafik, og selvom der skæres ned på den regionale trafik vokser belastningen på delstrækningerne. Resultatet af beregningerne med UIC-406 viser, at belastningerne på den danske Øresundsbane og i Citytunneln vil være på 48% henholdsvis 70%.