

---

# RAPPORT

---

REGION SKÅNE

## NYA ÖRESUNDSFÖRBINDELSER EFFEKTER FÖR GRÄNSÖVERSKRIDANDE JÄRNVÄGSGODSTRANSPORTER



SLUTVERSION

2019-10-31

## DOKUMENTINFORMATION

Titel: Öresundsförbindelser  
Bild på framsida: Godståg vid Örestad. Foto: Emil Jansson

Beställare: Region Skåne  
Kontaktperson: Petra Stelling, Region Skåne

Uppdragsnummer: 12602244

Uppdragsledare: Emil Jansson, Sweco  
Bitr. uppdragsledare: Pär Winberg, Sweco  
Utredare: Nataliia Kovalenko, Sweco  
Utredare: Beatrice Granström, Sweco  
Expert: Robert Sommar, Sweco  
Granskning: Erik Haster, Sweco  
Ombud: Stefan Bojander, Sweco

## Sammanfattning

Region Skåne har under 2018 genomfört en studie om redundans för gränsöverskridande godstransporter på järnväg med fokus på järnvägsfärjorna och Öresundsbron. Resultatet visar på stor osäkerhet avseende järnvägsfärjornas framtid. Om befintliga järnvägsfärjor inte förnyas skulle den godsmängd som färjorna idag transporterar kunna gå via Öresundsbron då det i dagsläget inte finns några kapacitetsproblem att öka godsmängderna i den utsträckningen. Däremot blir det svårt att hitta järnvägsalternativ i fall av avbrott på Öresundsbron. Troligen kommer transporterarna att lyftas över till väg med betydande kostnadsökningar. Sårbarheten är således stor.

Region Skåne har som mål att öka andelen kollektivtrafik till 40 procent och samtidigt väntas den transporterade godsmängden med den internationella järnvägstrafiken öka i samband med att den fasta förbindelsen över Fehmarn Bält väntas öppna år 2028, hur mycket är osäkert då det förekommer flera olika prognoser.

Med ett ökat resande med kollektivtrafik och en ökad godsmängd över Öresund behöver kapaciteten att öka och den här utredningarna visar vilken effekt två nya Öresundsförbindelser skulle ha både i planerade och i störda lägen för både persontrafiken och godstrafiken på järnväg. De två nya förbindelserna som har utretts är:

- En ny fast förbindelse Helsingborg-Helsingör
- En metro mellan Köpenhamn och Malmö

Resultatet från utredningen visar att det med en fast förbindelse Helsingborg-Helsingör och en Metro blir det teoretiskt möjligt för fyra godståg per timme och riktning att trafikera Öresundsbron ända till år 2050 under maxtimmen samt att alla resenärer har en sittplats. Analysen bygger på en målstyrd resandeprognos med en kraftigt ökad marknadsandel för tåg gällande persontransporter. Grunden är att Metron och Öresundstågen samverkar i förflyttandet av människor över sundet. Behovet av ytterligare Öresundsförbindelser uppstår redan till år 2035 om fyra godståg ska trafikera Öresundsbron under maxtimmen och behovet ökar till år 2040 med ytterligare ökat resande.

Analysen har inte gjort någon bedömning gällande Metrons exakta attraktionskraft eller överflyttningsförmåga utan har endast sett till dess teoretiska sittplatskapacitet per timme. Troligtvis kommer en Metro att vara ett bra alternativ för vissa personer medan för andra så är fortsatt Öresundstågen det bästa resealternativet. Det är även möjligt att nya fasta förbindelser över Öresund skulle kunna ge upphov till ett nygenererat resande, men det är inget som har tagits med i denna utredning.

Denna utredning har utgått från att det är möjligt att trafikera Öresundsbron med tre godståg och tio persontåg<sup>1</sup> eller fyra godståg och åtta persontåg. Denna trafikering är dock mycket känslig för störningar och utnyttjar kapaciteten maximalt, varför det i praktiken skulle kunna komma att reduceras med ett godståg eller två persontåg för att få en mer robust tidtabell. Om restriktioner görs på Öresundstågens bekostnad kommer Metron och HH att spela en ännu viktigare roll, skulle istället fjärrtågen prioriteras bort blir resultaten desamma som i denna utredning.

---

<sup>1</sup> Denna trafikering anses dock vara möjlig i *Resande och transporter över Öresund* (2016-2017) på sidan 16: "Vid utbyggnad av CPH (två extra perrongspår och riktningssdrift), kan kapaciteten ökas så att bronns fulla kapacitet (12 passagerar- och två godståg, alternativt 10 passagerar- och tre godståg) kan utnyttjas."

Scenarioanalys år 2035- 2050 med tre och fyra godståg över Öresundsbron

Scenario	Tåg per timme och riktning			2035			2040			2050		
	Öresundståg	Fjärrtåg	Godståg	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron
<b>3 godståg</b>												
Endast Öresundsbron	8	2	3	6300	97%		7500	116%		10000	154%	
Med HH - 10 %	8	2	3	5670	88%		6750	104%		9000	139%	
Med Metro	8	2	3	6300	97%	0	7500	100%	1020	10000	100%	3520
Med HH och Metro	8	2	3	5670	88%	0	6750	100%	270	9000	100%	2520
<b>4 godståg</b>												
Endast Öresundsbron	6	2	4	6300	130%		7500	154%		10000	206%	
Med HH - 10 %	6	2	4	5670	117%		6750	139%		9000	185%	
Med Metro	6	2	4	6300	100%	1440	7500	100%	2640	10000	103%	5000
Med HH och Metro	6	2	4	5670	100%	810	6750	100%	1890	9000	100%	4140

### Öresundsbro med enkelspårdrift

Även vid enkelspårdrift över Öresundsbron hjälper HH och Metron till att kunna upprätthålla en acceptabel trafikering över sundet med upp till två godståg och fyra Öresundståg per timme och riktning. Ända fram till år 2040 kan alla resenärer erhålla en sittplats under maxtimmen och till år 2050 blir det ca 23 % stående under maxtimmen.

### Stängd Öresundsbro

Vid en totalavstängning av Öresundsbron är denna utrednings ståndpunkt att en framtida fast förbindelse Helsingbör-Helsingör måste utformas så att godståg kan passera genom den vid störda lägen. Resonemanget bygger på att dagens tåg färjor som trafikerar mellan Trelleborg/Ystad och kontinenten med största sannolikhet kommer att försvinna efter att Fehmarn-Bält-förbindelsen är färdigställd. Exempelvis visar ekonomiska analyser på att den mest ekonomiska rutten för järnvägstransporter från Malmö till Polen kommer att vara via Fehmarn-Bält och Stena Line köper just nu in nya fartyg utan järnvägsräls för trafiken mellan Trelleborg och kontinenten. Det är därför mycket viktigt att HH planeras på ett sådant sätt att godstågstrafik möjliggörs i nödfall med hänsyn till bland annat:

- Tunnelns lutning
- Strömförsörjning
- Lastprofil
- Koppling till Helsingborgs godsbangård med eventuell trafikering via Helsingborg C

## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>3</b>
1.1 Bakgrund	3
1.2 Syfte	6
1.3 Avgränsningar	6
1.4 Metod	6
<b>2 Persontågstrafiken över Öresund</b>	<b>7</b>
2.1 Nuläge	7
2.2 År 2035 och framåt	7
<b>3 Godståg och godstransporter över Öresund</b>	<b>8</b>
3.1 Nuläge	8
3.1.1 Planerad trafik, godståg en vecka i februari 2019	10
3.2 Framtiden med Fehmarn-Bälttunneln färdigställd	11
3.3 År 2035 och framåt	11
<b>4 Nya Öresundsförbindelser</b>	<b>13</b>
4.1 Fast förbindelse Helsingborg-Helsingör (HH)	13
4.2 Öresundsmetro	13
<b>5 Kapacitetsanalys</b>	<b>15</b>
5.1 Förutsättningar	15
5.1.1 Trafikering	15
5.1.2 Tågtyper	15
5.2 Headway	15
5.3 Kapacitet över Öresundsbron	16
5.4 Övrig infrastruktur	18
<b>6 Scenarioanalys över Öresundsbron</b>	<b>19</b>
6.1 Beskrivning av scenarierna	19
6.1.1 Endast Öresundsbron	19
6.1.2 HH-förbindelse	19
6.1.3 Öresundsmetro	19
6.1.4 HH-förbindelse och Öresundsmetro	19
6.2 År 2035	20
6.3 År 2040	21

6.4	År 2050	22
<b>7</b>	<b>Sårbarhetsanalys järnvägstransporter på Öresundsbron</b>	<b>23</b>
7.1	Driftsäkerhet	23
7.2	Enkelspårdrift på Öresundsbron	24
7.3	Scenarioanalys enkelspårdrift Öresundsbron	25
7.3.1	År 2035	25
7.3.2	År 2040	26
7.3.3	År 2050	26
7.4	Helt avstängd Öresundsbro	27
7.4.1	Tågfärjornas framtid	27
7.4.2	Möjliga alternativ	28
7.4.3	Godståg via HH och Helsingör-Köpenhamn	29
7.4.4	Intermodala transporter	30
<b>8</b>	<b>Slutsatser och diskussion</b>	<b>31</b>

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Region Skåne har under 2018 genomfört en studie om redundans för gränsöverskridande godstransporter på järnväg med fokus på järnvägsfärjorna och Öresundsbron. Resultatet visar på stor osäkerhet avseende järnvägsfärjornas framtid. Om befintliga järnvägsfärjor inte förnyas skulle den godsmängd som färjorna idag transporterar kunna gå via den fasta förbindelsen (Öresundsbron) då det i dagsläget inte finns några kapacitetsproblem att öka godsmängderna i den utsträckningen. Däremot blir det svårt att hitta järnvägsalternativ i fall av avbrott på Öresundsbron. Troligen kommer transporterarna att lyftas över till väg med betydande kostnadsökningar. Sårbarheten är således stor.

Under Sverigeförhandlingen analyserades i en delrapport en ny fast förbindelse Helsingborg-Helsingör. Utredningen gav vid handen att en sådan förbindelse inte kunde motiveras ur kapacitetssynpunkt då kapaciteten på Öresundsbron väntas räcka under överskådlig framtid, men att en ny förbindelse kan motiveras av andra skäl. I utredningen utgick man från Trafikverkets basprognos och man konstaterade även att vid 45 godståg per dygn eller mer behöver man sannolikt ta höjd för ett behov av tre godskanaler under vissa timmar, samt att denna nivå beräknas ha uppnåtts omkring år 2030.

