

KNUTPUNKTSKAPACITET 2050 I GREATER COPENHAGEN KÖPENHAMN OCH MALMÖ

2021-03-26



KNUTPUNKTSKAPACITET 2050 I GREATER COPENHAGEN

Köpenhamn och Malmö

KUND

Interregprojektet "Ett sammanhängande transportsystem i Greater Copenhagen" via Region Skåne

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 574

WSP Sverige AB

201 25 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Bengt Nilsson, Projektledare – Ett sammanhängande transportsystem i Greater Copenhagen, Region Skåne

Sten Hansen, Delprojektledare – Strategiska scenarier för tågtrafiken i Greater Copenhagen, Helsingborg Stad



UPPDRAGSNAMN
Knutpunktskapacitet 2050 i
Greater Copenhagen

UPPDRAGSNUMMER
10306979

FÖRFATTARE
Ylva Brunnander, Philip
Eriksson, Albin Dahl,
Kim Andersen, Klaus Bergman
(WSP)

DATUM
2021-02-12

ÄNDRINGSDATUM
2021-03-26

Granskad av
Christan Nilsson

Godkänd av
Christan Nilsson

INNEHÅLL

SAMMENFATNING (DANSK)	6
SAMMANFATTNING (SVENSK)	7
1. INLEDNING	8
Bakgrund	8
Syfte och utgångspunkter	9
Rapportens disposition	9
2. FRAMTIDA UTVECKLING	10
Persontrafik	10
Tidigare prognoser	12
Tillgänglighet nuläge	13
Infrastruktur	14
Befintlig infrastruktur	14
Pågående utredningar	15
Summering	21
3. FJÄRRTÅGSRESANDE 2050	22
Bedömning av fjärrtågsresande i korridoren Stockholm – Hamburg	22
Tyskland/övriga Europa – Danmark/Sverige	22
Köpenhamn/Malmö – Stockholm	23
Stockholm – Hamburg	23
Sammanfattande bedömning	24
4. KØBENHAVN 2050	25
Marked og trafikering	25
Stationer	25
Trafikering	30
Trafikeringsprincipper	31
UA1 – Alle 4 ICE-tog ender i København H.	32
UA2a – 2 ud af 4 ICE-tog ender i Kastrup (vender i Kbh H)	33
UA2b – 1 ud af 4 ICE-tog ender i Kastrup (via Ny Ellebjerg)	34
UA3 – Alle 4 ICE-tog kører direkte mod Kastrup via Ny Ellebjerg (kræver udbygning af Ny Ellebjerg)	35
Opsummering	36
Fysiske løsninger	38
Forudsætninger og eksisterende forhold	38
Løsningsalternativer	40

Anlægsomkostninger	49
5. MALMÖ 2050	51
Marknad och trafikering	51
Stationer	51
Trafikering	53
Trafikeringsprinciper	54
UA1 – Utökad trafikering likt dagens system	55
UA2 – ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via befintlig anslutning från Södra stambanan	56
UA3 – ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via ny anslutning från Södra stambanan mellan Malmö C och Arlöv	57
UA4 – ICE-trafikering via Öresundsmetro	58
Summering	59
Fysiska åtgärder	61
Förutsättningar och befintliga förhållanden	61
Utformningsalternativ	64
Kostnadsdrivande faktorer	73
6. SLUTSATSER	74
København	74
Strategiske valg	75
Fortsat undersøgelse	76
Malmö C	77
Strategiska vägval	77
Fortsatt utredning	78
7. REFERENSER	79

BILAGOR

København

BILAG 1 – Trafikeringsprinciper, København

BILAG 2 – Fysiske løsninger, København

Malmö

BILAGA 3 – Trafikeringsprinciper, Malmö

BILAGA 4 – Fysiska åtgärder, Malmö

SAMMENFATNING (DANSK)

Denne rapport er udarbejdet som en del af projektet *Et sammenhængende transportsystem i Greater Copenhagen*, som har til formål at skabe et fælles billede af togtrafikkens udvikling i Greater Copenhagen. Rapporten sigter mod at beskrive forskellige trafikeringsprincipper i år 2050 for **København** og **Malmø**, samt at belyse muligheder for udvidelse af stationerne, så infrastrukturen kan håndtere den øgede togbetjening i 2050. Scenarie 2050 afspejler effekten af planlagte infrastrukturprojekter og fremtidig togbetjening, hvilket indebærer en kraftig stigning i togtrafikken i de centrale knudepunkter i jernbanenettet. Denne udredning har fokus på fjerntogstrafikken.

Antallet af fjerntogsrejsende i korridoren Stockholm-Hamborg er indledningsvis vurderet med udgangspunkt i scenarie 2050. Markedet skønnes at være størst mellem Stockholm-Malmø (2,5 mio. rejsende pr. år), efterfulgt af København-Hamborg (1,3 mio. rejsende pr. år), hvilket også understreger vigtigheden af at skabe gode forudsætninger for vendende tog i København og Malmø.

For **København** og **Malmø** er trafikeringsprincipper for scenarie 2050 blevet beskrevet på baggrund af den vurderede indvirkning på togrejsende og togdrift. Trafikeringsprincipperne er udviklet med fokus på fjerntogstrafikken, men de skaber også muligheder for forbedringer på regionalt og lokalt niveau. Baseret på det øgede kapacitetsbehov i de udvalgte trafikeringsprincipper er et antal fysiske udbygningsmuligheder beskrevet ud fra forskellige kriterier som passagereffekt, kapacitet og investeringsbehov. De fysiske løsninger er vurderet overordnet på screeningsniveau, og på dette stadie er der ikke udarbejdet en endelig anbefaling mellem løsningerne.

