

KØBENHAVN



MALMÖ



ANALYSE AF JERNBANETRAFIKKEN
ATKINS

ØRESUNDSMETRO »
KØBENHAVN
MALMØ
2013



Udvikling af jernbanetrafikken over Øresundsbron

Projektnummer: 1011340

Dato: 23.10.2012

Revideret: 14.01.2013



Udarbejdet af:

MMU, EMJ

Kontrolleret af:

AHK

Godkendt af

AHK

Indholdsfortegnelse

0	Baggrund	4
1	Indledning	5
2	Resultater/konklusion	7
3	Rejsetider for tog som kører over Øresund	9
4	Belastning af flaskehalsene i netværket	16
5	Model	18
5.1	Metode	18
5.2	Trafikforudsætninger	18
5.3	Infrastruktur	18
5.4	Materiel	18
5.5	Dokumentation af resultaterne	20
5.5.1	Nær Fremtid	20
5.5.2	Øresundsintegration og mere gods (LOKAL/REGIONAL MAX)	23
5.5.3	Højhastighed og mere gods (HHT MAX)	26
5.5.4	Maksimalt gods (GODS MAX)	29
6	Bilag	32
6.1	Køretider	32
6.2	Køreplan Nær fremtid	34
6.3	Køreplan: <i>LOKAL/REGIONAL MAX, Øresundsintegration og mere gods</i>	36
6.4	Køreplan: <i>HHT MAX, Højhastighed og mere gods</i>	39
6.5	Køreplan: <i>GODS MAX, Maksimalt gods</i>	41

0 Baggrund

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. Dette skal vi gøre i nærværende rapport.

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-tunnellen 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 rejsedager, en langt højere frekvens og en driftspåidelighed markant over det konventionelle jernbanesystem. Rapporten 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.

God læselyst!

1 Indledning

Formålet med opgaven 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.

Ideen er, at flaskehalsene i systemet: Øresundsbanen København – Kastrup, den faste forbindelse over sundet, Citytunnelen i Malmö etc. belastes nogenlunde ens i de tre alternativer, mens trafikken på mindre belastede strækninger i tilslutning til Øresundsforbindelsen kan forøges. I dette notat har Atkins set 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:

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.

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. **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.

4. **GODS MAX: maksimalt gods**

Når København – Malmö metroen er etableret kan man forestille sig et scenario, hvor den frigivne 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.

2 Resultater/konklusion

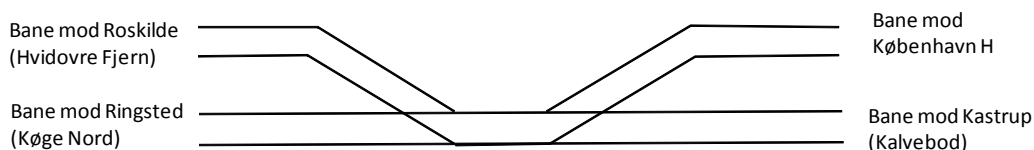
En væsentlig effekt af Øresundsmetroen er, at metroen gør det muligt at omlægge Øresundstogtrafikken over broen, hvorved man kan fremme trafikken i andre relationer i forhold til situationen i dag. Øresundstrafikken, som vi kender den med trafiklinjerne fra Skåne udelukkende integreret i den danske Kystbane, 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 Malmø, 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.

- **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 1 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%.

- **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 Malmø i Citytunneln og til en vis grad på Øresundsbanen mellem Ørestad, Tårnby og Kastrup.

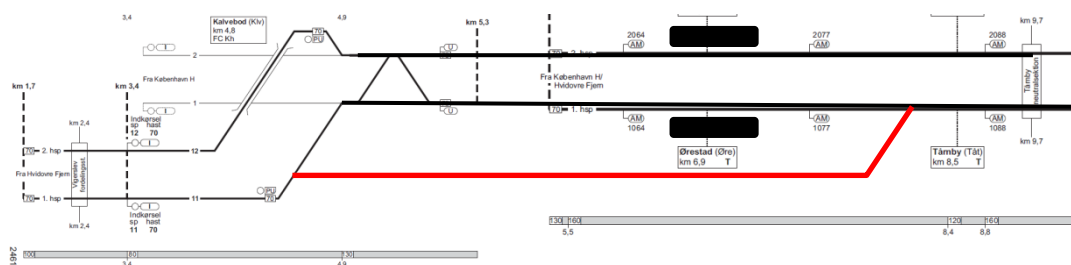
Endelig betyder det ændrede kørselsmønster gennem Vigerslev, at der kan blive behov for at udbygge knudepunktet med en flyover. Alternativt kan man som nævnt tidligere tillægge togene gennem Vigerslev et ekstra køretidstillæg, som tager højde for, at togene fra tid til anden vil få en uplanlagt standsning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

Resultatet af beregningerne med UIC-406 viser, at belastningerne på den danske Øresunds-bane 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.

- **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 2 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 2 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 Øresundsbanen og i Citytunneln vil være på 48% henholdsvis 70%.

3 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**
- **Højhastighedstog Næstved – Ringsted – Køge Nord – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund**
- **Øresundstog Holbæk – Lund**
- **Øresundstog Næstved – Roskilde – Lund**
- **Øresundstog Ringsted – Køge Nord – Lund**

Der ses her bort fra det eksisterende Øresundstogsystem, som på dansk side kører på Kystbanen i fast 20 minutters drift. Dette system indgår i modellen som en basisforudsætning i samtlige scenarier (uagtet at Trafikstyrelsen har indledende overvejelser om at sløjfe dette system til fordel for et S-tog-system på Kystbanen).

Fremtidens Øresundstogsystem 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 timedrift. Hertil kommer 1-2 linjer mod Næstved, dvs. mod Tyskland, således at der er direkte tog i timedrift mellem Tyskland og Sverige. Endvidere foreslås et højhastighedstog, der forbinder det vestlige Danmark med Sverige.

I bilaget er der beregnet flere køretider. I afsnittet skal godstogenes køretider ikke behandles nærmere, men indgår naturligvis indirekte.

• **Højhastighedstog Ringsted – Køge Nord – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund**

Køretiderne er beregnet med 7% køretidstillæg, og der anvendes de viste holdetider på stationerne, jf. nedenstående tabel. De materiel-/fordonstekniske forudsætninger gennemgås senere.

Det bemærkes, at toget er planlagt med standsninger i Triangeln og Hyllie. Ønskes ikke stop på de to stationer bør hastigheden gennem Malmö Citytunnel begrænses tilsvarende. Køretiderne fremgår af Tabel 1 Køretid for Højhastighedstog: Ringsted – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund. Toget er anvendt som modeltog i scenariet maksimalt gods (MAX GOODS), hvor et af de tre højhastighedstog anvender denne rute og standsningsmønster og i scenariet Øresundsintegration, hvor ligeledes et af de tre højhastighedstog anvender denne rute og standsningsmønster.

	Holdetid [sek]	Eksempel Køreplanstid [tt:mm]	Accumuleret Bøistance [km]
Højhastighedstog			
Ringsted afg	42	00:00	0,0
Køge Nord afg	42	00:12	28,2
Ny Ellebjerg afg	72	00:27	58,7
Kastrup afg	72	00:34	68,4
Hyllie afg	72	00:46	91,3
Triangeln afg	72	00:50	96,2
Malmö C afg	120	00:54	97,7
Lund ank	72	01:03	114,2

Samlet køretid

Ringsted - Lund 01:03

Ringsted-Malmö 00:54

Ringsted-Kastrup 00:34

Køge - Malmö 00:41

Køge - Kastrup 00:22

Tabel 1 Køretid for Højhastighedstog: Ringsted – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund

• **Højhastighedstog Næstved – Ringsted – Køge Nord – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund**

Køretiderne er beregnet med 7% køretidstillæg, og der anvendes de viste holdetider på stationerne, jf. nedenstående tabel. De materiel-/fordonstekniske forudsætninger gennemgås senere.

Det bemærkes, at toget er planlagt med standsninger i Triangeln og Hyllie. Ønskes ikke stop på de to stationer bør hastigheden gennem Malmö Citytunnel begrænses tilsvarende. Køretiderne fremgår af Tabel 2 Køretid for Højhastighedstog: Næstved – Ringsted – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund.

Tiderne er uden stop i Ringsted og Køge Nord. Toget er anvendt som modeltog i scenariet Højhastighed og mere gods (HHT MAX), hvor to af de tre højhastighedstog anvender denne rute og standsningsmønster.

	Holdetid [sek]	Eksempel Køreplanstid [tt:mm]	Accumuleret Øistance [km]
Højhastighedstog			
Næstved afg	42	00:00	0,0
Ringsted	-		26,7
Køge Nord	-		54,9
Ny Ellebjerg afg	72	00:36	85,3
Kastrup afg	72	00:43	95,1
Hyllie afg	72	00:55	118,0
Triangeln afg	72	00:59	121,9
Malmö C afg	120	01:03	124,4
Lund ank	72	01:12	140,7
Samlet køretid			
Næstved - Lund		01:12	
Næstved - Malmö		01:03	
Næstved - Kastrup		00:43	

Tabel 2 Køretid for Højhastighedstog: Næstved – Ringsted – Ny Ellebjerg – Malmö – Lund

• **Øresundstog Holbæk – Lund**

Køretiderne er beregnet med 7% køretidstillæg og der anvendes de viste holdetider på stationerne. Toget kører via Ny Ellebjerg uden om København H. Køretiderne fremgår af Tabel 3 Køretider for Øresundstog Holbæk – Lund.

Det antages at den igangværende opgradering af strækningen mellem Roskilde og Holbæk inkl. nødvendig elektrificering er tilendebragt.

	Holdetid [sek]	Eksempel Køreplanstid [tt:mm]	Køretid [tt:mm]	Accumuleret afstand [km]
Øresundstog				
Holbæk afg	42	00:00		0,0
			00:17	
Roskilde afg	42	00:17		35,6
			00:07	
Høje Taastrup afg	60	00:24		47,4
			00:08	
Ny Ellebjerg afg	42	00:33		63,4
			00:04	
Ørestad afg	42	00:38		68,4
			00:02	
Tårnby afg	42	00:41		70,0
			00:03	
Kastrup afg	72	00:44		73,2
			00:11	
Hyllie afg	72	00:56		96,1
			00:04	
Triangeln afg	72	01:00		100,0
			00:04	
Malmö C afg	120	01:04		102,5
			00:09	
Lund ank	72	01:13		118,8
Samlet køretid				
Holbæk - Lund		01:13		
Holbæk - Malmö		01:04		
Holbæk - Kastrup		00:44		
Roskilde - Malmö		00:46		
Roskilde - Kastrup		00:27		

Tabel 3 Køretider for Øresundstog Holbæk – Lund

• **Øresundstog Næstved – Roskilde – Lund**

Køretiderne er beregnet med 7% køretidstillæg og der anvendes de viste holdetider på stationerne. Toget køre via Ny Ellebjerg uden om København H. Køretiderne fremgår af Tabel 4 Køretider for Øresundstog Næstved – Lund.

	Holdetid [sek]	Eksempel Køreplanstid [tt:mm]	Accumuleret afstand [km]
Øresundstog			
Næstved afg	42	00:00	0,0
Ringsted afg	42	00:13	26,7
Roskilde afg	42	00:27	59,2
Høje Taastrup afg	60	00:34	70,9
Ny Ellebjerg afg	42	00:43	87,0
Ørestad afg	42	00:47	92,0
Tårnby afg	42	00:50	93,6
Kastrup afg	72	00:54	96,8
Hyllie afg	72	01:05	119,7
Triangeln afg	72	01:09	123,6
Malmö C afg	120	01:13	126,1
Lund ank	72	01:23	142,4
Samlet køretid			
Næstved - Lund		01:23	
Næstved - Malmö		01:13	
Næstved - Kastrup		00:54	
Roskilde - Malmö		00:46	
Roskilde - Kastrup		00:26	

Tabel 4 Køretider for Øresundstog Næstved – Lund

• **Øresundstog Ringsted – Køge Nord – Lund**

Køretiderne er beregnet med 7% køretidstillæg og der anvendes de viste holdetider på stationerne. Toget køre via Ny Ellebjerg uden om København H. Køretiderne fremgår af Tabel 5 Køretid for Øresundstog Ringsted – Køge Nord – Lund.

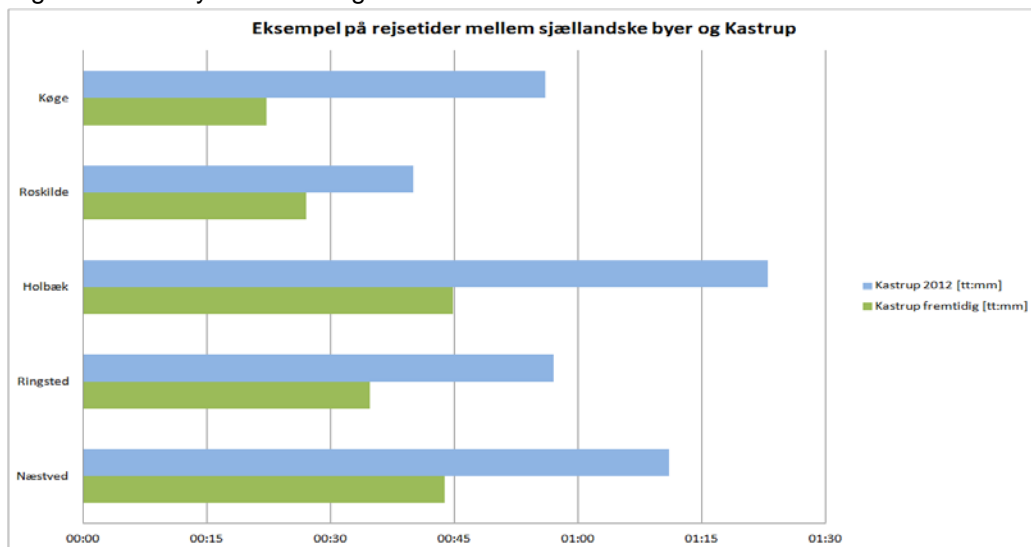
Naturligvis kunne en Øresundstoglinje til Ringsted forlænges til Slagelse og for så vidt helt til Fyn, hvis der er markedsmæssig interesse herfor, men dette er ikke nærmere analyseret her.

	Holdetid [sek]	Eksempel Køreplanstid [tt:mm]	Accumuleret afstand [km]
Øresundstog			
Ringsted afgang	42	00:00	0,0
Køge Nord afgang	42	00:12	28,1
Ny Ellebjerg afgang	42	00:26	58,6
Ørestad afgang	42	00:31	63,6
Tårnby afgang	42	00:33	65,2
Kastrup afgang	72	00:37	68,4
Hyllie afgang	72	00:48	91,3
Triangeln afgang	72	00:52	95,2
Malmö C afgang	120	00:57	97,7
Lund ankomst	72	01:06	114,0
Samlet køretid			
Ringsted - Lund		01:06	
Ringsted - Malmö		00:57	
Ringsted - Kastrup		00:37	

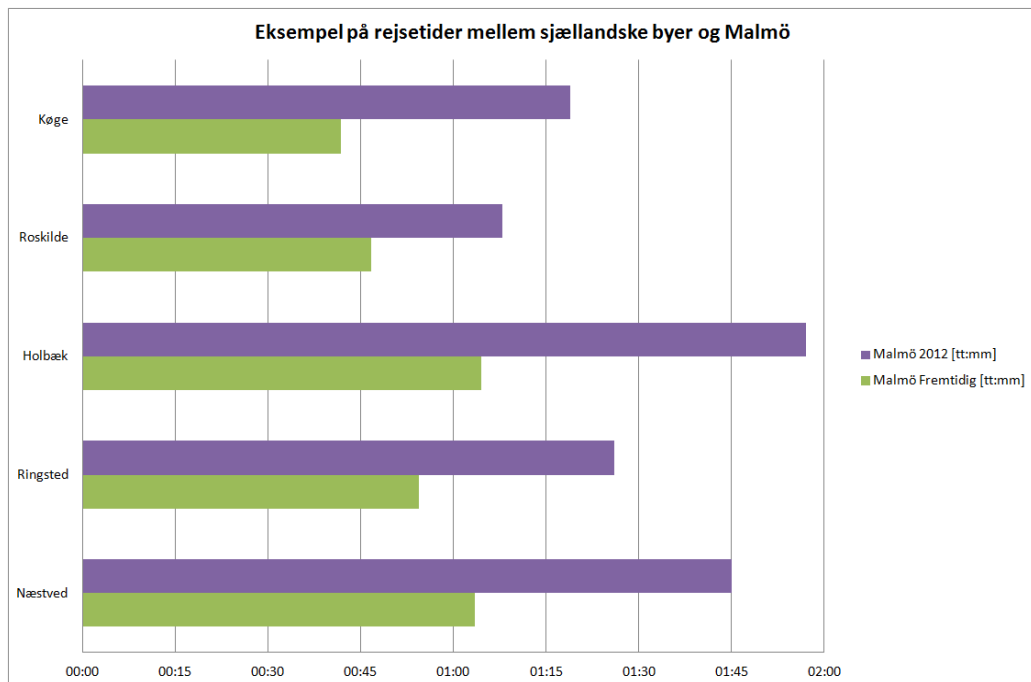
Tabel 5 Køretid for Øresundstog Ringsted – Køge Nord – Lund

• **Rejsetidsforbedringer fra sjællandske byer til Kastrup/Malmö**

Hvis man fokuserer på regionaltogetene 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 figurene 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 3 Eksempel på forbedring af rejsetiderne mellem sjællandske byer og Kastrup

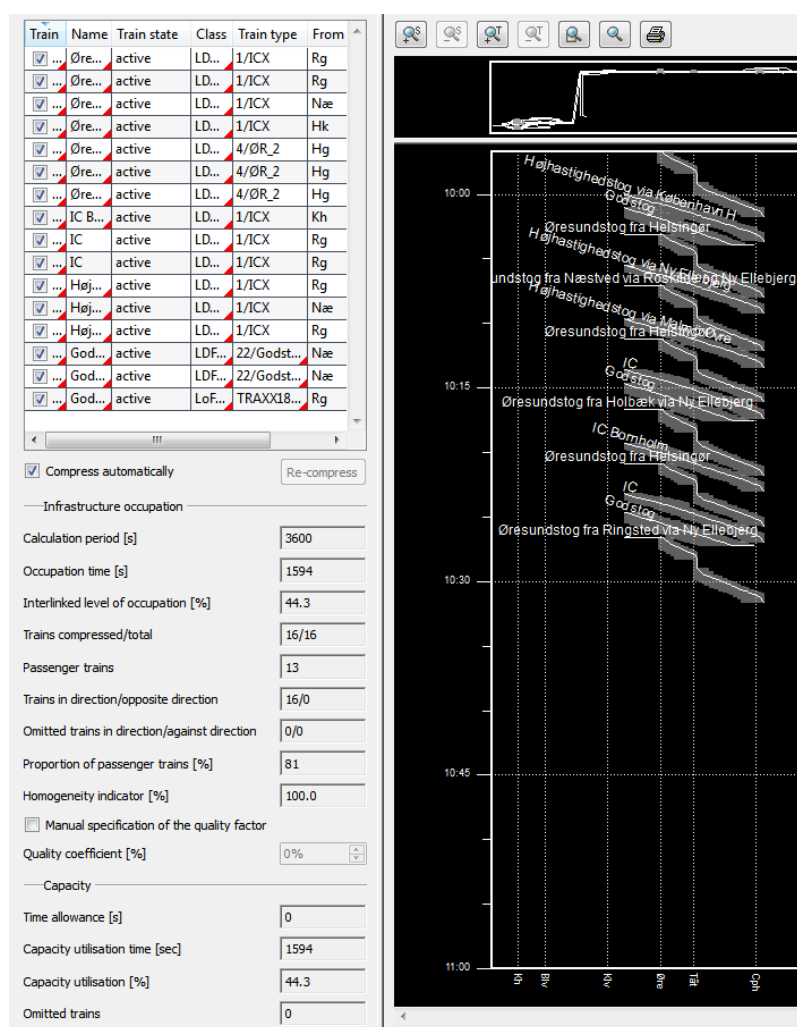


Figur 4 Eksempel på forbedring af rejsetider mellem sjællandske byer og Malmö

4 Belastning af flaskehalsene i netværket

For alle alternativerne er beregnet belastningen jf. UIC 406¹ 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. Banedanmark² 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.

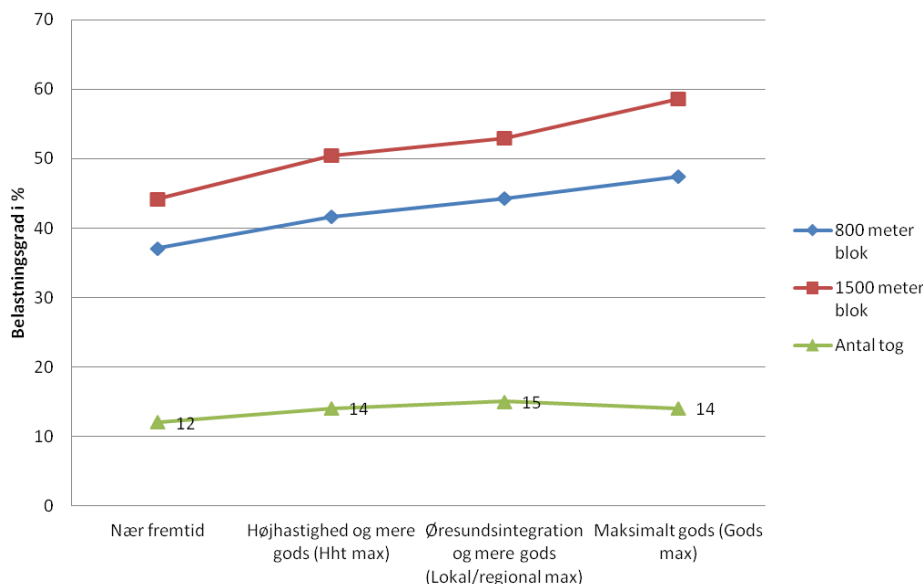


Figur 5 Eksempel på UIC 406 beregning i RailSys ved 800 meter lange blokafsnit på Øresundsbanen i eksemplet Øresundsintegration og mere gods

¹ UIC 406 er en anerkendt metode til at beregne kapacitetsudnyttelsen på en jernbanestrækning.

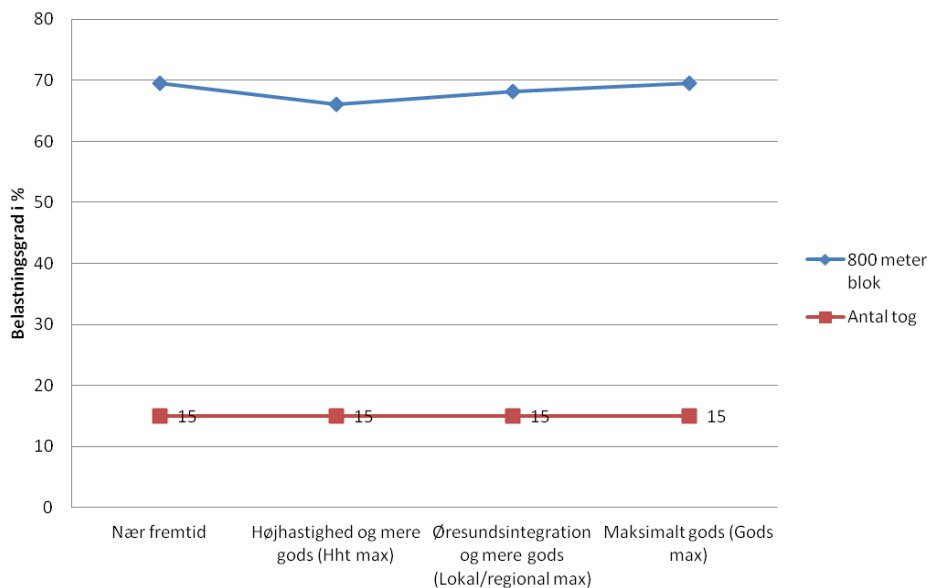
² Banedanmark: Kapacitetsanalyse for overbelastet infrastruktur, marts 2010

Figur 6 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.



Figur 6 Belastning af Øresundsbanen

Figur 7 Belastning af Citytunnelen viser, at belastningen af strækningen 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 Citytunnelen, hvor alle tog gennem Citytunnelen standser i Hyllie og Triangeln. Variationen af belastningen i de forskellige scenarier skyldes mindre forskelle i den aktuelle køreplanlægning. Belastningen af Citytunnelen er beregnet mellem Triangeln station og Malmö C over en time efter ÖBB's metode.



Figur 7 Belastning af Citytunnelen

5 Model

5.1 Metode

RailSys er anvendt til skitsering af togtrafikens køreplan i modellen. Formålet med anvendelse af RailSys er at dokumentere rejsetiderne og dokumentere, hvordan belastningen af Øresundsbanen og netværket i Skåne og Sjælland varierer i de tre forskellige scenarier.

5.2 Trafikforudsætninger

Der er opstillet trafikforudsætninger i tre forskellige scenarier samt et referencescenario:

1. Nær fremtid
2. Øresundsintegration og mere gods (LOKAL/REGIONAL MAX)
3. Højhastighed og mere gods (HHT MAX)
4. Maksimalt gods (GODS MAX)

"Nær fremtid" er referencescenariet, hvor den forudsatte trafik frem til 2020 er implementeret på begge sider af Øresund, inklusiv trafikken på den nye bane mellem København og Ringsted.

5.3 Infrastruktur

Beregningerne af køretiderne, samt køreplansmodellerne er udført i RailSys, og til brug for modelfremstillingen er der med hensyn til infrastrukturforudsætninger forudsat strækningssinformation fra henholdsvis TIB fra Banedanmark og Malmös Linjebok fra Trafikverket.

5.4 Materiel

Til brug for RailSys analyserne herunder køretider og køreplaner er der gjort brug af accelerationskurver, decelerationskurver, toglængder og vægt, som stammer fra togsættyper, der allerede i dag kører i Øresundsregionen.

- **Passagertog**
 - Øresundstog: Som Bombardier Øresundstog³
 - Pågatog: Som for eksempel X61 Alstom Coradia
 - IC og IC Lyn: Som for eksempel Ansaldo Breda IC4
 - Højhastighedstog: Som for eksempel Siemens ICX

³ Dog vil der i alternativet "LOKAL/REGIONAL MAX" være anvendt IC3 og ikke Bombardier Øresundstog for enkelte af togene, da der ikke er elektrificering på hele netværket på Sjælland. Denne materieltype vil være den samme som er anvendt for IC og IC-Lyn togene. Når fremtidsscenarioet måtte realiseres under en eller anden form er det sandsynligt, at en ny generation af elektriske togsæt – i flersystemfiguration – er indsat på sjællandske strækninger og i trafikken over Storebælt.

- **Tillæg**

For at konstruere en realistisk køreplan er det også nødvendigt at pålægge alle køretider et mindre køretidstillæg i forhold til den mindst mulige køretid. Det er valgt at pålægge alle tog både passager og gods et køretidstillæg på 7%, hvilket er et realistisk køretidstillæg som svarer meget godt overens med, hvad der bliver brugt normalt til at planlægge køreplaner.

- **Holdetider**

Holdetiderne fremgår af de enkelte tabeller over køretider. Generelt er anvendt følgende værdier:

- København H – 300 sek. (inklusive vendetid)
- Kastrup station – 72 sek.
En opholdstid på 72 sekunder på Kastrup station er i overensstemmelse med den tid, som Banedanmark hidtil har anvendt ved ophold på Kastrup station. Banedanmark planlægger dog enkelte tog med længere opholdstider på Kastrup station.
- Høje Taastrup – 60 sek.
- Øvrige danske stationer – 42 sek.
- Malmö C – 120 sek.
- Øvrige svenske stationer – 72 sek.

- **Godstog**

For basisscenariet "Nær Fremtid" er der benyttet 2300 tons tunge godstog, som bliver trukket af et Siemens EG lokomotiv.

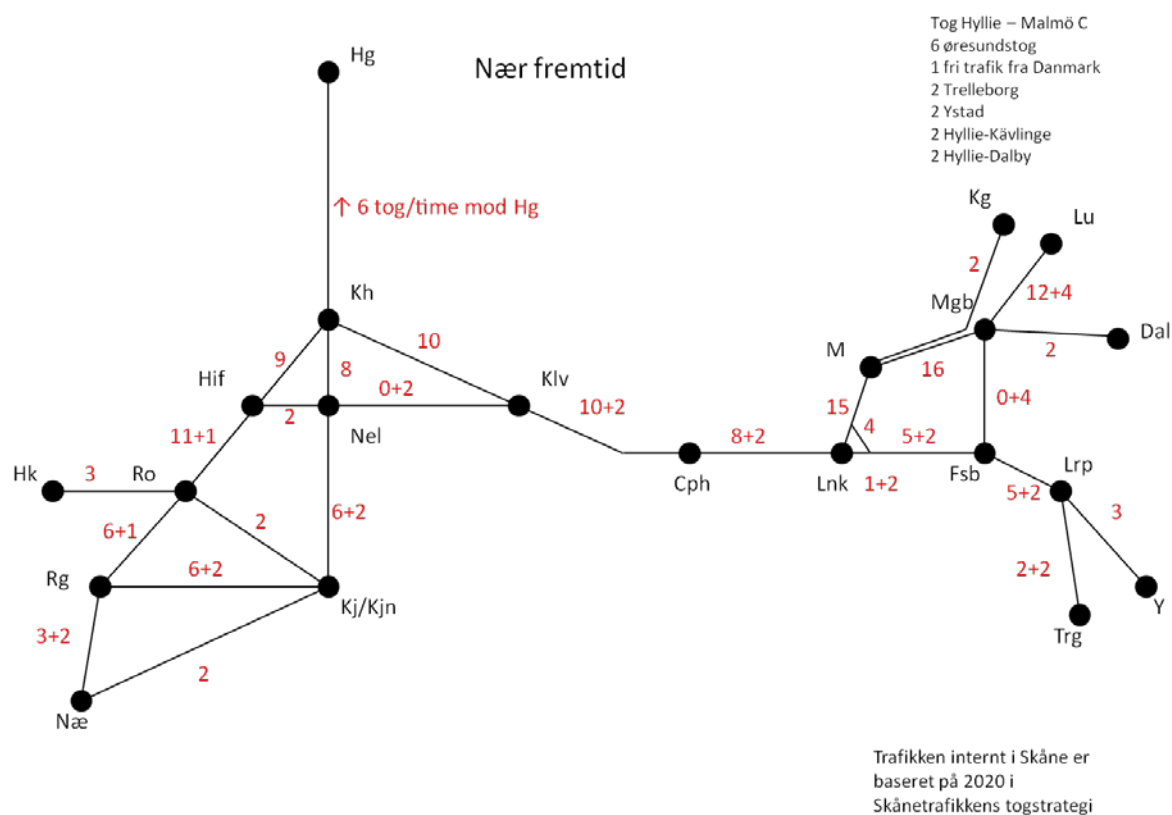
For de øvrige tre scenarier benyttes ligeledes 2300 tons tunge godstog, som er trukket af et Siemens EG lokomotiv for to godstog pr. time. Øvrige godstog er derimod 1800 tons tunge godstog trukket af et Bombardier Traxx lokomotiv.

5.5 Dokumentation af resultaterne

5.5.1 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.



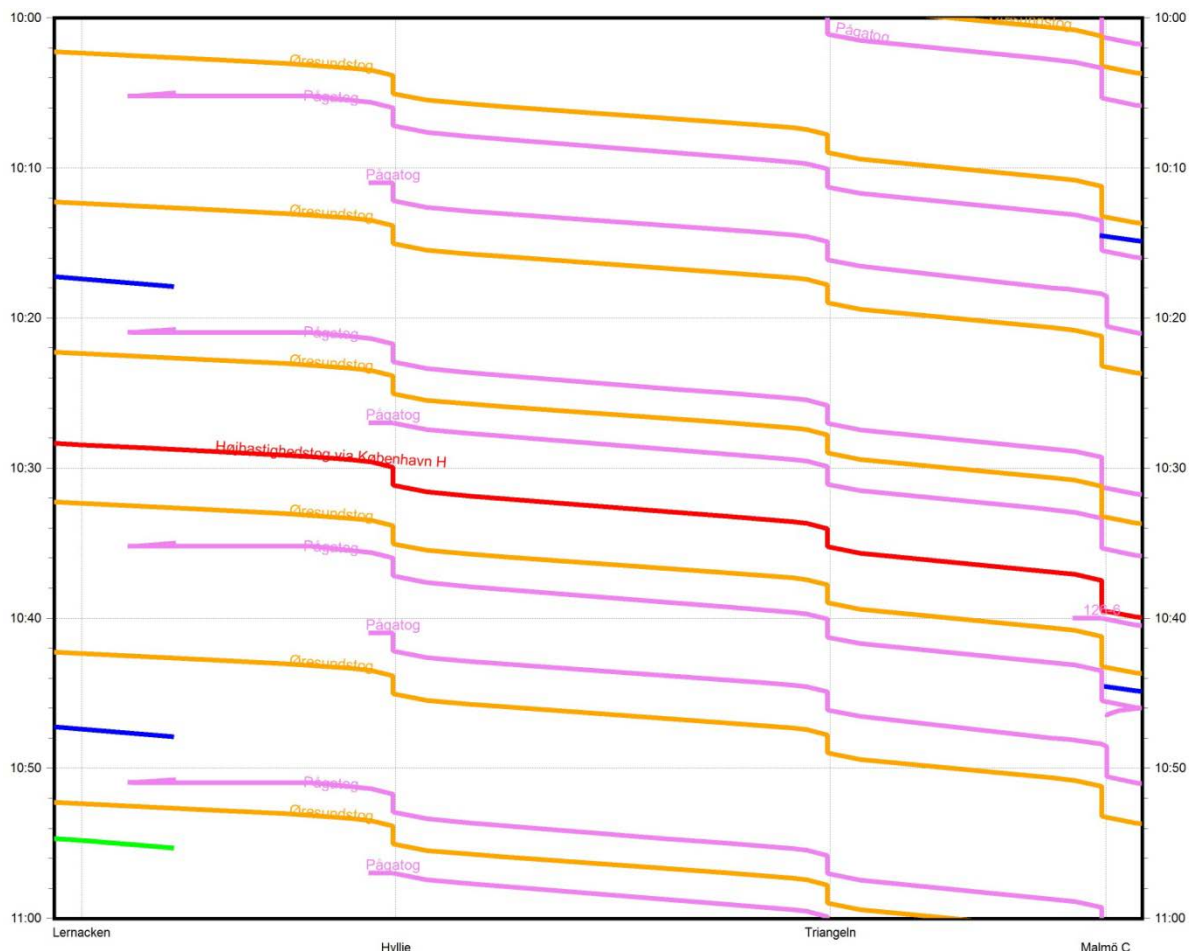
Figur 8: Trafikmængder for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie Nær Fremtid (Persontog + Godstog)

Flaskehalsene i Øresundstrafikken er henholdsvis Øresundsbanen, hvilket vil sige fra Kalvebod (Klv) til Kastrup (Cph), samt Citytunnelen i Malmö mellem Hylle og Malmö 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 8.

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

• Grafiske Køreplaner

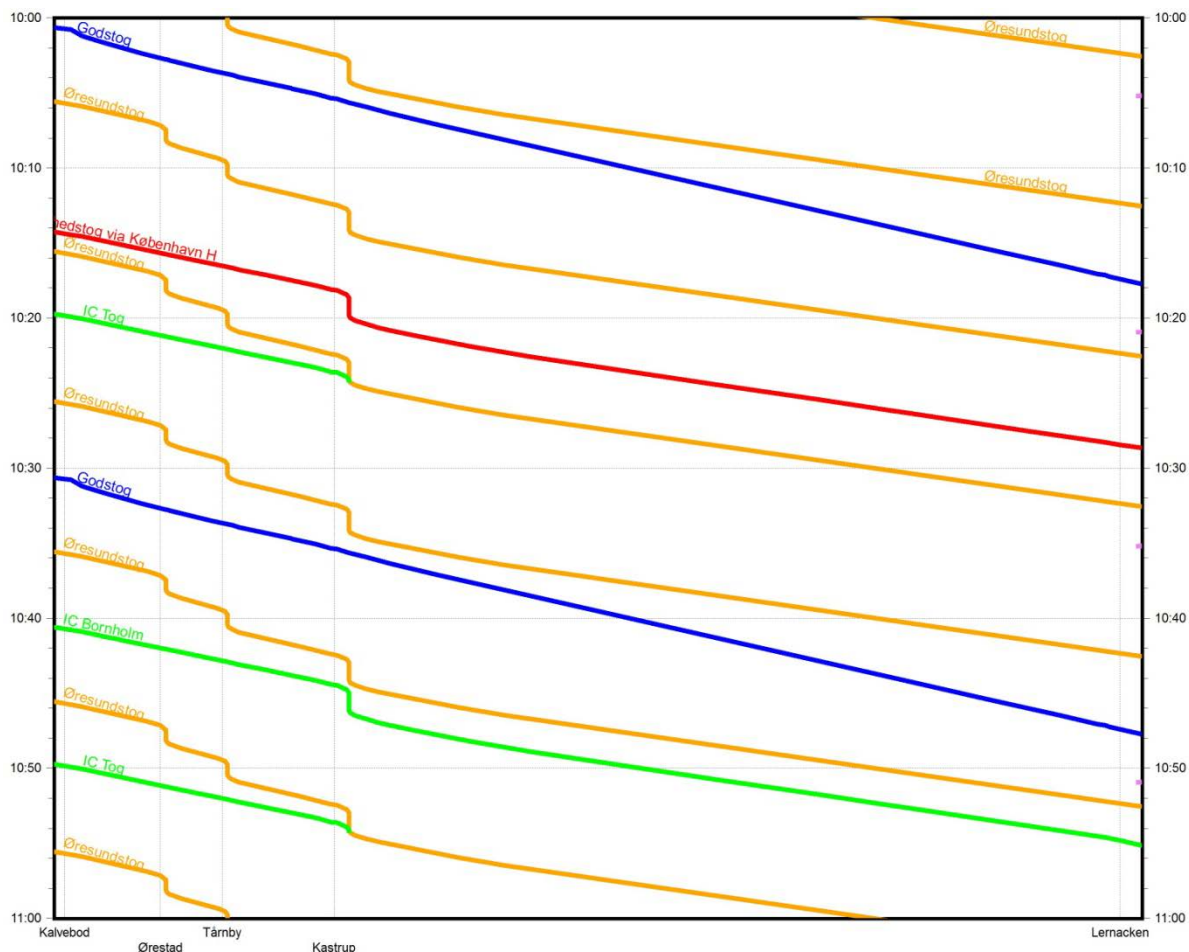


Figur 9: Grafisk køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "Nær Fremtid". Rød = 1 Højhastighedstog, gul = 6 Øresundstog, Lilla = 8 Pågatog. I alt 15 tog gennem Malmö Citytunnel

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 Citytunnelen 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.

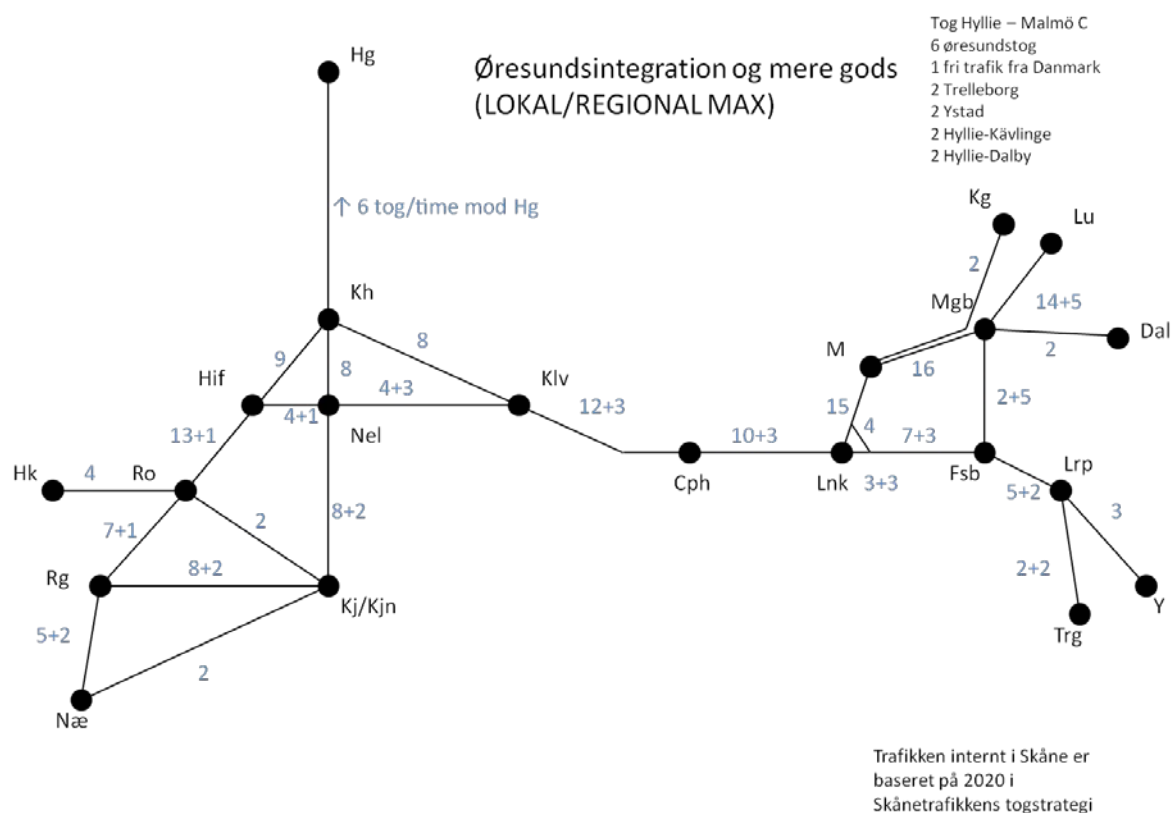


Figur 10: Grafisk Køreplan for strækningen på Øresundsbanen mellem Kalvebod og Lernacken for scenarie "Nær Fremtid". Rød = 1 Højhastighedstog, Orange = 6 Øresundstog, Grøn = 3 IC/IC Lyn/IC Bornholm. Blå = 2 Godstog. I alt 10 tog over Øresund pr. time.

Som det fremgår af figur 10 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.

5.5.2 Øresundsintegration og mere gods (LOKAL/REGIONAL MAX)



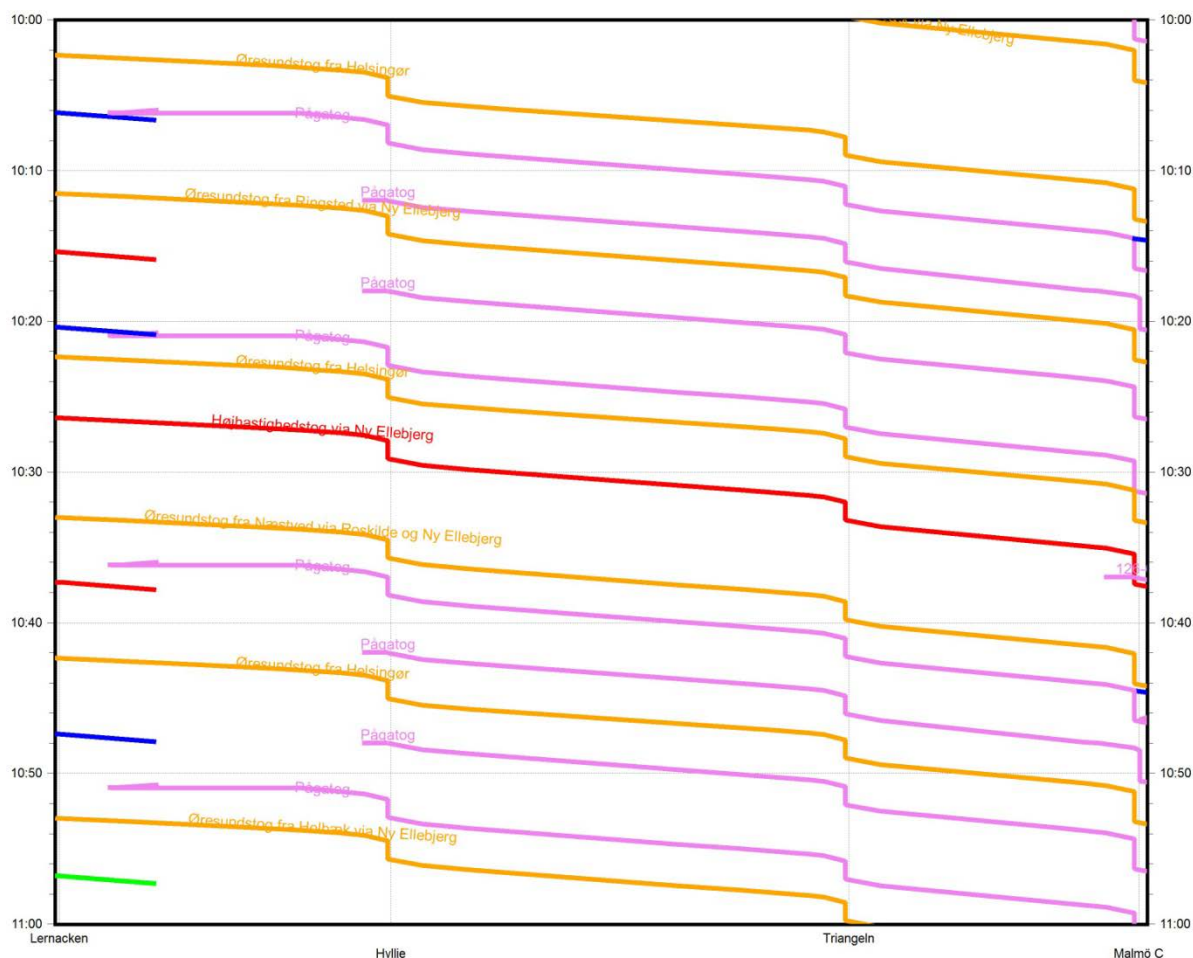
Figur 11: Trafikmængder for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie LOKAL/REGIONAL MAX (Persontog + Godstog)

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.

• Grafiske Køreplaner

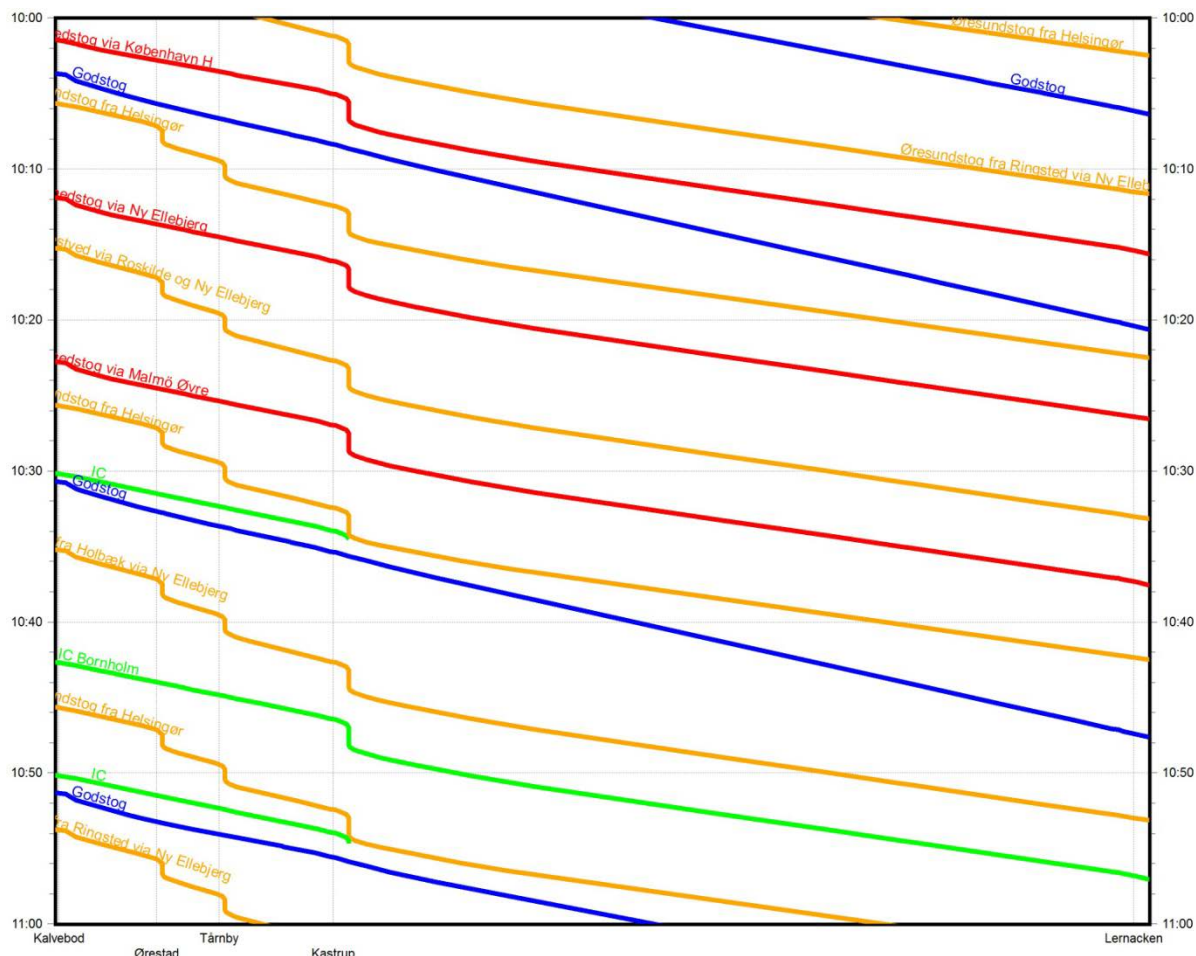


Figur 12: Grafisk køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "LOKAL/REGIONAL MAX". Rød = 1 Højhastighedstog, gul = 6 Øresundstog, Lilla = 8 Pågatog, grøn = IC-Bornholm, blå = godstog. I alt 15 tog gennem Malmö Citytunnel pr. time.

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 12, som ikke er gennemgående, indikerer tog fra Danmark, som ikke kører igennem Citytunnelen. På figuren er bl.a. markeret de to højhastighedstog, som af kapacitetshensyn 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.



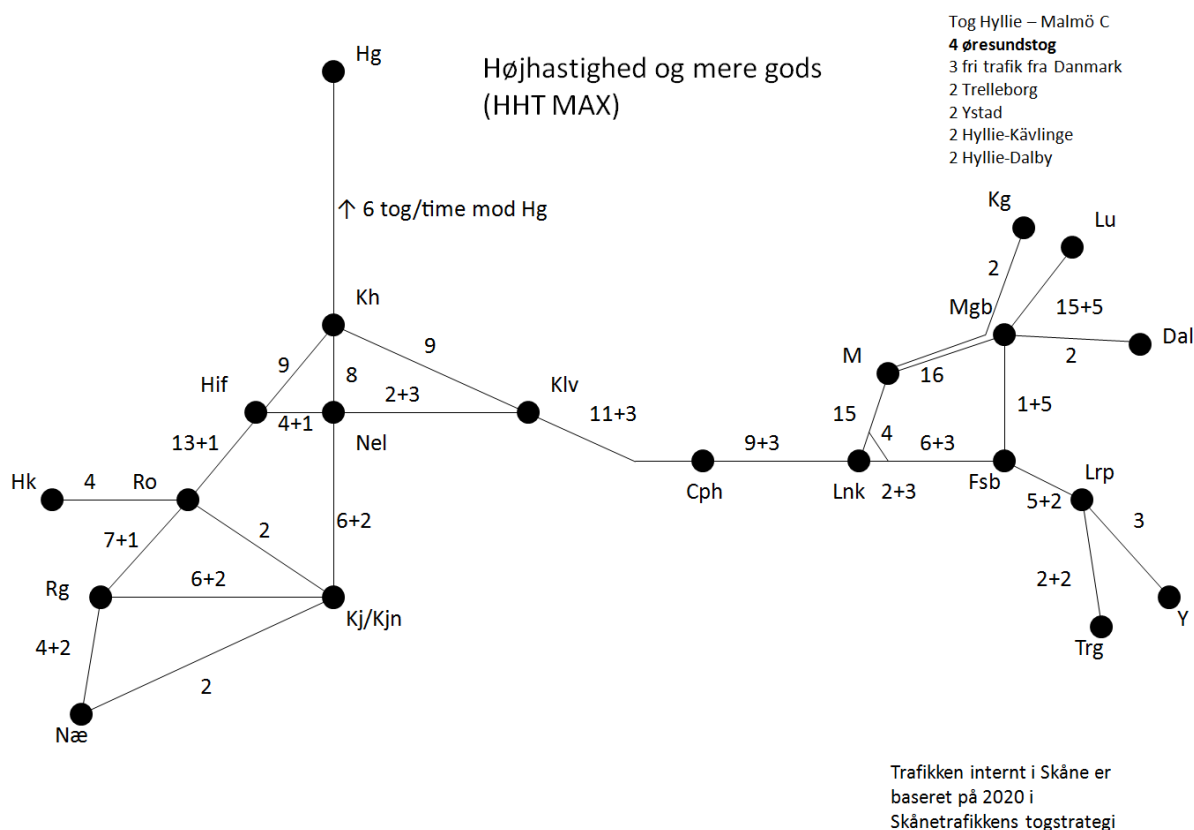
Figur 13: Grafisk køreplan for strækningen på Øresundsbanen mellem Kalvebod og Lernacken for scenarie " LOKAL/REGIONAL MAX". Rød = 3 Højhastighedstog, Orange = 6 Øresundstog, Grøn = 3 IC/IC-Lyn/IC-Bornholm, Blå = 3 Godstog. I alt 13 tog over Øresund pr. time.

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 13.

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.

5.5.3 Højhastighed og mere gods (HHT MAX)



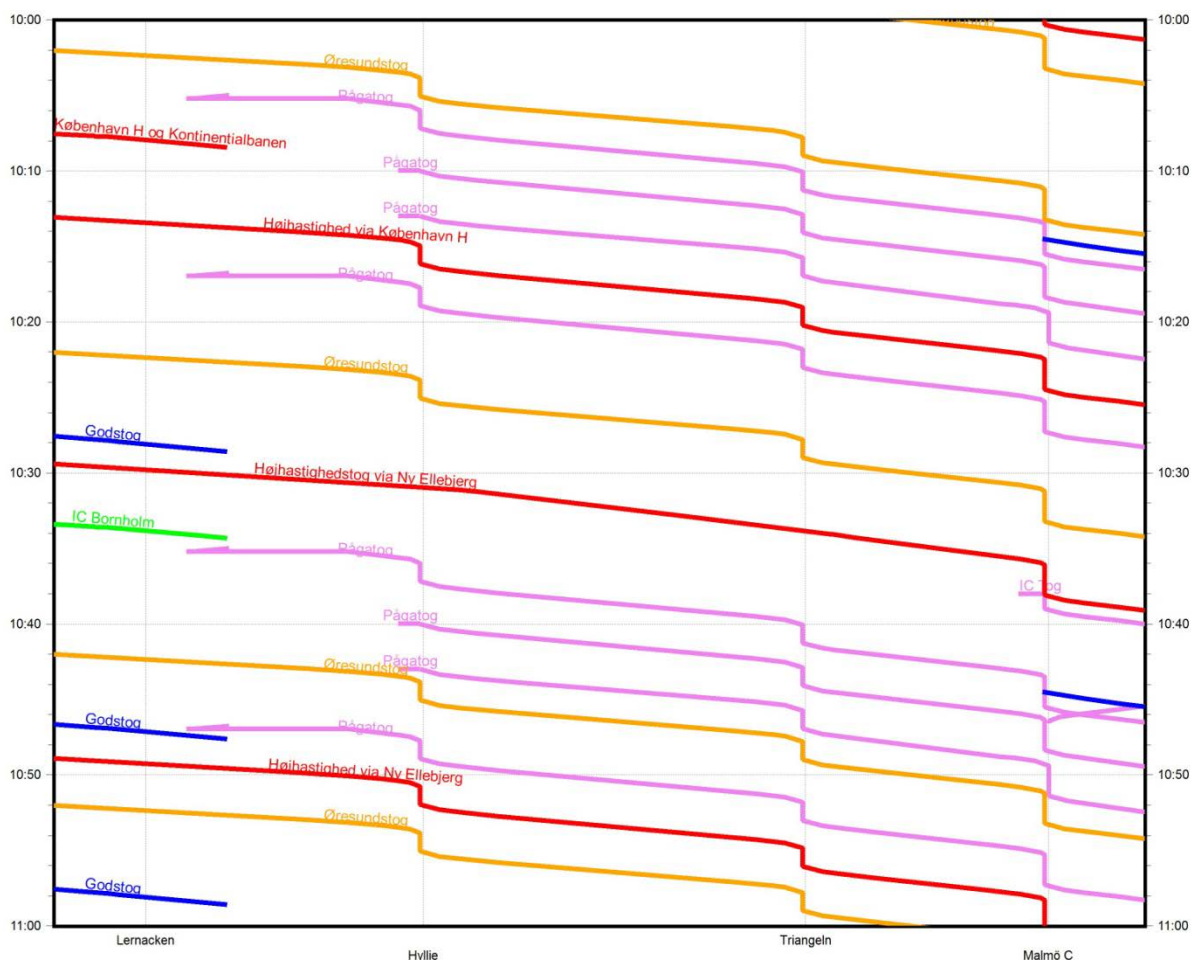
Figur 14: Trafikmængder for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie HHT MAX (Persontog + Godstog)

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.

• Grafiske Køreplaner



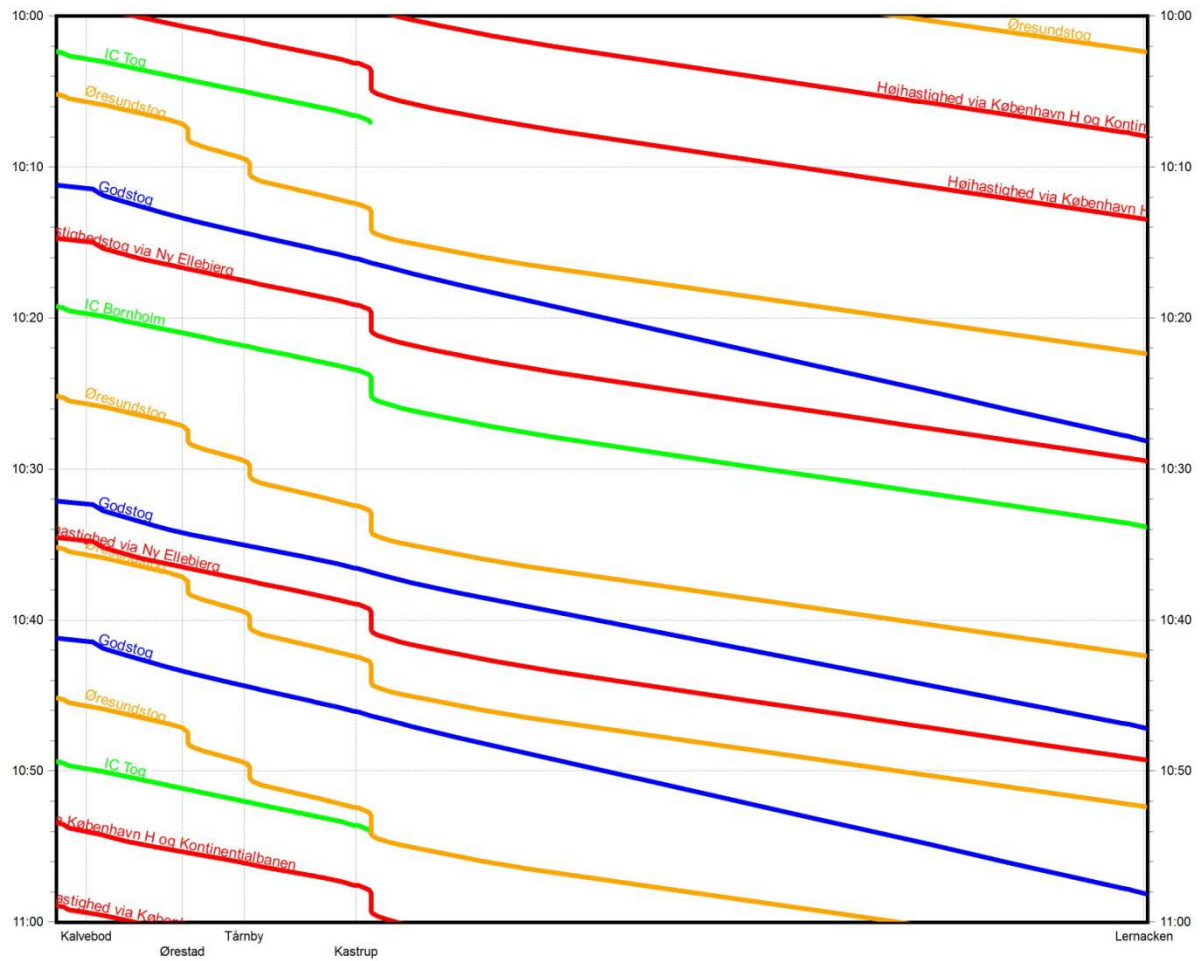
Figur 15: Grafisk køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "HHT MAX". Rød = 3 Højhastighedstog, gul = 4 Øresundstog, Lilla = 8 Pågatog. I alt 15 tog gennem Malmö Citytunnel pr. time.

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.

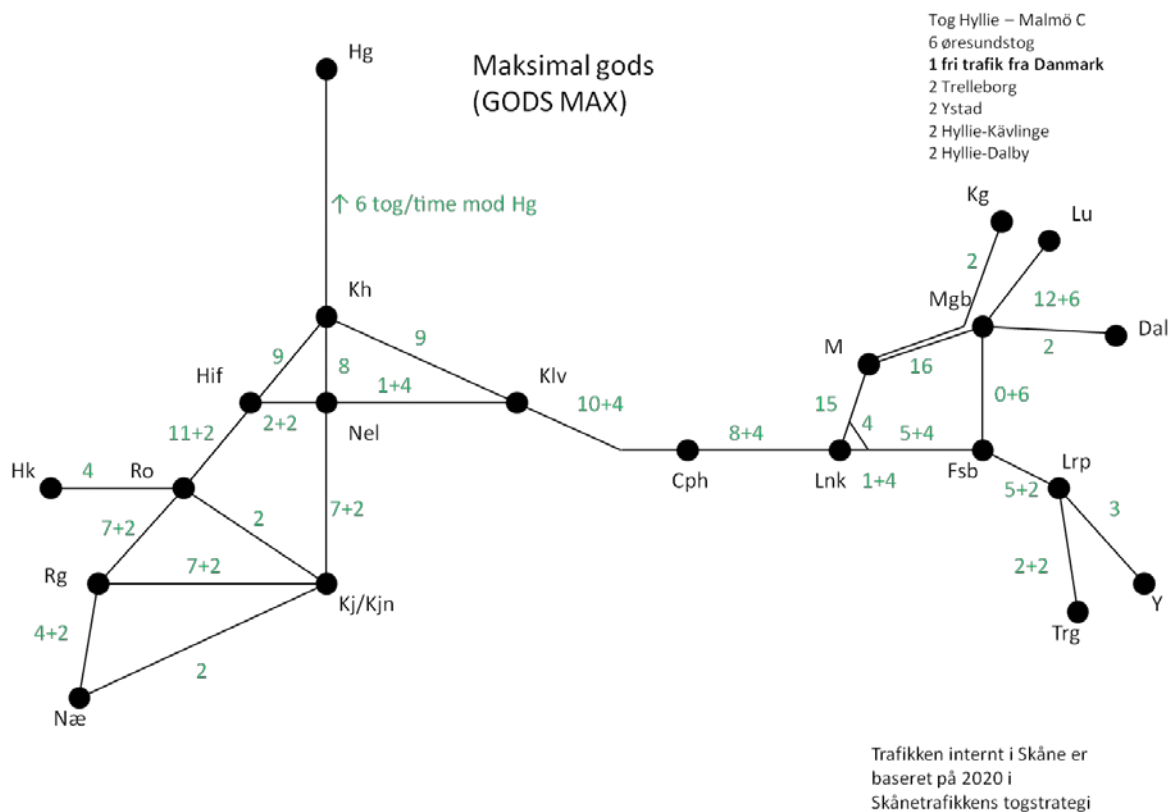
Samlet kan det altså lade sig gøre at køre den intensive højhastighedstrafik og behovet for afvikling af mere gods, men køreplanmæssigt er der bestemt en række udfordringer. Mindskningen af antallet af Øresundstog skal ses i sammenhæng med etablering af Øresundsmetroen.

Teknisk notat



Figur 16: Grafisk køreplan for strækningen på Øresundsbanen mellem Kalvebod og Lernecken 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.

5.5.4 Maksimalt gods (GODS MAX)

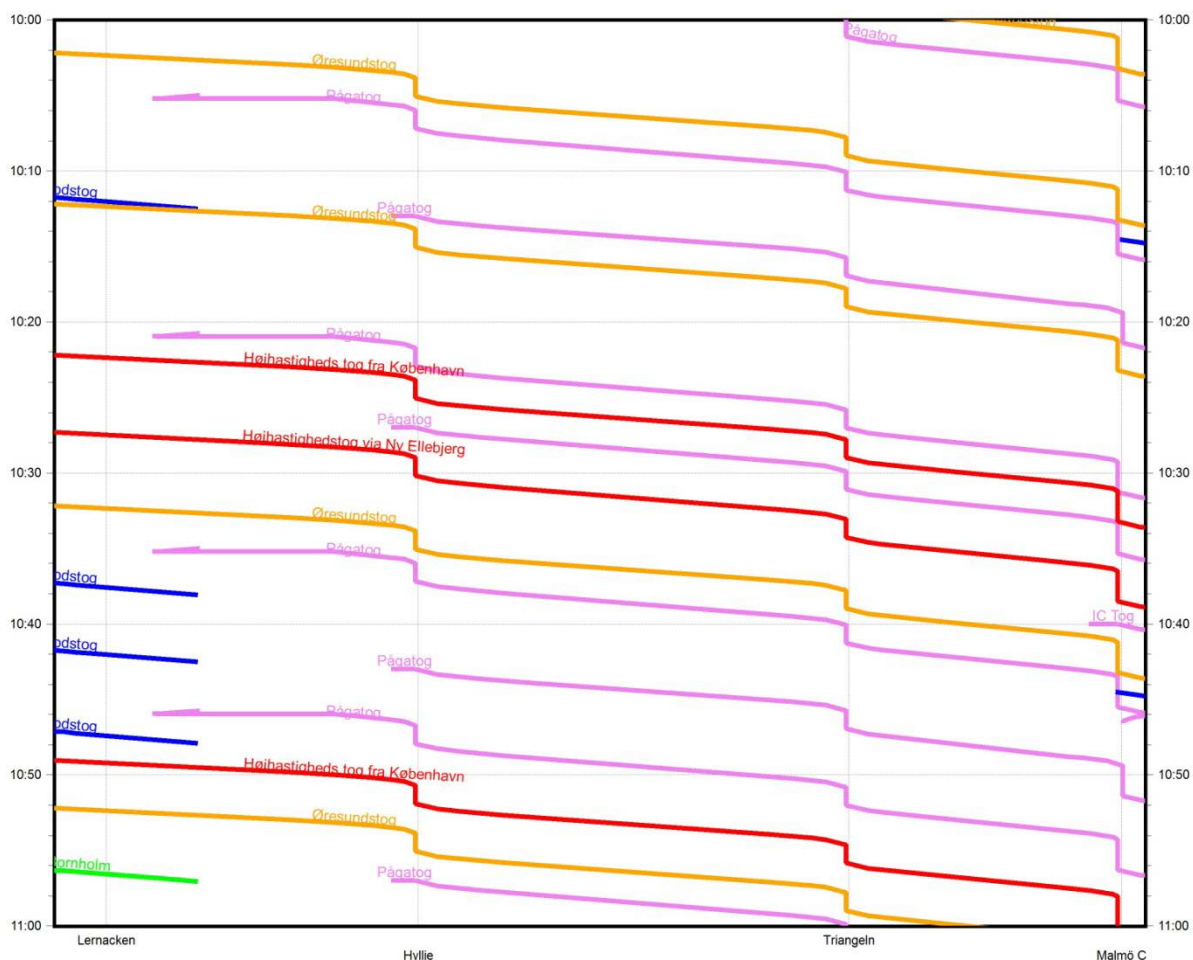


Figur 17: Trafikmængder opgiver for de forskellige strækninger i Øresundsregionen for Scenarie GODS MAX (Persontog + Godstog)

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 erhvervs-livets afsætningsbehov for at nå markederne med grønne transportere på bane, som prioriteres hø-jest. 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.

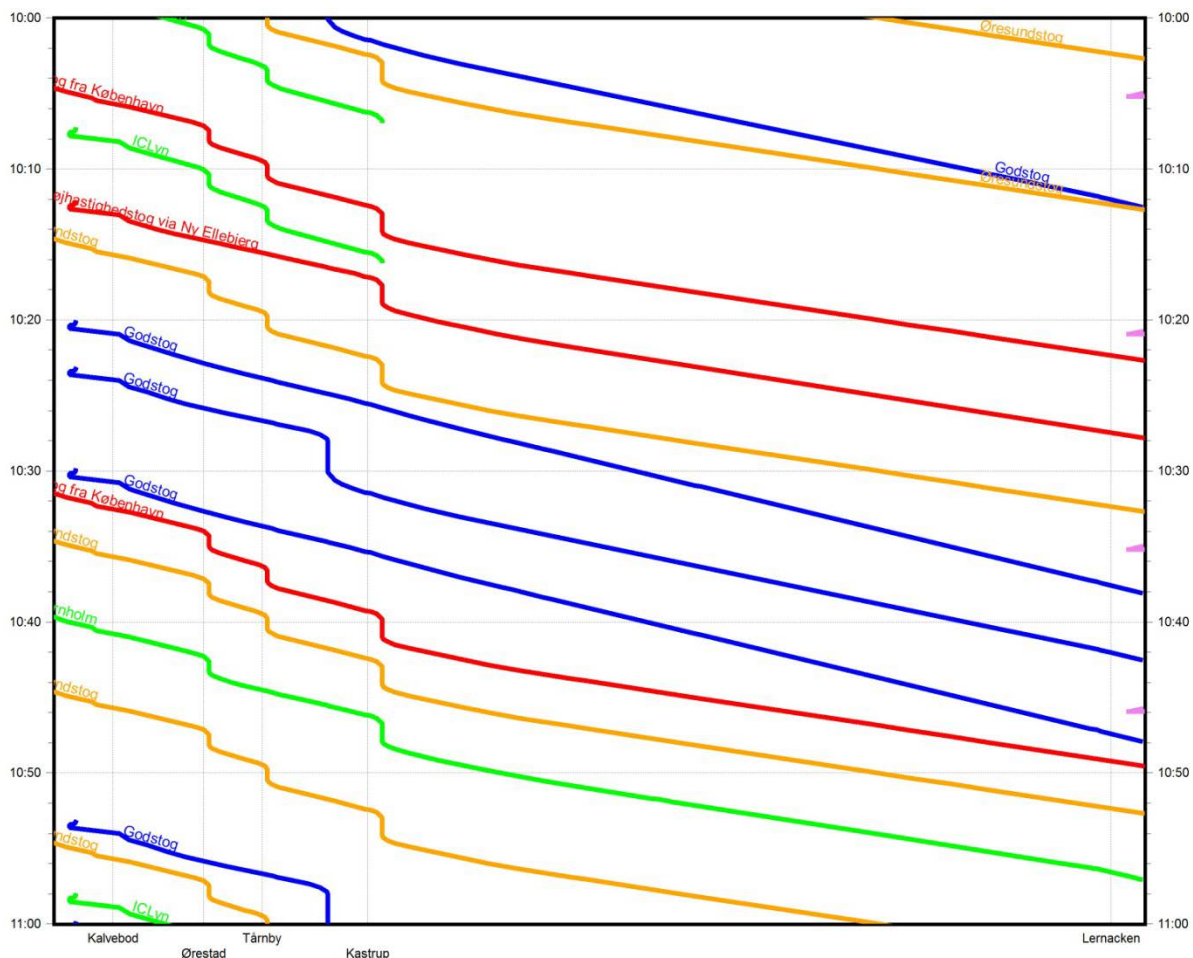
• Grafiske Køreplaner



Figur 18: Grafisk Køreplan for strækningen i Citytunnelen mellem Lernacken og Malmö C for scenarie "GODS MAX". Rød = 3 Højhastigheds tog, 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 19: 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.

6 Bilag

6.1 Køretider

- **Øresundstog København - Lund**

Denne linje er forudsat at køre som Øresundstog som det kendes i dag. Beregnes rejsetiden med 7% køretidstillæg og de holdetider, som fremgår af Tabel 6 Køretider for Øresundstog København – Lund fås en rejsetid København H - Malmö C på 31 minutter. Tiden er ifølge rejseplanen 34 minutter. Forskellen mellem Rejseplanens tider og disse beregninger udført i RailSys skyldes, at Øresundstog er planlagt med større køretidstillæg.

	Holdetid [sek]	Eksempel Køreplanstid [tt:mm]	Accumuleret afstand [km]
Øresundstog			
København	120	00:00	0,0
Ørestad afg	42	00:06	6,8
Tårnby afg	42	00:08	8,4
Kastrup afg	72	00:12	11,5
Hyllie afg	72	00:23	34,4
Triangeln afg	72	00:27	38,3
Malmö C afg	120	00:31	40,8
Lund ank	72	00:42	57,2

Samlet køretid

København-Lund 00:42

København - Malmö 00:31

København-Kastrup 00:12

Tabel 6 Køretider for Øresundstog København – Lund

- **IC Bornholm**

Køretiderne er som ovenfor beregnet med 7% køretidstillæg og der anvendes de viste holdetider på stationerne. Køretiden København - Ystad er beregnet til knap en time. Ifølge rejseplanen anvender IC Bornholm 1 time 13 minutter på turen. Køretiderne fremgår af Tabel 7 Køretider for IC Bornholm. Forskellen mellem Rejseplanens tider og disse beregninger udført i RailSys skyldes større køretidstillæg og krydsningsforhold i dagens situation. Det bemærkes, at Rejseplanens tid for IC Bornholm mellem København H og Ystad er tilrettelagt således, at toget kan erstattes af busser uden at busrejsen behøver at medføre forlængede rejsetider for passagererne.

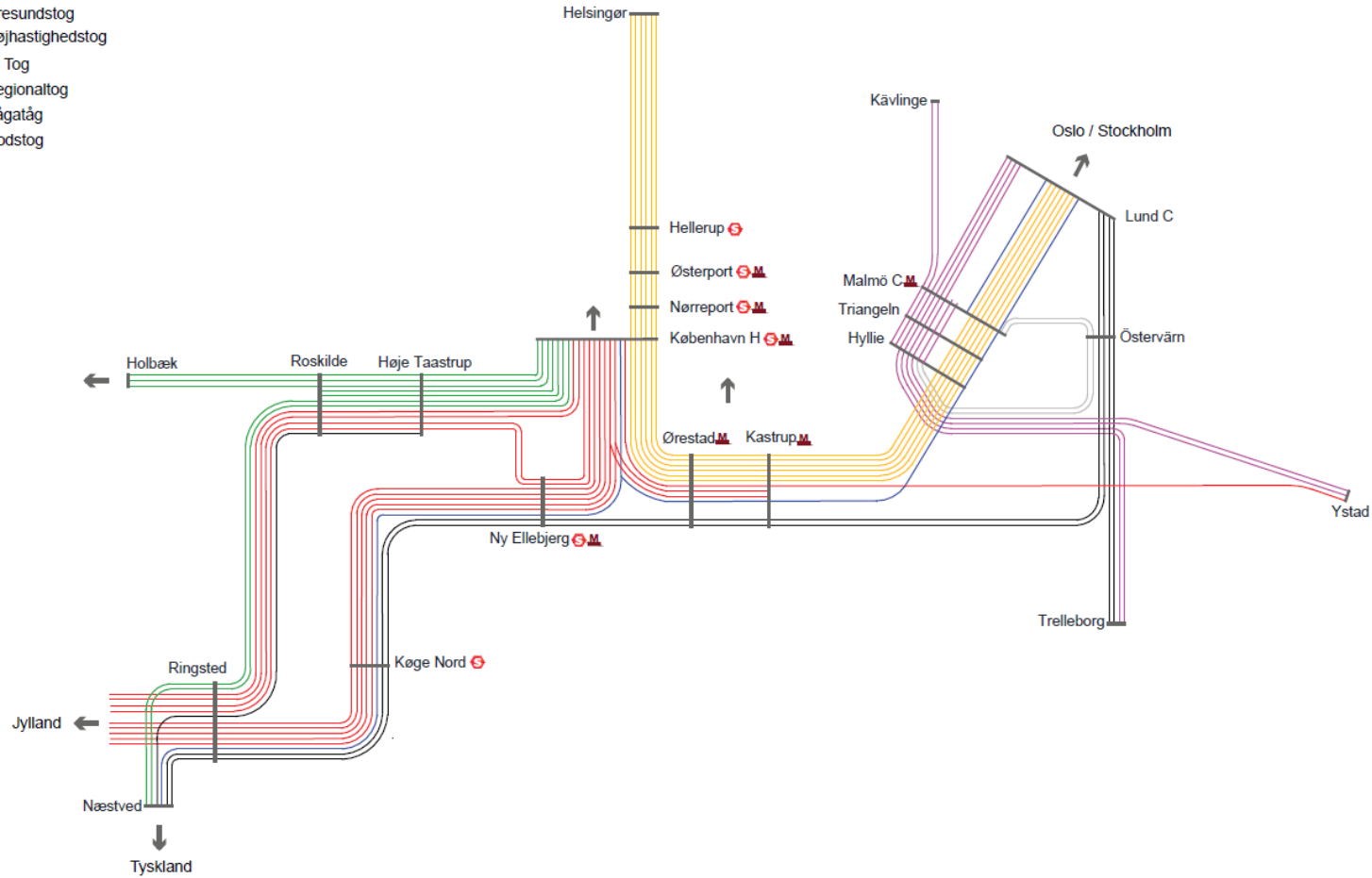
	Holdetid [sek]	Eksempel Køreplanstid [tt:mm]	Accumuleret afstand [km]
Øresundstog			
København	120	00:00	0,0
Ørestad afg	42	00:06	6,6
Kastrup afg	72	00:10	11,4
Svedala afg	180	00:32	52,5
Skurup afg	180	00:46	69,8
Ystad ank	120	01:00	94,3
Samlet køretid			
København-Ystad		01:00	

Tabel 7 Køretider for IC Bornholm

6.2 Køreplan Nær fremtid

NÆR FREMTID

- Øresundstog
- Højhastighedstog
- IC Tog
- Regionaltog
- Pågatåg
- Godstog



Figur 20 Linjediagram Nærfremtid

Teknisk notat

Tog	Øresundstog	Godstog	Øresundstog	Højhastigheds tog via København H	Øresundstog	IC Tog	Øresundstog	Godstog	Øresundstog	IC Bornholm	Øresundstog	IC Tog
Næstved afgang		09:04						09:34				
Glumsø												
Ringsted afgang		(09:21)		(09:39)		(09:42)		(09:51)				(10:12)
Kværkeby												
Borup												
Viby S												
Roskilde												
Trekroner												
Hedehusene												
Høje Taastrup												
Glostrup												
Hvidovre Fjern												
Vigerslev												
Ny Ellebjerg afgang				(10:02)		(10:07)						(10:37)
Kalvebod	(09:56)		(10:06)	(10:15)	(10:16)	(10:21)	(10:26)		(10:36)	(10:41)	(10:46)	(10:51)
Ørestad afgang	09:59		10:09		10:19		10:29		10:39		10:49	
Tårnby afgang	10:01		10:11		10:21		10:31		10:41		10:51	
Kastrup ankomst	10:03		10:13	10:19	10:23	10:25	10:33		10:43	10:45	10:53	10:55
Kastrup afgang	10:05		10:15	10:20	10:25		10:35		10:45	10:47	10:55	
Lernacken afgang		(10:18)						(10:48)		(10:55)		
Hyllie afgang	10:16		10:26	10:32	10:36		10:46		10:56		11:06	
Triangeln afgang	10:19		10:29	10:36	10:39		10:49		10:59		11:09	
Malmö C ankomst	10:22		10:32	10:38	10:42		10:52		11:02		11:12	
Malmö C afgang	10:24		10:34	10:40	10:44		10:54		11:04		11:14	
Arlöv												
Burlöv afgang	10:30		10:40		10:50		11:00		11:10		11:20	
Åkarp												
Åkarps Norra												
Hjärup												
Lund ankomst	10:35		10:45		10:55		11:05		11:15		11:25	

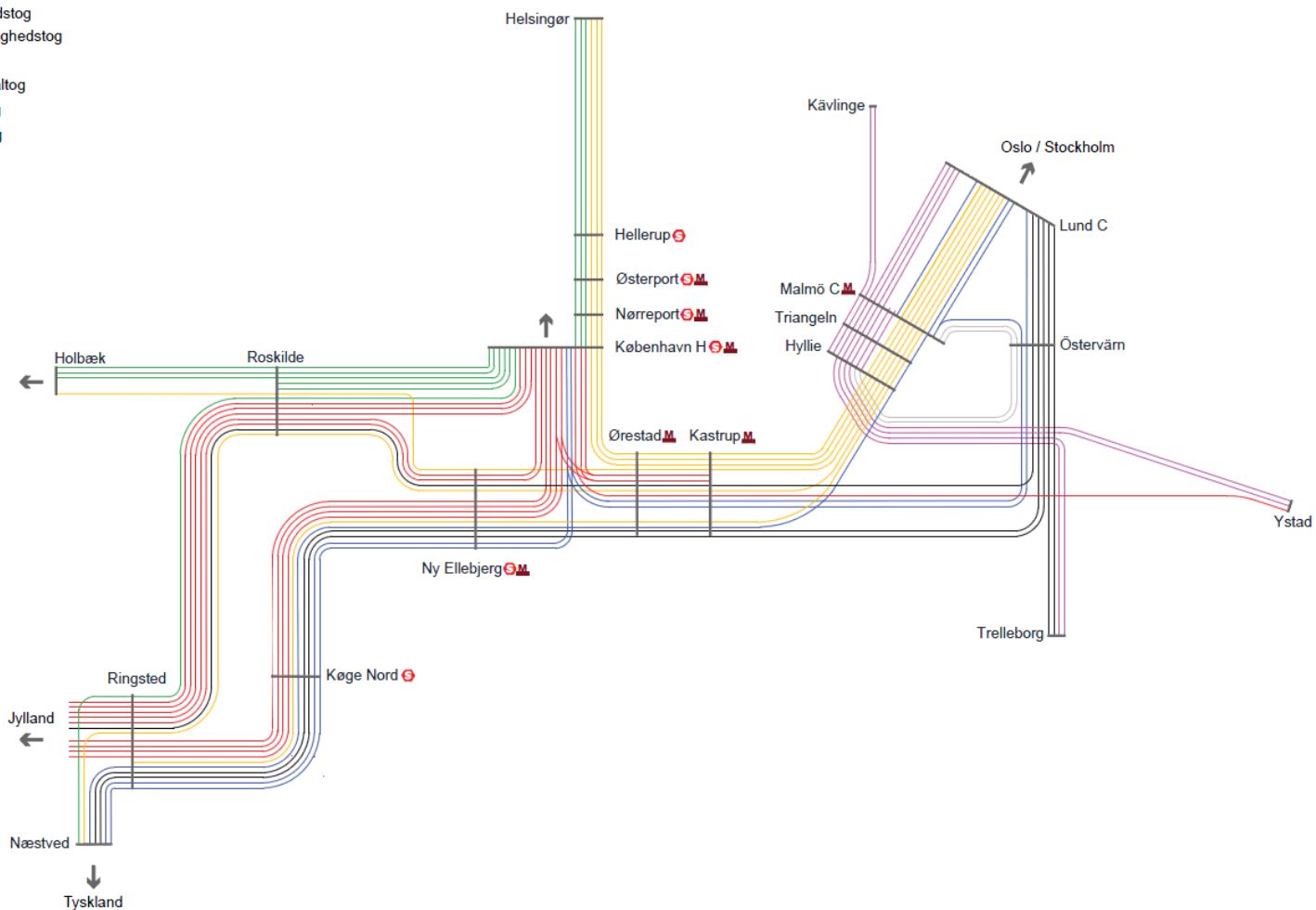
Figur 21 Tabelarisk køreplan for tog, som kører på Øresundsbanen

Togene i tabellen er opstillet med udgangspunkt i den rækkefølge, som togene kører på Øresundsbanen og over Øresundsbroen

6.3 Køreplan: *LOKAL/REGIONAL MAX, Øresundsintegration og mere gods*

ØRESUNDSINTEGRATION OG MERE GODS

- Øresundstog
- Højhastighedstog
- IC Tog
- Regionaltog
- Pågatåg
- Godstog



Figur 22 Linjediagram Lokal-Regional Max

Teknisk notat

Tog	Godstog	Øresundstog fra Ringsted via Ny Ellebjerg	Højhastighedstog via København H	Godstog	Øresundstog fra Helsingør	Højhastighedstog via Ny Ellebjerg	Øresundstog fra Næstved via Roskilde og Ny Ellebjerg	Højhastighedstog via Malmø Øvre	Øresundstog fra Helsingør	IC	Godstog	Øresundstog fra Holbæk via Ny Ellebjerg	IC Bornholm	Øresundstog fra Helsingør	IC
Næstved	afgang			09:13			09:31	09:46			09:30				
Glumsø															
Ringsted	afgang	09:19	(09:22)	(09:30)		09:43	09:44	(09:58)		(09:53)	(09:47)				(10:10)
Kværkeby															
Borup															
Viby S	afgang	(09:31)					(09:53)								
Roskilde	afgang						09:58					10:18			
Trekroner															
Hedehusene															
Høje Taastrup	afgang						10:05					10:25			
Glostrup															
Hvidovre Fjern															
Vigerslev															
Ny Ellebjerg	afgang	09:52	(09:47)			10:11	10:14	10:21		(10:18)		10:34			(10:35)
Kalvebod			(10:02)		(10:06)				(10:26)	(10:31)			(10:43)	(10:46)	(10:51)
Ørestad	afgang	09:57			10:09		10:19		10:29			10:39		10:49	
Tårnby	afgang	10:00			10:11		10:21		10:31			10:41		10:51	
Kastrup	ankomst	10:02	10:06		10:13	10:17	10:24	10:28	10:33	10:35		10:44	10:47	10:53	10:55
Kastrup	afgang	10:03	10:07		10:15	10:18	10:25	10:29	10:35	10:35		10:45	10:49	10:55	10:55
Lernacken	afgang	(10:06)	(10:16)	(10:21)				(10:38)			(10:48)		(10:57)		
Hyllie	afgang	10:15			10:26	10:30	10:36		10:46			10:56		11:06	
Triangeln	afgang	10:19			10:29	10:34	10:40		10:49			11:00		11:09	
Malmö C	ankomst	10:21			10:32	10:36	10:43		10:52			11:03		11:12	
Malmö C	afgang	10:23			10:34	10:38	10:45		10:54			11:05		11:14	
Arlöv															
Burlöv															
Åkarp															
Åkarps Norra															
Hjärup															
Lund	ankomst	10:32	10:33		10:42	10:47	10:54	11:07	11:02			11:14		11:22	

Tabel 8 Tabelarisk køreplan for tog, som kører på Øresundsbanen. Køreplan fra Næstved

Togene i tabellen er opstillet med udgangspunkt i den rækkefølge, som togene kører på Øresundsbanen og over Øresundsbroen. På strækningen mellem Malmø og Lund udnyttes, at banen er bygget ud til fire spor.

Teknisk notat

Tog	Godstog	Øresundstog fra Ringsted via Ny Ellebjerg	Højhastigheds-tog via København H	Godstog	Øresundstog fra Helsingør	Højhastigheds-tog via Ny Ellebjerg	Øresundstog fra Næstved via Roskilde og Ny Ellebjerg	Højhastigheds-tog via Malmö Øvre	Øresundstog fra Helsingør	IC	Godstog	Øresundstog fra Holbæk via Ny Ellebjerg	IC Bornholm	Øresundstog fra Helsingør	IC
Holbæk	afgang											10:00			
Vipperød															
Tølløse															
Hvalsø															
Lejre	afgang											(10:12)			
Roskilde	afgang						09:58					10:18			
Trekroner															
Hedehusene															
Høje Taastrup	afgang						10:05					10:25			
Glostrup															
Hvidovre Fjern															
Vigerslev															
Ny Ellebjerg	afgang	09:52	(09:47)			10:11	10:14	10:21		(10:18)		10:34			(10:35)
Kalvebod			(10:02)		(10:06)				(10:26)	(10:31)			(10:43)	(10:46)	(10:51)
Ørestad	afgang	09:57			10:09		10:19		10:29			10:39		10:49	
Tårnby	afgang	10:00			10:11		10:21		10:31			10:41		10:51	
Kastrup	ankomst	10:02	10:06		10:13	10:17	10:24	10:28	10:33	10:35		10:44	10:47	10:53	10:55
Kastrup	afgang	10:03	10:07		10:15	10:18	10:25	10:29	10:35			10:45	10:49	10:55	
Lernacken	afgang	(10:06)	(10:16)	(10:21)				(10:38)			(10:48)		(10:57)		
Hyllie	afgang		10:15		10:26	10:30	10:36		10:46			10:56		11:06	
Triangeln	afgang		10:19		10:29	10:34	10:40		10:49			11:00		11:09	
Malmö C	ankomst		10:21		10:32	10:36	10:43		10:52			11:03		11:12	
Malmö C	afgang		10:23		10:34	10:38	10:45		10:54			11:05		11:14	
Arlöv															
Burlöv															
Åkarp															
Åkarps Norra															
Hjärup															
Flackarp															
Lund	ankomst		10:32	10:33		10:42	10:47	10:54	11:07	11:02		11:14		11:22	

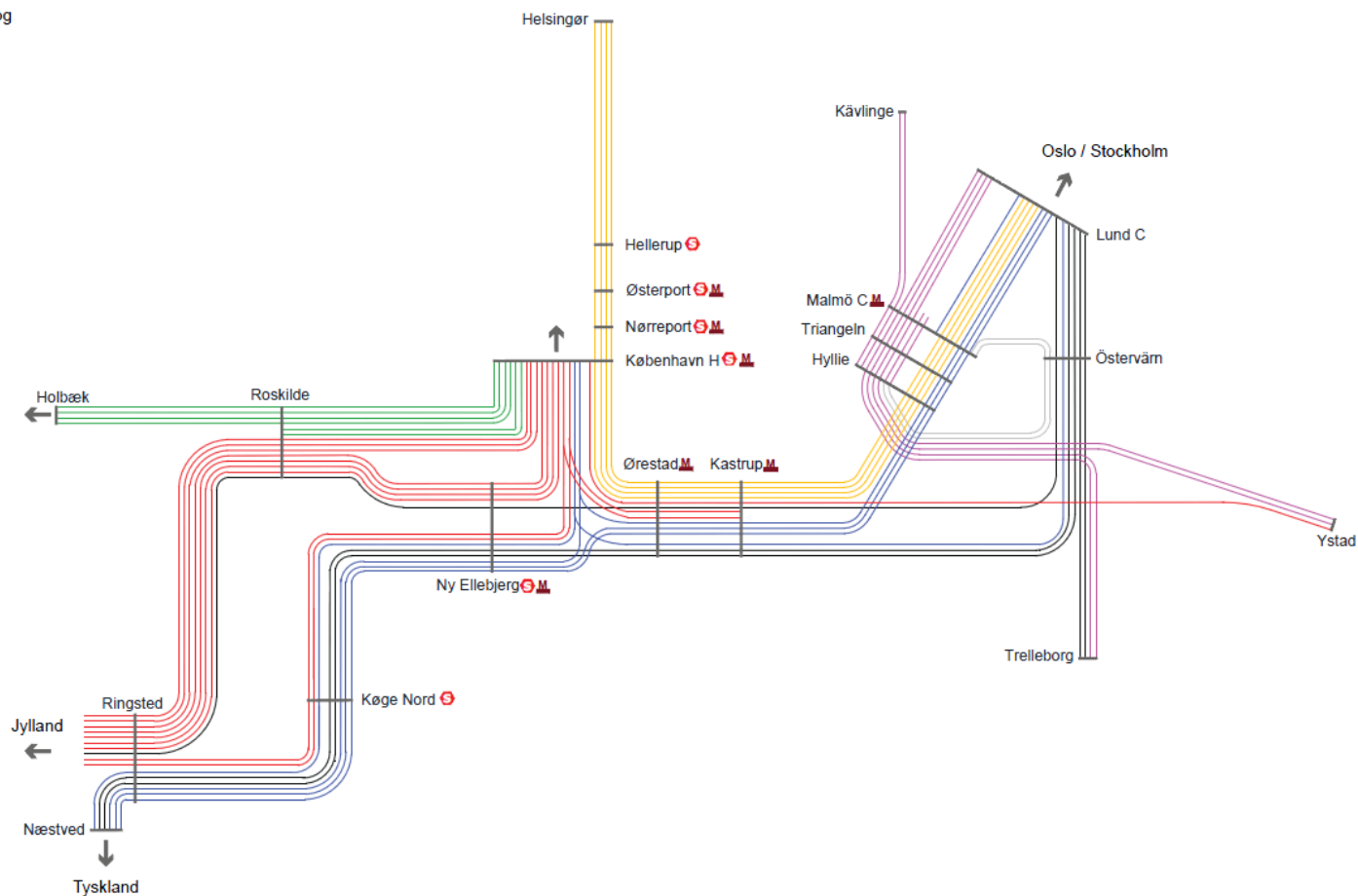
Tabel 9 Tabelarisk køreplan for tog, som kører på Øresundsbanen. Køreplan fra Holbæk

Togene i tabellen er opstillet med udgangspunkt i den rækkefølge, som togene kører på Øresundsbanen og over Øresundsbroen. På strækningen mellem Malmö og Lund udnyttes, at banen er bygget ud til fire spor.

6.4 Køreplan: HHT MAX, Højhastighed og mere gods

HHT MAX

- Øresundstog
- Højhastighedstog
- IC Tog
- Regionaltog
- Pågatåg
- Godstog



Figur 23 Linjediagram HHT-Max: højhastighed og mere gods

Teknisk notat

Tog	Højhastigheds- tog via København H	IC Tog	Øresundstog	Godstog	Højhastigheds- tog via Ny Ellebjerg	IC Bornholm	Øresundstog	Godstog	Højhastigheds- tog via Ny Ellebjerg	Øresundstog	Godstog	Øresundstog	IC Tog	Højhastigheds- tog via København H og Kontinental- banen
Næstved	afgang			09:15	09:37				09:57		09:45			
Glumsø														
Ringsted	afgang	(09:24)	(09:25)	(09:32)	(09:50)			09:59	(10:10)		(10:02)		(10:12)	(10:19)
Kværkeby														
Borup														
Viby S	afgang							(10:12)						
Roskilde								(10:17)						
Trekroner														
Hedehusene														
Høje Taastrup														
Glostrup														
Hvidovre Fjern														
Vigerslev														
Ny Ellebjerg	afgang	(09:47)	(09:50)		10:14				10:34				(10:37)	(10:42)
Kalvebod		(10:00)	(10:04)	(10:06)		(10:20)	(10:26)			(10:36)		(10:46)	(10:51)	(10:55)
Ørestad	afgang			10:09				10:29		10:39		10:49		
Tårnby	afgang			10:11				10:31		10:41		10:51		
Kastrup	ankomst	10:04	10:08	10:13		10:24	10:33		10:40	10:43		10:53	10:55	10:59
Kastrup	afgang			10:15		10:26	10:35		10:41	10:45		10:55		11:00
Lernacken	afgang				(10:28)	(10:34)		(10:47)			(10:58)			(11:08)
Hyllie	afgang	10:17		10:26				10:46		10:52	10:56		11:06	
Triangeln	afgang	10:21		10:29				10:49		10:57	10:59		11:09	
Malmö C	ankomst	10:23		10:32		10:37	10:52		10:59	11:02		11:12		
Malmö C	afgang	10:25		10:34		10:39	10:54		11:01	11:04		11:14		
Arlöv														
Burlöv														
Åkarp														
Åkarps Norra														
Hjärup														
Flackarp														
Lund	ankomst			10:42		10:48		11:02		11:10	11:12		11:22	11:26

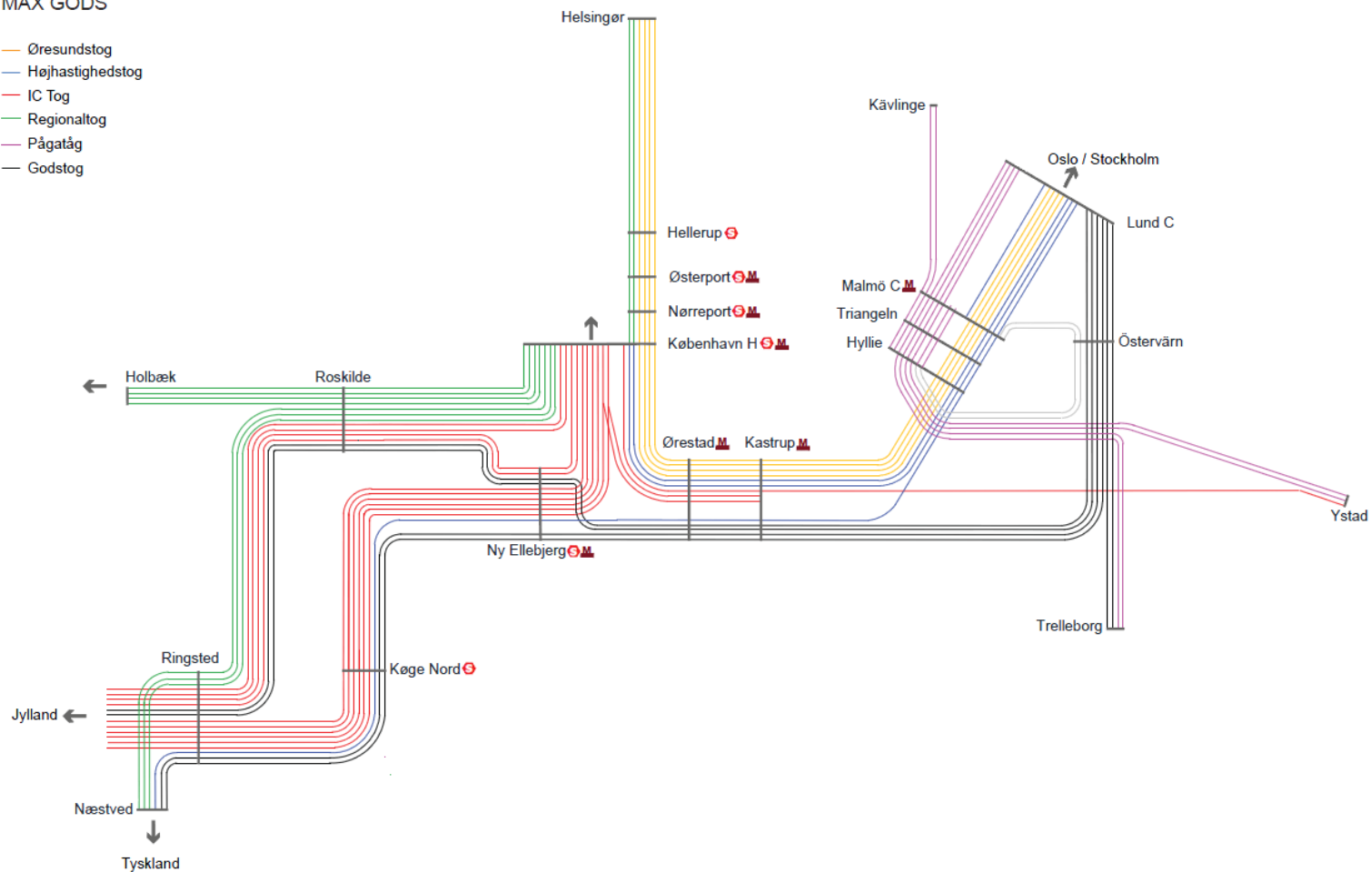
Figur 24 Tabelarisk køreplan for tog, som kører på Øresundsbanen.

Togene i tabellen er opstillet med udgangspunkt i den rækkefølge, som togene kører på Øresundsbanen og over Øresundsbroen

6.5 Køreplan: *GODS MAX, Maksimalt gods*

MAX GODS

- Øresundstog
- Højhastighedstog
- IC Tog
- Regionaltog
- Pågatåg
- Godstog



Figur 25 Linjediagram GODS-Max: maksimalt gods

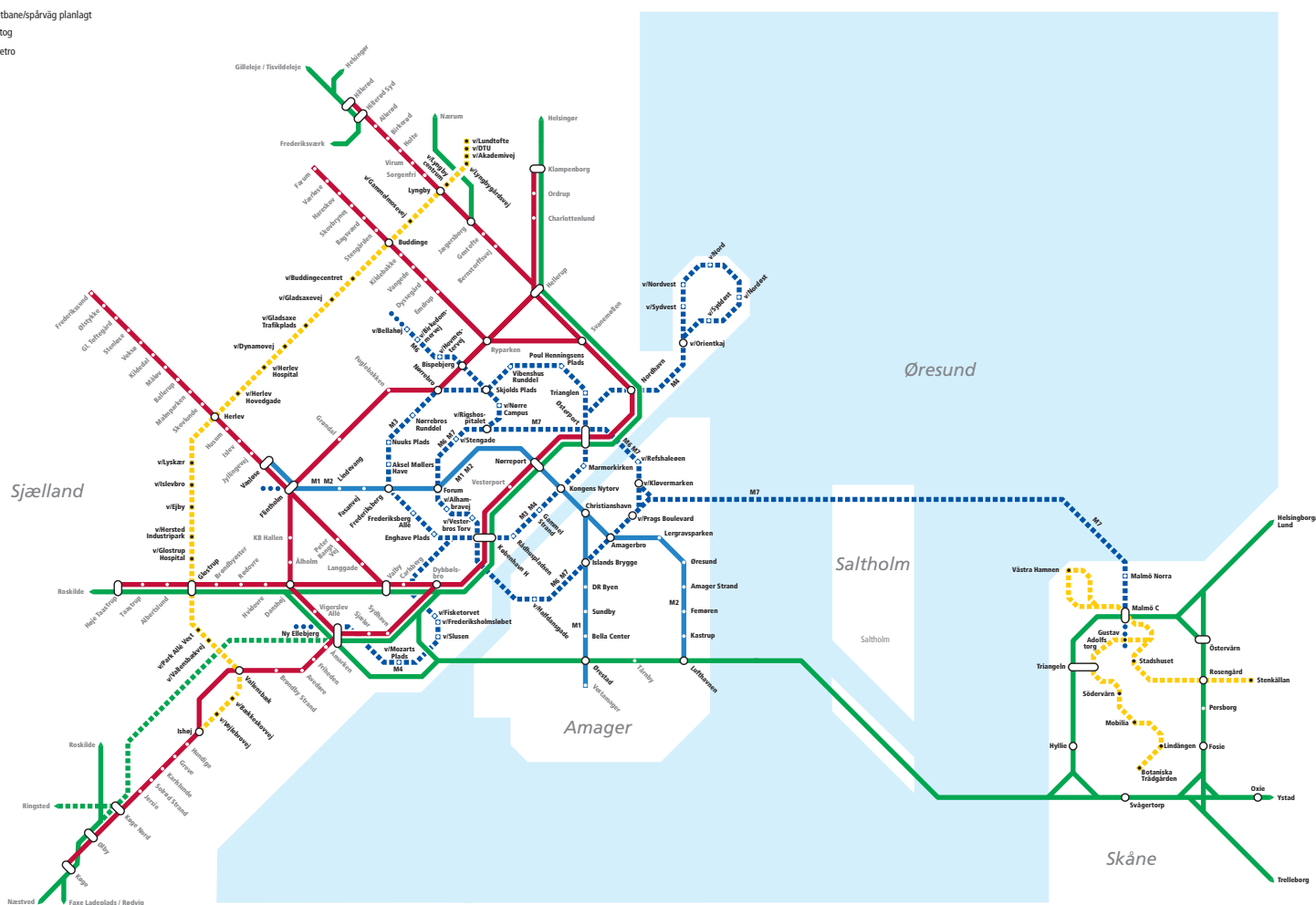
Teknisk notat

Tog	Godstog	Øresundstog	ICLyn	Højhastigheds tog fra København	ICLyn	Højhastigheds tog via Ny Ellebjerg	Øresundstog	Godstog	Godstog	Godstog	Højhastigheds tog fra København	Øresundstog	IC Bornholm	Øresundstog
Næstved afgang					09:24			09:25		09:34				
Glumsø														
Ringsted afgang					09:37	09:45		(09:42)		(09:51)				
Kværkeby														
Viby S afgang	(09:33)				(09:46)				(10:03)					
Roskilde afgang			09:38		09:51									
Trekroner afgang			09:41											
Hedehusene afgang			09:45											
Høje Taastrup afgang			09:50		09:59									
Glostrup														
Hvidovre Fjern														
Vigerslev														
Ny Ellebjerg afgang						10:12								
Kalvebod		(09:56)		(10:06)			(10:16)				(10:33)	(10:36)	(10:41)	(10:46)
Ørestad afgang		09:59	10:02	10:09	10:12		10:19				10:36	10:39	10:44	10:49
Tårnby afgang		10:01	10:05	10:11	10:14		10:21				10:38	10:41		10:51
Kastrup ankomst	09:59	10:03	10:07	10:13	10:17	10:18	10:23		10:29		10:40	10:43	10:47	10:53
Kastrup afgang	10:01	10:05		10:15		10:19	10:25		10:31		10:42	10:45	10:48	10:55
Lernacken afgang	(10:12)							(10:38)	(10:42)	(10:48)			(10:57)	
Hyllie afgang		10:16		10:26		10:31	10:36				10:52	10:56		11:06
Triangeln afgang		10:19		10:29		10:35	10:39				10:56	10:59		11:09
Malmö C ankomst		10:22		10:32		10:37	10:42				10:59	11:02		11:12
Malmö C afgang		10:24		10:34		10:39	10:44				11:01	11:04		11:14
Arlöv														
Burlöv afgang		10:30		10:40			10:50				11:07	11:10		11:20
Åkarp														
Åkarps Norra														
Hjärup														
Flackarp														
Lund ankomst		10:35		10:45		10:48	10:55				11:12	11:15		11:25

Figur 26 Tabelarisk køreplan for tog, som kører på Øresundsbanen.

Togene i tabellen er opstillet med udgangspunkt i den rækkefølge, som togene kører på Øresundsbanen og over Øresundsbroen

- Letbane/spårvæg planlagt
- S-tog
- Metro



LÆS MERE OM ØRESUNDSMETROEN

Se alle præsentationer og delrapporter på nettet:

www.malmo.se/oresundsmetro

www.kk.dk/oresundsmetro

KONTAKT OS

oresundsmetro@okf.kk.dk

oresundsmetro@malmo.se