Beräkningen av kapacitetsutnyttjandet beror dock på vilken trafikering som analyseras. Region Skåne har som mål att öka andelen kollektivtrafik till 40 procent. I en analys där man istället har utgått från en trafikering som uppfyller kollektivtrafikmålet blev slutsatsen att Öresundsbron år 2030 skulle ha ett kapacitetsutnyttjande på 155 procent.

I samband med att den fasta förbindelsen över Fehmarn Bält väntas öppna år 2028 förväntas dessutom den transporterade godsmängden på den internationella järnvägstrafiken öka, hur mycket är osäkert då det förekommer flera olika prognoser.

Inom ramen för samarbetet i Greater Copenhagen Committee har en Trafikcharter tagits fram i vilken anges att flaskhalsproblem på Öresundsbron ska avhjälpas exempelvis på stationerna vid flygplatsen och Örestad, samt i kapaciteten på Öresundsbanan på båda sidor om sundet, samt att det på sikt finns behov av ytterligare fasta förbindelser över Öresund.

En svensk-dansk nationell utredning av nya Öresundsförbindelser har startats under 2018 med fokus på en vägförbindelse och en järnvägsförbindelse för persontåg i läget Helsingborg-Helsingör. Malmö stad och Köpenhamns kommun utreder en Metro mellan Malmö och Köpenhamn för persontransporter. Båda dessa nya förbindelser gör anspråk på att avlasta Öresundsbron.

Öresundsregionen på båda sidor sundet expanderar, vilket får till följd att antalet resenärer med tåg väntas öka. Detta samtidigt som såväl EU som Sverige tagit beslut om både nödvändiga och höga miljömål med syfte att långväga vägtransporter flyttas över till järnväg och sjöfart.

EU-kommissionens mål enligt Vitboken<sup>2</sup>:

- 60 procent utsläppsminskning från transportsektorn samtidigt som den fria rörligheten säkerställs
- Överflyttning av vägtransporter över 300 kilometer till järnväg eller sjöfart
  - 30 procent till år 2030
  - 50 procent till år 2050
- Ett effektivt stomnät för transporter mellan städer och regioner, kompletterat med ett övergripande transportnät som ansluter hela Europa till stomnätet

Den 2 februari 2017 tog regeringen beslut om en ny klimatlag.

- Lagen baseras på Miljömålsberedningens förslag som innebär att Sverige ska ha ett "nettonollutsläpp" av klimatpåverkande växthusgaser år 2045.
- Ett kvantifierat mål är att utsläppen från inrikestrafiken ska ha minskat med 70 procent till år 2030, jämfört med 2010-års nivåer.

Skåne utgör, på grund av sitt transportgeografiska läge, Sveriges primära länk till Europa. En stor andel av transporter till och från Europa passerar Skåne antingen via Öresundsbron eller via någon av de skånska hamnarna. Även för länder som Norge och Finland spelar infrastrukturförutsättningarna i Skåne en viktig roll i hur godsflödena ser ut.

EU beslutade år 2013, efter ingående dialog med medlemsländerna, om nya principer och sträckningar för det transeuropeiska transportnätet (TEN-T). Nätet består av ett stomnät och ett övergripande nät, samt nio stomnätskorridorer. Skåne ingår i stomnätskorridoren Skandinavien-Medelhavet (Scan-Med), som förbinder Skandinavien/Finland med övriga Europa via Öresundsförbindelsen samt via hamnarna i Malmö och Trelleborg.

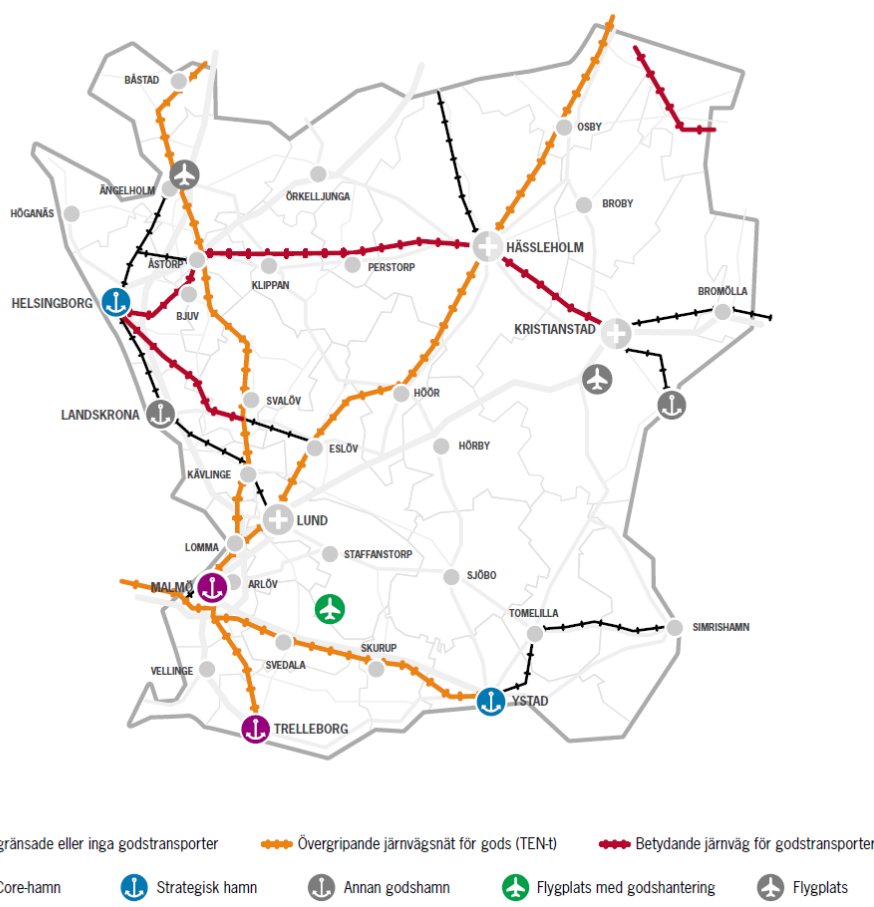
Skåne har en nyckelroll i TEN-T då förbindelserna mellan det kontinentala Europa och Skandinavien passerar genom regionen. Flera hamnar, exempelvis CMP Malmö respektive Trelleborg, och flygplatsen Malmö Airport samt andra knutpunkter av stor nationell och internationell betydelse ligger här.

Huvudstråken mot såväl Västsverige och Norge, som mot Mälardalen och Finland samlas i Skåne. Ett av de största planerade infrastrukturprojekten i Europa det kommande decenniet, den fasta Fehmarn Bält-förbindelsen, ska förbättra Skandinaviens koppling till kontinenten, inte minst med järnväg.

---

<sup>2</sup> Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde - ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem. Framtagen av EU-kommissionen 2011.





Figur 1 Infrastruktur i Skåne fokus järnväg. Källa: Region Skåne

Via Kontinentalbanan och Öresundsbanan sker anslutning till Öresundsbron. Södra stambanan förbinder Skåne med Mälardalen från vilket det i sin tur finns anslutningar till norra Sverige. Sedan Hallandsåstunnelns färdigställande ökar även Godsstråket genom Skåne samt Väst kustbanan norr om Ängelholm i betydelse. Detta underlättar för godstransporter i denna västliga korridor mot Göteborg.

Både Södra Stambanan och den västliga korridoren, som inbegriper såväl Godsstråket genom Skåne som Väst kustbanan, ingår i det europeiska TEN-T stornätet<sup>3</sup> som ska vara fullt utbyggt år 2030. Utöver TEN-T är Skånebanan betydelsefull för godstransporterna och Rååbanan har betydelse för kopplingen mellan Helsingborg och sydligare noder. Ystadbanan ingår i TEN-Ts comprehensive-nät som ska vara fullt utbyggt till år 2050.

<sup>3</sup> 22,5 ton axellast, linjehastighet 100 km/h och möjlighet till trafik med 740 meter långa tåg. Trafikverket

## 1.2 Syfte

Syftet med denna utredning är att beskriva olika scenarios för de gränsöverskridande järnvägsgodstransporterna med kapacitetsberäkningar och sårbarhetsanalyser. Målet är att få en ökad kunskap om när kapacitetstaket för Öresundsbron nås och hur de gränsöverskridande godsflödena på järnväg påverkas av en fast förbindelse Helsingborg-Helsingör samt en metro Malmö-Köpenhamn avseende kapacitetsutrymme och redundans. I scenarierna ska både den tekniska och praktiska kapaciteten för Öresundsbron studeras.

Fyra olika scenarion har utretts för tre olika målår 2035, 2040 och 2050:

- Samma kapacitet som idag, det vill säga enbart Öresundsbron.
- Öresundsbron och en fast förbindelse Helsingborg-Helsingör.
- Öresundsbron och en Metro.
- Öresundsbron, en fast förbindelse Helsingborg-Helsingör och en Metro.

## 1.3 Avgränsningar

Utredningen har endast haft Öresundsbron som utbredningsområde och inte tagit hänsyn till närliggande infrastruktur på svenska och danska sidan. Utredningen har inte gjort någon analys av överflyttningseffekten från Öresundsbron med en Metro och en fast förbindelse Helsingborg-Helsingör utan har utgått från tidigare studier.

## 1.4 Metod

Metoden som har använts i projektet är följande:

- Litteraturstudier
- Kapacitetsanalyser har genomförts med simuleringsverktyget RailSys och egna beräkningar gällande sittplatskapacitet
- Sårbarhetsanalysen med enkelspårsdrift har gjorts med RailSys medan en analys av totalavstängning har gjorts genom litteraturstudier och tidigare erfarenheter

## 2 Persontågstrafiken över Öresund

Persontågstrafiken över Öresund började i samband med öppnandet av Öresundsbron och består till huvudsak av Öresundståg som kopplar samman hela Sydsverige med Danmark. Till det tillkommer fjärrtågstrafik mellan Köpenhamn och Stockholm och även Göteborg under vissa perioder.

### 2.1 Nuläge

Totalt sker ca 30 000 resor mellan Skåne och Danmark per dag<sup>4</sup> och ca 50 % av dem har Malmö som start eller slut medan 7 % har Helsingborg som start eller slut. Ungefär hälften av dessa resor sker med kollektivtrafik och det är antaget att den absolut största delen sker med tåg över Öresundsbron. Merparten av kollektivtrafikresorna börjar eller slutar i Malmö, ca 11 000 per dygn.

Under maxtimmen reser ca 2 500 tågresenärer<sup>5</sup> per riktning.

### 2.2 År 2035 och framåt

Region Skåne har tagit fram en målstyrd resandeprognos för år 2050 och den bygger på att tågets andel av det totala resandet i Skåne ska öka kraftigt framöver. Denna prognos har varit utgångspunkten i arbetet med scenarier för den framtida tågtrafiken i Greater Copenhagen<sup>6</sup>. Som grund till kapacitetsanalyserna har denna utredning använt samma värden som har använts i det arbetet gällande resandet under maxtimmen över Öresundsbron i den starka riktningen, gäller endast det regionala resandet och fjärrtågsresenärer är ej medräknade och utan nya Öresundsförbindelser:

År 2035 – 6 300 resenärer

År 2040 – 7 500 resenärer

År 2050 – 10 000 resenärer



Figur 2 Öresundståg vid Malmö C. Foto: Emil Jansson

<sup>4</sup> Så reser vi i Skåne, Resvaneundersökningen 2018

<sup>5</sup> Skånetrafikens resande 2015, exklusive fjärrtågsresenärer

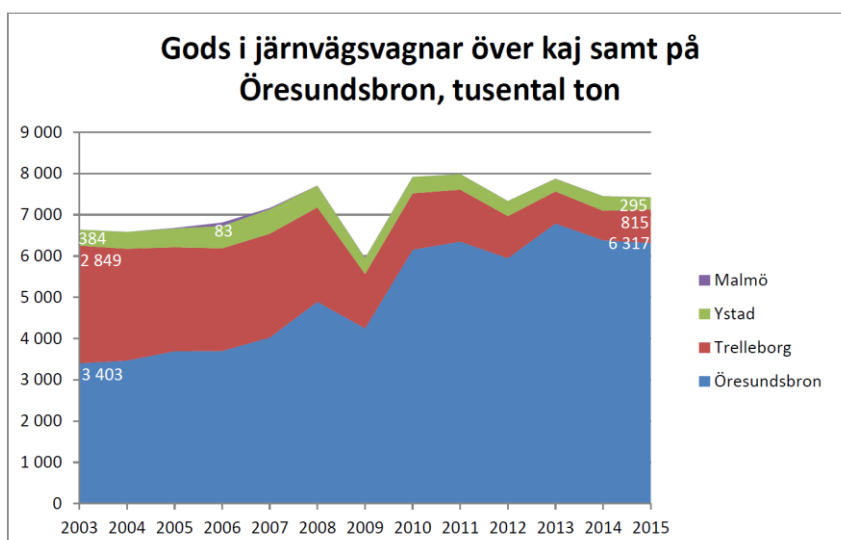
<sup>6</sup> Pågående uppdrag som Sweco utför under 2019

### 3 Godståg och godstransporter över Öresund

#### 3.1 Nuläge

Godstransporter över Öresund omfattar lastbilar och godståg. För järnvägstransporter är fördelningen mellan Öresundsbron och direktfärjor Skåne - Tyskland helt annorlunda än vad som är fallet med godset på lastbil. Efter finanskrisen 2008 har godstransporterna via Öresundsbron ökat kraftigt. Enligt Trafik- och Byggestyrelsen är huvudorsaken till detta omflyttningar från järnvägsfärjorna. Dessutom har ett par nya tågoperatörer med fokus på intermodala transporter tillkommit i perioden. Utvecklingen ses i figuren nedan. Mätt i volym har utrikestransporter med järnvägstrafiken till/från Skåne ökat 11 %<sup>7</sup> i perioden 2003–2015.

Antalet godståg via Öresundsbron har ökat kraftigt från att bron invigdes och har tagit trafik från järnvägsfärjorna, se figuren nedan.



Figur 3 Antal tusental ton gods med järnväg via skånska gränspassager 2003-2015. Källa: Ramböll 2015

Enligt Öresundsbrokonsortiet är torsdagen den mest trafikerade dagen och den dimensionerande maxtimmen är 9 % av dygnstrafiken i riktning mot Danmark och 10 % i riktning mot Sverige.<sup>8</sup>

Öresundsbron hanterar mer än 80 %<sup>9</sup> av järnvägsgodset till och ifrån Europa från Sverige detta trots att det finns ett stort utbud av godsvagnsfärjor mellan kontinenten och

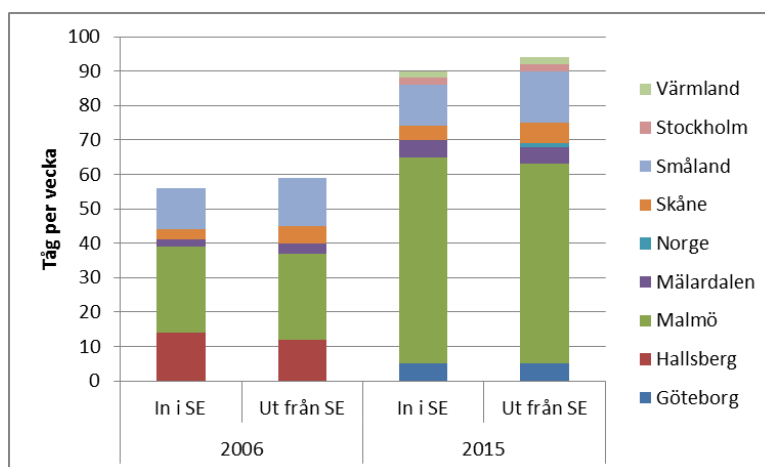
<sup>7</sup> Öresund PM godsprognos, 2017

<sup>8</sup> Trafikprognos 2015. Förväntningar gällande Öresundsbron. Öresundsbro Konsortiet, februari 2016

<sup>9</sup> Trafikverket PM Förbindelse över Öresund prognoser för godstransporter, 2017

Trelleborg och Ystad som redovisas nedan i form av totalt antal spårmeter på de färderna som trafikerar respektive förbindelse<sup>10</sup>:

- Trelleborg – Swinoujscie - 715 meter
- Trelleborg – Sassnitz – 711 meter
- Trelleborg – Rostock – 2055 meter
- Ystad – Swinoujscie – 1852 meter



Figur 4 Trafikverkets databas T06.1 samt T15.1

I figuren ovan redovisas vilka destinationer i Sverige som de gränsöverskridande tågen har, de flesta tågen har Malmö som start- och slutdestination vilken kan förklaras med att tågen därefter dras vidare antingen med nytt tåguppdrag eller rangering.

Det är fler aktörer på godstågssidan än för persontrafiken. Huvudparten är godstrafik med Danmark som transitland, men det finns även godstrafik på järnväg mellan Sverige och Danmark i båda riktningar som går via Öresundsbron.

Antal godståg över bron totalt under året 2018 i faktiskt utfall<sup>11</sup>:

- 4281 tåg i riktning från Danmark, i ett månadsintervall mellan 314-385 tåg.
- 4463 tåg i riktning mot Danmark, i ett månadsintervall mellan 339-404 tåg.
- Utfallet 2018 totalt summa 8744 godståg som passerade över bron.
  - Varav 19 fjärrtåg (vagnlast) och 11 kombitåg per dygn<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Redunans i gränsöverskridande järnvägstrafik, 2019. MOE/Tetraplan

<sup>11</sup> Utfall statistik Trafikverket, 2018

<sup>12</sup> Ny rangerbangård i södra Sverige. 2019. Kreera

### 3.1.1 Planerad trafik, godståg en vecka i februari 2019

För att ha något att utgå ifrån för att beskriva nuläget 2019 har en normalvecka i februari utan större banarbeten valts. Tabellen visar det planerade antalet tåg per timme över Öresundsbron till och från Sverige. Antalet tåg som passerar över bron varierar över dygnet och veckans dagar. I detta projekt är maxtimmarna och de dagar det går flest tåg av störst intresse och av den anledningen visas maxtimmarna för tisdagen och torsdagen:

Tabell 1 Antal godståg under högtrafik på Öresundsbron. Källa: Daglig graf T19 vecka 6 2019

Tid	Tisdag		Torsdag	
	mot Danmark	mot Sverige	mot Danmark	mot Sverige
06:00-07:00	1		1	
07:00-08:00	1		1	
08:00-09:00	1	1	1	2
15:00-16:00				
16:00-17:00	1	2	1	1
17:00-18:00		2	1	2
<b>Antal tåg per riktning</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>16</b>
<b>Antal tåg via Öresundsbron</b>	<b>32</b>		<b>34</b>	

Tabell 1 visar de planerade godstågen per timme under maxtimmarna, då det under flera timmar under högtrafik inte går några godståg alls över Öresundsbron och med dagens maxvärde på två godståg per timme och riktning finns det därmed gott om kapacitet i nuläget, även under maxtimmarna de dagar det går flest godståg totalt sett, tisdagar (32 stycken) och torsdagar (34 stycken).<sup>13</sup> I Tabell 2 visar antalet godståg över Öresundsbron över en vecka 2019 som varierar kraftigt från elva godståg på söndag till 34 godståg torsdag.

Tabell 2 Antal godståg över Öresundsbron vecka 6 2019 mot Danmark (DK och mot Sverige (SE). Källa. Daglig graf T19

Måndag		Tisdag		Onsdag		Torsdag		Fredag		Lördag		Söndag	
DK	SE	DK	SE	DK	SE	DK	SE	DK	SE	DK	SE	DK	SE
10	7	17	15	15	14	18	16	18	14	12	15	4	7
<b>17</b>		<b>32</b>		<b>29</b>		<b>34</b>		<b>32</b>		<b>27</b>		<b>11</b>	

<sup>13</sup> Daglig graf vecka 6 T19, 2019

### 3.2 Framtiden med Fehmarn-Bälttunneln färdigställd

Tunneln som är en kombinerad väg- och järnvägstunnel kommer att bli 18 km<sup>14</sup> lång och kommer att vara världens längsta i sitt slag. Tunneln är en del i TEN-T nätet och ska ses som en del i att föra norra delen av Europa (Skandinavien) närmare den södra. TEN-T nätet kommer sedan att fortsätta norrut genom en utbyggnad av banan Rödby-Ringsted<sup>15</sup>, den liksom tunneln finansieras av EU och spåravgifter för de som använder tunneln. Även järnvägsinfrastrukturen på tyska sidan kommer att uppgraderas.

BaneDanmark har byggt en ny elektrifierad dubbelspårig bana mellan Ringsted via Køge till Köpenhamn. Den blir en förlängning på Fehmarn-Bälttunneln och det nuvarande dubbelspåret via Kolding får en tydlig redundansfunktion.

Godstransportprognosen för 2035 är 10,1 miljon ton järnvägsgods via Fehmarn-Bält, uppskattningsvis går 90 % vidare till Sverige/Norge. Antalet godståg per dygn förväntas vara 74 per dygn i båda riktningar efter att Fehmarn-Bält-förbindelsen är färdigställd. En stor del (85 %) är överflyttade godståg från Store Bält och 10 % är ny trafik. Ökningstakten för godståg är antaget till 1,4 % per år (2011–2047). Omräkningen baseras på 580 ton per tåg och 255 dagar per år<sup>16</sup>. Enligt Trafikverkets Basprognos för år 2040 kommer ca 63 godståg att passera Öresundsbron per dygn, vilket nästan är en fördubbling jämfört med dagens trafik och den ökningen beror till stor del på en fast förbindelse Feharm-Bält

Att köra godstågen via Fehmarn-Bält via Rödby till Köpenhamn gör avståndet mellan Hamburg och Köpenhamn 160 km kortare i jämförelse med banan via Kolding. Troligtvis kommer det innebära att attraktiviteten för godstågstransporter kommer att öka.

### 3.3 År 2035 och framåt

Med en färdigbyggd Fehmarn-Bälttunnel beräknas godstrafiken på järnväg öka eftersom förutsättningarna blir väsentligt mycket bättre.

Utifrån Trafikverkets Basprognos beräknas cirka 50 godståg per dygn passera bron år 2030, och år 2040 cirka 63 tåg per dygn. Tåg per dygn är beräknade utifrån 250 produktionsdagar per år. I denna rapport är antalet godståg och kapaciteten i antalet möjliga tidtabellskanaler över bron det viktigaste.

Trafikverkets basprognos bygger på en historisk utveckling och hur den bedöms fortsätta in i framtiden, samtidigt finns kopplingar till en beslutad politisk inriktning, som dock naturligt har osäkerheter kring huruvida den fullföljs eller inte. Det finns även prognoser kopplade till klimathotet som visar på ännu fler godståg över bron än Trafikverkets Basprognos<sup>17</sup>. Om dessa planer ska kunna realiseras krävs fungerande och hårda styrmedel samt att aktiva åtgärder drivs igenom.

<sup>14</sup> Femerns A/S officiella hemsida

<sup>15</sup> Bane Danmarks hemsida baneprojekter, 2017

<sup>16</sup> Fehmarn A/S, 2014, s.66

<sup>17</sup> Framtaget klimatscenario från Ny rangerbangård i södra Sverige. 2019. Kreera

Prognoserna tyder på att antalet godståg kommer att öka över Öresundsbron och med antagandet att maxtimmen är ca 10 % av dygntrafiken för godstågen skulle Basprognosens uppskattningar på 63 godståg per dygn år 2040, innebära ca tre godståg per timme och riktning. Skulle antalet godståg öka ännu mer eller att flera olika operatörer skulle önska att komma fram samtidigt, skulle det däremot kunna bli aktuellt med uppemot fyra godståg per timme och riktning.



## 4 Nya Öresundsförbindelser

De två nya fasta förbindelserna som denna utredning utgår från är en fast förbindelse mellan Helsingborg och Helsingör (HH) samt en förlängning av Köpenhamns Metro till Malmö (Öresundsmetro/Metro).

### 4.1 Fast förbindelse Helsingborg-Helsingör (HH)



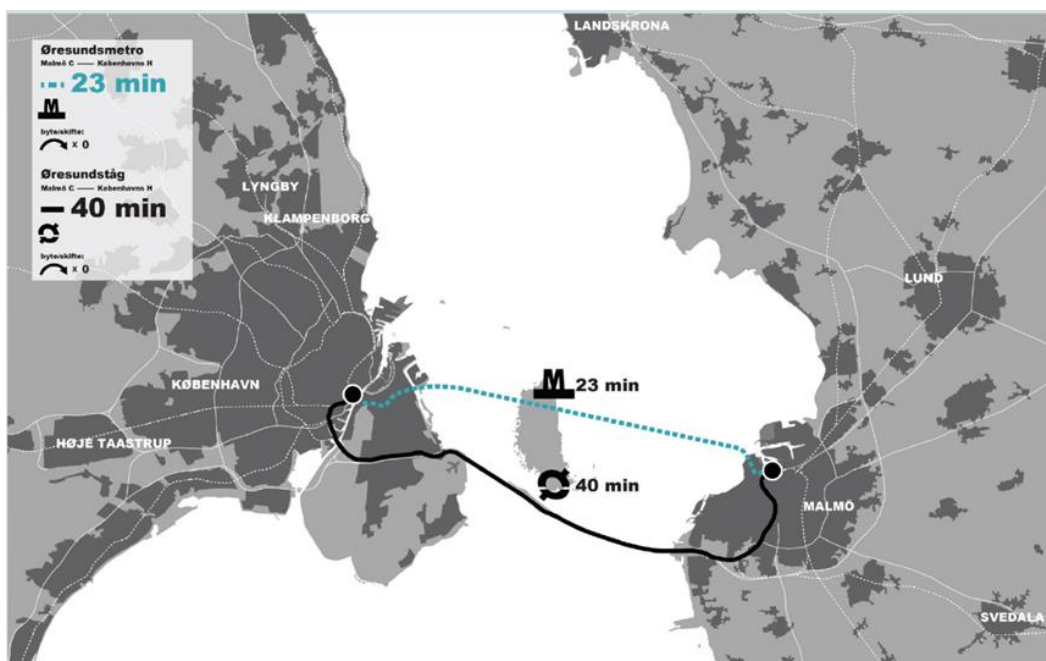
Figur 5 Möjlig skiss över framtida HH-förbindelser. Källa: HH-gruppen

En ny fast förbindelse mellan Helsingborg och Helsingör utreds i dagsläget av den danska och svenska staten i ett gemensamt projekt. Den statliga utredningen likväl som tidigare utredningar innehåller en vägförbindelse för fordonstrafik och en järnvägsförbindelse avsedd för persontrafik. Enligt pågående utredning kommer tunnelarna att byggas var för sig geografiskt åtskilda, för att kunna anpassas på ett bättre sätt till befintlig väg- och järnvägsinfrastruktur på respektive sida. Järnvägstunneln blir ca 9 kilometer lång medan vägtunneln som byggs lite söderut i respektive stad blir ca 14 kilometer lång.

### 4.2 Öresundsmetro

En ny fast förbindelse mellan Köpenhamn och Malmö skulle bestå av en tunnel för metrotrafik som komplement till Öresundsbron. Malmö stad och Köpenhamns kommun har pågående utredningar för projektet och arbetar tillsammans för att realisera och utveckla planerna. Öresundsmetron är planerad att kunna avgå varannan minut, och ta cirka 20 minuter mellan centrala Malmö och centrala Köpenhamn.

Projektet har uppskattat sittplatskapaciteten till ungefär 5 000 per riktning och timme baserat på 90 sekunders trafik med 50 meters enheter, det antagandet har även använts i denna studie.<sup>18</sup>



Figur 6 Skiss över en framtida Öresundsmetro. Källa: Öresundsmetron

<sup>18</sup> Förstudie Öresundsmetro Köpenhamn Malmö. 2013

## 5 Kapacitetsanalys

En kapacitetsanalys har gjorts för vilka olika kombinationer av godståg och persontåg som kan trafikera Öresundsbron och därefter har en analys gjorts för de fyra olika scenarierna med ytterligare förbindelser över Öresund.

### 5.1 Förutsättningar

#### 5.1.1 Trafikering

Gällande trafikeringen för de olika scenarierna har en minimitrafikering för persontrafiken antagits:

- Sex Öresundståg per timme och riktning (som idag)
- Två fjärrtåg per timme och riktning (ett fler än idag)

#### 5.1.2 Tågtyper

Tågtyper som har använts för kapacitetsanalyserna i RailSys är följande:

- Fjärrtåg – X2 (X2000)
- Öresundståg – X31 (dagens fordon) gällande prestanda men med en ökad sittplatskapacitet till 810
- Godståg – TRAXX (185) 100 km/h, 1 600 ton

För analyserna gällande passagerarkapacitet har det antagits att Öresundstågen i framtiden kommer att ha en ökad sittplatskapacitet jämfört med dagens fordon. Samma antagande som har använts i arbetet med en tågstrategisk plan för Greater Copenhagen har även använts här med 810 sittplatser.

Godstågen kommer att bli längre och tyngre, vilket är en trend. Konkret så håller Trafikverket på att förbereda denna utveckling genom att förlänga 4 stycken spår på Malmö godsbangård för att kunna hantera 835 meter<sup>19</sup> långa tåg. Detta är ett steg i anpassning till den ökade tåglängd som planeras på kontinenten.

### 5.2 Headway

Headway är ett begrepp inom järnvägen som betyder vilket tidsavstånd som är mellan två efter varandra följande tåg. Det kan både handla om teknisk headway och praktisk headway.

- Teknisk headway innebär hur tätt två tåg kan köra utifrån anläggningens prestanda gällande säkerhetssystemet

---

<sup>19</sup> Uppgift från Per-Åke Wörn Trafikverket planering Malmö

- Praktisk headway är vad som används vid tidtabellsläggning och är alltid större än den tekniska headway för att skapa en tidsbuffert och göra tågsystemet mindre störningskänsligt



Figur 7 Illustration av teknisk och praktisk headway. Källa: KTH

Praktisk headway över Öresundsbron är satt till fyra minuter medan den tekniska är följande för de olika tågtyperna<sup>20</sup>:

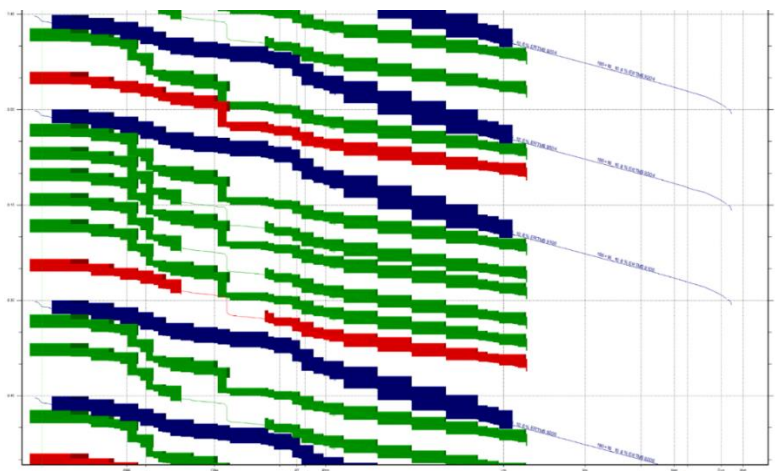
- Fjärrtåg – 2:06
- Öresundståg – 2:39
- Godståg – 3:47

I analysen har en tågavstånd på fyra minuter använts med vissa begränsningar exempelvis gällande avståndet mellan godståg och persontåg precis innan Lernacken i riktning mot Sverige där ett kortare avstånd har tillåtits och är något som förekommer idag också.

### 5.3 Kapacitet över Öresundsbron

För att se vilken kapacitet som finns över Öresundsbron med olika antal godståg har tidtabellanalyser gjorts i RailSys. Med tre godståg per timme och riktning får det plats tio persontåg och i det här fallet med fördelningen:

- Åtta Öresundståg
- Två fjärrtåg

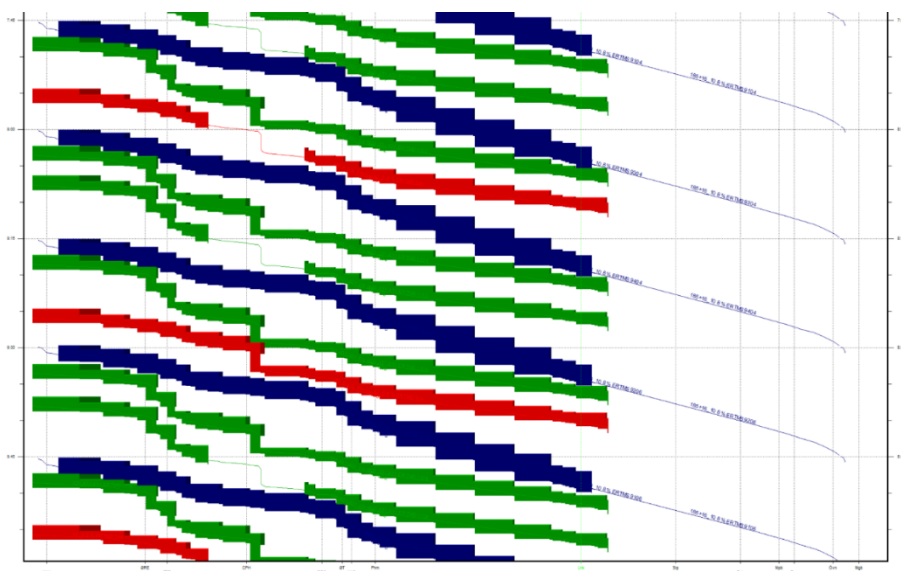


Figur 8 Grafisk tidtabell över Öresundsbron med tre godståg per timme. (Godståg - blå, Öresundståg - gröna och fjärrtåg röda)

<sup>20</sup> Beräknat med RailSys

Med fyra godståg får det plats åtta persontåg per timme och riktning med fördelning utifrån trafikeringsförutsättningarna:

- Sex Öresundståg
- Två fjärrtåg



Figur 9 Grafisk tidtabell över Öresundsbron med fyra godståg per timme. (Godståg - blåa, Öresundståg - gröna och fjärrtåg röda)

Kapaciteten har även beräknats utifrån UIC 406-metoden<sup>21</sup> och den ger ett kapacitetsutnyttjande på runt 100 % och innebär i praktiken att tidtabellen inte är körbar. Det råder dock en viss konsensus<sup>22</sup> att ovanstående trafikering är möjlig och eftersom godstågen viker av vid Lernacken kan därmed en mer ansträngd tidtabell tillåtas, men det ger en högre risk för störningar genom att trafikera tågen så tätt.

Det kan dock bli problem att säkerställa godstågskanaler hela vägen, på danska och svenska sidan, för tre eller fyra godståg per timme. Denna eventuella begränsning har inte tagits hänsyn till i denna utredning utan endast Öresundsbronns kapacitet har analyserats.

<sup>21</sup> Metoden är övergripande och ska ses som en indikation för att visa kapacitetsutnyttjandet och tar inte hänsyn till specifika regler gällande exempelvis varierande headway för godstågen som i denna studie som varierar från Kastrup fram till Lernacken

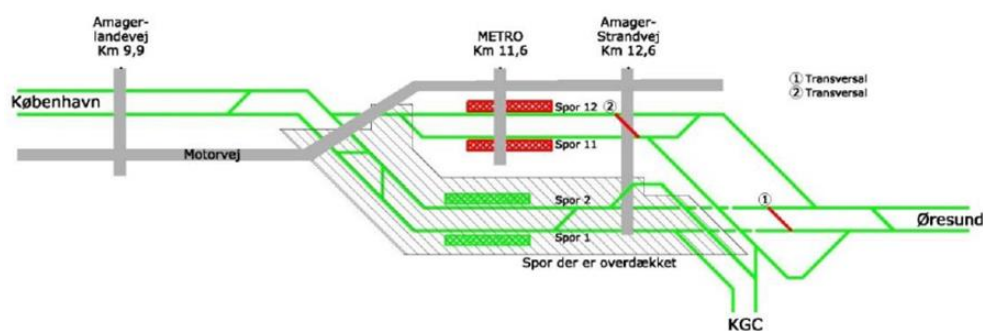
<sup>22</sup> I rapporten *Resande och transporter över Öresund (2016-2017)* på sidan 16: "Vid utbyggnad av CPH (två extra perrongspår och riktningssdrift), kan kapaciteten ökas så att bronns fulla kapacitet (12 passagerar- och två godståg, alternativt 10 passagerar- och tre godståg) kan utnyttjas."

<https://www.trafikverket.se/contentassets/bf8cd66ed5024d1abd226c63b50af0e7/resande-och-transporter-oresund-170518-hr.pdf>

## 5.4 Övrig infrastruktur

Som nämnts i fotnoten ovan är en ombyggnad av Kastrup nödvändig för att kunna möjliggöra ovanstående trafikering. En sådan ombyggnad skulle medföra inga fler korsande tågvägar men samtidigt inga separata förbigångsspår för godstågen däremot kan plattformsspåren användas för förbigångar.

### Kapacitetsutvidgelse Øresundsbanen Retningsdrift



Figur 10 Schematisk spårskiss efter ombyggnation av Kastrup. Källa: Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

Malmö godsbangård med sitt geografiska läge nära brofästet är och kommer även i framtiden att spela en viktig roll för godstrafiken på järnväg över Öresundsbron. Det är något som behöver analyseras vidare för att kunna säkerställa en framtida godstågstrafikökningen över Öresundsbron, så inte detta blir en hämmande faktor även om kapaciteten över själva bron kan säkerställas. Det pågår ett arbete med att se över godsfunktionerna i södra Sverige och var de skall finnas, bland annat har Kreera tagit fram en rapport gällande en ny godsbangård i södra Sverige.

## 6 Scenarioanalys över Öresundsbron

För att se vilken effekt nya fasta förbindelser över Öresund har med tre respektive fyra godståg per timme och riktning över Öresundsbron har en kapacitetsanalys gjorts utifrån den prognostiserade resenärsmängden för de olika målåren.

### 6.1 Beskrivning av scenarierna

#### 6.1.1 Endast Öresundsbron

Inga nya förbindelser byggs utan Öresundsbron är den enda fasta förbindelsen och behöver således hantera alla resenärer över sundet.

#### 6.1.2 HH-förbindelse

I framtagande av framtida tågscenarier i Greater Copenhagen har det antagits att med en fast förbindelse Helsingborg-Helsingör skulle ha en överflyttningseffekt på 10 % av tågresenärerna från Öresundsbron innebär att antalet resenärer som behöver resa med Öresundstågen över bron minskar med 10 %. Det antagande har även använts i denna utredning.

#### 6.1.3 Öresundsmetro

Gällande Öresundsmetro har en annan metod använts för att se vilken effekt Öresundsmetron har. Detta genom att visa hur många resenärer som får plats på Öresundstågen och därefter visa på hur många resenärer som behöver använda Öresundsmetron för att ta sig över sundet. Sittplatskapaciteten ombord på Metron är antagen till 5 000 per timme och riktning.<sup>23</sup>

Med detta resonemang tas ingen ställning till vilken faktisk överflyttningseffekt som en Metro har eller vilka resmönster som skulle kunna uppstå med en Metro. Analysen visar endast på hur många resenärer som beräkningsmässigt skulle behöva använda till Metron med olika godstågsscenario för att alla resenärer ska få en sittplats och då först när alla sittplatser i Öresundstågen utnyttjats till 100 %<sup>24</sup>.

#### 6.1.4 HH-förbindelse och Öresundsmetro

Med både en HH-förbindelse och en Öresundsmetro innebär det först att antalet resenärer minskar med 10 % som är den uppskattade överflyttningseffekten med en HH-förbindelse därefter utnyttjas först Öresundstågen alla sittplatser och därefter redovisas hur många resenärer som behöver använda Metron.

<sup>23</sup> Förstudie Öresundsmetro Köpenhamn Malmö. 2013

<sup>24</sup> 100 % utnyttjande av sittplatserna innebär att komfortstandard ombord tågen kan uppfattas som bristfällig av resenärerna

## 6.2 År 2035

Till år 2035 antas resandet med kollektivtrafik över Öresundsbron vara 6 300<sup>25</sup> under maxtimmen och i den starka riktningen. Med åtta Öresundståg per timme och riktning kan dessa resandevolymer hanteras utan någon tillkommande förbindelse över Öresund men med en hög beläggning ombord tågen (97 %).

Om det skulle gå fyra godståg och därmed endast sex Öresundståg under maxtimmen behövs en Metro för kunna tillgodose en sittplats för alla 6 300 resenärer. Avlastningen via HH är inte tillräcklig för att hela resandet mellan Malmö och Köpenhamn ska få plats. Mellan 800 och 1 440 personer behöver använda Metron för att alla ska få en sittplats beroende på om HH är byggd eller inte.

Tabell 3 Scenarioanalys år 2035 för tre och fyra godståg över Öresundsbron

Scenario	2035					
	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Antal Öresundståg per timme och riktning	Antal fjärrtåg per timme och riktning	Antal godståg per timme och riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron
<b>3 godståg</b>						
Endast Öresundsbron	6300	8	2	3	97%	
Med HH - 10 %	5670	8	2	3	88%	
Med Metro	6300	8	2	3	97%	0
Med HH och Metro	5670	8	2	3	88%	0
<b>4 godståg</b>						
Endast Öresundsbron	6300	6	2	4	130%	
Med HH - 10 %	5670	6	2	4	117%	
Med Metro	6300	6	2	4	100%	1440
Med HH och Metro	5670	6	2	4	100%	810

<sup>25</sup> Fjärrtågsresenärer är ej medräknade



### 6.3 År 2040

Till år 2040 antas resandet med kollektivtrafik över Öresundsbron vara 7 500<sup>26</sup> under maxtimmen och i den starka riktningen. Med åtta Öresundståg per timme och riktning kan dessa resandevolymer hanteras om HH eller en Metro byggs, annars är sittplatskapaciteten ombord Öresundstågen ca 116 %, det vill säga drygt 1000 personer får ej plats.

Om det skulle gå fyra godståg och därmed endast sex Öresundståg under maxtimmen behövs en Metro för kunna tillgodose en sittplats för alla 7 500 resenärer. Mellan 1 900 och 2 600 personer behöver använda Metron för att alla ska få en sittplats beroende på om HH är byggd eller inte.

Tabell 4 Scenarioanalys år 2040 för tre och fyra godståg över Öresundsbron

Scenario	2040					
	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Antal Öresundståg per timme och riktning	Antal fjärrtåg per timme och riktning	Antal godståg per timme och riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron
<b>3 godståg</b>						
Endast Öresundsbron	7500	8	2	3	116%	
Med HH - 10 %	6750	8	2	3	104%	
Med Metro	7500	8	2	3	100%	1020
Med HH och Metro	6750	8	2	3	100%	270
<b>4 godståg</b>						
Endast Öresundsbron	7500	6	2	4	154%	
Med HH - 10 %	6750	6	2	4	139%	
Med Metro	7500	6	2	4	100%	2640
Med HH och Metro	6750	6	2	4	100%	1890

<sup>26</sup> Fjärrtågsresenärer är ej medräknade

## 6.4 År 2050

Till år 2050 antas resandet med kollektivtrafik över Öresundsbron vara 10 000<sup>27</sup> under maxtimmen och i den starka riktningen. Med åtta Öresundståg per timme och riktning kan dessa resandevolymer hanteras endast om en Metroförbindelse byggs. I annat fall blir sittplatsbeläggningen ombord på Öresundstågen mellan 139 och 154 % beroende på om HH är byggd eller inte.

Om det skulle gå fyra godståg och därmed endast sex Öresundståg under maxtimmen behövs både HH och Metron för att kunna tillgodose en sittplats för alla 10 000 resenärer, vilket innebär att 4 100 resenärer är hänvisade till Metron för att alla ska kunna få en sittplats. Byggs enbart Metron kommer både Öresundstågen och Metron att ha passerat sittplatskapaciteten ombord.

Tabell 5 Scenarioanalys år 2050 för tre och fyra godståg över Öresundsbron

Scenario	2050					
	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Antal Öresundståg per timme och riktning	Antal fjärrtåg per timme och riktning	Antal godståg per timme och riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron
<b>3 godståg</b>						
Endast Öresundsbron	10000	8	2	3	154%	
Med HH - 10 %	9000	8	2	3	139%	
Med Metro	10000	8	2	3	100%	3520
Med HH och Metro	9000	8	2	3	100%	2520
<b>4 godståg</b>						
Endast Öresundsbron	10000	6	2	4	206%	
Med HH - 10 %	9000	6	2	4	185%	
Med Metro	10000	6	2	4	103%	5000
Med HH och Metro	9000	6	2	4	100%	4140

<sup>27</sup> Fjärrtågsresenärer är ej medräknade

## 7 Sårbarhetsanalys järnvägstransporter på Öresundsbron

I följande kapitel beskrivs driftsäkerheten för Öresundsbron och en sårbarhetsanalys för järnvägstransport på Öresundsbron utifrån två scenarion: enkelspårsdrift och en total avstängning på Öresundsbron.

### 7.1 Driftsäkerhet <sup>28</sup>

Ett grundmått och en basnivå i sårbarhetsanalysen är hur driftsäker järnvägstrafiken är över bron, och på vilka sätt Öresundskonsortiet arbetar med detta. Faktauppgifterna kommer från konsortiet och är hämtade från dokument som används i det dagliga operationella arbetet.

Det förebyggande arbetet utgår från en årlig Masterplan, där olika typer av underhåll och åtgärder planeras ut och följs upp. För 2019 är det planerat totalstopp vid tre tillfällen, två gånger 24 timmar och en gång 8 timmar. Både dessa och andra typer av planerade avstängningar görs nattetid, om det inte handlar om avstängningarna hela dygn enligt ovan. Avstängningarna följs upp och målet är att minst 85% av alla planerade avstängningar ska utnyttjas. De tidsmått som begärs för avstängningen ska utnyttjas till minst 85%, vilket över tid leder till att begärda avstängningar verkligen utnyttjas, och den tid åtgärden tar stämmer allt bättre överens med den faktiska tiden för åtgärden. Utfallet de senaste 12 månaderna ligger över målet.<sup>29</sup>

Det akut felavhjälpare arbetet anmäls i normalfallet av lokförarna. Det finns en väl uppbyggd och strukturerad rutinbeskrivning för hur anmälan går till, hur den dokumenteras och när personal kallas ut. Målet är att i 75% av tillfällena ska inställelsetiden vara max 45 minuter och i övriga max 60 minuter. Uppföljning av alla händelser sker månadsvis genom en leveransrapport som delges berörda. Antalet akuta fel varierar mellan 0-7 stycken per månad sett över de senaste 12 månaderna. Inom intervallet 45 minuter är måluppfyllelsen ca 75 %.<sup>30</sup>

Totalt sett motsvarar antalet timmar för akut felavhjälpning cirka 13% av den tid som läggs ner på förebyggande underhåll. Felavhjälpningstid och konsekvens för tågtrafiken varierar. Från någon enstaka timma till flera timmar.

Det senaste året (2018-2019) har totalt 33 fel inträffat och de tre vanligaste felen var<sup>31</sup>:

1. Positioneringssystem, länkar ihop var tåget finns längs banan med den bild Trafikledningen ser på sina trafikbildsskärmar, varifrån de styr tågtrafiken
2. Signalfel, något fel på signalsystemet
3. Balisgrupp, utrustning i spåret som ger lokförarna besked om hastighet och förvarnar om eventuella hastighetsrestriktioner längre

<sup>28</sup> Masterplanen för planerat underhåll som följs upp och månadsvis leveransrapport

<sup>29</sup> Statistik från Öresundsbroskonsortiet

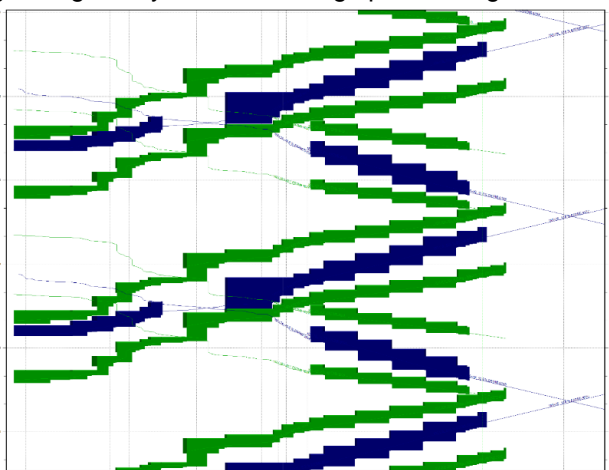
<sup>30</sup> Statistik från Öresundsbroskonsortiet

<sup>31</sup> Statistik från Öresundsbroskonsortiet

## 7.2 Enkelspårdrift på Öresundsbron

I analysen för enkelspårdrift har det antagits att sträckan mellan Lernacken och Pepparholmen, som är den teoretiskt längsta enkelspårsavståndet på ca 11 km är den sträcka som är avstängd. Flera andra scenarion skulle kunna inträffa som eventuellt skulle kunna innebära ännu längre enkelspårsträckor, vid exempelvis en urspårning vid en växel.

En tidtabellsanalys har genomförts för att se vilken trafik som är möjlig att framföra över bron med enkelspårdrift mellan Lernacken och Pepparholm. En första ansats är att fjärrtågen vänder i Malmö och resenärer till Kastrop och Köpenhamn hänvisas till en eventuell Metron eller Öresundståg. Bedömningen är att så kapacitetsstarka tåg som möjligt ska trafikera bron och att det är enklare för fjärrtågsresenärer att använda Öresundståg än att pendlare ska hänvisas till fjärrtåg. Vidare bör trafiken genomföras med så kallad kolonnkörning och att tre tåg åt gången passerar enkelspåret - ett Öresundståg, ett godståg och därefter ytterligare ett Öresundståg. Detta innebär två godståg och fyra Öresundståg i per riktning under en timme.



Figur 11 Grafisk tidtabell över Öresundsbron med enkelspårdrift. (Godståg – blåa och Öresundståg - gröna)

Uppställningsspår i närområdet på respektive sida är en kritisk faktor, varför en mer långvarig tidsperiod med enkelspårskörning kommer att tvinga operatörerna att hålla kvar vagnar och tåg tidigare i transportkedjorna. Vagnarna kan till och med tvingas hållas kvar på produktionsorterna vid fabrikena. På Malmö godsbangård är kapaciteten att ställa upp tåg i väntan på tillgänglig tidtabellskanal över bron ytterst begränsad. Det finns totalt 11 spår på I-gruppen som utöver att de ska användas för tåg som ska rangeras, även fyller funktionen som utfartsspår för avgående tåg från R-gruppen (R=rangerspårerna ligger söder om I-gruppen). En ny godsbangård någonstans norr om Malmö skulle kunna bli en viktig och nödvändig avlastning för nuvarande godsbangård i synnerhet vid kapacitetsbegränsningar över bron. Vidare kan det även bli aktuellt att ställa in persontrafiken på Kontinentalbanan för att godstågen ska få utökat utrymme på sträckan mellan Öresundsbron och Malmö godsbangård.

Längre tidsperioder med enkelspårsdrift kommer också att kräva en fungerande prioritering mellan såväl tåg som innehållet vagnsmässigt i de tåg som rullar, och om möjligt att planera om tågen till att passera Öresundsbron på en alternativ tid då det finns tillgänglig kapacitet.

Om enkelspårsdriften drabbar bron under längre tid kommer det att finnas behov av alternativa logistiklösningar för att få fram allt gods som i normalfallet körs över bron. Omlastning är möjlig för de intermodala enheterna, men en stor del av godset exempelvis för stål och laster i de traditionella täckta vagnarna är omlastning mer komplicerad. Det blir för tidskrävande och irrationellt med omlastning i så stor skala. I så fall behöver godset styras om direkt från produktionsenheten eller lagret där lastningen sker.

Behovet av trovärdiga prognoser för hur lång tid enkelspårsdriften beräknas pågå i ett akut operativt läge, eller i ett i förväg planerat läge är viktig. Logistikkedjorna är långa och det tar tid både att strypa och sätta igång tågtrafiken med normal kapacitet igen.

### 7.3 Scenarioanalys enkelspårsdrift Öresundsbron

Utifrån den genomförda kapacitetsanalysen som visar att det är möjligt att trafikera Öresundsbron med upp till fyra Öresundståg och två godståg per timme och riktning har en scenarioanalys gjorts gällande sittplatskapacitet med nya Öresundsförbindelser. Det antas att de fjärrtågsresenärer som är hänvisade till Metron eller Öresundståg inte påverkar resultatet i någon stor omfattning, då de antas vara förhållandevis få.

#### 7.3.1 År 2035

Till år 2035 antas resandet med kollektivtrafik över Öresundsbron vara 6 300 under maxtimmen och riktning. Med en reducerad trafik med ett enkelspår över Öresundsbron och endast fyra Öresundståg som trafikerar bron behövs en Metroförbindelse för att alla resenärer ska kunna få en sittplats. Mellan 2 400 och 3 100 resenärer behöver använda Metron beroende på om HH är byggd eller inte.

Tabell 6 Scenarioanalys år 2035 för två godståg över Öresundsbron med enkelspårsdrift

Scenario	2035					
	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Antal Öresundståg per timme och riktning	Antal fjärrtåg per timme och riktning	Antal godståg per timme och riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron
Endast Öresundsbron	6300	4	0	2	194%	
Med HH - 10 %	5670	4	0	2	175%	
Med Metro	6300	4	0	2	100%	3060
Med HH och Metro	5670	4	0	2	100%	2430

### 7.3.2 År 2040

Till år 2040 antas resandet med kollektivtrafik över Öresundsbron vara 7 500 under maxtimmen och riktning. Med en reducerad trafik med ett enkelspår över Öresundsbron och endast fyra Öresundståg som trafikerar bron behövs en Metroförbindelse för att alla resenärer ska kunna få en sittplats. Mellan 3 500 och 4 300 resenärer behöver använda Metron beroende på om HH är byggd eller inte.

Tabell 7 Scenarioanalys år 2040 för två godståg över Öresundsbron med enkelspårdrift

Scenario	2040					
	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Antal Öresundståg per timme och riktning	Antal fjärrtåg per timme och riktning	Antal godståg per timme och riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron
Endast Öresundsbron	7500	4	0	2	231%	
Med HH - 10 %	6750	4	0	2	208%	
Med Metro	7500	4	0	2	100%	4260
Med HH och Metro	6750	4	0	2	100%	3510

### 7.3.3 År 2050

Till år 2050 antas resandet med kollektivtrafik över Öresundsbron vara 7 500 under maxtimmen och riktning. Med en reducerad trafik med ett enkelspår över Öresundsbron och endast fyra Öresundståg som trafikerar bron är det inte möjligt att alla resenärer får en sittplats även om Metron och HH byggs. Däremot blir beläggningen ombord på Öresundstågen inte mer än 123 % om både Metron och HH är byggda, jämfört med 309 % om ingen ny förbindelse byggs.

Tabell 8 Scenarioanalys år 2050 för två godståg över Öresundsbron med enkelspårdrift

Scenario	2050					
	Antal resenärer under maxtimme per riktning	Antal Öresundståg per timme och riktning	Antal fjärrtåg per timme och riktning	Antal godståg per timme och riktning	Beläggning sittplatser Öresundståg	Antalet resenärer hänvisade till Metron
Endast Öresundsbron	10000	4	0	2	309%	
Med HH - 10 %	9000	4	0	2	278%	
Med Metro	10000	4	0	2	154%	5000
Med HH och Metro	9000	4	0	2	123%	5000

## 7.4 Helt avstängd Öresundsbro

I ett scenario med en helt avstängd Öresundsbro är tidsaspekten det mest intressanta. Att det blir temporära stopp på grund av oväder eller olycka går att hantera operativt om de inte blir alltför långvariga, det går dessutom att få kundernas förståelse. Den typen av stopp blir i de flesta fall massmediala, så kunderna får information via flera parallella kanaler.

Efter olyckan på Stora Bältförbindelsen i januari 2019, så ändrades restriktionerna vid sidovind. Den första gränsen som påverkar godstrafiken är när det är högre vind än 21 m/s, då sänks maxhastigheten till 80 km/h. Vid vindstyrka över 24 m/s så stängs godstågstrafiken. Sedan de nya rutinerna infördes vid årsskiftet har vindhastigheten legat över 20 m/s under totalt 37 timmar. Bron har varit avstängd totalt 2 timmar på grund av hög sidovind under samma period. Totalt sett har ca 0,8% av det totala antalet godståg påverkats av någon av dessa restriktioner. Utfallet är identiskt med utfallet för helåret 2018.

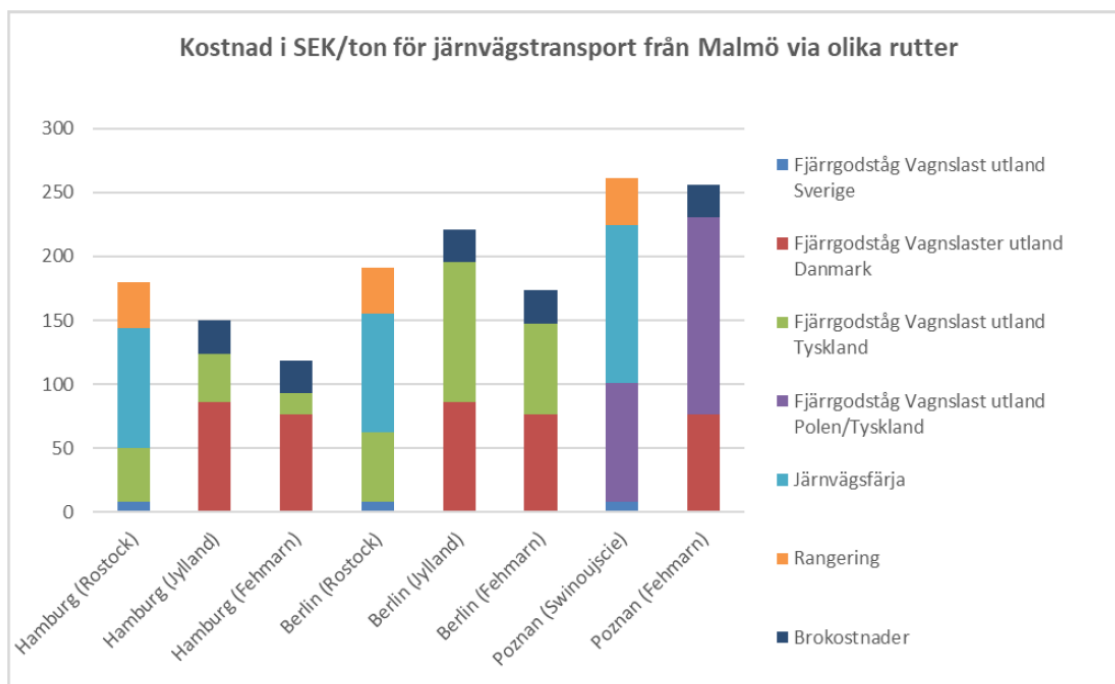
Totalavbrott under längre tid kommer att få allvarliga konsekvenser. Som nämnts tidigare i rapporten passerar 80% av järnvägsgodset mellan Sverige och kontinenten över bron. Det är stora godsflödet, med en nyttolast på mellan 800-900 ton per tåg. Idag, år 2019, går det ca 180 tåg i veckan och med basprognosen 2040, som innebär en ökning med 60-70% i antal till 2030 ger från 140 000 -160 000 ton/vecka upp till 230 000 – 265 000 ton per vecka.

### 7.4.1 Tågfärjornas framtid

Godsvagnsfärjorna kan ta en viss del av flödet, även om antalet färjor går ner över tid, och i förlängningen sannolikt kommer att försvinna helt om inte det fattas beslut på EU-nivå att de får ersättning som gör att de kan vara kvar i någon omfattning. Färjorna har naturligtvis bara en liten del av sin kapacitet tillgänglig för denna typ av temporära volymer, men är trots allt en möjlighet så länge de finns kvar.

Tågfärjornas framtid är dock ytterst oklar och under ett seminarium våren 2019<sup>32</sup> berättade Stena Line att de nu köper in nya färjor för trafiken mellan Sverige och kontinenten och dessa nya färjor kommer inte att ha någon räls. Det tillsammans med en rapport från MOE som visar på att det kommer att vara mer ekonomiskt lönsamt att använda Fehmarn-Bält för järnvägstransporter från Malmö till östra Tyskland och Polen, visar på tågfärjornas kommande utmaningar.

<sup>32</sup> Rail ferries and redundancy arrangerat av NJS tillsammans med Region Skåne – 2019-05-21



Figur 17: Översikt över tonkostnad vid olika ruttval enligt beräkningarna, rutten anges inom parentes

Figur 12 Kostnadsanalys för järnvägstransporter från Malmö till Hamburg, Berlin och Poznan med olika rutter. Källa: MOE

Slutsatsen av dessa två resultat är att tågfarjorna troligtvis inte kommer att ersättas med nya tågfarjor då dagens farjor med räls tas ur bruk. Därför behöver det finnas en annan redundanslösning för järnvägstransporter över Öresund, en passiv och vilande lösning som inte behöver stödköpas för att finnas kvar.

#### 7.4.2 Möjliga alternativ

För att kunna hantera en längre totalavstängning av Öresundsbron bör en stor del av järnvägstransporterna vara intermodala och därmed ha lättare för att flytta över lastbäraren till en dragbil. Marknaden med statens hjälp bör driva på en sådan omväxling.

För de godståg som verkligen behöver korsa sundet är bedömningen att dagens tågfarjor inte kommer att vara kvar efter att Fehmarn-Bält-förbindelsen är färdigställd. Därför är denna utrednings bedömning att en framtida fast HH-förbindelse måste ha möjlighet för passage av godståg vid ett längre stopp på Öresundsbron. Alla godstågen kommer inte att kunna trafikera HH utan ett kriscentrum får upprättas för att bestämma vilka godståg som det ska gälla för. Fördelningen av godstågstyper i Basprognos 2040 visar på 44 fjärrgodståg (vagnslast) och 18 kombitåg som kommer att passera Öresundsbron per dygn. Exempelvis bör intermodala järnvägstransporter i första hand hänvisas till en omlastning till lastbil medan heltäckta järnvägsvagnar med tungt gods prioriteras genom HH.



Därför är det mycket viktigt att bevaka planeringen av en HH-förbindelse för att säkerställa denna godsfunktion, framför allt gällande koppling till Helsingborg godsbangård, lutning och strömförsörjning samt att få ett tydligt direktiv från EU-nivå att det är en nödvändig funktion för att säkerställa ScanMed-korridorrens redundans.

#### 7.4.3 Godståg via HH och Helsingör-Köpenhamn

På sträckan Helsingör-Köpenhamn bör det inte finnas några hinder gällande infrastrukturen<sup>33</sup> för att trafikera med godståg:

- Största tillåten metervikt 7,2 ton (6,4 ton standard i Sverige)
- Största tillåtet axeltryck 22,5 ton (22,5 ton på Södra stambanan, Öresundsbron 25 ton)
- Lastprofil – Samma som i Tyskland
- I tågplanen för 2019 finns sex godståg per vecka tidtabellslagda på sträckan

Eftersom det troligtvis endast kan bli aktuellt med godstågstrafik under lågtrafik behöver godstågen ha en plats där de kan magasineras och förslagsvis används Helsingborgs godsbangård för detta ändamål. Godsbangården har flertalet spår och i ligger nära Helsingborg C vilket troligtvis blir HH-förbindelsens kopplingspunkt på svenska sidan.

Därför bör en koppling från HH-spåren till godsbangården möjliggöras. Detta skulle kunna ske genom en direkt anslutning eller genom att godstågen vänder inne på Helsingborg C med ett lok i vardera ände. I dagsläget är dock godståg ej tillåtna på Helsingborg C<sup>34</sup> men i ett nödfall är bedömningen att undantag kan göras från detta om lämpliga åtgärder genomförs. Även Citytunneln i Malmö är förbjuden för godstrafik, men i beredskapslägen kan godståg framföras där om stationerna stängs ned och efter beslut från Länsstyrelsen.

För att inte omöjliggöra en passage för godståg genom HH är det viktigt att utreda vilken maxlutning som kan tillåtas. Utgångspunkten är att det är rimligt att anta dragkraft från två eller tre lokomotiv, vilket exempelvis sker dagligen över Brennerpasset mellan Italien och Österrike som har maxlutningen 25 promille i sydlig riktning. En annan viktig fråga i sammanhanget är att utreda strömförsörjningen och vilken effekt som maximalt kan ges på sträckan, vilket styr hur många och vilken typ av lokomotiv som kan användas. Dessutom måste även lastprofilen vara av europeisk standard för godståg.

Om godståg skulle framföras via HH är bedömningen att det endast är aktuellt under lågtrafik (kl. 21 – 06), med ett tåg per timme och riktning vilket skulle kunna resultera i totalt 18 godståg per dygn, det kan dock förekomma banarbeten som minskar kapaciteten.

<sup>33</sup> Network Statement Denmark 2019 och tågplan 2019, BaneDanmark

<sup>34</sup> Järnvägsnätsbeskrivning 2019

#### 7.4.4 Intermodala transporter

Ett ytterligare sätt att minska sårbarheten vid en totalavstängning är att järnvägstransporterna sker intermodalt med flexibla lastbärare som trailers eller containers. På det sättet kan lastbärarna relativt enkelt lastas av tågen vid kombiterminaler och därefter dras ombord fartyg med en dragbil. Om istället heltäckta godsvagnar används blir omlastningsproceduren mycket mer komplicerad genom att godset behöver lastas om styckevis vid speciella lastkajer. Möjligtvis kan vissa produkttyper, som stålprodukter, vara svåra att transportera i vanliga trailers, men en stor del av godsflödet bör kunna transporteras i trailers eller containers. Problemet är dock att nettolasten är lägre med intermodala tåg jämfört med vagnslasttåg och skulle då kunna innebära att antalet tåg behöver öka.



Figur 13 Pålastning av trailer på en järnvägsvagn vid Bro. Foto: Emil Jansson

## 8 Slutsatser och diskussion

### Öppen Öresundsbro

Med HH och en Metro blir det teoretiskt möjligt för fyra godståg per timme och riktning att trafikera Öresundsbron ända till år 2050 under maxtimmen med en målstyrd resandeprognos som bygger på en kraftigt ökad marknadsandel för tåg gällande persontransporter och redan år 2035 uppstår ett behov av ytterligare Öresundsförbindelser om fyra godståg ska trafikera Öresundsbron under maxtimmen. Behovet ökar till år 2040 då det krävs ytterligare förbindelser för att kunna trafikera tre godståg under maxtimmen. Grunden är att Metron och Öresundstågen samverkar i förflyttandet av människor över sundet. Analysen har inte gjort någon bedömning gällande Metrons exakta attraktionskraft eller överflyttningsförmåga utan har endast sett till dess teoretiska sittplatskapacitet per timme. Troligtvis kommer en Metro att vara ett bra alternativ för vissa personer medan för andra så är fortsatt Öresundstågen det bästa resealternativet. Det är även möjligt att nya fasta förbindelser över Öresund skulle kunna ge upphov till ett nygenererat resande, men det är inget som har tagits med i denna utredning.

Denna utredning har utgått från att det är möjligt att trafikera Öresundsbron med tre godståg och tio persontåg<sup>35</sup> eller fyra godståg och åtta persontåg. Denna trafikering är dock mycket känslig för störningar och utnyttjar kapaciteten maximalt, varför det i praktiken skulle kunna komma att reduceras med ett godståg eller två persontåg för att få en mer robust tidtabell. Om restriktioner görs på Öresundstågens bekostnad kommer Metron och HH att spela en ännu viktigare roll, skulle istället fjärrtågen prioriteras bort blir resultaten desamma som i denna utredning. En begränsning gällande antalet godståg under maxtimmen kan vara att anslutande infrastruktur på danska och svenska sidan inte medger tre eller fyra godståg per timme och riktning, i denna utredning har endast kapaciteten på Öresundsbron analyserats och en vidare utredning bör genomföras för att se om det är möjligt att säkerställa tre eller fyra godstågskanaler genom Danmark och i södra Sverige.

### Öresundsbro med enkelspårdrift

Även vid enkelspårdrift över Öresundsbron hjälper HH och Metron till att kunna upprätthålla en acceptabel trafikering över sundet med upp till två godståg och fyra Öresundståg per timme och riktning. Ända fram till år 2040 kan alla resenärer erhålla en sittplats under maxtimmen och till år 2050 blir det ca 23 % stående under maxtimmen.

### Stängd Öresundsbro

Vid en totalavstängning av Öresundsbron är denna utrednings ståndpunkt att en framtida fast förbindelse Helsingbör-Helsingör måste utformas så att godståg kan passera genom

<sup>35</sup> Denna trafikering anses vara möjlig i *Resande och transporter över Öresund (2016-2017)* på sidan 16: "Vid utbyggnad av CPH (två extra perrongspår och riktningdrift), kan kapaciteten ökas så att bronns fulla kapacitet (12 passagerar- och två godståg, alternativt 10 passagerar- och tre godståg) kan utnyttjas."

den vid störda lägen. Resonemanget bygger på att dagens tåg färjor som trafikerar mellan Trelleborg/Ystad och kontinenten med största sannolikhet kommer att försvinna efter att Fehmarn-Bält-förbindelsen är färdigställd. Exempelvis visar ekonomiska analyser på att den mest ekonomiska rutten för järnvägstransporter från Malmö till Polen kommer att vara via Fehmarn-Bält och Stena Line köper just nu in nya fartyg utan järnvägsräls för trafiken mellan Trelleborg och kontinenten. Det är därför mycket viktigt att HH planeras på ett sådant sätt att godstågstrafik möjliggörs i nödfall med hänsyn till bland annat:

- Tunnelns lutning
- Strömförsörjning
- Lastprofil
- Koppling till Helsingborgs godsbangård med eventuell trafikering via Helsingborg C

Även vid en längre enkelspårdrift skulle det kunna bli aktuellt med omledning av vissa godståg via HH.