For **København** er der udarbejdet fire forskellige trafikeringsprincipper, og alternativerne adskiller sig primært fra hinanden ved antal fjerntog med endestation på enten København H eller Kastrup-CPH (med vending i København H eller direkte via Ny Ellebjerg). De fysiske løsninger omfatter etablering af 4 nye perronspor på København H og er blevet undersøgt med fokus på stationsplacering og skiftemulighed til øvrig kollektiv trafik.

For **Malmø** er der ligeledes udarbejdet fire forskellige trafikeringsprincipper, og hovedalternativerne består af udvidet trafikerung lig dagens system, fjerntogstrafik via Kontinentalbanen (via eksisterende eller ny tilslutning til Södra Stambanan), samt at rejsende benytter Øresundsmetroen. De fysiske løsninger i **Malmø** omfatter etablering af mindst én ny perron og tre nye perronspor på Malmø C.

Dette er et indledende studie og et grundlag for at give et billede af de overordnede ændringer i togbetjening og behov for ombygninger. Rapporten tager ikke stilling til valg af endelige løsninger, hvilket vil kræve yderligere undersøgelser af den planlagte togtrafik, der sigtes hen i mod i et fremtidigt scenarie. Dette grundlag kan anvendes som udgangspunkt for det fortsatte arbejde med at sikre jernbanekapaciteten i år 2050, hvor investeringsbehovet vil afhænge af andre igangværende undersøgelser og fremtidig udvikling.

SAMMANFATTNING (SVENSK)

Denna rapport är framtagen inom Interreg-projektet *Ett sammanhängande transportsystem i Greater Copenhagen*, där det arbetas med att ta fram en dansk-svensk gemensam bild av tågtrafikens utveckling i Greater Copenhagen. Rapporten syftar till att beskriva trafikeringsprinciper år 2050 för **Köpenhamn och Malmö**, samt utformningsalternativ för utbyggnad av stationer som den ökade trafikeringen kräver. Scenario 2050 speglar effekten av planerade infrastrukturprojekt på tågtrafikeringen och tillgängligheten, vilket innebär en kraftigt ökad tågtrafik i de centrala knutpunkterna i järnvägsnätet. Utredningen har sitt fokus på fjärrtågstrafiken.

Det framtida fjärrtågsresandet i korridoren Stockholm-Hamburg har inledningsvis bedömts med utgångspunkt i Scenario 2050. Resemarknaden uppskattas vara störst mellan Stockholm-Malmö (2,5 miljoner resor per år), följt av Köpenhamn-Hamburg (1,3 miljoner resor per år), vilket också klargör vikten av att skapa bra förutsättningar för vändande tåg i Köpenhamn och Malmö.

För **Köpenhamn** och **Malmö** har trafikeringsprinciper för Scenario 2050 tagits fram utifrån bedömd påverkan på resenärer och trafikering. Trafikeringsprinciper har tagits fram med fokus på fjärrtågstrafiken, men skapar dock även möjlighet till förbättringar på regional och lokal nivå. Med utgångspunkt i dessa trafikeringsprincipers behov har ett antal fysiska åtgärder tagits fram utifrån påverkan på resenärer, kapacitet och kostnad. Framtagna alternativ har konsekvensbedömts men slutligt val av alternativ att gå vidare med har inte gjorts i detta skede.

Köpenhamn har redovisats i fyra olika trafikeringsprinciper, där huvudalternativen bedöms vara fjärrtågstrafiken med slut vid Köpenhamn H eller Kastrup (med vändning i Köpenhamn eller trafikering via Ny Ellebjerg), alternativt att all fjärrtågstrafik kör direkt mot Kastrup via Ny Ellebjerg. Fysiska åtgärder har utretts med fokus på olika alternativa stationslösningar med anläggning av fyra nya plattformsspår på Köpenhamn H, vilket bedömts utifrån placering och bytesmöjlighet till annan kollektivtrafik.

Knutpunkten **Malmö** har också redovisats i fyra olika trafikeringsprinciper där huvudalternativen bedöms vara utökad trafikering likt dagens system, fjärrtågstrafikering via Kontinentalbanan (via befintlig eller ny anslutning till Södra Stambanan) alternativt att fjärrtågsresenärer stiger av/på i Malmö och reser till/från Köpenhamn via Öresundsmetro. Framtagna åtgärder i Malmö omfattar anläggning av minst en ny plattform och tre nya plattformsspår på Malmö C.

Detta är en inledande studie och ett underlag i syfte att ge en bild av den övergripande omfattningen av trafikering och behovet av åtgärder. Rapporten innehåller inget ställningstagande inför val av slutlig lösning, vilket kräver fortsatt utredning kring vilken typ av trafikering man siktar på i ett framtida scenario. Underlaget kan användas som utgångspunkt i det fortsatta arbetet med att säkerställa kapaciteten år 2050, där ställningstaganden påverkas starkt av andra pågående utredningar och framtida utveckling.

1. INLEDNING

Inom projektet *Ett sammanhängande transportsystem i Greater Copenhagen* tas det fram en dansk-svensk gemensam bild av tågtrafikens utveckling i Greater Copenhagen. Denna rapport beskriver trafikeringsprinciper år 2050 för Köpenhamn och Malmö, samt utformningsalternativ för utbyggnad av stationer som den ökade trafikeringen kräver.

Parallellt med denna utredning har en separat rapport tagits fram om knutpunkten Helsingborg inom detta projekt (WSP, 2021), i syfte att utreda och bedöma ett tidigare framtaget alternativs inkoppling av en persontågstunnel på Helsingborg C utifrån bland annat spårgeometri och byggbarhet. Inkopplingsalternativet anses potentiellt kunna utgöra linjedragningen i Helsingborg för en fast förbindelse mellan Helsingborg och Helsingør.

BAKGRUND

Region Skåne har tillsammans med nio andra partners beviljats stöd ur Interregprogrammet för Öresund-Kattegatt-Skagerack för det gemensamma projektet *Ett sammanhängande transportsystem i Greater Copenhagen*. Greater Copenhagen omfattar geografiskt Skåne, Halland och Själland med öar. Det övergripande målet med projektet är att främja tillgängligheten med hållbara transportformer inom Greater Copenhagen och stärka regionen som knutpunkt inom det transeuropeiska transportnätverket TEN-T.

Projektet består av följande tre delprojekt:

1. Strategiska scenarier för tågtrafiken i Greater Copenhagen
2. Ett sammanhängande kollektivtrafiksystem
3. Framtidens mobilitet

Detta uppdrag ingår i det första delprojektet som handlar om strategiska scenarier för tågtrafiken 2030–2050 i Greater Copenhagen. Syftet med delprojektet är att identifiera strategiska möjligheter för tågtrafiken i Greater Copenhagen. Målet är en gemensam dansk-svensk bild av hur den framtida tågtrafiken i Greater Copenhagen ska utvecklas. Resultatet av delprojektet ska bli en dansk-svensk "Systemplan 2050" för järnvägssystemet i Greater Copenhagen.

Projektet har redan identifierat fyra huvudscenarier för tågtrafikering år 2030 – 2050 med tillhörande infrastruktursatsningar (Sweco, 2019). Scenarierna beskriver möjligheterna 2030, efter Fehmarn Bält-förbindelsens tillkomst, och hur tillgängligheten med tåg kan förbättras. Scenarierna beskriver också hur persontrafiken kan utvecklas i regionen samtidigt som kapaciteten för gods på järnväg över Öresund ökar. Scenario 2050 innehåller en Ny Generation Järnväg i Sverige, en Kattegattförbindelse i Danmark samt en fast förbindelse för persontåg mellan Helsingør och Helsingborg och en Öresundsmetro mellan Köpenhamn och Malmö.

Denna rapport utgår ifrån Scenario 2050, ett scenarionamn som speglar effekten av dessa infrastrukturprojekt på tågtrafikeringen och tillgängligheten, snarare än en konkret prognos ett exakt år. Samlat sett innebär detta en kraftigt ökad tågtrafik i de centrala knutpunkterna i järnvägsnätet.

SYFTE OCH UTGÅNGSPUNKTER

Denna utredning är ett underlag för att bedöma om knutpunkter har tillräcklig kapacitet för utökad tågtrafik 2050. Syftet med denna utredningen är beskriva olika trafikeringslösningar samt identifiera och kostnadsbedöma alternativa utbyggnader av knutpunkterna Köpenhamn och Malmö.

Med utgångspunkt i Scenario 2050 har det gjorts en studie av alternativa fysiska utformningar, deras genomförbarhet och översiktliga kostnader, som säkrar att knutpunkten kan hantera trafiken 2050. I detta ingår även att fördjupa principerna för framtida trafikering med fjärrtåg och regionaltåg på varje knutpunkt genom olika alternativ, samt en genomgång och sammanställning av tidigare framtagna resandeprognoser.

Detaljeringsnivån för denna rapport motsvarar en inledande studie, likt koncept- eller idéstudie. Utredningen har fokuserat på fjärrtågstrafik.

RAPPORTENS DISPOSITION

Rapporten är i huvudsak skriven på svenska, med undantag för de kapitel som enbart rör utredning inom Danmark som är författade på danska. Sammanfattning och slutsatser är skrivna på både svenska och danska. Målet har varit att kapitlen om Köpenhamn och Malmö redovisas på ett likartat vis. Gällande fysiska åtgärder har dock förutsättningarna och frågeställningarna skiljt sig åt, och utformningsalternativ har därav behövt utredas och redovisats på lite olika detaljnivå.

Rapportens inledande del omfattar inledning, förutsättningar samt ett övergripande resonemang om fjärrtågstrafikeringen mellan Köpenhamn och Malmö.

Rapportens huvuddel beskriver stationsområde (stationsareal), trafikeringsprinciper (trafikeringsprincipper) och fysiska åtgärder (fysikse løsninger) för København respektive Malmö.

Rapporten avslutas med samlade slutsatser och fortsatt arbete för de båda knutpunkterna.

2. FRAMTIDA UTVECKLING

I följande kapitel beskrivs den framtida utvecklingen inom resande och infrastruktur, som innebär utgångspunkten vid framtagandet av framtida trafikeringsscenarier.

Denna rapport är baserad på Scenario 2050 (Sweco, 2019), och i nedan kapitel redovisas tidigare studier och prognoser för persontrafik som ligger till grund för detta scenario.

PERSONTRAFIK

Folkmängden beräknas öka nationellt med cirka 15% i Sverige, samt 8 % i Danmark till år 2050 (SCB, 2020). Förutom den generella tillväxten planeras även nya infrastruktursatsningar vilket kommer påverka det totala framtida resandet. En ökad andel tågresor förväntas.

Persontågen delas övergripande in i tre kategorier:

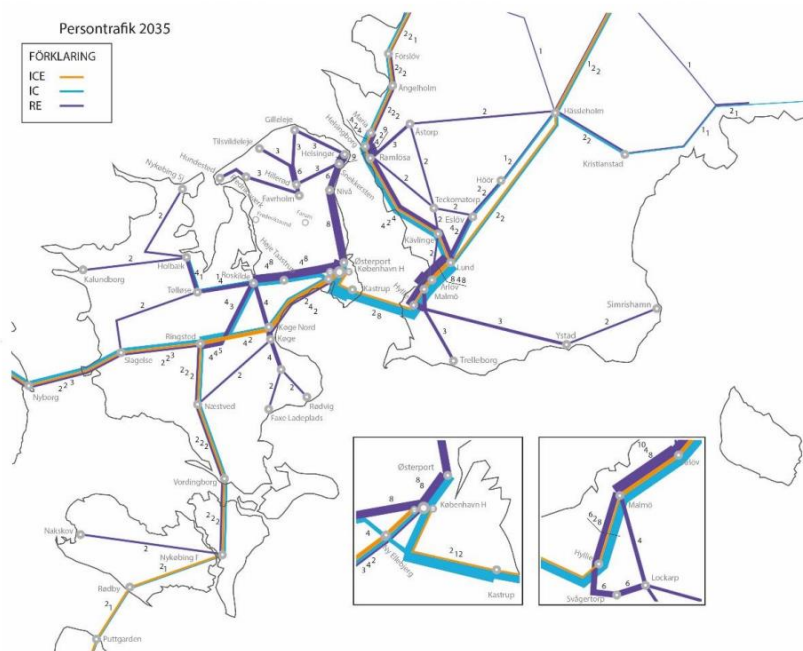
- ICE – Fjärrtåg, snabbtåg (X2000, IC Lyn)
- IC – Interregional och snabb regionaltågstrafik (Öresundståg, IC-tåg)
- RE – Regional och lokal trafik (Pågatåg, Regionaltog/Lokaltog)

Scenario 2050 utformat för att kunna klara en fyrdubbling av tågresandet jämfört med 2015, med fokus på huvudbanorna, det vill säga i princip de banor som trafikeras av ICE-tåg. De stora satsningarna ligger på järnväg mot Stockholm och norra Jylland, och bland annat Fehmarn Bält-förbindelsen mellan Danmark och Tyskland.

Trafikverkets basprognos för 2040 i Sverige pekar på en total tillväxt på 53% mellan 2017–2040 och ytterligare 28% mellan 2040–2065, se Tabell 1. Trafikverkets prognosberäkningar baseras på ett scenario som omfattar beslutade styrmedel (t.ex. bränsleskatter) och objekt som ingår i den nationella transportplanen och länsplanerna för regional infrastruktur. Basprognos för 2040 liknar även en trafikering enligt tidigare studie som ligger till grund för denna rapport, se Figur 1 (Sweco, 2019). Trafikverkets basprognos omfattar alltså inte alla pågående utredningar som utgör förutsättningar för Scenario 2050 inom detta projekt, exempelvis HH-förbindelse, Öresundsmetro eller ett fullt utbyggt system för höghastighetståg. Basprognosen omfattar en första utbyggnad av höghastighetsbana på sträckan Hässleholm-Lund, Göteborg-Borås och Ostlänken mellan Linköping-Stockholm (Järna). Basprognosen omfattar Omvärldsförutsättningar såsom befolkningsutveckling och ekonomisk utveckling är hämtade från till exempel SCB:s prognoser och Finansdepartementets Långtidsutredning. Liknande långsiktiga trafikprognoser finns inte tillgängliga för Danmark bortom 2032.

Tabell 1. Transportarbete persontrafik (Trafikverkets basprognoser 2020-06-15) samt tillväxt. Siffrorna avser miljoner pkm/år.

Färdmedel	Prognos 2017	Prognos 2040 (total tillväxt)	Prognos 2065 (total tillväxt)
Långväga tåg	7 300	11 100 (52%)	14 000 (27%)
Regional tåg	7 100	10 900 (54%)	14 000 (28%)
Totalt tåg	14 400	22 000 (53%)	28 100 (28%)



Figur 1. Trafikering i Skåne och Själland enligt trafikeringsscenario 2035 i Greater Copenhagen, antal dubbelturer per timme (Sweco, 2019), vilket bedöms stämma överens med trafikering enligt Trafikverkets basprognos för år 2040.

Trafikverkets basprognos bedöms stämma väl överens med trafikering enligt ovan figur, i de stora stråken. I den efterfrågade trafiken är det bland annat förutsatt att Öresundstågen går fyra gånger per timme per riktning över Öresundsbron med två tåg per timme till Göteborg och två tåg till Hässleholm som därefter fortsätter till Kalmar respektive Karlskrona. Från Karlskrona till Malmö förutsätts dessutom insatståg under en morgontimme som kör tillbaka sen eftermiddag (anges 1+1). Öresundstågen kompletteras med två tåg per timme till Hässleholm/Älmhult och två till Helsingborg. Under högtrafik innebär det totalt åtta Öresundståg samt två ICE-tåg per timme och riktning över bron.

Pågatågstrafiken inom Skåne utökas till fyra tåg per timme mellan Malmö och Helsingborg, varav två tåg via Lund och två via Lomma. På Södra stambanan förutsätts fyra Pågatåg per timme från Malmö till Eslöv under högtrafik, varav två tåg fortsätter till Helsingborg och två tåg till Höör eller Kristianstad. Från Malmö till Ystad och Trelleborg antas tre tåg per timme under högtrafik och från Malmö till Simrishamn och Åstorp två tåg per timme under högtrafik. I norra delen av Skåne antas två till tre tåg per timme på Skånebanan. Denna trafikering förutsätter dock att infrastrukturen byggs ut mer än i

den fastställda planen för 2018–2029. Den totala regionaltrafiken i Citytunneln skulle bli 16 tåg per timme, vilket är maximalt antal (basprognos uppger 14 IC-tåg och två ICE-tåg). Det kommer dock inte gå att vända så många tåg på Malmö C övre utan en planskild spårkorsning, då det inte finns någon möjlighet att ta sig ut på Södra stambanan, med dagens utformning, från Malmö C övre med en så hög andel trafik ner och upp ur Citytunneln.

Tidigare prognoser

Ett antal prognoser har tagits fram i tidigare skeden kopplat till olika infrastruktursatsningar. Prognoserna innehåller dock stora osäkerheter, då de är framtagna utifrån olika basår och förutsättningar och därmed är svåra att jämföra.

Fehmarn Bält

Ett antal prognoser för trafiken över Fehmarn Bält har gjorts av olika parter, de flesta dock äldre, från omkring år 2014. Öppningsår har därefter också flyttats fram, med sikte på år 2029.

Fehmarn Bält-förbindelsen förväntas påverka trafiken mellan Hamburg och Köpenhamn i första hand, men kan även ge effekt på Skåne och Öresundsbron. Trafikprognoser från 2014 pekar på totalt ca 1,4 miljoner resor med tåg (öppningsår 2022).

Femern A/S dimensionerar för 78 godståg per dag samt 40–42 persontåg per dag över Fehmarn Bält-förbindelsen år 2025. Även tyska DB Netze, som står för utbyggnaden på den tyska delen av Fehmarnförbindelsen, har visat en liknande prognos. Denna rapport utgår från Scenario 2050 som baseras på en högre ambitionsnivå än redovisade prognoser.

Den prognosticerade fördelningen innebär att ungefär 66 procent av tågen genom Fehmarntunneln kommer att vara godståg. Som en jämförelse har godstågen över Öresundsbron utgjort mellan 10–16 procent av det totala antalet tåg på Öresundsbron. Prognosticerad andel godståg genom Fehmarn-tunneln är alltså väsentligt högre än andelen över Öresundsbron.

Danska prognoser

I rapporten "Trafikplan for den statslige jernbane 2017–2032" har prognoser gjorts med hjälp av den nationella danska transportmodellen. Prognoserna omfattar enbart beslutade projekt och går fram till år 2032. Prognosen omfattar enbart samhällsfinansierad persontrafik. För Öresund är tillväxten från 2015 till 2032 beräknad till 43 procent (Trafikstyrelsen, 2017)

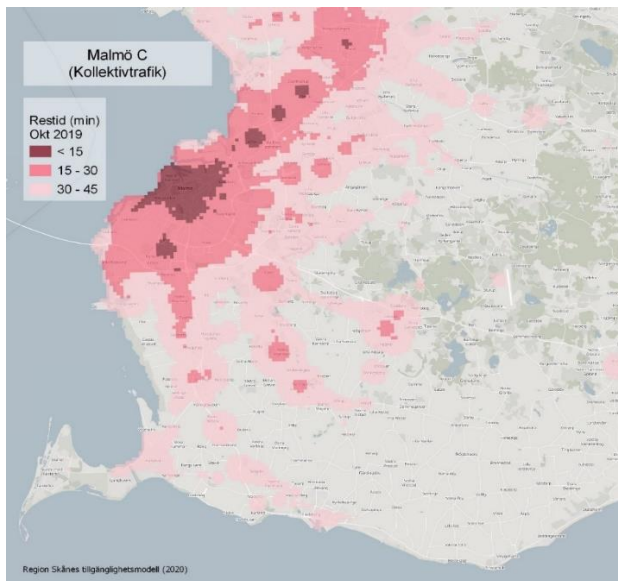
Stationsvolymen på Köpenhamn och Kastrup (CPH Airport) beräknas öka med 33 respektive 2¹ procent.

¹ Den lave passagertilvækst på Kastrup (CPH Airport) på 2 % i perioden 2015-2032 dækker over en vækst på 14 % i perioden 2022-2032, som udlignes af et fald på -12% mellem beregningsår 2015 og beregningsår 2022, som antages at skyldes Metrocityringens åbning i 2019.

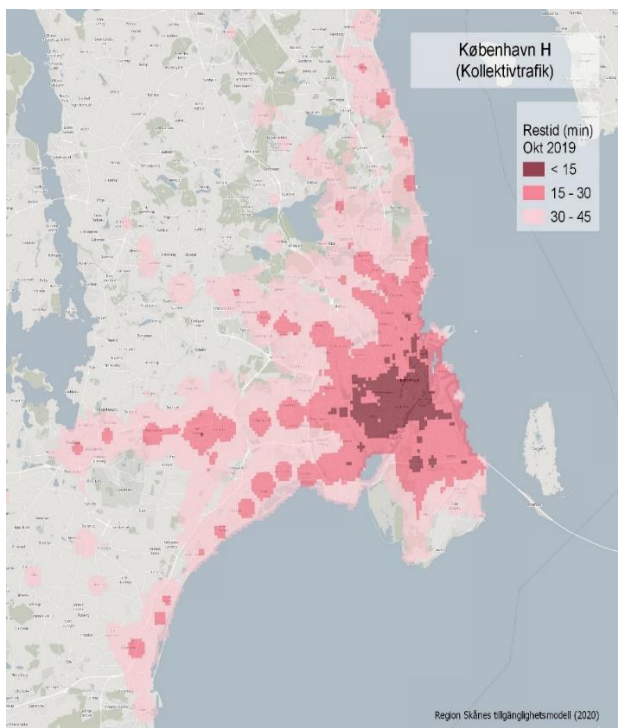
TILLGÄNGLIGHETHET NULÄGE

Region Skåne har tagit fram en omlandsanalys baserad på deras tillgänglighetsmodell (Region Skåne, 2020), som visar på omlandet och restider med bil, cykel och kollektivtrafik för varje station.

Kartor över omland till Malmö C och Köpenhamn redovisas i nedan Figur 2 och Figur 3, och ger en översiktlig bild av de stora knutpunkterna och dess potential vilket kan vara relevant för att bedöma arbetsmarknaden. Det är tydligt att stråk med tågtrafik har stor påverkan på hur långt det är möjligt att resa inom en given restid. Det har dock inte gjorts någon djupare analys inom ramen för det uppdrag som ligger till grund för denna rapport.



Figur 2. Dagens omland Malmö C, (Region Skåne, 2020).



Figur 3. Dagens omland, Köpenhamn H, (Region Skåne, 2020).

INFRASTRUKTUR

Vid analys av knutpunkterna år 2050 behöver även planerade infrastrukturåtgärder tas i beaktande. I detta stycke beskrivs först för befintlig infrastruktur och därefter planerade infrastrukturåtgärder, som exempelvis Fehmarn-Bältförbindelsen, Kattegattförbindelsen och höghastighetsbanor i Sverige.

Befintlig infrastruktur

Järnvägens huvudnät i Greater Copenhagen utgörs av fyra stambanor med utgångspunkt från Köpenhamn respektive Malmö. Utifrån Köpenhamn är det Vestbanen mot Fyn och Sydbanen mot Fehmarn Bält, från Malmö är det Södra stambanan mot Stockholm och Västkustbanan mot Göteborg. Däremellan binder Öresundsbron ihop de nationella järnvägarna.

I Sverige förvaltas järnvägen av statliga Trafikverket och i Danmark förvaltar statliga Banedanmark de nationella järnvägarna medan de lokala banorna förvaltas av regionerna genom Lokaltog A/S. Sträckan Lernacken-Kastrup förvaltas av det svensk-danska Øresundsbro Konsortiet.

Nuvarande transeuropeiska transportnätet inom regionen illustreras i nedan Figur 4.



Figur 4. Översiktlig karta över det transeuropeiska transportnätet (TEN-T) inom Öresundsregionen.

Samtliga relevanta järnvägar på svensk sida är elektrifierade. På dansk sida är det i dagsläget endast Vestbanen och Kystbanen, samt nyöppnade banan Köpenhamn-Ringsted, som är elektrifierade. Dock pågår en elektrifiering av alla statliga banor på Sjælland, Falster och Lolland. Därmed kommer Sydbanen, Nordvestbanen och Lille Syd Næstved-Køge att bli elektrifierade.

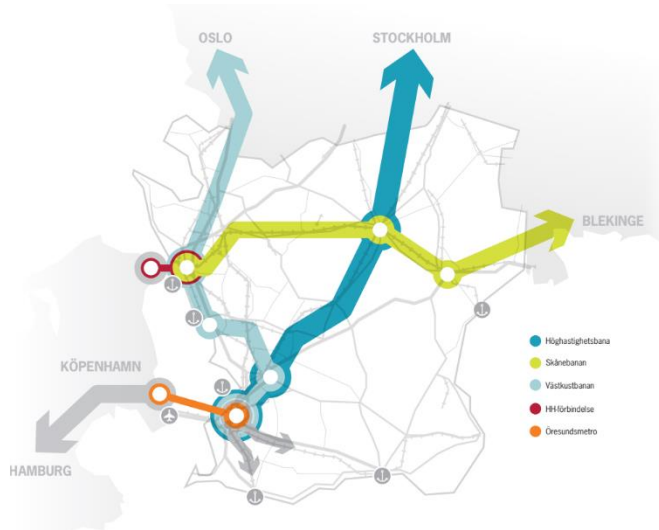
Danmark och Sverige arbetar också med att införa det digitala signalsystemet ERTMS, vilket kommer att öka säkerheten, effektiviteten och förenkla för internationell tågtrafik. Detta arbete kommer vara slutfört till år 2050.

Största tillåtna hastighet på de olika banorna i Greater Copenhagen varierar. Generellt medges hastigheter uppemot 200 km/tim på stambanorna och mellan 100–160 km/tim på de regionala banorna. Med den nya banan Köpenhamn-Ringsted finns det en bana med största tillåtna hastighet på 250 km/tim. Det syns en tydlig skillnad mellan de danska och svenska regionalbanorna, största tillåtna hastighet generellt är lägre på de danska banorna än på de svenska banorna.

EU pekar ut ett givet stomnät för järnvägen inom Greater Copenhagen som en del av den skandinaviska-medelhavskorridoren (ScanMed), som är en av nio korridorer (core network) i det transeuropeiska transportnätverket (TEN-T). Korridoren omfattar de viktigaste nuvarande och kommande järnvägarna för person- och godstransporter inom och genom Greater Copenhagen med fokus på Vestbanen/Storebæltsbroen, Sydbanen/Fehmern Bält-förbindelsen, Öresundsbron, Södra stambanan och Väst kustbanan, samt godsstråket genom Skåne.

Pågående utredningar

Scenario 2050 innehåller en rad andra projekt och infrastruktursatsningar som kommer påverka trafikeringen inom Greater Copenhagen. De projekt som utgör förutsättningar för Scenario 2050 redovisas i följande kapitel. En översikt av trafiken år 2050 illustreras i nedan Figur 5, med fokus på den svenska sidan.



Figur 5. Översiktsbild av några förutsatta infrastrukturåtgärder på svensk sida till år 2050.

Fehmarn Bält-förbindelsen

Fehmarn Bält-projektet innefattar en tunnelförbindelse för väg och järnväg mellan den danska ön Lolland och ön Fehmarn i Schleswig-Holstein i Tyskland, se Figur 6. Förbindelsen bedöms vara av stor betydelse för EU och ingår i de prioriterade TEN-T-projekten. Projektet drivs i samarbete mellan danska och tyska staten, enligt ett statstraktat från 2008.



Figur 6. Karta över norra Europa med Fehmarn Bält-tunnelns placering samt nytt transportstråk (WSP, 2013).

Fehmarn Bält-förbindelsen förväntas ge omfattande effekter på transportsystemet och de viktigaste sammanfattas nedan:

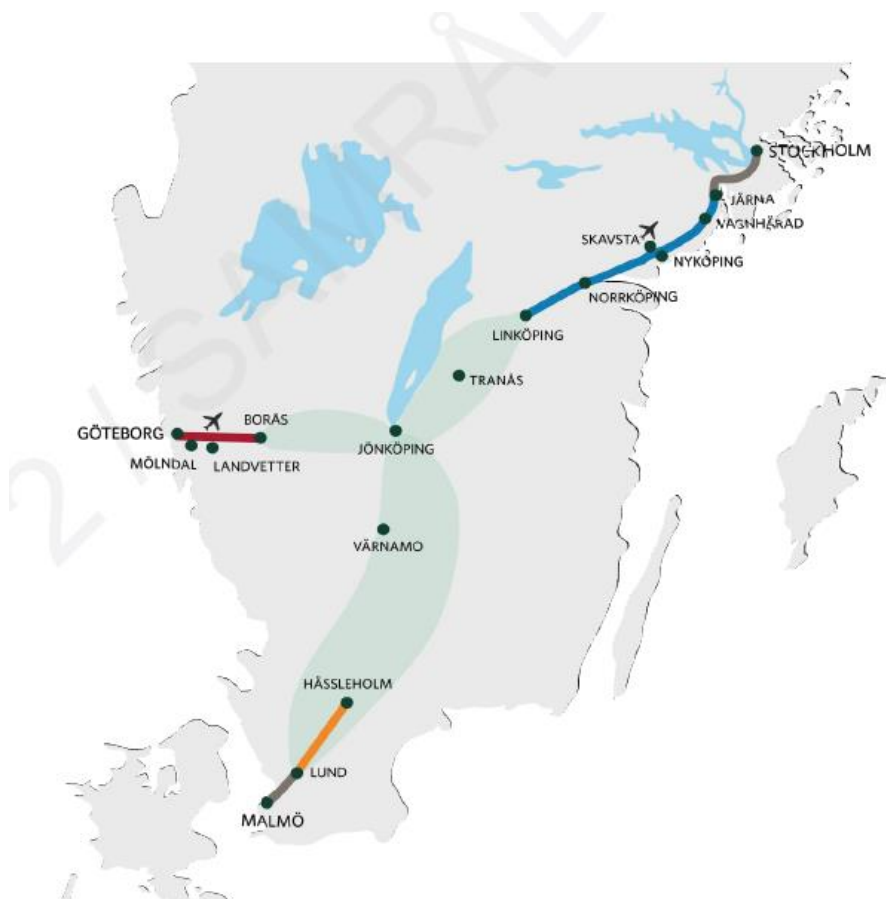
- Restider söderut förkortas. I första hand för vägtrafiken men även för tåg då det tyska järnvägsnätet uppgraderats. Restiden minskar med två timmar, från 4,5 timmar till 2,5 timmar, från Hamburg och Lübeck till Köpenhamn.
- Järnvägstransporter som idag går över Jylland får en resvägsförkortning på 160 km.
- Förbindelsen bidrar till att flytta Öresundsregionens godstynngpunkt söderut.
- Redundansen för trafiken över Danmark ökar i transportstråket mellan Skandinavien och kontinenten.
- Färjeförbindelsen Rødby - Puttgarden kommer troligtvis att stängas.

Fehmarn Bält-tunneln är i dagsläget planerad att öppna år 2029.

Ny generation järnväg – Nya stambanor för höghastighetståg

På uppdrag av regeringen ska Trafikverket planera för en utbyggnad av höghastighetsjärnväg mellan Stockholm–Göteborg och Stockholm–Malmö, se Figur 7. Utbyggnaden är tänkt att främja en tydlig överflyttning av resor från flyg till tåg genom moderna och hållbara kommunikationer med korta restider och ökad kapacitet för godstransporter på järnväg. I den nationella planen för perioden 2018–2029 ingår sträckorna Järna–Linköping (Ostlänken), Lund–Hässleholm samt Göteborg–Borås.

Ostlänken planeras vara färdig för tågtrafik 2035. Göteborg-Borås planerar för en byggstart mellan år 2025–2027. Hässleholm har planerat byggstart mellan 2027–2029, och en grovt uppskattad byggtid på cirka tio år.



Figur 7. Nätet för nya stambanor i Sverige och dess stationer. För delarna som markerats med linjer pågår arbete med järnvägsplaner. En åtgärdsvalsstudie är genomförd för sträckan Jönköping-Malmö, varav sträckan Hässleholm-Lund gått vidare till järnvägsplaneskede (Trafikverket, 2020).

HH-förbindelsen

En fast förbindelse mellan Helsingborg och Helsingør (hädanefter HH-förbindelsen) har under flera decennier varit i fokus och tunnlar för järnväg respektive väg. Förbindelsen anses kunna bidra till att öka kapaciteten och minska sårbarheten i hela transportsystemet i Öresund (Ramböll, 2018). Förbindelsen förväntas även kunna bidra till att skapa förutsättningar för medborgarna att transportera sig på nya sätt och nå en större arbetsmarknad (Trafikverket, Vejdirektoratet, Transport-, bygge- och boligstyrelsen, 2021).

Den senaste utredningen av HH-förbindelsen genomfördes gemensamt av danska och svenska staten. Arbetet omfattade utredning avseende möjligheter för en ny fast förbindelse för persontågstrafik och vägtrafik. Angående järnvägsförbindelsen så omfattades inte godståg i utredningen. Vidare hantades även inte långväga persontåg utan enbart regionala persontåg.

Utredningen har bland annat baserats på de järnvägs- och vägtunnlar som redovisas i den så kallade IBU-rapporten från år 2010 (Ramböll-COWI, 2010). Syftet med denna statliga utredning är att ge en grund för fortsatt politisk dialog och eventuella beslut om fördjupade utredningar för att kunna möjliggöra en fast förbindelse mellan Helsingør och Helsingborg.

Järnvägsförbindelsen som omfattades i utredningsarbetet sträcker sig från centrala Helsingborg, genom sundet till centrala Helsingør. Den beräknas till cirka 9,5 kilometer. I samband med detta utreddes också en järnvägstunnel mellan Helsingborg C och Maria station, den beräknas bli cirka 4,2 kilometer lång. Den utredda vägtunnelförbindelsen går söder om Helsingborg och Helsingør och beräknas bli cirka 17,2 kilometer lång, varav själva kust-till-kust-anslutningen består av cirka 11 kilometer borrhad tunnel. (Trafikverket, Vejdirektoratet, Transport-, bygge- och boligstyrelsen, 2021). Restiden mellan Helsingborg-Köpenhamn för både väg- och persontågstrafik bedöms reduceras mellan 20–23 minuter.

Utredningen genomfördes åren 2018–2020 och publicerades i början av 2021. Utredningen omfattar inte godståg och långväga persontåg, utan enbart persontrafik med regionala tåg. Det finns emellertid ännu inget beslut om en ny fast förbindelse ska anläggas.



Figur 8. HH-förbindelsen med järnvägstunnel (blå linje) och vägtunnel (orange linje) (Trafikverket, 2021).

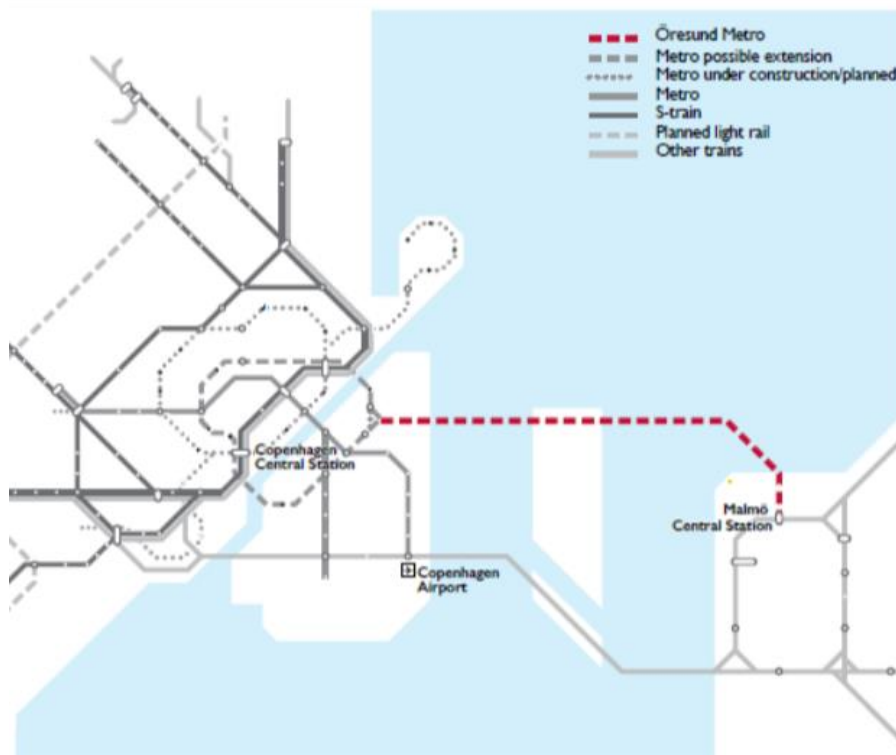
Öresundsmetro

Malmö stad och Københavns Kommune har sedan januari 2012 undersökt möjligheterna att bygga en så kallad Öresundsmetro mellan varandra. På den danska sidan föreslås Öresundsmetro anslutas till Köpenhamns tunnelbanenät och på den svenska sidan byggs minst två nya stationer, varav en i anslutning till Malmö C (ÅF, 2018), se Figur 9. Möjliga placeringar av eventuella stationslägen är emellertid inte fastlagt ännu.

Restiden beräknas bli cirka 20 minuter mellan Malmö C och Köpenhamn H med en avgångskapacitet var 90:e sekund. Detta skulle innebära både kortare restid och ökade resmöjligheter mellan Greater Copenhagens två största städer. Vidare bedöms det ska bidra till minskad risk att en flaskhals uppstår vid Öresundsbron, då Öresundsmetro medför en avlastning av resor som annars skulle gått via bron.

Under hösten år 2017 och våren 2021 genomförs en fjärde förstudie av Öresundsmetro (Öresundsmetro-sekretariatet, 2020). Arbetet fokuserar särskilt på:

- Kommunikation av effekter av Öresundsmetro på lokal, regional och nationell nivå.
- Analyser av nationella och internationella kopplingar till svenska höghastighetståg, Fehmarn Bält-förbindelsen mellan Danmark och Tyskland, Copenhagen Airport, Hamburg och EU:s TEN-T ScanMed-korridor.
- