

Öresundsmetron: Kapacitet och redundans i järnvägssystemet



Malmö stad



AFRY
AF PÖYRY

2023-05-05

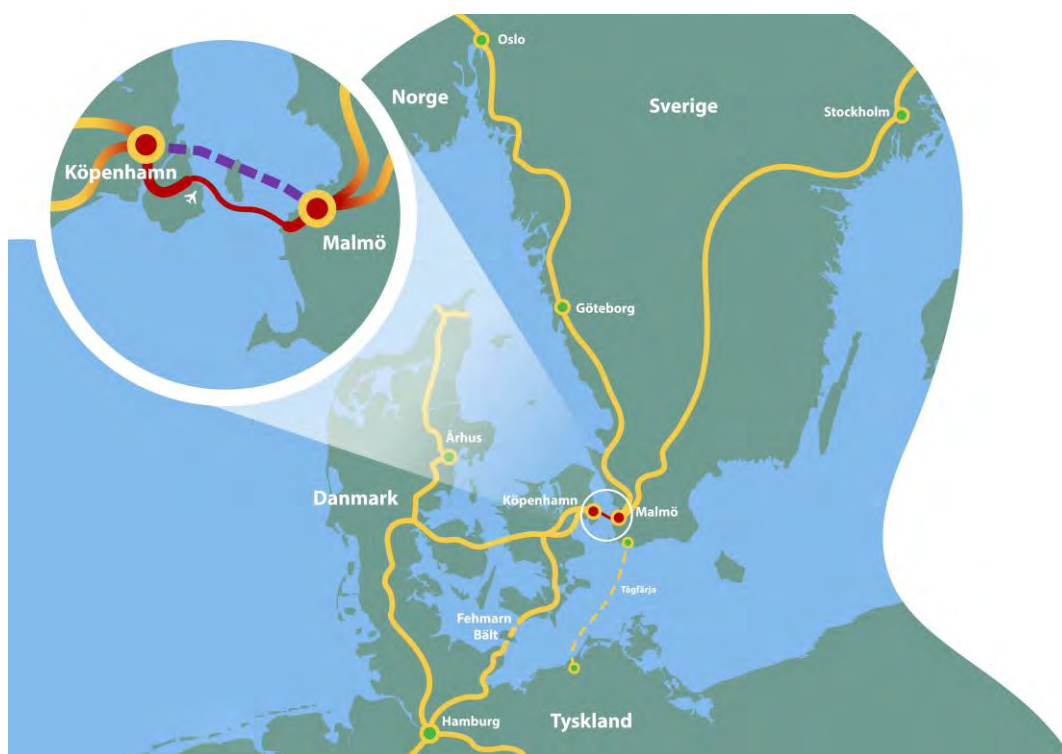
Beställargrupp, Malmö stad
Leif Gjesing Hansen, Projektledare
Magnus Persson, Strateg

Arbetsgrupp AFRY
Agnes Kåregård, uppdragsledare
Erik Malmström, utredare
Jerry Lanka, utredare
Roger Nordefors, granskare
Klara Hallberg, granskare

Sammanfattning

Järnvägssystemet är idag nära gränsen för sitt kapacitetstak vid Öresundsbron landanslutningar på både svensk och dansk sida. Detta gör systemet känsligt för förseningar och störningar, vars konsekvenser är försämrad punktlighet med ökade kostnader för person- och godstransporter som följd.

År 2029 öppnar Fehmarn Bält-tunneln mellan Tyskland och Danmark. För att kunna nyttja dess potential för ökade godstransporter på järnväg fullt ut mellan Skandinavien och kontinenten, behöver investeringar genomföras i olika delar av infrastrukturen för att kunna säkerställa en fullgod kapacitet över Öresund.



Figur 1 Illustration av Öresundsmetrons tänkta placering. Källa: Malmö stad.

Denna utredning syftar till att belysa hur en framtida Öresundsmetro kan stärka kapaciteten och redundansen för järnvägstransporter över Öresund genom en avlastning av Öresundsbron. Kapaciteten (uttryckt i spårkapacitet) på den svenska och danska sidan baseras på befintligt underlagsmaterial.

Idag är det främst kapaciteten på Öresundsbanen mellan Københavns Lufthavn och Kalvebod som begränsar hur många tåg som kan trafikera Öresundsbron. Det finns även stora kapacitetsbrister i det skånska järnvägsnätet som förhindrar en ökning av trafiken, där framförallt sträckan Malmö-Lund utgör en flaskhals tillsammans med Södra stambanan mellan Lund och Nässjö.

Till år 2050 bedöms de banor som tidigare utgjort flaskhalsar i järnvägssystemet vara utbyggda. När det är möjligt att utöka fjärr- och godstrafiken kommer Öresundsbron kapacitet vara begränsande för att kunna köra fler tåg mellan Sverige och Danmark sett till tillgänglig spårkapacitet.

En Öresundsmetro innebär en ytterligare länk över Öresund för persontransporter, vilket minskar sårbarheten och ökar redundansen såväl för persontransporter som för

gods. Exempelvis är det vid enkelspårsdrift på Öresundsbron möjligt att prioritera godståg. Samtidigt har Öresundsmetron tillräcklig kapacitet för att hantera resandebehovet för persontransporter vid både enkelspårsdrift och total avstängning av Öresundsbron.

Vid Malmö C kan en Öresundsmetro bidra till en avlastning av Citytunneln, vilket är den del av järnvägssystemet i Malmös närområde som först förväntas nå sitt kapacitetstak när planerade investeringar i Öresundsbrons landsanslutningar är genomförda. Detta medför en utvecklingspotential för både Pågatåg och fjärrtåg genom Citytunneln. Det skulle i sin tur avlasta Kontinentalbanan och ge utrymme för ett ökat antal godståg där.

För knutpunkten Københavns H kommer det även i framtiden finnas en begränsad kapacitet för tåg från Sverige. En Öresundsmetro som ansluter till Københavns H innebär att den ökade efterfrågan på resor över Öresund kan hanteras samtidigt som tillgängligheten till Københavns Hovedbanegård och centrum bibehålls. Då Öresundsmetron ansluter längs befintligt metrosystem, inklusive tunnel och station, skulle inga större, ytterligare investeringar eller anläggningar krävas vid Københavns H än de som redan planerad inom Köpenhamns metrosystem.

Öresundsmetron innebär en förbindelse för hållbara persontransporter över Öresund med hög kapacitet och punktlighet. Totalt kan en Öresundsmetro motsvara upp till 11 fulla Öresundståg per timme och riktning över Öresund. Öresundsmetron kommer enligt prognoser att innebära en överflyttning av persontransporter från Öresundsbron, vars kapacitet istället frigörs för ett ökat resande med fjärrtåg och fler godståg.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
1.1	Avgränsningar	7
1.2	Disposition	7
2	Bakgrund	8
3	Kapacitet i järnvägssystemet över Öresund	13
3.1	Kapacitetsbegreppet	13
3.2	Metod för bedömning av kapacitet.....	16
3.3	Nuläge.....	16
3.4	Scenario 2030	24
3.5	Scenario 2040	28
3.6	Scenario 2050	30
3.7	Öresundsmetrans påverkan på kapaciteten över Öresund.....	31
4	Kapacitet i knutpunkterna med en Öresundsmetro.....	34
4.1	Malmö Centralstation	34
4.2	Københavns Hovedbanegård.....	37
5	Scenarioanalys.....	41
5.1	Kort sikt.....	41
5.2	Trafikering 2040 utan Öresundsmetro.....	41
5.3	Regional integration med Öresundsmetro	42
5.4	Maximerad fjärrtågtrafik med Öresundsmetro	43
5.5	Maximerad godstransport med Öresundsmetro	44
6	Öresundsmetrans kapacitetsvinster	46
7	Redundans	48
7.1	Redundans i persontrafiken	48
7.2	Redundans i godstrafiken	49
7.3	Redundans och Öresundsmetron	52
8	Satsningar efter 2050	53
8.1	Malmö yttre godsbanda och Malmö godsbangård	53
8.2	Öresundsmetrans fortsättning.....	54
8.3	Ytterligare järnvägsinvesteringar i Skåne	54
9	Slutsatser.....	55
10	Referenser.....	56

Begreppslista

ATC (Automatic Train Control). Dagens signalsystem. Tågskyddssystem som övervakar tågets framfart enligt tekniskt körtillstånd som ges från järnvägens signalsäkerhetssystem.

Bandel. Del av bana som börjar och slutar i anslutning till en driftplats, driftplatsdel eller linjeplats.

ERTMS (European Rail Traffic Management System) är ett EU-gemensamt signalsystem. Det nya signalsystemet driver på digitalisering inom järnvägen och är en förutsättning för höghastighetsjärnvägar och framtida automation

Passagerarkapacitet: Kapaciteten att hantera en viss mängd passagerare under en period eller per enhet. Exempelvis hur många resenärer som får plats i ett tåg, eller hur många resenärer som kan åka med en tåglinje mellan punkt A och B under 1 timme.

Transportarbete: Beskriver aktiviteten i transportsystemet och redovisas för persontransporter i måttet personkilometer och för godstransporter i måttet tonkilometer. En personkilometer innebär en förflyttning av en person en kilometer. På motsvarande sätt innebär en tonkilometer en förflyttning av ett ton gods en kilometer.

Tåglägeskanal: Tidsfönster i körplanen som reserverats för ett tåg.

1 Inledning

Järnvägssystemet är idag nära gränsen för sitt kapacitetstak vid Öresundsbrons landanslutningar på både svensk och dansk sida. Detta orsakar förseningar och störningar, vilket bidrar till försämrad punktlighet och ökade kostnader för både resande och transport av gods. Det är även ett sårbart system då regional-, fjärr- och godståg delar på samma spår på sträckan mellan Malmö (Svågertorp) och Köpenhamn (Kalvebod).

År 2029 öppnar en ny fast förbindelse mellan Tyskland och Danmark (Fehmarn Bält-tunneln). För att kunna nyttja denna potential för ökade godstransporter på järnväg fullt ut, behöver investeringar genomföras i olika delar av infrastrukturen för att kunna säkerställa en fullgod kapacitet över Öresund.

En Öresundsmetro mellan Malmö och Köpenhamn bedöms kunna frigöra kapacitet och skapa redundans för person- och godstransporter mellan Malmö och Köpenhamn, genom en överflyttning av det lokala resandet från Öresundsbron till en Öresundsmetro.

Denna utredning tar utgångspunkt i redan genomförda analyser och visar hur en framtida Öresundsmetro kan stärka kapaciteten och redundansen för järnvägstransporter över Öresund genom en avlastning av Öresundsbron samt av knutpunkterna Malmö Centralstation och Københavns Hovedbanegård. Fokus ligger på framtida utveckling av person- och godstransport på järnväg över Öresund, samt trafikutvecklingen vid viktiga trafikknutpunkter på den svenska och danska sidan av Öresund.

Rapporten redovisar resultatet av fyra olika deluppdrag, vilka alla syftar till att belysa hur en Öresundsmetro kan bidra till ökad kapacitet och redundans för transporter över Öresund:

1. Beskrivning av kapaciteten och redundansen i järnvägssystemet över Öresund för person- och godstrafiken i fyra olika scenarier: Nuläge, 2030, 2040 och 2050.
2. Beskrivning av de effekter en Öresundsmetro skulle medföra för kapaciteten och redundansen på Københavns Hovedbanegård och Malmö Centralstation.
3. Beskrivning av olika scenarier för hur Öresundsmetrons kapacitetsvinster på olika sätt kan stärka det öresundsregionala transportsystemet längs med Öresundsbron.
4. Illustration av Öresundsmetrons kapacitetsvinster.

1.1 Avgränsningar

Analysen bygger på befintligt material gällande dagens kapacitetssituation samt vilket kapacitetstillskott olika investeringar antas medföra. Inga nya simuleringar har genomförts inom ramen för uppdraget.

Utredningen är geografiskt avgränsad till järnvägssystemet i Skåne, södra Småland och Sjælland.

Nuvarande signalsystem, ATC, har utgjort förutsättning för bedömning av framtida kapacitet i järnvägssystemet på den svenska sidan. Se mer i 3.1.2.

Utredningen fokuserar på hur en Öresundsmetro kan avlasta Öresundsbron och anslutande järnvägar, inte vilka andra nyttor avseende exempelvis kortare restid, förstörd arbetsmarknad och ökad integration mellan Malmö och Köpenhamn som kan komma att uppstå.

1.2 Disposition

Rapporten inleds med en bakgrund i kapitel 2 som kortfattat beskriver Öresundsregionen och hur trafiken över Öresund har utvecklats de senaste 20 åren samt hur trafiken förväntas öka framöver.

I kapitel 3 redovisas hur kapaciteten i järnvägssystemet över Öresund och på anslutande banor ser ut idag samt hur den kan komma att öka som följd av olika investeringar i järnvägsinfrastrukturen. Kapitlet avslutas med en beskrivning av hur Öresundsmetron kan bidra till ökad kapacitet över Öresund.

I kapitel 4 beskrivs vilka effekter en Öresundsmetro kan få på kapaciteten i knutpunkterna Malmö Centralstation och Københavns Hovedbanegård. I kapitel 5 redovisas en scenarioanalys där olika scenarier för hur tågtrafiken kan utvecklas över Öresund med och utan en Öresundsmetro. Därefter ges en kortfattad beskrivning i kapitel 6 av Öresundsmetrons passagerarkapacitet i förhållande till andra färdmedel. Rapporten avslutas med en redogörelse för hur en Öresundsmetro kan bidra till ökad redundans i systemet samt en utblick bortom 2050 i kapitel 7 respektive 8.

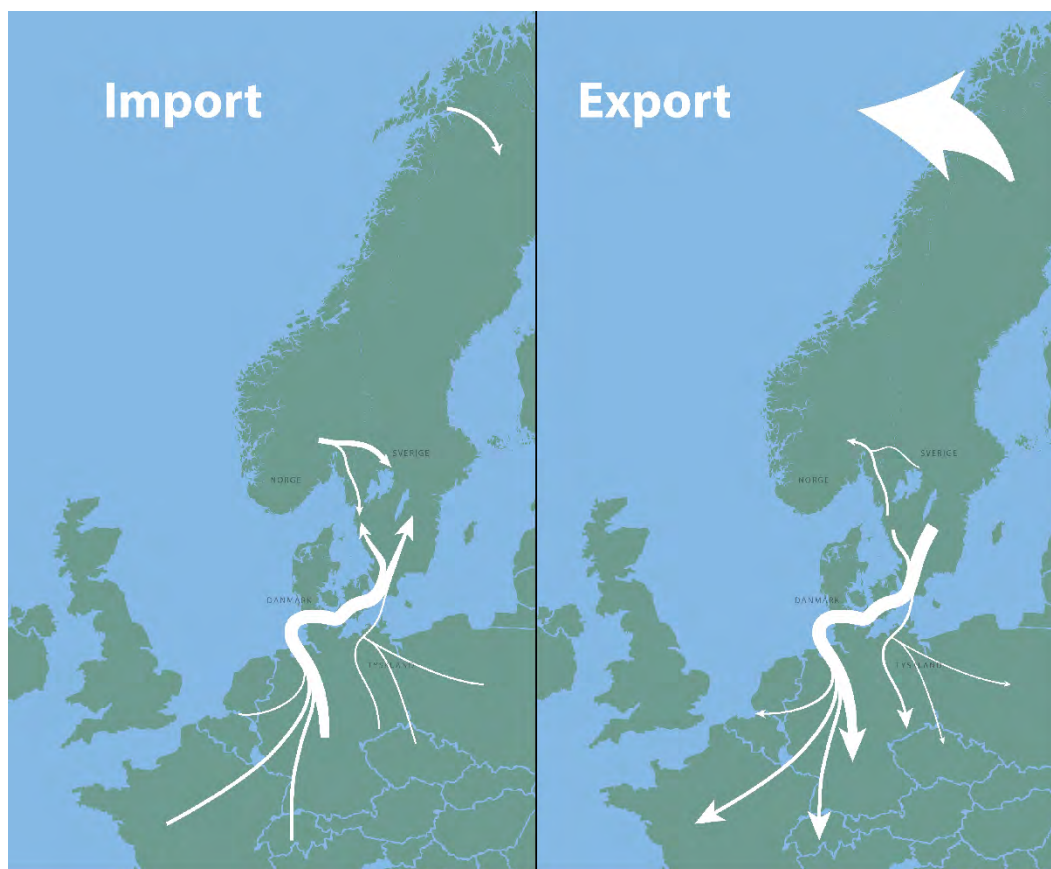
2 Bakgrund

Öresundsregionen är en expansiv region och sedan Öresundsbron öppnade år 2000 har samarbetet mellan Skåne och Köpenhamnsområdet ökat markant. Bron är även viktig i ett större geografiskt perspektiv som en länk för svensk handel med Danmark och centrala Europa. Trafiken över Öresundsbron är med andra ord av stor internationell, nationell och regional betydelse.

2.1.1 Järnvägstrafiken över Öresund

Sedan år 2000 har persontrafiken över Öresund fördubblats. De första tio åren efter Öresundsbrons öppnande skedde en kraftig ökning. Ökningstakten har därefter mattats av och år 2019, innan pandemin, reste cirka 33 000 personer med tåg över bron per dygn i båda riktningarna. Kollektivtrafiken står cirka hälften av antalet resor. Resandet domineras av två flöden: Resor mellan Danmark och Sverige, främst Skåne och Storköpenhamn, samt resor till och från Københavns Lufthavn. Av alla resenärer över Öresund har 16 % flygplatsen som start eller mål för sin resa, antingen för arbete eller för flygresor (Region Skåne, Trafikverket m.fl., 2015).

Öresundsbron hanterar även den stora merparten av internationella järnvägstransporter för gods mellan Sverige och resten av Europa. I princip alla järnvägstransporter utgörs av transit genom Danmark, det vill säga gods som ska till eller kommer ifrån den europeiska kontinenten. Godstransporterna via Öresundsbron har ökat kraftigt efter finanskrisen 2008, både på väg och järnväg. Under 2022 passerade i genomsnitt drygt 20 godståg bron per dygn (Öresundsinstitutet, 2022). Enligt en överenskommelse mellan Sverige och Danmark från 1992, som låg till grund för byggandet av Öresundsbron, ska det finnas två godståglägeskanaler över bron per timme för internationella godståg. Om antalet godståg överstiger 45 per dygn bedömer Banedanmark att det krävs tre tåglägeskanaler per timme och riktning för godståg för att säkra kapacitet och tillräcklig flexibilitet (Trafikverket, 2020). Enligt de prognoser som danska Trafikstyrelsen har tagit fram avseende godstrafiken mellan Tyskland och Sverige efter att Fehmarn Bält-tunneln har tagits i drift kommer det att krävas tre godstågskanaler per timme och riktning under högtrafikperioden. Två godståg per timme och riktning förväntas gå via Fehmarn Bält-tunneln och ett via Stora Bält-bron. (Trafikstyrelsen, 2023)



Figur 2. Godsvolymer via järnväg in i respektive ut ur Sverige (Kartläggning av gränsöverskridande godsflöden, Trafikanalys, Rapport 2022: 18).

Öresundsbron utgör en del av stomnätsskorridoren ScanMed RFC, ett utpekat huvudstråk för järnvägsgods i det europeiska transportnätverket TEN-T, se Figur 3. ScanMed-korridoren sträcker sig från Finland och Sverige till Malta, och går genom Danmark, Tyskland och Italien. De mest betydande pågående projekten inom korridoren är den fasta förbindelsen över Fehmarn Bält och Brenner-bas-tunneln. I EU-förordningen för TEN-T definieras krav för infrastruktur inom nätet, i vilket Öresundsbron ingår. Det är av stor relevans att Öresundsbron inte utgör en flaskhals i TEN-T-nätet.



Figur 3. TEN-T-korridoren ScanMed.

Öresundsregionen, dit Region Skåne, Region Hovedstaden och Region Sjælland räknas, har ca 4,2 miljoner invånare och är en snabbt växande region. De senaste tio åren har befolkningen ökat med 320 000 personer (Öresundsinstitutet, 2021). I Sverige är det Malmö som står för den största ökningen och i Danmark är det Köpenhamn. Till år 2050 beräknas bara Malmö och Københavns Ha vuxit med 150 000 respektive 100 000 invånare (Malmö stad, 2023 och Köpenhamns kommun, 2023). Denna befolkningsutveckling kommer att medföra en ökad efterfrågan på både gods- och persontransporter.

2.1.2 Trafikutveckling på järnväg

Till 2040 förväntas både antalet persontåg och godståg öka kraftigt i Öresundsregionen jämfört med idag, oavsett vilken prognos som används. Det kommer ställa stora krav på järnvägsinfrastrukturen för att kunna hantera mängden trafik. Längsiktiga trafikprognoser är dock förenade med osäkerheter. Storleken på efterfrågan på tågresor och järnvägstransporter är beroende av utbudet. Utbudet styrs i sin tur av den tillgängliga kapaciteten i järnvägssystemet. Prognoser för hur många tåg som förväntas trafikera olika banor beror på vilka infrastrukturinvesteringar som antas vara genomförda.

Det finns olika sätt att ta fram trafikprognoser. Trafikverket använder prognosverktygen Sampers och Samgods för att ta fram prognoser för person- respektive godstransporter. Verktygen använder indata såsom befolkningsutveckling, sysselsättning, ekonomisk utveckling och transportkostnader och utgår från beslutad infrastruktur. Trafikverkets prognoser omfattar samtliga trafikslag, inklusive tågtrafiken. Förutsättningarna för prognoserna är att fastställda planer för infrastrukturen fullföljs samt att beslutade politiska åtgärder såsom trängselskatter, höjda banavgifter samt svaveldirektivet för sjöfarten genomförs. Trafikverkets nuvarande prognoser gäller för år 2040 och förutsätter att de investeringar som fastslogs i den nationella planen för transportinfrastrukturen 2022–2033 samt motsvarande länsplaner, genomförs.

Region Skåne arbetar istället med målstyrda prognoser för tågtrafiken. De har tagit fram en persontågsstrategi för 2020–2040 som utgår från regionens mål om att uppnå en färdmedelsandel om 40% från kollektivtrafiken till år 2040. I persontågsstrategin har beskrivits vilken utveckling av tågtrafiken som behövs för att regionen uppsatta mål ska nås. Region Skåne tar inte hänsyn till vilka infrastrukturinvesteringar som är beslutade utan visar på vad som krävs för att den önskade trafikeringen ska kunna möjliggöras. Persontågsstrategin omfattar inte godståg eller kommersiella tåg utan endast regional- och lokaltåg.

Trafikverket har i sin gällande prognos antagit att persontrafiktillväxten framförallt kommer att ske i storstadsområdena, däribland Malmö. Antalet persontågsturerna i Sverige förväntas öka med 15 % mellan 2017 och 2040, samtidigt som transportarbetet för persontransporter förväntas öka med 51 % under samma period. Skillnaden mellan antalet tågturen och resenärer beror på ett antagande om längre tåg, längre resor per person och effektivare kapacitetsutnyttjande. När det gäller persontrafik sker en större resandeökning på tåg än andra transportslag. Ökningen av transportarbetet på tåg är dock mindre än den ökning som skett under de senaste 20 åren.

Jämfört med 2017 antas antal godståg 2040 öka med 29 %, medan godstonkilometerna antas öka med 38 %. Att det blir en större ökning av godstonkilometer beror på både längre godståg och ökad fyllnadsgrad. Jämfört med övriga trafikslag minskar dock tågtrafikens godsandel av det totala transportarbetet i Trafikverkets prognoser. Detta beror bland annat på kapacitetsbegränsningar i infrastrukturen. Det kan därför antas att om ytterligare investeringar, utöver de som finns med i planen för 2022–2033, genomförs till år 2040, så hade efterfrågan på godstransporter på järnväg ökat ytterligare.

Enligt danska trafikprognoser kommer resandet med tåg över Öresund att öka med drygt 40% till år 2032 jämfört med 2015. Samtidigt prognosticeras en ökning med 10-30% för tågresandet på Sjælland under samma period. Även godstrafiken förväntas öka kraftigt enligt samma prognoser. Fram till 2032 förväntas godstågstrafiken över Öresund att nästan fördubblas jämfört med idag. (Trafik- Bygge- och Boligstyrelsen, 2017)

2.1.3 Kapacitetsbegränsningar

Enligt tidigare genomförda utredningar är det initialt inte Öresundsbronns kapacitet som kommer utgöra en flaskhals i systemet. Kapacitetsproblem kommer först att uppstå i landanslutningarna, där det också förekommer annan trafik än den som ska över Öresund. Investeringar för att åtgärda kapacitetsproblemen i bronns landanslutningar planeras på både svensk och dansk sida. I takt med att kapaciteten i järnvägssystemet förstärks kommer till slut järnvägssträckan på Öresundsbron, mellan Lernacken och Københavns Lufthavn, ha svårt att möta anslutande banors kapacitet och därmed utgöra en flaskhals i systemet. Situationen med enbart en tågförbindelse över Öresund bedöms även vara sårbar. Ett längre avbrott för trafiken över Öresundsbron får stora konsekvenser, både för person- och godstrafiken.

3 Kapacitet i järnvägssystemet över Öresund

I detta kapitel redogörs för kapaciteten i järnvägsnätet över Öresund, med anslutande banor, för fyra olika infrastrukturscenarier. Kapitlet inleds med en beskrivning av kapacitet på järnväg och vad som påverkar den. Det är viktigt att vara medveten om att kapaciteten på en järnvägssträcka inte går att ange med en exakt siffra utan den beror på ett flertal olika faktorer. I denna rapport har därför en bedömning av kapaciteten gjorts baserat på infrastrukturen och antaganden om trafikering.

Ett annat relevant kapacitetsbegrepp, som dock inte kommer att beröras här är passagerarkapaciteten, det vill säga hur många passagerare som maximalt kan transporteras per timme i var riktning. Passagerarkapaciteten beror på spårkapaciteten men avgörs dessutom av tågens passagerarkapacitet.

3.1 Kapacitetsbegreppet

Kapaciteten i ett järnvägsnät beror av flera olika faktorer. Viktigast är:

- Infrastrukturen
- Signalsystemet
- Trafikstrukturen
- Tidtabellen
- Tågens prestanda
- Mängden förseningar

Även inom dessa faktorer finns det flera olika aspekter som påverkar kapaciteten. Kapaciteten är inte högre än systemets svagaste länk. En kapacitetshöjande åtgärd lokalt tenderar därför att främst flytta kapacitetsbegränsningarna till andra punkter i järnvägsnätet, varför hela systemet behöver tas i beaktande.

Man skiljer på teoretisk och praktisk kapacitet i ett järnvägsnät. Den teoretiska kapaciteten är det antal tåg som kan passera en viss sträcka under ett bestämt tidsintervall under ideala förhållanden med minsta möjliga avstånd mellan tågen. Trafiken är homogen och utan störningar. I verkligheten är det inte möjligt att utnyttja den teoretiska kapaciteten på en sträcka. Den praktiska kapaciteten är det antal tåg som kan passera en sträcka med en representativ trafikstruktur och tillräcklig robusthet. Med representativ trafik menas här den blandning av hastighet och uppehållsmönster som är vanlig på sträckan. Den praktiska kapaciteten utgör i regel endast 60 – 75 % av den teoretiska. Den utnyttjade kapaciteten är ofta lägre än den praktiska, då det är önskvärt med marginaler i tidtabellen för att kunna parera störningar.

3.1.1 Infrastrukturen

Den faktor som har störst betydelse för kapaciteten är om banan består av enkelspår, dubbelspår eller fyrspår. Enkelspåret har lägst kapacitet, då det endast tillåter att tåg kör i en riktning mellan mötesstationer. Trafikeringen kräver planerade tågmöten. Spårkapaciteten på ett enkelspår styrs av avståndet mellan mötesstationerna. I regel brukar kapaciteten vara 2–3 tåg per timme och riktning. Ett dubbelspår har betydligt högre kapacitet då tåg kan köra efter varandra i båda riktningarna. Omkörning med snabbare tåg är emellertid endast möjligt där det finns förbigångsspår. Fyrspår är ett sätt att öka kapaciteten i ett system med en blandad trafikstruktur, det vill säga där tågen kör med olika hastighet och har olika uppehållsmönster.

3.1.2 Signalsystemet

Signalsystemet och signalsträckornas längd påverkar den teoretiska kapaciteten. Med dagens signalsystem, ATC (Automatic Train Control), är en bana uppdelad i så kallade blocksträckor med stoppsignaler mellan varje blocksträcka. Endast ett tåg får trafikera varje blocksträcka samtidigt. Signalsystemet har vetskap om vilka blocksträckor som är upptagna eller lediga och signalerar till efterföljande tåg om det får fortsätta in på nästa blocksträcka. Minsta tillåtna avstånd mellan två tåg beror av den belagda blocksträckans längd. Blocksträckans längd beror i sin tur på signaltätheten. I Sverige är blocksträckorna vanligtvis en till tre kilometer långa.

Det pågår planering för införande av ett nytt signalsystem i både Sverige och Danmark, ERTMS (European Rail Traffic Management System). Med ERTMS ersätts de fysiska signalerna och de fasta signalsträckorna med signalering inne i tågens förarhytt. Signalsträckan styrs av avståndet mellan två på varandra efterföljande tåg istället för en fast sträcka. Detta skapar ett mer flexibelt system. Ambitionen är att det nya signalsystemet ska ha en kapacitet minst i nivå med ATC (Trafikverket, 2023-03-07). Då det ännu inte är klart hur det nya systemet kommer att se ut på den svenska sidan och vilken påverkan det kommer att ha på spårkapaciteten, utgår denna rapport från den kapacitet som nuvarande signalsystem medger. När det gäller kapaciteten på danska banor är uppgifterna om spårkapacitet hämtade från Banedanmark och ERTMS ingår då som en förutsättning på de banor där det är relevant.

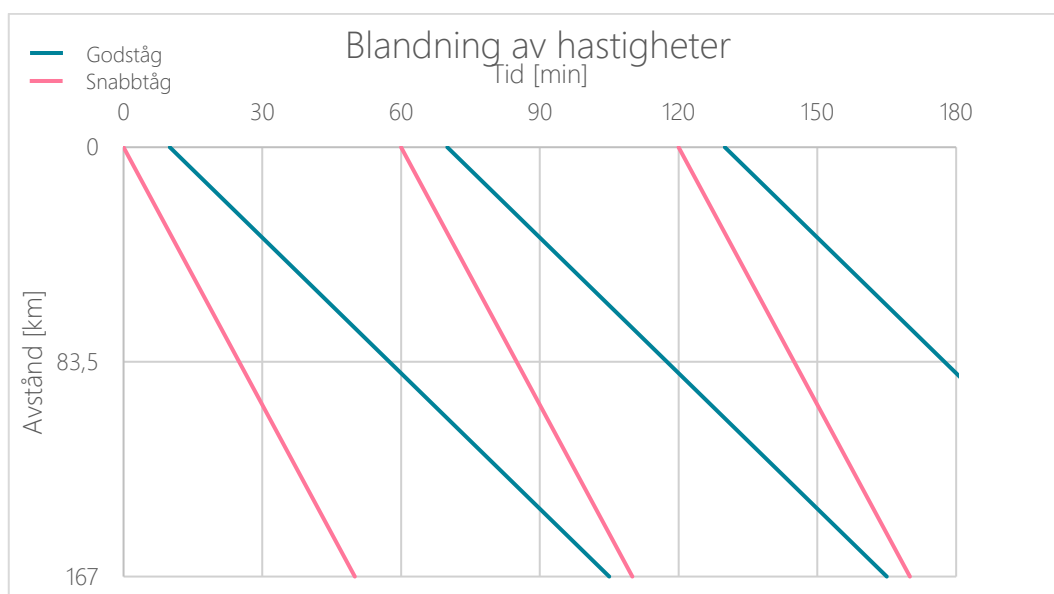
3.1.3 Robusthet och punktlighet

För att tågen ska köra punktligt måste banan ha en viss mängd outnyttjad spårkapacitet som kan säkra att en mindre oregelbundenhet i tågdriften inte sprider sig vidare i systemet. Ju mindre kapacitetsöverskottet är desto oftare kommer förseningar att gå vidare från det ena tåget till nästa. Vid ett högt kapacitetsutnyttjande, det vill säga när banans fulla kapacitet utnyttjas, är störningskänsligheten hög vilket leder till problem med bristande punktlighet.

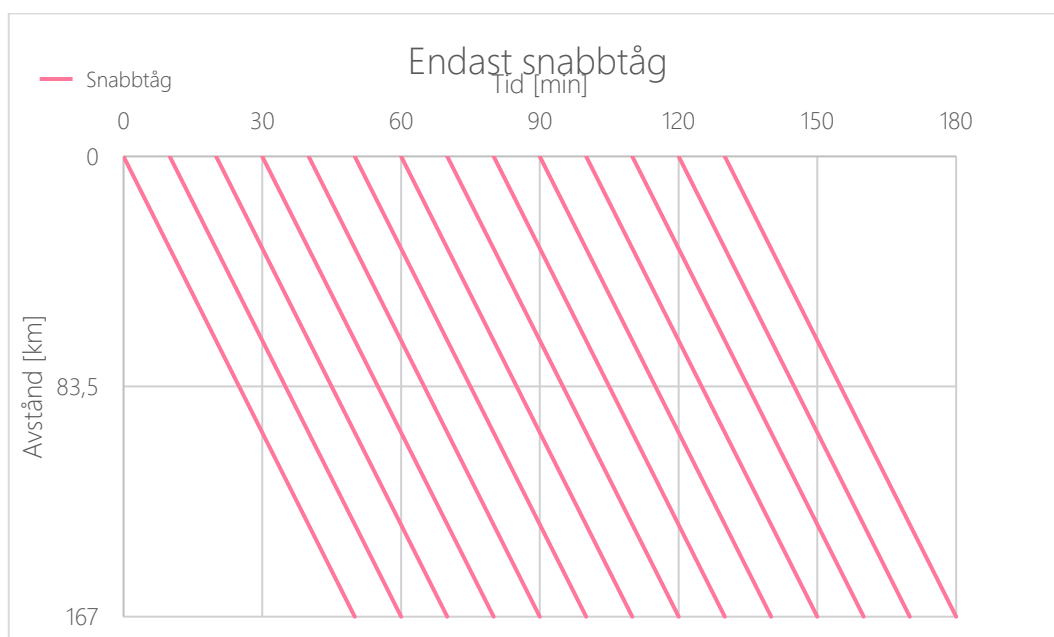
3.1.4 Spårkapacitet

I denna rapport används begreppet spårkapacitet för att beskriva den praktiska kapaciteten. Spårkapaciteten anger hur många tåg som maximalt kan köra på en viss sträcka med tillräckligt hög punktlighet. Spårkapaciteten anges ofta som antal tåg per timme och riktning på en viss sträcka. Spårkapaciteten avgörs både av infrastrukturens utformning, tågens körmönster samt blandningen av långsamma och snabba tåg. I de fall där tågtrafiken har ett körmönster med likartad låg hastighet, samma uppehållsmönster och det tekniska systemet är optimalt, kan spårkapaciteten för en dubbelspårig järnvägssträckning vara upp till 30 tåg i timmen per riktning. Den praktiska kapaciteten på en modern dubbelspårig sträcka ligger i regel på storleksordningen 10 – 15 tåg i timmen i var riktning. Det exakta antalet beror, som nämnts, på blandningen av långsamma och snabba tåg samt banans tekniska utformning. Med banans tekniska utformning avses bland annat banan störst tillåtna hastighet och signalsträckornas längd. Ju lägre hastighet, desto tätare kan tågen köra.

Exempel på praktisk kapacitet beroende av vilka tågtyper som trafikerar banan visas i Figur 4 och Figur 5. I Figur 4 blandas långsamma godståg samt snabbtåg, vilket leder till att det går att köra få tåg per timme på sträckan. Detta motsvarar hur det ser ut på merparten av järnvägssträckorna i Öresundsregionen. I Figur 5, där endast snabbtåg trafikerar, finns det däremot betydligt fler tåglägen.



Figur 4. Grafisk tidtabell för godståg och snabbtåg på en sträcka utan förbigångsmöjlighet. De röda graferna symboliserar tåglägen för snabbtåg, med en avgång per timme. De blå graferna symboliserar motsvarande för ett långsammare godståg. Källa: Lindfeldt m.fl., 2009



Figur 5. Grafisk tidtabell för en sträcka med homogen trafik. De röda graferna symboliserar tåglägen för snabbtåg, vilka alla har samma hastighet. Källa: Lindfeldt m.fl., 2009

3.2 Metod för bedömning av kapacitet

I de fall där det inte har varit möjligt att utläsa spårkapaciteten på olika bandelar i befintligt underlagsmaterial, har en bedömning av den praktiska kapaciteten gjorts. Kapaciteten på en sträcka med dubbelspår baseras på den riktningen med lägst kapacitet. Detta gäller för det svenska järnvägsnätet. För det danska järnvägsnätet har det funnits underlag via Banedanmark (2023), varför en bedömning av kapaciteten inte har behövt göras.

Bedömningen baseras på Trafikverkets riktlinjer för täthet mellan tåg på berörd sträcka samt andra faktorer som begränsar kapaciteten, så som:

- *Korsande tågvägar:* Om ett tåg måste korsa motgående färdriktning antas detta ta ett tågläge i anspråk.
- *Blandade hastigheter:* På kortare sträckor antas godståg ta två tåglägen i anspråk och persontåg ett tågläge i anspråk. På längre sträckor har även skillnaden i hastighet mellan snabbtåg och mer långsamtgående persontåg påverkan på kapaciteten. Regionala tåg så som Pågatåg och Krösatåg antas ta 1,5–2 tåglägen i anspråk på de sträckor som även trafikeras av X2000 och SJ3000.
- *Variation i uppehållsmönster:* För att inte tåg med olika uppehållsmönster ska reducera kapaciteten behöver alla stationer längs banan vara utbyggda till fyrspårsstationer. Idag finns det ett flertal tvåspårsstationer längs bland annat Södra stambanan mellan Malmö och Hässleholm där endast Pågatågen gör uppehåll. Detta begränsar kapaciteten på den sträckan. Uppehållen tar ett antal tåglägen i anspråk, hur många beror på hur tidtabellen är konstruerad.
- *Utrymme för robusthet i tidtabellen:* För att skapa en robust tidtabell som kan parera mindre störningar utan följdförseningar som följd behöver ett antal tåglägen reserveras. Här har antagits att 2 tåglägen per timme och riktning reserveras för att skapa robusthet.

På Södra stambanan är riktlinjen för täthet mellan tåg satt till 4 minuter mellan Åby, utanför Norrköping, och Lund samt till 3 minuter mellan Lund och Malmö. Ett avstånd på 3 minuter mellan tågen innebär 20 tåglägen per timme och riktning (Trafikverket, 2022a). På Västkustbanan mellan Helsingborg och Lund är riktlinjen satt till 3 minuter mellan tågen.

3.3 Nuläge

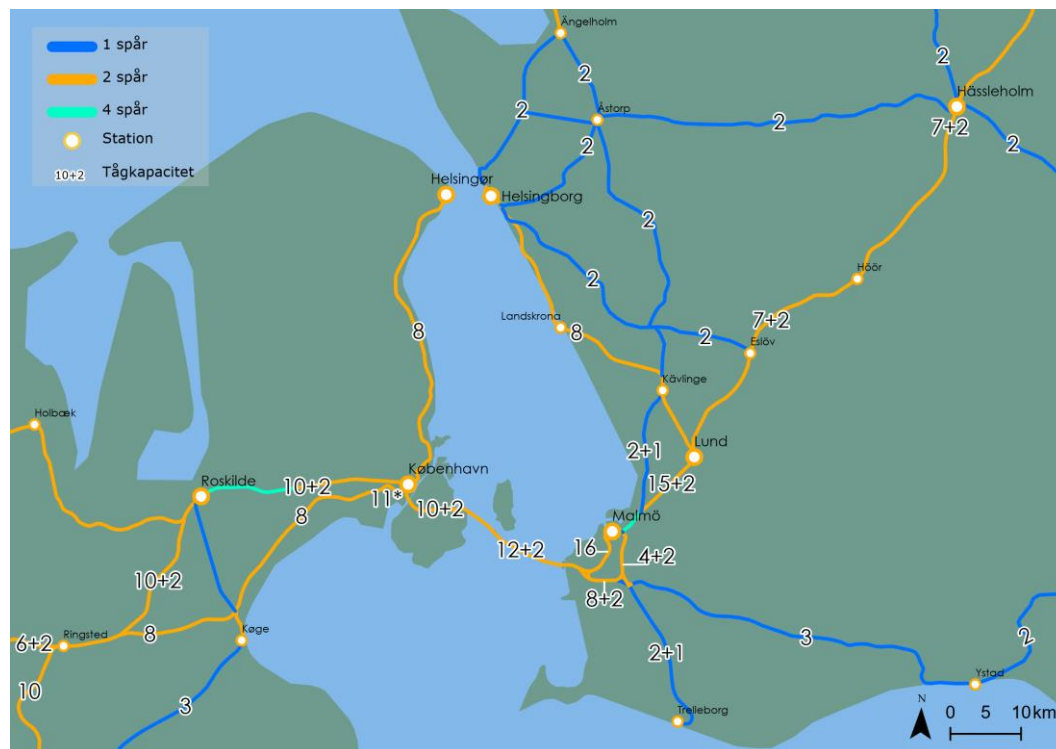
I detta avsnitt beskrivs järnvägsnätet utifrån befintlig infrastruktur och den bedömda, praktiska spårkapaciteten på respektive bandel. En kort beskrivning görs även av vilka tågtyper som trafikerar bandelen idag.

Vissa banor beskrivs inte närmare; dessa är enkelspår med en sträckning som inte bedöms ha en påverkan på kapaciteten och redundansen i trafiksystemet över Öresund. S-banesystemet på Sjælland, som är ett lokaltågssystem på egen bana, eller Metro-systemet i Köpenhamn är inte heller redovisade. I Figur 6 redovisas infrastrukturen i södra Sverige och östra Danmark. De olika färgerna indikerar om banan är utrustad med enkelspår (rött), dubbelspår (blått) eller fyrspår (grönt).



Figur 6 Karta som redovisar järnvägsinfrastrukturen i södra Sverige och östra Danmark. De olika färgerna indikerar om banan är utrustad med enkelspår (blått), dubbelspår (gult) eller fyrspår (grönt).

I Figur 7 redovisas bedömd kapacitet idag på de banor som ansluter till Öresundsbron. För respektive delsträcka anges spårkapaciteten i antal persontåg respektive godståg (X+Y) som kan trafikera sträckan per timme och riktning med befintlig infrastruktur. I de fall där kapaciteten inte är uppdelad i persontåg respektive godståg beror det antingen på att det är ett enkelspår, där det inte är tågtypen som styr kapaciteten, eller att dubbelspåret endast trafikeras av enstaka eller inga godståg per dygn.



Figur 7 Karta med bedömd kapacitet (X+Y) på olika bandelar med befintlig infrastruktur. I de fall där det är relevant är kapacitetsangivelsen uppdelad i antal persontåg (X) och godståg (Y).
 *Sträckan mellan Københavns H och Kalvebod kan trafikeras av 11 persontåg per timme och riktning men Københavns H kan endast ta emot 8 persontåg per timme från Öresundsbanan.

I Figur 8 redovisas dagens kapacitetsutnyttjande i södra Sverige och på Sjælland.

- Lågt kapacitetsutnyttjande (grön) innebär att det finns ledig kapacitet och därmed möjlighet att köra fler tåg i maxtimmen.
- Kapacitetutnyttjade Medel (gul) indikerar att trafiken inte nyttjar all kapacitet men att det ändå är svårt att tillgodose olika aktörers önskemål om tåglägen.
- Högt kapacitetsutnyttjande (röd) innebär att trafiken är omfattande under hela den period som banan är som mest belastad. Det behöver göras stora kompromisser i tågplanarbetet avseende restid och avgångstider och det finns en stor risk för störningar och låg punktlighet.



Figur 8 Kapacitetsutnyttjande i Sjælland (över dygnet år 2016) och i Skåne (under de två mest belastade timmarna år 2022) (Trafik-, Bygge- och Boligstyrelsen, 2017 och Trafikverket, 2022a).

3.3.1 Järnvägsnätet i södra Sverige

Södra stambanan norr om Hässleholm

Sträckan är en del av Södra stambanan och är utrustad med dubbelspår. Idag sker trafikering med bland annat X2000, Öresundståg, Krösatåg och godståg, vilka har olika hastighet och olika uppehållsmönster. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 7 persontåg och 2 godståg per timme och riktning, vilket motsvarar dagens trafikering på sträckan Hässleholm-Alvesta där kapacitetsutnyttjandet är fullt i maxtimmen, enligt Trafikverket (Trafikverket, 2022b).

Hässleholm – Lund

Dubbelspår längs med Södra stambanan. Sträckan trafikeras av X2000, Öresundståg, Pågatåg och godståg, vilka har olika hastighet och olika uppehållsmönster. Kapaciteten på sträckan bedöms vara 7 persontåg och 2 godståg per timme och riktning. Detta motsvarar dagens trafikering på sträckan Lund-Höör där kapacitetsutnyttjandet är fullt både över dygnet och i maxtimmen, enligt Trafikverket (2022b).

Lund – Malmö

Del av Södra stambanan, där det är dubbelspår på sträckan Arlövs – Lund. Mellan Malmö C och Arlövs är det fyrspår. Längs med banan trafikeras X2000, Öresundståg, Pågatåg och godståg. Längs sträckan går tågen i samma hastighet vilket medför en högre kapacitet. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 15 persontåg och 2 godståg per timme och riktning, enligt Trafikverkets trångsektorsplan för 2016 (Trafikverket, 2016). Kapaciteten begränsas av korsande tågvägar mellan Malmö C övre och Citytunneln. Banans kapacitet är fullt utnyttjad idag.

Ängelholm – Helsingborg

Enkelspår längs med Västkustbanan. Sträckan trafikeras av SJ 3000, Öresundståg, Pågatåg. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 2–3 persontåg timme och riktning. Godståg trafikeras inte sträckan. Banans kapacitet är fullt utnyttjad idag.

Helsingborg – Lund

Sträcka på Västkustbanan med dubbelspår. Trafikeras av SJ 3000, Öresundståg och Pågatåg, vilka har olika hastighet och uppehållsmönster. Trafikverkets riktlinje om täthet mellan tåg på banan är 3 minuter. Dagens trafikering med en blandning av snabbtåg, Öresundståg och Pågatåg med olika hastigheter och uppehållsmönster begränsar kapaciteten. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 8 persontåg per timme och riktning. Godståg trafikeras inte sträckan. Det finns ledig kapacitet i maxtimmen idag.

Godsstråket genom Skåne (inkl. Lommabanen, Arlövs – Kävlinge)

Stråket går längs med flera banor i Skåne. Går längs Lommabanen (Arlövs – Kävlinge) och Söderåsbanan (Kävlinge – Ängelholm via Teckomatorp). Längs banan är det enkelspår. Trafikering sker med Pågatåg och godståg. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 1 persontåg och 2 godståg per timme och riktning. Sträckan mellan Kävlinge och Arlövs är fullt utnyttjad, medan det finns ledig kapacitet på sträckan norr om Kävlinge.

Lockarp – Trelleborg

Del av Trelleborgsbanan. Sträckan är enkelspår och trafikeras av Pågatåg samt godståg. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 2 persontåg och 1 godståg per timme och riktning, vilket motsvarar dagens trafikering. Banans kapacitet är fullt utnyttjad idag.

Lockarp – Ystad

Del av Ystadbanan. Sträckan är enkelspår och trafikeras endast av Pågatåg. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 2 persontåg och 1 godståg per timme och riktning, idag trafikeras banan endast av enstaka godståg per vecka. Det finns ledig kapacitet i maxtimmen idag.

Malmö C – Hyllie (Citytunneln)

Trafiken går i tunnel mellan Malmö C och Hyllie station. Trafikering med X2000, Öresundståg, Pågatåg. Inga godståg går längs sträckan. Kapaciteten på bandelen är 16 persontåg per timme och riktning (Atkins, 2013). Av denna kapacitet är 6 tåglägen reserverade för Pågatåg, vilket ger att Citytunneln endast har kapacitet för 10 tåg som fortsätter västerut över Öresundsbron. Det finns ledig kapacitet i maxtimmen idag.

Lockarp – Malmö C (Kontinentalbanan)

Längs sträckan är det dubbelspår förutom mellan Östervärn och Malmö C där det är enkelspår. Detta begränsar kapaciteten. Banan trafikeras av Pågatåg och godståg, där vissa av Pågatågen gör uppehåll vid ett antal stationer längs banan. Kapaciteten begränsas även av korsande tågvägar mellan Malmö godsbangård och Kontinentalbanan samt mellan Kontinentalbanan och Öresundsbanan. Kapaciteten på banan bedöms vara 4 persontåg och 2 godståg per timme och riktning, vilket baseras på en sammanvägning av dagens trafikering och uppgifter om att det inte går att köra ytterligare två persontåg via Kontinentalbanan utan dubbelspår mellan Malmö C och Östervärn (Trafikverket, 2017b). Det finns ledig kapacitet i maxtimmen idag. Kontinentalbanan har en högre kapacitet tillgänglig, men inte för tåglägen mot Öresundsbron på grund av korsande tågvägar i Fosieby och Svågertorp.

Lockarp – Lernacken

Del av Öresundsbanan. Sträckan har dubbelspår, men korsande tågvägar för tåg från Kontinentalbanan mot Öresundsbron samt tåg från Öresundsbron och Hyllie som ska österut, begränsar kapaciteten på sträckan. Kapaciteten på bandelen bedöms vara 8 persontåg och 2 godståg per timme och riktning (Trafikverket, 2017b). Det finns ledig kapacitet i maxtimmen idag.

Lernacken – Københavns Lufthavn (Öresundsbron)

Del av Öresundsbanan. Dubbelspår finns längs hela sträckan, som trafikeras av X2000, Öresundståg och godståg. Kapaciteten på sträckan är 12/10 persontåg och 2/3 godståg per timme och riktning (Trafikverket, 2017a). Skillnaden i kapacitet beror på hur många godståg som trafikerar sträckan, där ett godståg bedöms ta två tåglägen i anspråk. Det finns ledig kapacitet i maxtimmen idag.

3.3.2 Järnvägsnätet i Danmark

Københavns Lufthavn – Kalvebod

Del av Öresundsbanan. Dubbelspår längs sträckan, som trafikeras av X2000, Öresundståg, IC-tåg och godståg. Kapaciteten begränsas av stationen Københavns Lufthavn, där vändande IC Lyn-tåg samt regionaltåg tar kapacitet i anspråk (Atkins, 2013 och WSP, 2021). Kapaciteten längs sträckan är 10 persontåg och 2 godståg per timme och riktning, varav 2 tåglägen är reserverade för vändande tåg från Danmark. Kapaciteten för tåg som korsar Öresund är således 8 persontåg och 2 godståg (Trafikverket, 2017a).

Kalvebod – Københavns H

Del av Öresundsbanan. Längs sträckan är det dubbelspår. På grund av kapacitetsbrist på Københavns H begränsas kapaciteten till 11 persontåg per timme och riktning (Trafikverket, 2017b). Kapaciteten gäller för sträckan, men det endast kapacitet för att ta emot 8 tåg från Öresundsbanan på Københavns H. Godståg kör inte in till Københavns H, utan via Ny Ellebjerg (Banedanmark, 2023).

Københavns H – Helsingør

Sträckan utgörs av Kystbanen, som är dubbelspår. Kapaciteten bedöms vara cirka 8 tåg per timme och riktning, baserat på befintlig trafikering och kapacitetsutnyttjande (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2017). Sträckan trafikeras av Helsingørtog samt Nivåtog. (DSB, 2023). Få eller inga godståg trafikerar sträckan. Mellan Københavns H och Østerport (i "Röret") finns kapacitet på 18 persontåg i timmen under maxtimme (Banedanmark, 2023).

Københavns H – Køge N – Ringsted

Nybyggd bana (Ringstedbanen) med dubbelspår, som invigdes 2019. Banan bedöms ha en kapacitet på 8 tåg per timme och riktning. Kapaciteten påverkas av variationen av snabbtåg och regionaltåg. I dagsläget körs inga godståg på banan. Signalsystemet ERTMS kommer att införas under 2023, en teknik som godståg generellt sett inte har (Banedanmark, 2023).

Københavns H – Roskilde – Ringsted

Del av Vestbanen som består av dubbelspår. Sträckan trafikeras av IC-, regional- och godståg. Bedöms ha en kapacitet på 12 tåg per timme och riktning. Mellan Høje-Tåstrup och Roskilde finns fyrspår (Banedanmark, 2023).

Roskilde – Holbæk – Kalundborg

Del av Nordvestbanen och består av dubbelspår mellan Roskilde och Holbæk (bedömd kapacitet är 8 tåg per timme och riktning) respektive enkelspår mellan Holbæk och Kalundborg (bedömd kapacitet är 3 tåg per timme och riktning). Sträckan trafikeras av regionaltåg, men inte godståg.

Ringsted – Slagelse – Odense

Del av Vestbanen mellan Ringsted och Korsør som utgörs av dubbelspår. Sträckan trafikeras av IC-, IC Lyn-, regional- och godståg. Från Nyborg till Odense är sträckan en del av Fynske hovedbane. Mellan Ringsted och Roskilde bedöms banan ha en kapacitet på 12 tåg per timme och riktning. Väster om Roskilde är kapaciteten dock lägre (Banedanmark, 2023).

På sträckan ligger Stora Bält-förbindelsen. Det finns idag bestämmelser för hur godståg kan trafikera tunneldelen samtidigt som persontåg körs, vilket begränsar kapaciteten vid förbindelsen. Dagens kapacitet är 7 per timme och riktning, varav 2 godståg (Banedanmark, 2023).

Ringsted – Næstved – Vordingborg

Del av Sydbanen med dubbelspår längs hela sträckan. Sträckan trafikeras av regionaltåg, men inte godståg. Bedöms ha en kapacitet på 10 tåg per timme och riktning (Banedanmark, 2023).

Vordingborg – Nykøbing F – Rødby färjeläge

Del av Sydbanen som är utrustad med enkelspår. Sträckan trafikeras vanligtvis av regionaltåg, men inte godståg. För närvarande är sträckningen mellan Nykøbing F och Rødby färjeläge stängd på grund av banarbete i anslutning till öppnandet av Fehmarn Bält-tunneln. Banan planeras öppnas år 2029. Bedömd kapacitet idag är cirka 3 tåg per timme och riktning (Banedanmark, 2023).

3.3.3 Sammanfattning kapacitetsbegränsningar nuläge

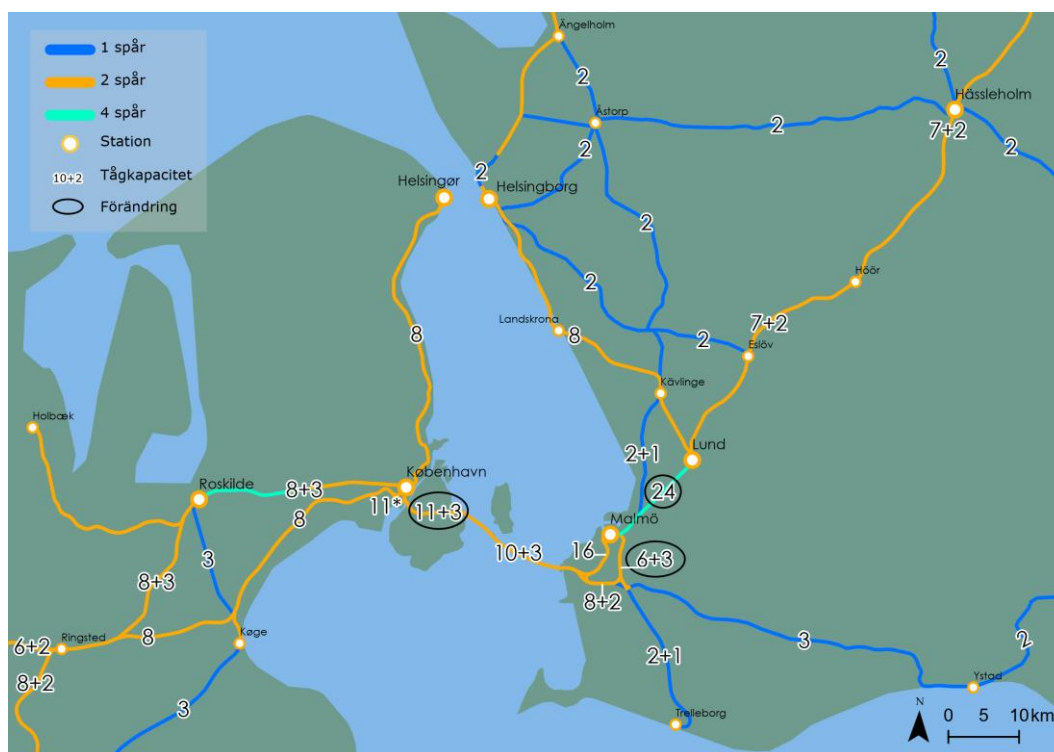
I nuläget är framförallt kapaciteten på Öresundsbanan mellan Københavns Lufthavn och Kalvebod som begränsar hur många tåg som kan trafikera Öresundsbron. Med dagens infrastruktur och trafikering kan bron som mest trafikeras av 8 persontåg och 2 godståg. Det finns även stora kapacitetsbrister i det skånska järnvägsnätet som förhindrar en ökning av trafiken, där framförallt sträckan Malmö-Lund utgör en flaskhals tillsammans med Södra stambanan mellan Lund och Nässjö. I Figur 9 illustreras vilka banor som idag har ett fullt kapacitetsutnyttjande under de två mest belastade timmarna, det vill säga där trafiken inte kan utvecklas i under högtrafik. På övriga banor är kapacitetsutnyttjandet lågt eller medelhögt. Uppgifterna om kapacitetsutnyttjande är hämtade från svenska Trafikverket respektive danska Trafikstyrelsen.



Figur 9. Illustration av kapacitetsbegränsningarna i dagens järnvägsnät. Röd färg indikerar att kapaciteten är fullt utnyttjad och möjligheten att köra fler tåg är kraftigt begränsad.

3.4 Scenario 2030

I Scenario 2030 ingår befintlig järnvägsinfrastruktur samt Fehmarn Bält-tunneln, beslutade/planlagda investeringar i landanslutningarna i Danmark och Sverige samt fyrspar mellan Malmö och Lund. I Figur 10 redovisas bedömd kapacitet på olika banor som ansluter till Öresundsbron. Förändringar avseende kapacitet gentemot nuläge är markerat med en ring i kartan.



Figur 10 Karta med bedömd kapacitet (X+Y) på olika bandelar i Scenario 2030. I de fall där det är relevant är kapacitetsangivelsen uppdelad i antal persontåg (X) och godståg (Y). *Sträckan mellan Københavns H och Kalvebod kan trafikeras av 11 persontåg per timme och riktning men Københavns H kan endast ta emot 8 persontåg per timme från Öresundsbanen.

3.4.1 Fehmarn Bält-tunneln och landanslutningar i Danmark

Fehmarn Bält-tunneln är en 18 km lång sänktunnel för tåg och bil som beräknas vara färdigställd 2029 mellan danska Rødbyhavn och den tyska ön Fehmarn. För att anpassa det danska järnvägsnätet till den förväntade ökningen av tåg kommer dubbelspar anläggas från Rødby till Vordingborg. Hela sträckan mellan Rødby och Ringsted kommer även att elektrifieras och hastighetsuppgraderas till 200 km/h. 2030 förväntas elektrifieringen vara klar samt den nya Storströmsbron.

Med dubbelspar på denna sträcka förväntas kapaciteten öka till 10 tåg per timme och riktning. Detta medför både en ökad kapacitet för godståg och för persontåg jämfört med idag.

För att ytterligare stärka kapaciteten behöver en planskildhet byggas vid Ringsted för att undvika korsande tågvägar mellan tåg som ska mot Stora Bält respektive Fehmarn Bält. Denna åtgärd finns med till 2030 i den trafikplan som är ute på remiss, men är inte beslutad ännu (Trafikstyrelsen, 2023).

3.4.2 Landanslutningar Sverige

Nedan åtgärder, tillsammans med åtgärder på Malmö C, innebär att landanslutningarnas kapacitet kommer att motsvara Öresundsbron (AFRY, 2021a)

Kontinentalbanan (Dubbspår Malmö C – Östervärn)

Sträckan Malmö C – Östervärn är enkelspårig, vilket sänker Kontinentalbanans kapacitet. En utbyggnad till dubbspår finns med i den nationella planen för 2022–2033. Även efter dubbspårsutbyggnaden kommer det att uppstå korsande tågvägar för tåg som trafikerar mellan Malmö godsbangård och Kontinentalbanan, vilket sänker dubbelspåret kapacitet. Spårkapaciteten bedöms vara 8 persontåg och 2 godståg efter utbyggnaden, vilket ligger i linje med Region Skånes scenarioanalys från 2015 (Sweco, 2015).

Förlängning av förbigångsspår Svågertorp

Syftet med åtgärden är att förbereda det svenska järnvägsnätet för längre godståg som harmoniserar med Danmark och Tyskland, samt att öka kapaciteten för internationell godstrafik över Öresundsbron. Denna åtgärd bidrar ej primärt till ökad spårkapacitet, men ingår i åtgärds paketet.

3.4.3 Malmö C

För att Malmö C ska kunna hantera kapaciteten från anslutande banor behöver en ny planskildhet mellan Malmö C övre och Citytunneln anläggas. I dagsläget begränsas bangårdens kapacitet av korsande tågvägar mellan tåg som ska till spår 1–4 i Citytunneln respektive till spår 5–10 på Malmö C övre.

3.4.4 Malmö – Lund

Mellan Malmö och Lund byggs järnvägen ut från två till fyra spår, beräknad att vara färdigställd hösten 2023 och räknas därför in i Scenario 2030. Närmast Lund kommer en cirka 800 meter lång sträcka fortfarande vara dubbelspårig. Detta bedöms dock inte påverka kapaciteten på sträckan Malmö-Lund. Detta då alla tåg kör med ungefär samma hastighet och hindras inte av andra tåg som står still vid någon station längs med denna sträcka. Lunds station begränsar dock kapaciteten på grund av korsande tågvägar norr om stationen och att stationen bara har sex plattformsspår.

Spårkapaciteten på sträckan bedöms vara 24 tåg per timme och riktning, i enlighet med de kapacitetsuträkningar som genomfördes i Region Skånes scenarioanalys 2015 (Sweco, 2015). Utbyggnaden medför både ökad robusthet och att Väst kustbanans kapacitet kan utnyttjas bättre, då kapaciteten inte längre begränsas av dubbelspåret mellan Malmö och Lund.

3.4.5 Danmark

Utbyggnad av Københavns Lufthavn

För att öka kapaciteten vid Københavns Lufthavn kommer två ytterligare plattformsspår att byggas i samband med införande av riktningssdrift. Riktningssdrift innebär bland annat att respektive bana kommer ha ankomst och avgångar vid samma plattformar, samt att färre tågvägar kommer korsa varandra.

Med detta kan tågen från Københavns H till Københavns Lufthavn och Malmö använda befintliga spår (spår 1 och 2). Tågen från Sverige till Københavns Lufthavn och Københavns H använder nya spår 11 och 12 (Trafikverket, 2017). Åtgärderna innebär att kapaciteten mellan Kalvebod och Københavns Lufthavn ökar till 11 persontåg och 3 godståg, jämfört med dagens 10 persontåg och 2 godståg.

Utöver ovan åtgärd planeras att etablera ett vändspår vid Københavns Lufthavn (Sund og baelt, 2023). Här kan tåg från Sverige vända vid behov, istället för att behöva köra vidare till Københavns H. Detta ökar både robustheten i systemet, samt kan öka antalen tåglägen från Sverige. Vändspåret kan även nyttjas av godståg.

Københavns Hovedbanegård

Det finns förslag på att bygga om järnvägsnätet på Københavns H med driftseparation, det vill säga hur Ringstedbanen, Öresundsbanen och Vestbanen/Kystbanen ansluter till stationen (Banedanmark, 2021). Detta innebär färre växlar, högre hastighet och ökad robusthet. Ombyggnaden innebär flera fysiska åtgärder och trafikeringsförändringar. Åtgärderna bedöms ge ökad punktlighet för tåg som trafikerar stationen. Kapaciteten vid stationen ökar inte med dessa åtgärder (WSP, 2021).

Ombyggnationen innebär att tåg från Öresundsbanen får Københavns H som slutstation. Resenärer som ska vidare till exempelvis Østerport och Nørreport behöver göra ett byte (Banedanmark, 2021). Det blir i fortsättningen inte heller möjligt att vända tåg från Sjælland som ska vidare till Københavns Lufthavn, dessa får istället köra via Nya Ellebjerg.

I dialog med Banedanmark framgår att det förslag som finns i *Forenkling af Københavns Hovedbanegård – en vej til bedre punktlighed* (Banedanmark, 2021) inte är det förslag som arbetas vidare. Två nya förslag förbereds under 2023 där omfattningen av åtgärderna är mindre. Syftet med förslagen är primärt att uppnå bättre punktlighet, inte att kunna utöka tågtrafiken.

Enligt Banedanmark (2022), är det möjligt att åtgärder på Københavns H genomförs 2028–2030.

Ring Syd

För att avlasta Københavns H utreds att göra station Ny Ellebjerg till knutpunkt, inklusive möjlighet att byta till metrolinje M4. Tåg från Roskilde kan med Ring Syds utbyggnad ledas utanför Københavns H och direkt till Københavns Lufthavn. Denna kapacitetsökning utgår från full utbyggnad av Ring Syd.

Med projektet ingår även en utbyggnad av Örestad station från 2 till 4 plattformsspår, samt ett förbigångsspår mellan Kalvebod och Ny Ellebjerg. Kapaciteten på Öresundsbanen är efter utbyggnation av Örestad station fortsatt 11 + 3 (Banedanmark, 2023). Innan mer kapacitet kan skapas på sträckan krävs även utbyggnad till fyrspår vid Tårnby station, något som inte finns beslutat i plan.

3.4.6 Sammanfattning kapacitetsbegränsningar 2030

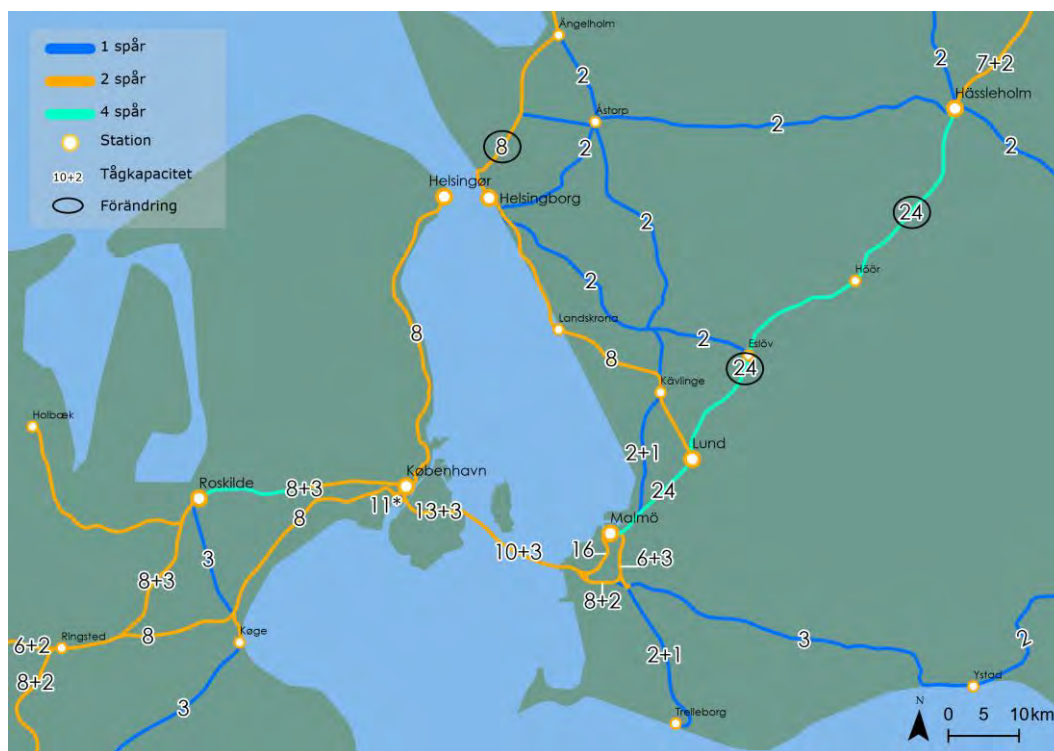
Med de infrastrukturinvesteringar som antas i Scenario 2030 kan Öresundsbrons fulla kapacitet utnyttjas (12/10 persontåg och 2/3 godståg). Efter att planerade investeringar i brons landanslutningar har genomförts på den svenska och danska sidan kan Öresundsbanan (på danska sidan) hantera 11 persontåg och 3 godståg. Under förutsättning att 6 av Citytunnelns tåglågen även i framtiden kommer att vara reserverade för Pågatåg, kan Kontinentalbanan och Citytunneln tillsammans hantera 14 persontåg och 2 godståg (alternativt 12 persontåg och 3 godståg) som trafikerar till och från Danmark. Kapacitetsbegränsningarna på Södra stambanan mellan Hässleholm och Nässjö kvarstår varför det är svårt att öka antalet fjärrtåg och godståg i maxtimmen. För att säkra tillräcklig kapacitet för godståg i det danska järnvägsnätet behöver de korsande tågvägar som uppstår vid Ringsted åtgärdas med en planskildhet. I Figur 11 redovisas vilka banor som antas ha ett fullt kapacitetsutnyttjande 2030. På den svenska sidan baseras bedömningen på en sammanvägning av kapacitetsutnyttjandet 2022, planerade infrastrukturinvesteringar och förväntad trafikering (Trafikverket, 2022a, Region Skåne, 2021). På den danska sidan baseras på underlag i *Trafikplan för den statslige jernbane 2017-2032* (Trafik-, Bygge- och Boligstyrelsen, 2017)



Figur 11. Illustration av kapacitetsbegränsningarna i scenario 2030. Röd färg indikerar att kapaciteten är fullt utnyttjad och möjligheten att köra fler tåg är kraftigt begränsad.

3.5 Scenario 2040

I scenario 2040 ingår infrastrukturen för år 2030 samt ny stambana Lund-Hässleholm samt en utbyggnad av Tårnby station till fyrspar. I Figur 12 redovisas bedömd kapacitet på olika banor som ansluter till Öresundsbron.



Figur 12 Karta med bedömd kapacitet (X+Y) på olika bandelar uppdelat i persontåg (X) och godståg (Y) i Scenario 2040.

3.5.1 Lund - Hässleholm

I den nuvarande nationella planen för transportinfrastruktur ingår utbyggnad av ett nytt dubbelspår mellan Lund och Hässleholm anpassat för en maxhastighet på 320 km/h. Arbetet med att ta fram en lokaliseringstudie för sträckan inleddes under 2019. I december 2022 beslutade regeringen att avbryta det pågående utredningsarbetet med hänvisning till att istället fokusera på åtgärder för godstrafik och arbetspendling. Redan idag är dock kapaciteten på sträckan fullt utnyttjad, både på dygnsnivå och under maxtimmen (Trafikverket, 2022b).

Ett nytt dubbelspår mellan Lund och Hässleholm skulle mer än fördubbla spårkapaciteten på sträckan i och med att en uppdelning mellan snabba och långsamma tåg samt tåg med många uppehåll möjliggörs.

Bedömd kapacitet på sträckan med ett nytt dubbelspår är ca 24 tåg per timme och riktning, då det även fortsättningsvis kommer att finnas viss skillnad i hastighet och uppehållsmönster på respektive dubbelspår utifrån förväntad trafikering. Bedömd spårkapacitet motsvarar vad som anges i Region Skånes scenarioanalys från 2015 (Sweco, 2015).

Innan kapaciteten norr om Hässleholm har förstärkts kommer det dock att vara svårt att utnyttja fyrsparrets totala kapacitet, då antalet tillgängliga tåglägeskanaler för fjärr- och godståg begränsas av kapaciteten på Södra stambanan norr om Hässleholm.

3.5.2 Tårnby station

För att kunna nyttja den ökade kapacitet som andra genomförda åtgärder mellan Københavns Lufthavn och Kalvebod inneburit, krävs anläggande av fyrspar vid Tårnby station. Detta antas genomföras till 2040. När detta åtgärdats bedöms sträckan ha en kapacitet på 13 persontåg och 3 godståg per timme och riktning (Banedanmark, 2023).

3.5.3 Sammanfattning kapacitetsbegränsningar 2040

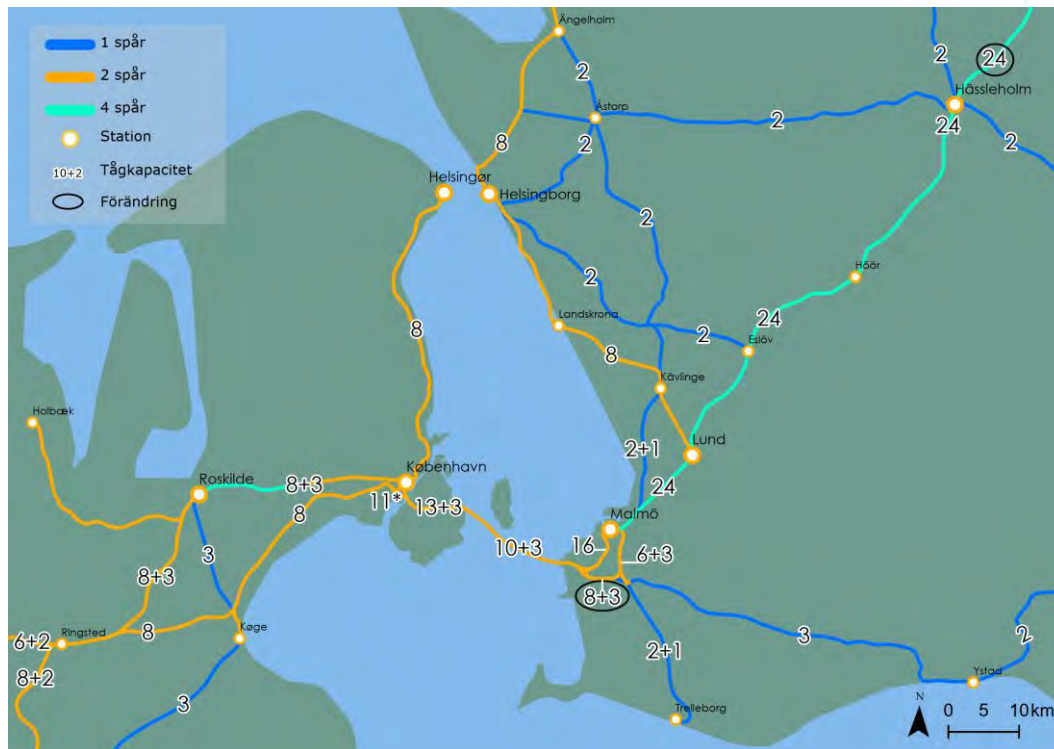
I scenario 2040 har Södra stambanan mellan Lund och Hässleholm byggts ut till fyrspar vilket kraftigt ökat kapaciteten på den bandelen. Detta möjliggör en ökning av antalet lokal- och regionaltåg på sträckan. Utbyggnaden av Tårnby station ökar även kapaciteten på den danska sidan. Københavns Hovedbanegård utgör dock fortsatt en flaskhals för att kunna ta emot fler tåg än 8 från Sverige. Kapacitetsbegränsningen på Södra stambanan norr om Hässleholm medför fortsatt att möjligheten att köra fler fjärr- och godståg än idag är mycket begränsad. I Figur 13 redovisas vilka banor som antas ha ett fullt kapacitetsutnyttjande 2040. På den svenska sidan baseras bedömningen på Trafikverkets Basprognos 2040 (Trafikverket, 2023). På den danska sidan antas situationen vara densamma som 2030, då det varken finns investeringsplaner eller kapacitetsbedömningar som sträcker sig längre än till 2032.



Figur 13. Illustration av kapacitetsbegränsningarna i scenario 2040. Röd färg indikerar att kapaciteten är fullt utnyttjad och möjligheten att köra fler tåg är kraftigt begränsad.

3.6 Scenario 2050

I scenario 2050 ingår infrastrukturen för 2040 samt ny stambana mellan Hässleholm och Stockholm. I Figur 14 redovisas bedömd kapacitet på olika bandelar år 2050.



Figur 14 Karta med bedömd kapacitet (X+Y) på olika bandelar uppdelat i persontåg (X) och godståg (Y) i Scenario 2050.

3.6.1 Hässleholm - Stockholm

Till 2050 antas att Södra stambanan mellan Hässleholm och Stockholm är utbyggd med ett nytt dubbelspår. Det skapar möjlighet att separera snabba och långsamma tåg vilket kraftigt ökar kapaciteten. Bedömd spårkapacitet är 24 tåg per timme och riktning, motsvarande kapaciteten för sträckan Lund-Hässleholm.

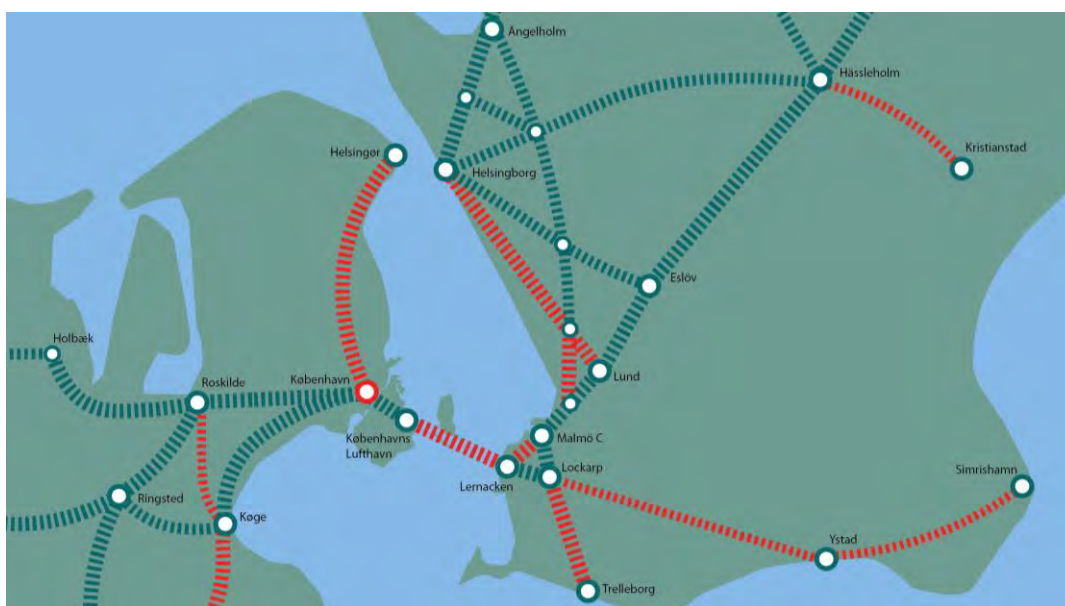
3.6.2 Planskildhet i Svågertorp/Lockarp

Det uppkommer idag korsande tågvägar för tåg från Kontinentalbanan med riktning mot Öresundsbron och tåg från Öresundsbron samt Hyllie som ska österut, vilket begränsar kapaciteten. Eftersom tågen behöver korsa varandras vägar för att komma till sin destination så hindrar de varandra och risken finns att det innebär oönskade låsningar och förseningar.

Åtgärden består av en planskildhet väster om Svågertorps station samt nya växlar öster om stationen och bedöms öka spårkapaciteten till 10 persontåg och 2 godståg. Denna åtgärd medför att landanslutningarnas kapacitet överstiger Öresundsbrons kapacitet.

3.6.3 Sammanfattning kapacitetsbegränsningar 2050

I scenario 2050 är hela Södra stambanan utbyggd till fyrspar vilket ökar kapaciteten i systemet avsevärt. Det är först nu som det är aktuellt att utöka fjärr- och godstrafiken på banan. I detta scenario bedöms därför Öresundsbrons kapacitet vara begränsande för att kunna köra fler tåg mellan Sverige och Danmark. Viktigt att notera är att detta resonemang gäller spårkapaciteten och var den begränsas i förhållande till anslutande infrastruktur, inte vilken efterfrågan eller trafikering som kan förväntas. I Figur 15 redovisas vilka banor som antas ha ett fullt kapacitetsutnyttjande 2050. På den svenska sidan baseras bedömningen på Trafikverkets Basprognos 2040 samt de infrastrukturinvesteringar som antas i denna rapport (Trafikverket, 2023). På den danska sidan antas situationen vara densamma som 2030, då det varken finns investeringsplaner eller kapacitetsbedömningar som sträcker sig längre än till 2032.



Figur 15. Illustration av kapacitetsbegränsningarna i scenario 2050. Röd färg indikerar att kapaciteten är fullt utnyttjad och möjligheten att köra fler tåg är kraftigt begränsad.

3.7 Öresundsmetrons påverkan på kapaciteten över Öresund

Öresundsmetrons införande innebär ett stort kapacitetstillskott vad gäller kollektiva, spårbundna resor över Öresund men inte någon ökad spårkapacitet i järnvägsnätet. Med en Öresundsmetro mellan Malmö och Köpenhamn förväntas en stor andel av de som annars hade valt att resa med Öresundståg att istället välja Öresundsmetron, framförallt på grund av kortare restid samt högre turtäthet och en tillgänglighet genom en direkt koppling till Köpenhamns metrosystem. Med en förväntad högre punktlighet innebär även en Öresundsmetro en ökad robusthet för resor över sundet.

3.7.1 Överflyttningspotential

Resandeutvecklingen över Öresund samt antagande om överflyttning mellan färdmedel baseras på befintligt material (Overgaard, 2018). Resandeutveckling och överflyttning baseras på det i rapporten beskrivna scenario B6, vilket innebär en Öresundsmetro med bland annat en hastighet på 100 km/h samt en turtäthet på 180 sekunder över Öresund i rusningstid. I prognoserna anges tiden för resandevolymer och prognoserna som 2035+. I denna rapport har detta antagits gälla för år 2040.



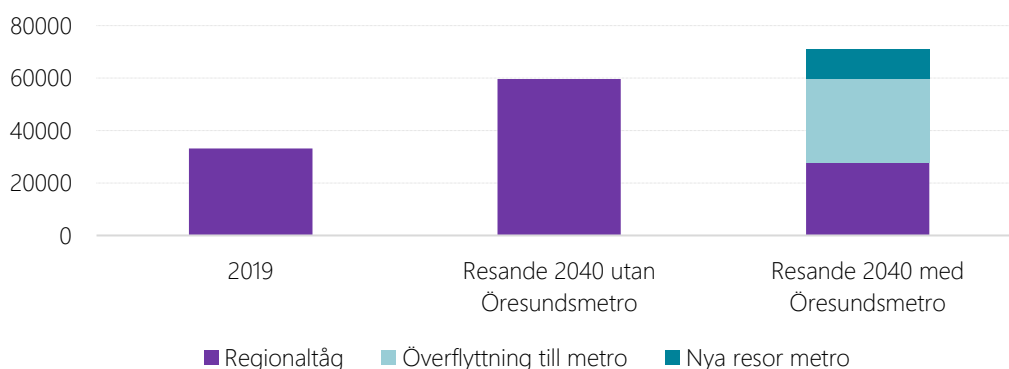
Figur 16. Öresundsmetrons anslutning till metrosystemet i Köpenhamn. Blått visar Öresundsmetro. Lila visar metrolinje M5. Grått redovisar potentiella sträckningar vidare i Malmö och Skåne.

Modellen beräknar att utan en Öresundsmetro år 2040 är det cirka 60 000 resande per dag med Öresundståg över bron, båda riktningar inräknade. Detta kan jämföras med nivåerna innan pandemin, där cirka 33 000 resor gjordes med Öresundståg år 2019. Senare data används inte då tillgängliga data är påverkad av pandemins effekter.

Med införande av en Öresundsmetro ökar det totala resandet över Öresund (Overgaard, 2018). Drygt 71 000 resor per dag (båda riktningar inräknade) beräknas göras. Av dessa görs cirka 43 000 med Öresundsmetro och resterande 28 000 med Öresundståg, se Figur 17. Av Öresundsmetrons resor är 32 000 resor överflyttade från resor från tåg, och 11 000 är helt nya resor.

Resandebehovet är som störst under timme 08–09 i riktning Sverige – Danmark. Under maxtimme med en Öresundsmetro kommer cirka 2600 respektive 4200 personer resa med Öresundståg respektive Öresundsmetro. Totalt beräknas cirka 6800 personer korsa Öresund från Sverige till Danmark. Utan Öresundsmetro bedöms cirka 5700 personer ta Öresundståget under samma maxtimme och riktning. Skillnaden kan förklaras med att Öresundsmetrons kortare restid och högre turtäthet förväntas generera fler resande över Öresund.

Resande över Öresund



Figur 17. Resande över Öresund år 2019, samt prognosticerat resande över Öresund år 2040 med och utan en Öresundsmetro.

3.7.2 Avlastning av Öresundsbron

År 2019 trafikerades bron av 6 Öresundståg per timme och riktning i rusningstid. Då det totala resandet med Öresundståg över bron inte bedöms öka när Öresundsmetron är invigd, kan den lediga kapaciteten, användas till andra tågtyper och rutter. Skulle resandeutveckling ske *utan* Öresundsmetro kommer nästan dubbelt så många resor göras 2040 jämfört med 2019 års nivåer. Detta kommer att kräva ytterligare tåglägen för Öresundståg över bron jämfört med idag. Enligt Region Skånes persontågsstrategi kommer det 2040 finnas en efterfrågan på 10 Öresundståg per timme och riktning över Öresundsbron.

Öresundsmetron förväntas ha en passagerarkapacitet på 7 700 personer per timme och riktning (Transport- och Energiministeriet m.fl., 2005). Detta motsvarar ca 11 Öresundståg (trippelkopplade tågsätt med totalt 678 sittplatser). Denna möjlighet till snabbare resor över sundet, med högre turtäthet, kan minska efterfrågan på Öresundståg mellan Malmö och Köpenhamn vilket i sin tur kan medföra ökad kapacitet för fjärrtåg och godståg på Öresundsbron. Med en Öresundsmetro skulle inte Öresundsbron längre utgöra en flaskhals i systemet år 2050, se Figur 18.



Figur 18. Flaskhalsar i systemet med en Öresundsmetro.

En Öresundsmetro kan också förväntas medföra med avsevärt bättre punktlighet för resenärer över Öresund än vad som är fallet i nuvarande järnvägssystem. Köpenhamns metro har idag en genomsnittlig punktlighet på över 99 % (Metroselskabet, 2021) att jämföra med en genomsnittlig punktlighet på 78 % för persontåg över Öresundsbron under 2022 (Öresundsbrokonsortiet, 2023). Godstågen över Öresundsbron har en än lägre punktlighet. Under 2022 var den genomsnittliga punktligheten 53 % för godstågen. För att ett tåg ska räknas som punktligt får det inte vara mer än tre minuter försenat jämfört med tidtabellen.

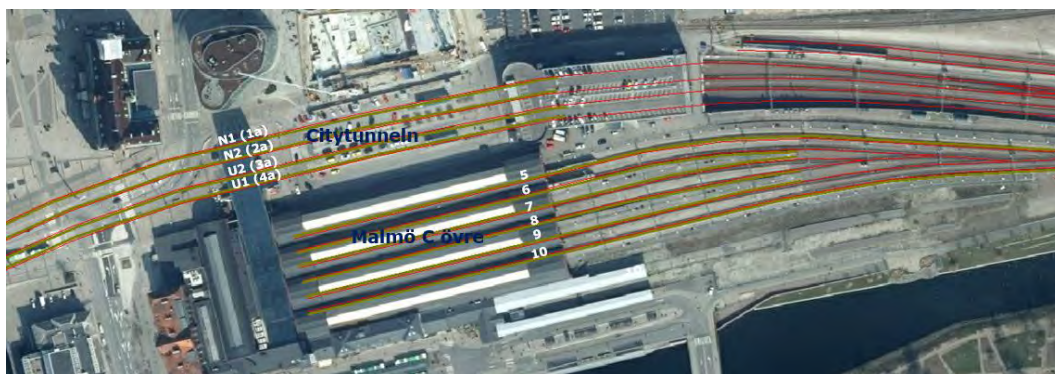
4 Kapacitet i knutpunkterna med en Öresundsmetro

I denna del analyseras vilka effekter en Öresundsmetro skulle kunna få på kapaciteten på Malmö Centralstation och Københavns Hovedbanegård.

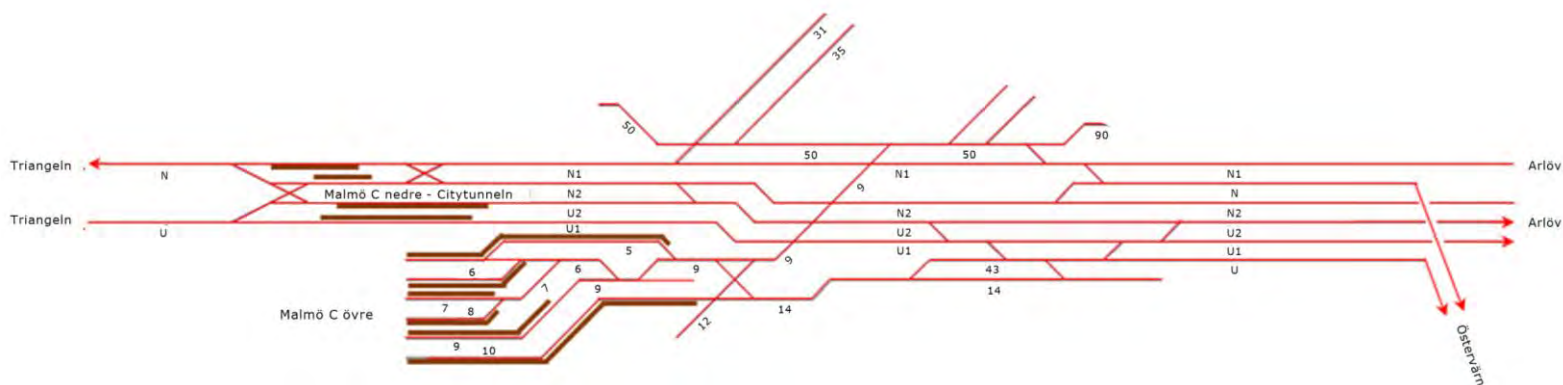
4.1 Malmö Centralstation

Malmö Centralstation är Sveriges tredje största station med cirka 45 000 resenärer per dag. Stationen är centralt belägen i Malmö och den geografiska lokaliseringen i södra Sverige gör den till ett nav för både person- och godstågstrafiken.

Malmö Centralstation består av en del för genomgående tåg med fyra plattformsspår (Citytunneln) och en säckstation med sex plattformsspår (Malmö C övre) för vändande tåg, se Figur 19. I väster ansluter Södra stambanan och Lommabanan för norrgående tåg samt Kontinentalbanan för södergående tåg. Citytunneln, som invigdes 2010, utgör Södra stambanans fortsättning söderut och är genomgående vid Malmö C.



Figur 19. Översiktsbild av Malmö centralstation. De fyra genomgående plattformsspåren (spår 1–4) syns i den övre delen av bilden.



Figur 20. Översikt av signalreglerade spår på Malmö centralstation samt koppling till anslutande banor. (BIS, 2019)

4.1.1 Dagens trafik

Trafiken på Malmö C är tät och stationen utgör start- och målpunkt för både resandetåg och godståg. Dagligen trafikeras Malmö godsbangård av 70 godståg. Malmö C trafikeras i högtrafik av ca 12 persontåg per timme och riktning, varav ca två ankommer och avgår från banhallen på Malmö C medan övriga trafikerar Citytunneln. Under ett vardagsdygn trafikeras Malmö av ca 250 persontåg per riktning.

Idag trafikerar SJ sträckan Stockholm – Malmö med ett snabbtåg per timme och riktning med en extra tur sen eftermiddag från Stockholm. SJ kör dessutom nattåg som ankommer Malmö i morgonrusningen. Snälltåget (Transdev) går som loktåg enstaka turer på samma sträcka. SJ kör även åtta dubbelturer snabbtåg på sträckan Göteborg – Malmö där turer på morgon och sen eftermiddag/kväll går i tätare intervall.

På Södra stambanan mellan Malmö och Lund går idag sex Öresundståg och fem Pågatåg per timme och riktning i högtrafik. Övrig tid halveras antalet Öresundståg till tre stycken per timme. Antalet Pågatåg är detsamma under hela dagen. Citytunneln trafikeras av sex Öresundståg per timme från Göteborg, Helsingborg (2 avgångar), Hässleholm, Kalmar och Karlskrona med slutstation i Köpenhamn (Østerport station). Citytunneln trafikeras även av fem Pågatåg per timme från Helsingborg (3 avgångar), Höör och Kristianstad. Av Pågatågen går två vidare till Ystad eller Simrishamn och två till Trelleborg. Under högtrafik går dessutom enstaka insatståg mellan Malmö och Ystad/Trelleborg via Kontinentalbanan. Kontinentalbanan trafikeras även av två Pågatåg per timme (Malmöringen) som sedan fortsätter genom Citytunneln och tillbaka till Malmö C.

Tabell 1. Sammanställning över antal tåglägen på anslutande banor till Malmö C per timme och riktning.

Bana	Tåglägen (dtr) Persontåg + godståg
Södra stambanan	15+2
Citytunneln	16
Kontinentalbanan	4+2
Godsstråket genom Skåne	2+1

Malmö C kan hantera dagens trafik, men vid en ökning av trafiken behöver kapaciteten på Malmö C förstärkas. Två flaskhalsar har pekats ut som viktiga för att kunna hantera prognosticerade trafikökningar – korsande tågvägar mellan Malmö C övre och Citytunneln samt begränsad plattformskapacitet på Malmö C övre (AFRY, 2021).

4.1.2 Kapacitetsbegränsningar och planerade åtgärder

I dagsläget korsar ankommande persontåg från Södra stambanan till Malmö C övre samtliga tågspår vilket blockerar tåg till och från Citytunneln. Detta medför att Citytunnelns fulla kapacitet inte kan utnyttjas samt begränsar kapaciteten på Malmö C övre. För att åtgärda detta har en planskild förbindelse mellan Södra stambanans nedspår och Malmö C övre föreslagits. Åtgärden fanns med i förslaget till den

nationella planen för transportinfrastruktur för 2022–2033, men är ännu inte beslutad (Trafikverket, 2021).

Dagens sex plattformsspår på Malmö C övre bedöms inte som tillräckliga för att hantera prognosticerad trafikökning och nuvarande plattformslängder innebär begränsningar för längre persontåg vid ankomst och avgång. Vid utbyggnad av nya stambanor behöver Malmö C kunna hantera 400 meter långa persontåg (AFRY, 2021). För att åtgärda detta har komplettering av ytterligare plattformsspår på Malmö C övre för att möta ökade trafikeringsanspråk samt komplettering av ytterligare uppställningsspår föreslagits. Åtgärden innebär i en första etapp två nya plattformsspår (spår 12 och 13) samt ett uppställningsspår (spår 14). Nytt plattformsspår spår 11 (inklusive justering av befintlig plattform mellan spår 10 och 11) är redan inplanerat för byggnation inom några år. Åtgärden innebär även viss anpassning av spårlängder, signalplacering och plattform för befintligt spår 10.

Syftet med åtgärden är att skapa förutsättningar för utökad kapacitet och bättre användbarhet av Malmö C övre att hantera en ökad mängd persontåg som möjliggörs dels genom en planskild spårkorsning vid Malmö bangård, dels genom utbyggnad av anslutande banor. Åtgärden medför att kapaciteten på Malmö C övre förstärks genom att fler tåg kan vända på stationen. Samtidigt skapas förutsättningar att hantera längre persontåg med utökad passagerarkapacitet.

Med dessa två åtgärder bedöms Malmö C kunna hantera den trafik som de anslutande banorna medger.

4.1.3 Trafikeringsprognoser 2040

Enligt både Trafikverkets basprognos för 2040 och Region Skånes persontågsstrategi kommer att Citytunnelns kapacitet på 16 tåg per timme och riktning att vara fullt utnyttjad år 2040. Att maximera kapacitetsutnyttjandet på det sättet medför hög störningskänslighet med stor risk för förseningar. Även Kontinentalbanan kommer att vara relativt högt belastad med 4–6 persontåg och 3–4 godståg per timme och riktning.

I Region Skånes scenario för 2040 kommer samtliga fjärrtåg att vara hänvisade till Kontinentalbanan, vilket innebär en längre restid mellan Malmö och Köpenhamn.

Precis som idag kommer merparten av tågen på stationen att trafikera Malmö C nedre, i Citytunneln. Det är endast enstaka Pågatåg och fjärrtåg som kommer att vända på Malmö C övre, enligt prognoserna för 2040.

4.1.4 Öresundsmetrans roll

Citytunneln kommer att vara hårt belastad år 2040. Med en Öresundsmetro, där en majoritet av resenärerna förväntas välja Öresundsmetron mellan Malmö och Köpenhamn istället för Öresundståg, kan antalet Öresundståg i Citytunneln reduceras jämfört med trafikeringsprognoserna för 2040. Detta skulle medföra en utvecklingspotential för andra tågtyper, såsom Pågatåg och fjärrtåg, samt att belastningen och störningskänsligheten minskar.

Fjärrtågen, som i Region Skånes persontågsstrategi är hänvisade till Kontinentalbanan, kan istället trafikera Citytunneln vilket ger ökat utrymme för godståg på Kontinentalbanan.

Färre genomgående Öresundståg i Citytunneln innebär dock att fler Öresundståg kommer att behöva vända på Malmö C övre. Med de planerade åtgärder som antas i

Scenario 2030, bedöms kapaciteten på Malmö C övre att vara tillräcklig för att hantera fler vändande tåg än i trafikeringsprognoserna för 2040.

4.2 Københavns Hovedbanegård

Københavns Hovedbanegård är Danmarks största station sett till antal tåg. Totalt stiger 120–140 000 resenärer av eller på per vardagsdygn (WSP, 2021). Stationen trafikeras av fjärr- och regionaltåg, metro samt S-tog.

4.2.1 Beskrivning av stationen

Stationen består av två bangårdar, som har separata tågssystem. Den ena bangården trafikeras av fjärr- och regionaltåg, den andra av S-tog. I denna utredning berörs inte S-tog, då detta är ett separat system. Godståg kör inte in till Københavns H, utan till Høje-Tåstrup via Ny Ellebjerg.

För fjärr- och regionaltågstrafik finns det totalt 9 plattformsspår, varav 8 möjliggör genomgående tåg. Dessa spår är 300–340 meter. Det nionde spåret (spår 26) är vändspår och är cirka 180 meter långt.

En schematisk översikt av Københavns Hovedbanegård redovisas i Figur 21. I den västra delen av Huvudbangården ansluter sammanlagt tre banor: Vestbanen (Roskilde), Öresundsbanen (Københavns Lufthavn) samt Ringstedbanen (Ny Ellebjerg). Hur dessa tre banor trafikeras har stor påverkan på stationens kapacitet (WSP, 2021). I den västra delen av Huvudbangården, mot Østerport, **ansluter "Röret"** där tåg kan fortsätta via Kystbanen vidare mot bland annat Helsingör.



Figur 21. Schematisk översikt av Københavns Hovedbanegård. De tre anslutande banorna till höger i bild ligger i verkligheten sydväst om stationen (Banedanmark, 2021).

I dagsläget trafikerar 7 tåg per timme och riktning mellan Københavns H och Sverige, varav 6 Öresundståg och 1 fjärrtåg.

4.2.2 Kapacitetsbegränsningar

Som visas i Tabell 2 är det möjligt att köra 11 tåg per timme och riktning på Öresundsbanan mellan Københavns Lufthavn och Kalvebod. Dock finns det i praktiken endast kapacitet för 8 tåg per timme och riktning till Københavns H. Detta då stationen även ska hantera tåg från Vestbanen och Ringstedbanen.

Tabell 2. Sammanställning över antal tågägen på anslutande banor per timme och riktning. Godståg inkluderas ej då dessa inte kör in på Københavns H. S-tog är inte inkluderade i tabellen.

Bana	Tågägen (dtr)
Öresundsbanan	11
Vestbanen	12
Ringstedbanen	8
Röret / (Kystbanen)	18 / (8)

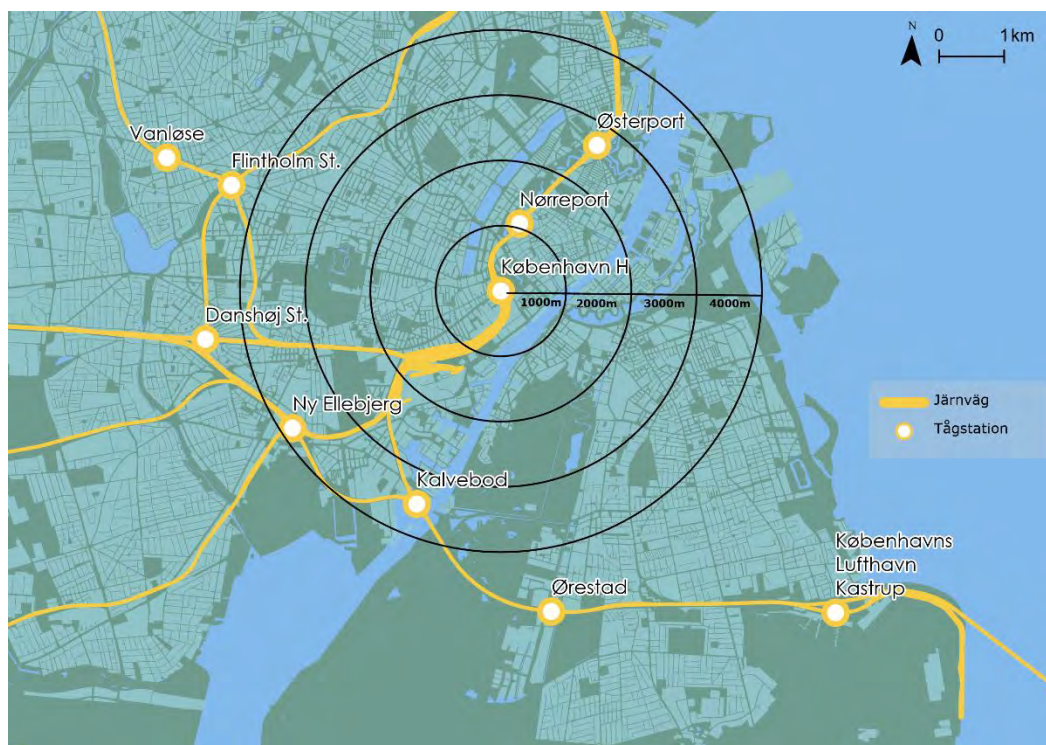
Det är flera korsande tågvägar på bangården, vilket innebär ett komplicerat och störningskänsligt system. Den nuvarande trafikeringen innebär att Københavns H bidrar till en försämrad punktlighet i det danska systemet samt för tåg till och från Sverige.

I utredningar från 2013 konstaterade Trafikstyrelsen att åtgärder såsom fler plattformsspår på stationen eller öka genomfartskapaciteten med tunnlar är för dyrt (Banedanmark, 2021). Utredningarna pekade istället på Ny Ellebjerg Station som en ytterligare knutpunkt, som kan avlasta Københavns H.

Ny Ellebjerg station är placerad cirka 4 kilometer söder om Københavns H, se Figur 22. Följande antaganden innebär att restiden mellan Københavns Lufthavn och Københavns H (via Ny Ellebjerg) blir 22 minuter:

- Restiden med tåg mellan Københavns Lufthavn och Ny Ellebjerg kommer restiden vara cirka 10 minuter (Banedanmark, 2017).
- Bytestiden antas vara 4 minuter, som består av att byta plattform samt invänta metrolinje M4.
- Restiden med metrolinje M4 mellan Ny Ellebjerg och Københavns H kommer att vara cirka 8 minuter (Metroselskabet, 2013).

Detta motsvarar en liknande restid som att byta från Öresundståg till metrolinje M2 vid Københavns Lufthavn och ta den vidare till Københavns H med byte vid Kungens Nytorv till M3/M4. Med dagens Öresundståg är restiden för sträckan Københavns Lufthavn – Københavns H 13 minuter. Således kommer resenärer som blir hänvisade till Ny Ellebjerg respektive Københavns Lufthavn med målpunkt Københavns H få en cirka 9 minuters längre resväg, inklusive ett respektive två extra byten.



Figur 22. Översikt av järnvägsnät och stationer runt Köpenhamn.

4.2.3 Planerade åtgärder

För att förbättra punktligheten i det danska tågsystemet finns planer att införa driftseparation på Københavns H, med inspiration från stationer i Nederländerna och Japan. Detta berör Ringstedbanen, Öresundsbanen och Vestbanen/Kystbanen och hur banorna ansluter till stationen (Banedanmark, 2021).

Förslaget som presenterats i *Forenkling af Københavns Hovedbanegård – en vej til bedre punktlighed* (Banedanmark, 2021) kommer att omarbetas och två nya förslag förbereds under 2023 där omfattningen av åtgärderna är mindre. Syftet med förslagen är primärt att förbättra punktligheten i järnvägssystemet. Hur kapaciteten för tåg från Öresundsbanen till Københavns H förändras med de framtida åtgärderna är inte känt i dagsläget, men den totala kapaciteten på stationen bedöms inte öka.

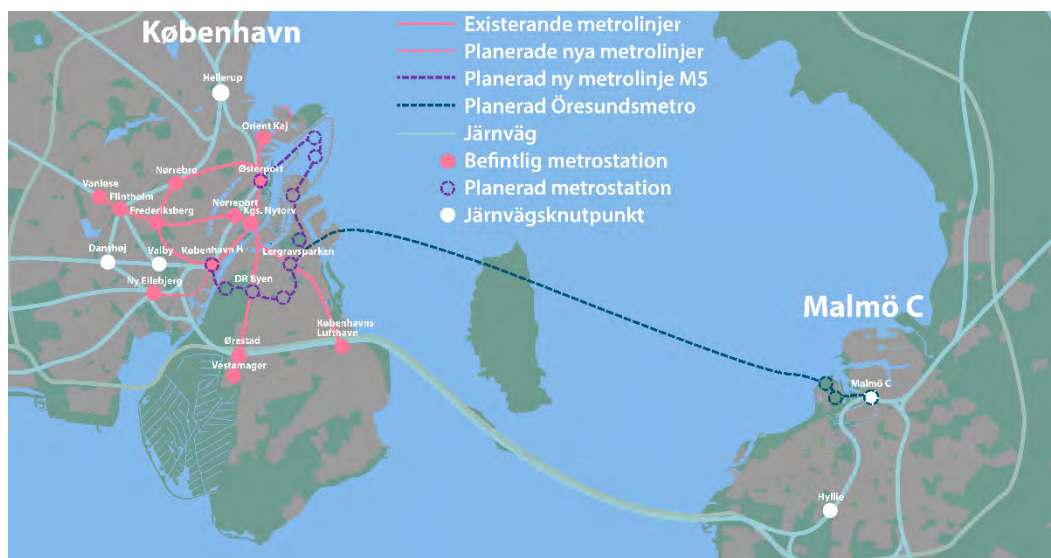
4.2.4 Trafikeringsprognoser (från Sverige) 2040

De ännu inte offentliggjorda eller beslutade åtgärderna på Københavns H antas inte öka kapaciteten för tåg från Öresundsbanen till stationen. Kapacitet till och från Sverige bedöms därför fortsatt uppgå till maximalt 8 tåglägen per timme och riktning.

I basprognosen för 2040 (Trafikverket, 2023), anges 8 regionaltåg och 3 fjärrtåg per timme och riktning mellan Sverige och Københavns H. Detta överstiger den tillgängliga kapaciteten på Københavns H, vilket innebär att tåg kan behöva hänvisas till Ny Ellebjerg.

4.2.5 Öresundsmetrans roll

Trots att åtgärder planeras på Københavns H bedöms stationen fortsatt ha en begränsning av antalet tåglägen från Sverige. Detta innebär att trots en förväntad ökning av resande över Öresund, finns det endast ett ledigt tågläge jämfört med vad som trafikeras idag mellan Sverige och Københavns H.



Figur 23. Öresundsmetrans ungefärliga linjeföring och dess anslutning till planerad metrolinje M5. (Malmö stad, 2023).

En Öresundsmetro skulle ansluta till Københavns H längs befintligt metrosystem, inklusive tunnel och station, se

Figur 24. Åtgärderna för metrostation för M5, där Öresundsmetron kan ansluta, påbörjas år 2026. Således skulle inga större ytterligare investeringar eller anläggningar krävas vid Københavns H vid en anslutning av Öresundsmetron.



Figur 24. Illustration av metrostationen på Københavns H. Metrolinje till vänster i bild är befintlig M3/M4. Metrolinje till höger i bild är framtida linje M5, som kommer integreras med Öresundsmetron. (Metroselskabet, 2020).

En överflyttning av lokala resor från Öresundståg till Öresundsmetro skapar kapacitet för fler fjärrtåg att trafikera Københavns H (annars hänvisade till Ny Ellebjerg). Sett till Københavns H innebär Öresundsmetron att den ökade efterfrågan på resor över Öresund kan hanteras samtidigt som tillgängligheten till Københavns Hovedbanegård och centrum bibehålls.

5 Scenarioanalys

I detta kapitel presenteras fyra olika scenarier: *Kort sikt*, *Regional integration*, *Maximerad fjärrtågtrafik* och *Maximerad godstågstrafik*. Syftet med scenarioanalysen är att visa exempel på hur Öresundsmetron skulle kunna bidra till ökad kapacitet för regionaltåg, fjärrtåg och godståg. För att kunna jämföra med hur situationen hade sett ut utan en Öresundsmetro redovisas även scenariot *Trafikering 2040 utan Öresundsmetro*. Scenarierna bygger på ett antagande om att Öresundsmetron kommer att innebära en överflyttning av resenärer från Öresundståg till Öresundsmetron, se kapitel 3.7.

5.1 Kort sikt

Utvecklingsmöjligheterna för tågtrafiken mellan Sverige och Danmark är begränsade med befintlig infrastruktur. Innan Københavns Lufthavn har byggts ut till fyrspårsstation är spårkapaciteten över Öresundsbron 8 persontåg och 2 godståg. I maxtimmen trafikeras bron idag av 6 Öresundståg, ett fjärrtåg samt att 2 tåglägen är reserverade för godståg. Det innebär att endast ett ytterligare Öresundståg eller fjärrtåg skulle kunna rymmas.

5.2 Trafikering 2040 utan Öresundsmetro

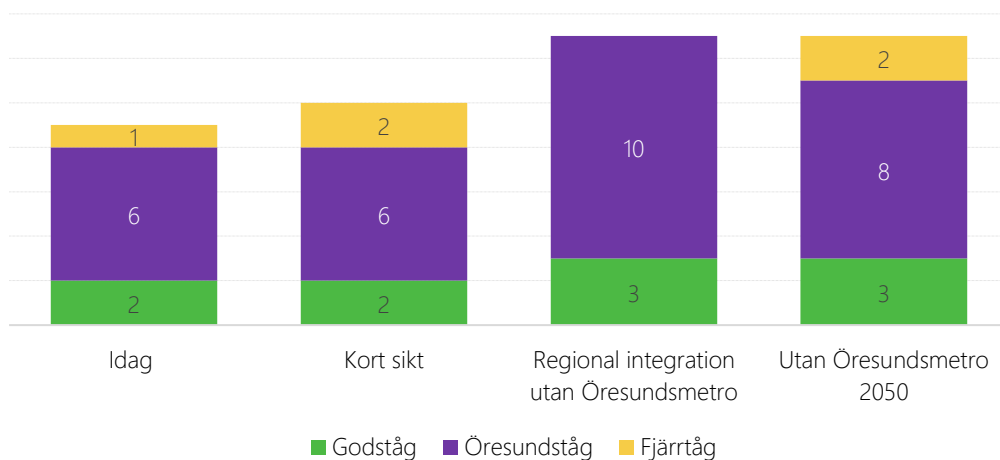
Trafikeringen för 2040 utan en Öresundsmetro baseras på övriga infrastrukturåtgärder som beskrivits i kapitel 3.4 och 3.5, där hela bronns kapacitet kan nyttjas. Antagande görs att 3 godstågskanaler kommer att krävas och prioriteras vid öppnandet av Fehmarn Bält-tunneln. Utifrån detta har två exempel på trafikeringsscenario för 2040 utan Öresundsmetro tagits fram, som redovisas i Figur 25.

Vid 2040 bedöms det fortsatt endast finnas kapacitet för 8 tåglägen från Sverige till Københavns H, enligt beskrivning i kapitel 0. Övriga tåglägen behöver vända på Københavns Lufthavn eller åka via Ny Ellebjerg.

Scenariot *Regional integration utan Öresundsmetro* baseras på Region Skånes persontågsstrategi. Förutom de tre godståglägena kan bron trafikeras av 10 Öresundståg. Ökningen av antal tåglägen motsvarar den prognosticerade ökningen av passagerare.

Scenariot *Max fjärr utan Öresundsmetro* har två fjärrtåglägen, vilket baseras på Trafikverkets basprognos för 2040 (Trafikverket, 2023a). Utöver detta och de 3 godståglägena fylls resterande kapacitet av 8 Öresundståg. Förutsatt att Öresundstågen 2040 har samma kapacitet som dagens tåg bedöms de 8 tågen inte ha tillräcklig kapacitet för att möta efterfrågan på persontågsresor enligt tidigare framtagen resandeprognos (Overgaard, 2018).

Trafikering Öresundsbron



Figur 25. Förslag på trafikering på Öresundsbron. De två högra staplarna representerar trafikeringmöjligheter vid 2040 utan Öresundsmetro.

5.3 Regional integration med Öresundsmetro

Regional integration är ett scenario där Öresundsmetrons kapacitetsvinster används till att utvidga det regionala transportsystemet i syfte att binda samman Skåne och Själland med kortare, direkta tågförbindelser. Vid en överflyttning av resor från Öresundståg till en Öresundsmetro skulle den tillkommande järnvägskapaciteten på Öresundsbron kunna nyttjas för ökad integration över Öresund, mellan de större städerna på Själland och Skåne. Vidare tillgodoses önskemålet att köra fler godståg över Öresund än idag.

I detta scenario trafikerar vissa av Öresundstågen Vestbanen och den nya Ringstedbanen. Det skulle därmed kunna finnas direkta tåg i timmetrafik till Københavns Lufthavn och Malmö på två av tre av följande sträckor:

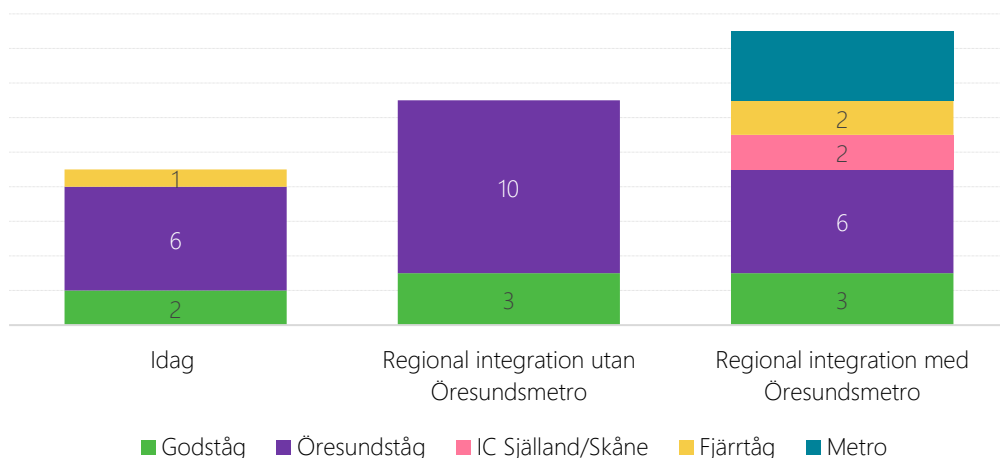
- Ringsted – Køge N – Københavns Lufthavn – Malmö – Lund via Ny Ellebjerg
- Næstved – Roskilde – Københavns Lufthavn – Malmö – Lund via Ny Ellebjerg
- Holbæk – Roskilde – Københavns Lufthavn – Malmö – Lund via Ny Ellebjerg.

Tåglägena över Öresundsbron skulle kunna fördelas enligt följande och visas även i Figur 27:

- Sex Öresundståg per timme
- Två fjärrtåg per timme
- Två regionaltåg mellan Själland och Skåne per timme
- Tre godståg per timme

Detta scenario ger totalt 13 tåg över Öresund och ökar tillgängligheten mellan Skåne och Själland utan att öka belastningen på Københavns H.

Trafikering Öresund - Regional integration



Figur 26. Förslag på trafikering över Öresund. Den mittersta och högra representerar trafikeringmöjligheter vid 2040.

5.4 Maximerad fjärrtågtrafik med Öresundsmetro

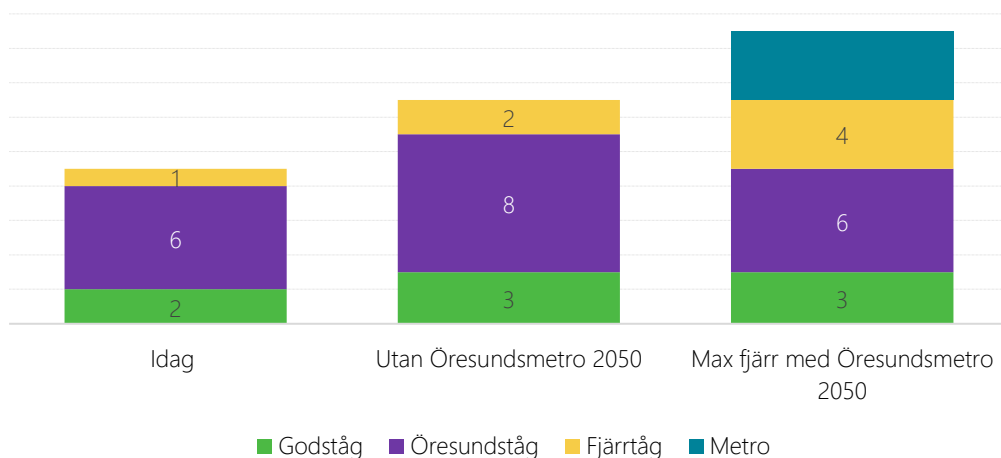
Maximerad fjärrtågtrafik är ett scenario där Öresundsmetrons kapacitetsvinster används till ett utvidgat fjärrtågssystem mellan Stockholm/Göteborg/Oslo och Hamburg via Malmö och Köpenhamn.

Vid en överflyttning av resor från Öresundståg till en Öresundsmetro skulle den tillkommande järnvägskapaciteten på Öresundsbron kunna nyttjas till att fler fjärrtåg, det vill säga tåg mellan Stockholm/Oslo och Öresundsregionen går vidare till Köpenhamn. Antalet regionala Öresundståg är desamma som idag. Tåglägena över Öresundsbron skulle kunna fördelas enligt följande och visas även i Figur 27:

- Sex Öresundståg per timme
- Fyra fjärrtåg per timme
- Tre godståg per timme

Ett sådant scenario förutsätter att planerna om att utöka kapaciteten på Södra stambanan mellan Malmö och Stockholm blir verklighet, se avsnitt 3.6.1. Københavns H antas fortsatt endast ha kapacitet att ta emot 8 persontåg från Sverige per timme och riktning. Två av fjärrtågen kommer därför vara tvungna att istället trafikera Ny Ellebjerg. Detta ger dock goda förutsättningar att fortsätta vidare söderut till Hamburg. Trafikuppläggen skulle kunna utgöras av 2 fjärrtåg Stockholm/Oslo - Köpenhamn och 2 fjärrtåg Malmö/Göteborg - Hamburg i timmen, baserat på realistiska restider för personresor (max 3-4 timmar).

Trafikering Öresund - Maximerad fjärrtågstrafik



Figur 27. Förslag på trafikering över Öresund. Den mittersta och högra representerar trafikeringmöjligheter vid 2040.

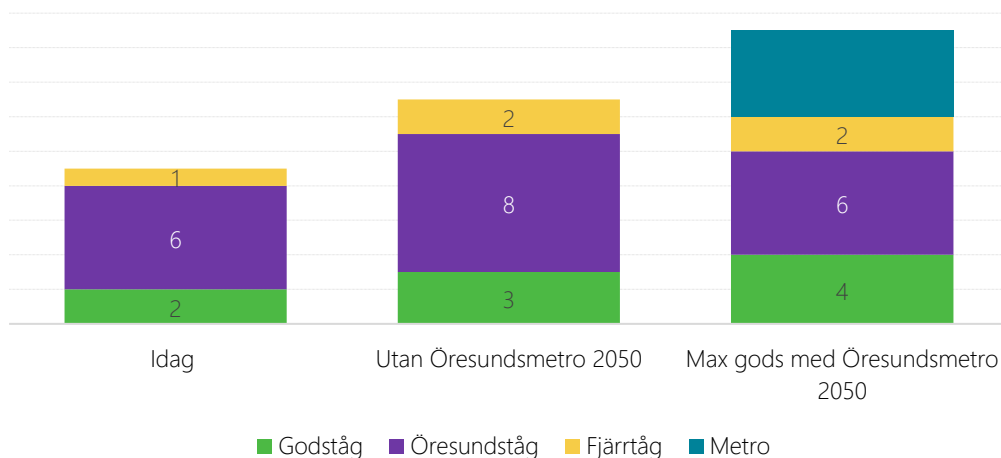
5.5 Maximerad godstransport med Öresundsmetro

Maximerad godstransport är ett scenario där Öresundsmetrans kapacitetsvinster används till en utökning av mängden godstransporter på järnväg. I detta scenario minskas persontrafiken över Öresund till förmån för ökad godstrafik, så att det körs upp till fyra godståg per timme över Öresund. Tåglägena över Öresundsbron skulle kunna fördelas enligt följande och visas även i Figur 28:

- Sex Öresundståg per timme
- Två fjärrtåg per timme
- Fyra godståg per timme

Detta scenario innebär att antalet Öresundstågen hålls på samma nivå som idag.

Trafikering Öresund - Max godstransport



Figur 28. Förslag på trafikering över Öresund. De tre högra staplarna representerar trafikeringmöjligheter vid 2040.

Detta scenario skapar förutsättningar att uppfylla intentionerna i EU:s transportpolitiska vitbok med avseende på önskan om en kraftig ökning av godstrafiken på järnväg. Målet är att minst 50 % av alla godstransporter på sträckor längre än 300 km sker med godståg. Den hittills kraftiga tillväxten av lastbilstransporter på det belastade vägnätet måste begränsas, både för att minska mängden fossila transporter och för att minska trängseln i vägtrafiken.

För att kunna hantera fyra godståg per timme och riktning mellan Tyskland och Sverige krävs, utöver de infrastrukturåtgärder som ingår i Scenario 2050, även planskildheter vid Ringsted och Ny Ellebjerg (Sweco, 2020).

6 Öresundsmetrans kapacitetsvinster

I följande del beskrivs Öresundsmetrans kapacitet, vilket kan göras i förhållande till andra färdmedel. Vilken kapacitet ett färdmedel har beror av antal platser på fordonet, samt vilken frekvens (turtäthet) det har.

För Öresundsmetron utgår fordonstypen från de vagnar som finns i Köpenhamns metrosystem idag. I denna beräkning antas en Öresundsmetro kunna ha 3 vagnar, som är utformade att ha många ståplatser, snarare än sittplatser. Totalt har tre vagnar 90 sittplatser och 204 ståplatser. Vid rusningstid antas 50% beläggning på ståplatserna kunna behövas, samtidigt som alla sittplatser nyttjas. Öresundstågens kapacitet, som endast används för att illustrera metrans kapacitet, baseras på dagens tågutformning som är anpassad för att transportera sittande resenärer, snarare än stående.

Tabell 3. Kapacitet beroende på fordonsvarianter av (Transport- och Energiministeriet m.fl., 2005) samt antagande kring beläggning. Fetmarkerad rad är den kapacitet som utgås ifrån.

Fordonstyp	Antal sittplatser (100% beläggning)	Antal ståplatser (50% beläggning)	Antal ståplatser (100% beläggning)	Totalt	Per timme
3 vagnar	90	102		192	7680
3 vagnar	90		204	294	11 760
4 vagnar	120	134		254	10 160
4 vagnar	120		268	388	15 520

En Öresundsmetro antas ha en *maximal* turtäthet (frekvens) på 90 sekunder, vilket motsvarar 40 avgångar per timme. Med 100% beläggning av sittplatserna respektive 50% på ståplatserna, är det möjligt att transportera knappt 7 700 personer per timme och riktning. Enligt prognoser (Overgaard, 2018), är det totala behovet (Öresundsmetro och Öresundståg sammanlagt) i maxtimme 6 800 resor i riktning Sverige till Danmark år 2035.

För att översätta Öresundsmetrans kapacitet på 7700 personer per timme och riktning till andra färdmedel har följande antaganden gjorts:

- Öresundståg antas ha en maximal kapacitet på 678 sittplatser per tåg.
- Buss antas ha maximalt antal sittplatser som motsvarar en buss som trafikerar SkåneExpressen linje 1 (78 sittplatser).
- Bil antas ha maximalt 5 stycken sittplatser. Detta är ett teoretiskt tal då den genomsnittliga beläggningen i personbilar är cirka 1,2 personer per bil.

Tabell 4. Översikt av Öresundsmetrans kapacitet i förhållande till antal fordon av respektive färdmedel.

Färdmedel	Antal personer	Antal sittplatser	Antal ståplatser	Antal belagda platser	Antal fordon per timme
Öresundsmetro 3 vagn	7680	90	204	192	40
Öresundståg	7680	678	0	678	11
Buss	7680	78	0	78	98
Bil	7680	5	0	5	1540

Med dessa antaganden innebär det att Öresundsmetrans kapacitet med 40 avgångar per timme och riktning motsvarar 11 fulla Öresundståg, 98 fullbelagda bussar eller 1540 fullbelagda personbilar. Med en beläggning på 1,2 personer per personbil skulle Öresundsmetrans kapacitet motsvara 6 400 bilar.



Figur 29. Öresundsmetrans kapacitet redovisas i antal fordon per timme.

7 Redundans

Redundans kan definieras som ett systems förmåga att hantera störningar. För ett järnvägssystem kan detta innebära att det finns alternativa vägar för kritiska person- och godstransporter vid störningar i delar av systemet.

Vid ett scenario där Öresundsbron kapacitet hämmas på grund av störning eller avstängning under en längre period kommer såväl person- som godstransporter att påverkas. Vad som ska prioriteras vid ett sådant scenario är i högsta grad ett politiskt beslut. Nedan kapitel beskriver vilka alternativa stråk som finns idag och i framtiden baserat på nuläge och aktuella planer.

På grund av Öresundsbron utformning, där vägbana och järnväg ligger mycket nära varandra, finns det en relativt hög risk för att en allvarlig händelse som orsakar ett avbrott på Öresundsbron påverkar både väg- och järnvägsförbindelsen (Öresundsbrokonsortiet, 2016). Det ska tilläggas att sannolikheten för ett långvarigt avbrott på både väg- och järnvägsförbindelsen på Öresundsbron är mycket låg enligt Öresundsbrokonsortiet (2016 och 2021). Driftstörningar under kortare perioder är dock förekommande.

I följande kapitel redogörs det för vilken redundans som finns i järnvägssystemet i den järnvägskorridor som sträcker sig genom östra Danmark och i södra Sverige.

7.1 Redundans i persontrafiken

Vid enkelspårsdrift på Öresundsbron är bron kapacitet begränsad till fyra persontåg och två godståg per timme och riktning (Sweco, 2019a). I detta fall körs trafik med kolonnkörning där tre tåg passerar enkelspåret åt gången i formation Öresundståg – godståg – Öresundståg.

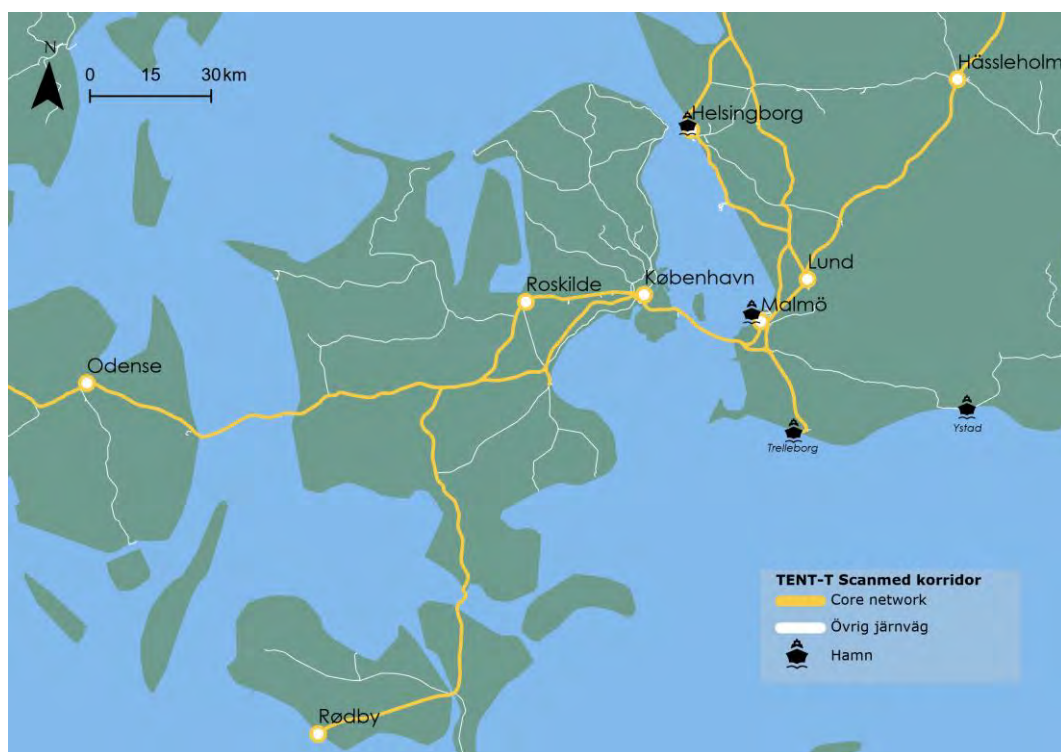
Vid en total avstängning av Öresundsbron kommer det att saknas attraktiva alternativ för pendling över Öresund (Öresundsbrokonsortiet, 2016). Det alternativ som finns idag, färjelinjen Helsingborg – Helsingör, innebär för många pendlare mellan Malmö och Köpenhamn en restid på 2–2,5 timmar enkel väg. Färjeförbindelsen klarar dessutom inte både person- och lastbilar under de dimensionerande timmarna, däremot klarar man behovet över dygnet. Följderna blir att både pendlare mellan Danmark och Sverige och deras arbetsgivare påverkas av ett långvarigt avbrott på Öresundsbron.

Det är även möjligt att extra insatt färjetrafik kan få en kompletterande roll vid eventuell störning vid Öresundsbron, exempelvis mellan Malmö och Köpenhamn (Öresundsbrokonsortiet, 2016). På grund att den långa överfartstiden krävs dock flera färjor för att klara av belastningen i maxtimmen.

Vid en längre driftstörning på bron saknas alltså andra attraktiva förbindelser för att hantera efterfrågan på spårbundna persontransporter. Istället hänvisas pendlare till färjetrafik som innebär en flera timmar längre resa till arbete och studier. Tillgängligheten till Københavns Lufthavn, både som arbetsplats och som flygplats på väg till andra destinationer, blir även kraftigt försämrade enligt samma resonemang.

7.2 Redundans i godstrafiken

I södra Sverige finns både Södra stambanan och Godsstråket genom Skåne som utpekade järnvägsnät för gods. Godsstråket genom Skåne sträcker sig från Trelleborg i söder till Ängelholm i norr, samtidigt som Södra stambanan går från Malmö vidare mot Hässleholm och Stockholm. För godsstråk (CORE-nätverket) i Öresundsregionen och utpekade hamnar, se Figur 30.



Figur 30. CORE-nätverket (gult) samt övrig järnväg på Själland och i Skåne. Utvalda hamnar med möjlighet att hantera järnvägsgods är markerade.

Med införandet av Fehmarn Bält-tunneln, samt utbyggnad av dubbelspår på anslutande banor på den danska sidan, kommer det finnas redundans på hela järnvägssträckan, från mellersta Sverige till Hamburg förutom över Översundsbron.

I dagsläget kan gods som ska transporteras från Sverige till resten av Europa antingen köras via Öresundsbron eller transporteras via färja. Totalt passerar 80% av järnvägsgodset mellan Sverige och kontinenten över bron (Sweco, 2019a). År 2021 motsvarade det i genomsnitt 439 godstågsvagnar över bron per dygn (Öresundsinstitutet, 2022), lastat på cirka 20 godståg. Vid en störning av Öresundsbron är således transport via sjöfart och hamnar som bidrar till redundans för järnvägsbunden godstrafik.

Vid ett läge där det är enkelspårsdrift på Öresundsbron motsvarar kapaciteten de 2 godstågslägen som är tillgängliga idag (Sweco, 2019a). Godstågstrafik kan således fortsätta utan störningar. Vid Fehmarn Bält-tunneln öppnande förväntas efterfrågan på godstransporter på järnväg öka till att motsvara 3 tåg per timme och riktning över Öresund. Detta innebär att en viss del järnvägsgods kan behöva flyttas över till väg eller sjöfart eller att antalet persontåg måste minska vid enkelspårsdrift.

Vid störning där bron stängs av totalt behöver godset via järnväg förlita sig på alternativa färdvägar. För det gods på järnväg som klassas som intermodal trafik (kombitåg), finns det möjlighet att flyttas över till lastbil eller färja.

För konventionellt järnvägsgods finns större utmaningar, då omlastning av själva godset behöver ske. Det är både kostnadsdrivande samt ökar risken för skador när extra hantering av godset sker. Detta innebär att det saknas alternativ till Öresundsbron för konventionella järnvägsvagnar, då de järnvägsfärjor som finns i dag inte har tillräcklig kapacitet för att hantera dagens volymer (MOE Tetraplan, 2018).

Om Öresundsbron är avstängd under en längre tid och järnvägsfärjorna övertar järnvägsgods till full kapacitet, skulle det ändå leda till en stor överflyttning av gods från järnväg till sjö, och framförallt lastbil (MOE Tetraplan, 2018). Detta skulle ge en betydande påverkan på vägtrafiken i Skåne. Om järnvägsgods ska flyttas över från Öresundsbron till att transporteras via hamnarna i Trelleborg och/eller Ystad behöver denna trafik prioriteras på respektive bana, som i nuläget har en hög belastning.

Vid längre avstängningar än det (>6 månader) kan det bli angeläget för kommersiella aktörer att göra egna investeringar för att säkra framkomligheten för sitt gods (Öresundsbrokonsortiet, 2016), även om det är kostsamt. En längre avstängning innebär samtidigt en risk för att det sker en mer långvarig överflyttning från järnväg till väg för vissa godsflöden, vilket är negativt sett till klimatutsläpp och vägkapacitet.

7.2.1 Hamnar i Skåne

Vid en avstängning av Öresundsbron kan Skånes hamnar spela en betydande roll för järnvägsgodsets framkomlighet. Nedan beskrivs de fyra hamnarna i Malmö, Trelleborg, Ystad och Helsingborg och deras kapacitet att ta emot gods på järnväg. För en översikt av utpekade hamnar och CORE-nätverket i TEN-T, se Figur 30.

Malmö

I anslutning till Malmö centralstation ligger Malmö hamn (del av CMP, Copenhagen Malmö Port). Närheten till hamnen innebär att mycket gods från norra Sverige når Malmö godsbangård för att färdas vidare via järnväg eller sjö till södra Europa, eller tvärtom. Malmö hamn är en CORE-hamn, vilket innebär att den har särskild betydelse för det europeiska TEN-T-nätet.

I Malmö hamn finns CMP kombiterminal, som har två 850 meters långa spår för lastning och lossning av gods vilket innebär att flera tåg med gods kan hanteras samtidigt. CMP kan inte hantera järnvägsgods i Köpenhamn eller Malmö direkt till färjorna. Det finns dock möjlighet att hantera intermodala enheter. På terminalen hanteras både direkttåg och intermodala transporter. Alla hamnar inom Malmö hamn har spåranslutning till godsbangården. Relationen mellan hamnarna och godsbangården, och till viss del även kombiterminalen, beskrivs som ett ömsesidigt beroende.

År 2016 hanterade Malmö hamn gods motsvarande 21 RoRo/Ropax-färjor och 1–2 Containerfartyg per vecka. Av dessa var 9 regelbundna tågtransporter med trailers och containers. Enligt bedömning i CMP infrastrukturutredning trafikerades hamnens spår dagligen av ca 10 tåg med genomsnittligen 14 vagnar år 2011. Vidare framgår att de förväntar sig att år 2030 kommer 46 tåg att dagligen trafikera hamnen.

Trelleborg

Som redovisas i kapitel 3.3.1 finns den kapacitet för 2 persontåg och 1 godståg per timme och riktning mellan Lockarp och Trelleborg. För godstågen är målpunkten Trelleborgs hamn, vilket är Östersjöns största järnvägshamn. Trelleborgs hamn är en CORE-hamn, vilket innebär att den har särskild betydelse för det europeiska TEN-T-nätet i Trelleborg finns två spår på bangården.

Hamnen har idag trafik till 4 hamnar: Travemünde och Rostock (Tyskland), **Świnoujście (Polen) och Klaipeda (Litauen)**. Idag går järnvägsgods via färja till Rostock. Under 2022 avgick cirka 18 000 järnvägsvagnar från hamnen.

Enligt Trelleborgs hamn finns det idag kapacitet på färjorna för fullängdståg på 3 avgångar per riktning och dygn. Det är två olika färjor med samma rederi som dessa tåg kan köra upp på. Hamnens och godsbangårdens kapacitet är tillräcklig för att matcha färjornas kapacitet, dock körs inte så mycket i dagsläget.

I anslutningen till de orterna som trafikeras är situationen följande (Trelleborgs hamn, 2023):

- Travemünde: Spåren har förlängts så det är möjligt att hantera fullängdståg.
- Rostock: Finns i dagsläget gott om utrymme.
- **Świnoujście: I Polen har stora delar av järnvägsnätet** renoverats, dock är det höga spåravgifter för att köra tåg.
- Klaipeda: Har en svår position med dagens säkerhetspolitiska läge. Nära Kaliningrad (rysk enklav) samt gränsar till Belarus.

Att köra järnvägsgods på färja tar vikt och kapacitet i anspråk. Därmed är 3 avgångar/riktning och dygn är inte realistiskt att köra i dagsläget, men det kan öka beroende på säkerhetsläge och Öresundsbronns status.

Ystad

Som redovisas i kapitel 3.3.1 finns den en kapacitet för 3 persontåg per timme och riktning mellan Lockarp och Ystad. Tidigare har denna sträcka trafikerats av godståg med målpunkt i Ystad hamn. Det finns cirka 200 meter spår inom hamnområdet, där rangering kan ske.

Innan gods via järnväg slutade gå via fartyg skedde 1 avgång per dygn och riktning med järnvägsgods. Fartyget i fråga har en kapacitet på 600 meter långa tåg. I dialog med representant från Ystad hamn finns det möjlighet till mer trafikering sett till hamnens kapacitet.

Anledningen till att gods på järnväg från Ystad hamn lades ned 2019 var att spåravgifterna i Polen ökade dramatiskt. Detta ledde till att operatören som körde trafiken valde att lägga ned trafiken.

Helsingborg

Helsingborgs bangård vid Ramlösa är i praktiken en reservbangård, som inte har kapacitet att hantera full tåglängd (MOE Tetraplan, 2018). Spåren är cirka 450 meter långa. I dagsläget hanteras inget järnvägsgods på färjorna mellan Helsingborg och Helsingör (Helsingborgs hamn, 2023).

I Helsingborgs hamn hanteras årligen knappt 30 000 container-enheter per år via järnväg (Helsingborgs hamn, 2023), men det finns kapacitet för att hantera mer gods. Fartygen har målpunkter i olika delar av Europa. Det finns även en combiterminal utanför hamnen som drivs av GDL Logistik.

7.3 Redundans och Öresundsmetron

Med införandet av en Öresundsmetro ökar redundansen i järnvägsnätet i och kring Öresund. Sett till persontransporter bidrar en Öresundsmetro till ökad redundans för persontransporter, både vid enkelspårsdrift och avstängning.

Kapaciteten på Öresundsmetron antas vara cirka 7 700 personer per timme och riktning om den maximala turtätheten används (se kapitel 3.7). Kapaciteten baseras på att samtliga sittplatser används, samt hälften av tillgängliga ståplatser. Med denna kapacitet bedöms Öresundsmetron kunna hantera överflyttade resor från Öresundståg om bron körs med enkelspårsdrift med två godståg. Öresundsmetron bedöms även ha tillräcklig kapacitet för de prognosticerade persontransporterna vid full avstängning, förutsatt att en andel av de resande står upp under färden.

För långväga resor med tåg innebär Öresundsmetron att såväl regionala som internationella resor fortsatt möjliggörs. Arbetsresor och fritidsresor från exempelvis Stockholm kan byta färdmedel till Öresundsmetro mellan Malmö C och Københavns H för att därefter fortsätta sin resa. Samma princip gäller för resor till och från Københavns Lufthavn, som är en betydande flygplats för södra Sverige.

Översynen av godstrafiken visar att med Fehmarn Bält-tunneln skapas redundans i det dansk-tyska järnvägssystemet. På den skånska sidan av Öresund finns det flera vägar för godset att färdas, vilket ger en redundans i denna del av systemet. Öresundsbron utgör dock en kritisk länk för transporter mellan Skandinavien och kontinenten.

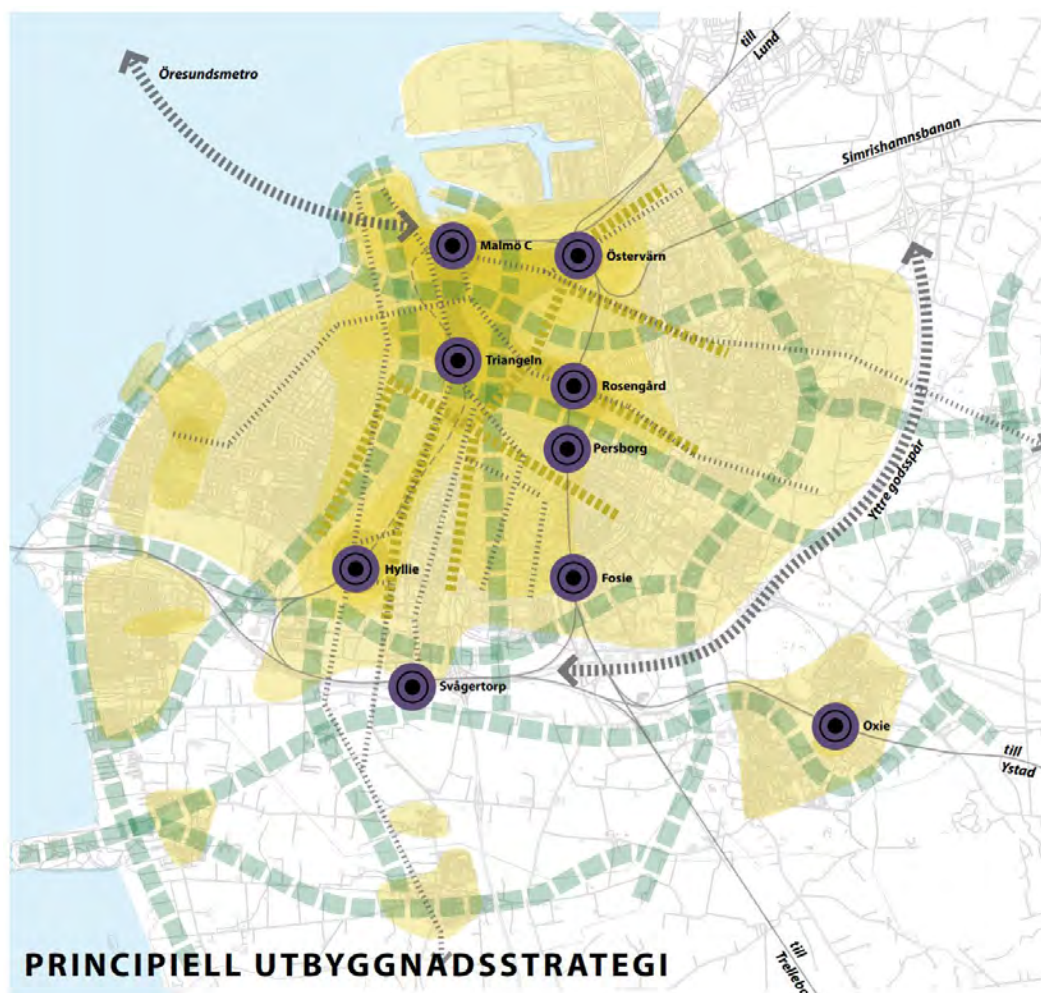
Öresundsmetron bidrar till ökad redundans i järnvägssystemet vid enkelspårsdrift samt vid en helt avstängd bro. Vid enkelspårsdrift bedöms det vara möjligt att köra 4 persontåg och 2 godståg per timme och riktning eller 4 godståg (Sweco, 2019a), vilket möjliggör ett fortsatt godsflöde mellan Sverige och kontinenten. Vid helt avstängd bro kan Öresundsmetron bidra till redundans för godstrafiken, på så vis att persontransporterna fortsätter via Öresundsmetron och att godstrafiken kan prioriteras när bron öppnar igen. Detta ger godstrafiken bättre möjlighet att återhämta sig.

8 Satsningar efter 2050

Denna utredning syftar till att analysera järnvägssystemets kapacitet och redundans fram till och med år 2050. Nedan beskrivs potentiella åtgärder som kan anläggas längre fram än så och kan påverka järnvägssystemet och/eller Öresundsmetrosystemet.

8.1 Malmö yttre godsbanan och Malmö godsbangård

I Malmö stads översiktsplan anges ett markreservat för en yttre godsbanan. Reservatet löper i en korridor längs Yttre ringvägen, från Kontinentalbanan/Öresundsbanan i söder till kommungränsen mot Staffanstorp i norr. Den Yttre godsbanan är av stort värde utifrån en långsiktig planeringshorisont, inte minst då det förväntas uppstå kapacitetsbrist i järnvägsnätet kring staden. Reservatet innebär att staden på lång sikt har säkerställt förmågan att öka kapaciteten i järnvägssystemet totalt.



Figur 31. Principiell utbyggnadsstrategi enligt Översiktsplan för Malmö Planstrategi (Malmö stad, 2018). Yttre godsbanan syns strax öster om Malmö.

Förutom att Yttre godsbanan säkerställer kapacitet för godstransporter så frigör den även kapacitet för ytterligare persontågtrafik på Kontinentalbanan. Samtidigt minimeras antalet transporter av farligt gods genom tätbebyggda områden och bättre förutsättningar skapas för fortsatt stadsutveckling i anslutning till Kontinentalbanans tågstationer.

Det ställs även stora framtida anspråk på Malmö godsbangård, som redan idag är högt belastad. I det fall godsbangården är för liten för att tillgodose alla dessa behov kan vissa funktioner, exempelvis rangeringen, behöva omlokaliseras. Då kan Yttre godsbanan säkerställa god tillgänglighet till en annan plats i sydvästra Skåne. Det är därför angeläget att reservatet bibehålls även i närliggande kommuner så att helheten säkerställs till dess att en långsiktig och robust plan för järnvägens utveckling kan presenteras.

8.2 Öresundsmetrons fortsättning

Den första delen av Öresundsmetron sträcker sig från norra delen av Västra hamnen för att därefter gå via ytterligare en station i Västra hamnen samt Malmö C. Från Malmö C finns ett antal alternativ kring Öresundsmetrons eventuella fortsättning. Fortsättning inom staden är möjlig mot Nyhamnen – Norra hamnen – Värnhem samt mot bland annat Södervärn. Malmö stad utreder även andra möjliga sträckningar för Öresundsmetrons sträckning vidare in i Malmö.



Figur 32 Karta som visar Öresundsmetrons planerade sträckning mellan Västra hamnen och Malmö C samt indikerar fortsättning vidare i Malmö. Källa: Malmö stad.

8.3 Ytterligare järnvägsinvesteringar i Skåne

Ytterligare investeringar i Skånes järnvägsnät som diskuteras men som inte ingår i de scenarier som har formulerats inom ramen för denna utredning och som påverkar kapaciteten i systemet är:

- Dubbelspår Hässleholm – Kristianstad
- Dubbelspår Ystadsbanan, Rydsgård – Skurup
- Partiellt fyrspar Helsingborg – Lund
- Partiellt dubbelspår Lockarp –Trelleborg

9 Slutsatser

Idag är det framförallt kapaciteten på Öresundsbanen mellan Københavns Lufthavn och Kalvebod som begränsar hur många tåg som kan trafikera Öresundsbron. Det finns även stora kapacitetsbrister i det skånska järnvägsnätet som förhindrar en ökning av trafiken, där framförallt sträckan Malmö-Lund utgör en flaskhals tillsammans med Södra stambanan mellan Lund och Nässjö.

Till år 2050 bedöms de banor som tidigare utgjort flaskhalsar i järnvägssystemet vara utbyggda. När det är möjligt att utöka fjärr- och godstrafiken kommer Öresundsbrons kapacitet vara begränsande för att kunna köra fler tåg mellan Sverige och Danmark sett till tillgänglig spårkapacitet. Öresundsbrons kapacitet bedöms dock vara fullt utnyttjad redan år 2040, enligt Trafikverkets prognoser (Trafikverket, 2023).

Öresundsmetron innebär en förbindelse för hållbara persontransporter över Öresund med hög kapacitet och punktlighet. Totalt kan en Öresundsmetro motsvara upp till 11 fulla Öresundståg per timme och riktning över Öresund. Metron kommer enligt prognoser att innebära en förflyttning av persontransporter på Öresundsbron, vars kapacitet istället frigörs för ett ökat resande med fjärrtåg och fler godståg.

Vid Malmö C kan en Öresundsmetro bidra till en avlastning av Citytunneln, vilket är den del av järnvägssystemet i Malmös närområde som först förväntas nå sitt kapacitetstak när planerade infrastrukturåtgärder är genomförda. Detta medför en utvecklingspotential för både Pågatåg och fjärrtåg genom Citytunneln. Det skulle i sin tur avlasta Kontinentalbanan och ge utrymme för ett ökat antal godståg där.

För knutpunkten Københavns H kommer det även efter planerade åtgärder finnas en begränsad kapacitet för tåg från Sverige. En Öresundsmetro som ansluter till Københavns H innebär att den ökade efterfrågan på resor över Öresund kan hanteras samtidigt som tillgängligheten till Köpenhamn H och centrum bibehålls. Då Öresundsmetron ansluter längs befintligt metrosystem, inklusive tunnel och station, skulle inga större, ytterligare investeringar eller anläggningar krävas vid Københavns H än de som redan planerade inom Köpenhamns metrosystem avseende den nya metrolinjen M5.

Med anläggandet av en Öresundsmetro tillkommer en länk över Öresund i systemet för persontransporter, vilket minskar sårbarheten och ökar redundansen såväl för persontransporter som för gods. Vid enkelspårsdrift är det möjligt att prioritera godståg. Samtidigt har Öresundsmetron tillräcklig kapacitet för att hantera det prognosticerade resandebehovet för persontransporter vid både enkelspårsdrift och total avstängning av Öresundsbron.

Öresundsmetron har potential att stärka integrationen i Öresundsregionen genom kortare restid och ökad turtäthet samtidigt som Öresundsmetron skapar förbättrade möjligheter för hållbara, långväga person- och godstransporter över Öresund.

10 Referenser

Publikationer

- AFRY, 2021a. *Utredning av åtgärder för att säkerställa kapaciteten i Öresundsförbindelsen*
- AFRY, 2021b. *PM: Kapacitetsstudie Öresundsbron.*
- Kapacitetsutvidlingsmuligheter på Öresundsbanan*
- Atkins, 2013. *Udvikling af jernbanetrafikken over Öresundsbron*
- Banedanmark, 2015. *Kapacitetsudvidlingsmuligheder på Öresundsbanen ved CPH*
- Banedanmark, 2017. *Beslutningsgrundlag Ring Syd (Glostrup St. – Kalvebod – Ørestad St.*
- Banedanmark, 2021. *Forenkling af Københavns Hovedbanegård – en vej til bedre punktlighed*
- Banedanmark, 2022. *Banedanmarks Anlægsplan december 2022*
- EU, 2013, *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1315/2013 av den 11 december 2013 om unionens riktlinjer för utbyggnad av det transeuropeiska transportnätet*
- Lindfeldt, Anders, Lindfeldt Olov, Nelldal, Bo-Lennart, 2009, *Kapacitetsanalys av järnvägsnätet i Sverige, Delrapport 1: Hur många tåg kan man köra? En analys av teoretisk och praktisk kapacitet, KTH Järnvägsgrupp*
- Malmö stad, 2018. *Översiktsplan för Malmö – Planstrategi.*
- Metroselskabet, 2013. *Cityringen: Udredning af metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen*
- Metroselskabet, 2020. *Udredning Metrobetjening af Lynetteholm*
- MOE Tetraplan, 2018. *Rapport Redundans i gränsöverskridande järnvägstrafik: Slutlig version*
- Overgaard, 2018. *Öresundsmetro – Opdateret trafikprognose 2018.*
- Region Skåne, Trafikverket, m.fl., 2015, *Resvaneundersökning Öresund 2015*
- Region Skåne, 2021. *Persontågsstrategi – Strategi för utveckling av den regionala tågtrafiken i Skåne 2020-2040*
- Sweco, 2015. *Scenarioanalys för järnvägens utveckling i Skåne*
- Sweco, 2019a. *Nya Öresundsförbindelser effekter för gränsöverskridande järnvägsgodstransporter.*
- Sweco, 2019b. *Strategiska scenarier för tågtrafiken i Greater Copenhagen*
- Sweco, 2020. *Utveckling av gods på järnväg i Greater Copenhagen.*
- Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2017. *Trafikplan for den statslige jernbane 2017–2032*
- Trafikanalys, 2021. *Transportarbejde 2020 Metod PM.*

Trafikstyrelsen, 2023. *Trafikplan för den statslige jernbane, Høringsudgave*

Trafikverket, 2012. *Godstransporter*

Trafikverket, 2017a. *Resande och transporter över Öresund. Sammanfattning och slutsatser från det bilaterala arbetet under hösten 2016 och vintern 2017.*

Trafikverket, 2017b. *PM Förbindelse över Öresund Järnvägskapacitet Underlag för analys av kapacitetsbehov Öresund*

Trafikverket, 2020. *Underlagsrapport till Nattågstrafik till Europa – Kapacitet för nattåg till kontinenten 2020: 114*

Trafikverket, 2021. *Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022–2033*

Trafikverket, 2022a. *Järnvägens kapacitetsutnyttjande*

Trafikverket, 2022b. *Riktlinjer täthet mellan tåg, Planeringsförutsättningar T21*

Trafikverket, 2023. *Tågtrafik i Basprognos 2040 med genomförd plan 2022–2033, beskrivning av trafikeringen*

Transport- og Energiministeriet, Finansministeriet, Københavns Kommune Frederiksberg Kommune, HUR, 2005. *Udredning om Cityringen*

WSP, 2021. *Knutpunktskapacitet i Greater Copenhagen – Köpenhamn og Malmö.*

Öresundsinstitutet, 2022. *Öresundsindex: Trafiken över Öresund Resor över bron och med färja*

Öresundsbrokonsortiet, 2009. *Plats för fler tåg över Öresund.*

Öresundsbrokonsortiet, 2016. *Beredskap för trafiken vid ett långvarigt avbrott på Öresundsbron*

Öresundsbrokonsortiet, 2021. *Tillægsrapport: Trafikalt beredskab ved længerevarende afbrud af Øresundsbron væsentlige ændringer i forhold til rapport af 2016*

Öresundsbrokonsortiet, 2023. *PØLS rapport april 2023*

Hemsidor

DSB, 2023. *Ny køreplan for Kystbanen fra december 2021*

<https://www.dsb.dk/kystbanen/>

[Hämtat 2023-04-18]

Malmö stad, 2023. *Bostadsbyggande.*

<https://malmo.se/Stadsutveckling/Tema/Bostadsbyggande.html>

[Hämtat 2023-04-05]

Metroselskabet, 2021. *Årsrapport.*

<https://m.dk/media/4823/en-ms-%C3%A5rsrapport-2021.pdf>

[Hämtat 2023-03-22]

Sund og baelte, 2023. *Vendespor ved Kastrup*

<https://sundogbaelt.dk/forbindelser/vendespor/>

[Hämtat 2023-03-22]

Trafikverket, 2022. *Så fungerar ERTMS*

<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/ertms--nytt->

[signalsystem/Om-ERTMS/](#)

[Hämtat 2023-03-07]

Öresundsinstitutet, 2021, <https://www.oresundsinstitutet.org/fakta-oresundsregionen-har-41-miljoner-invanare/>

[Hämtat 2023-04-01]

Muntlig källa och korrespondens

Banedanmark, 2023. *Samtal med Banedanmark John T Nielsen (avdelningschef kapacitet) och Stina Rosenlind (trafikanalytiker) 2023-03-22.*

Helsingborgs hamn, 2023. *Mailkorrespondens med Helsingborgs hamn Anders Paulsson (key account manager) 2023-02-10.*

Trelleborgs hamn, 2023. *Samtal med Trelleborgs hamn Torgny Nilsson (affärsutvecklingschef) 2023-03-06.*



AFRY

Å F P Ö Y R Y

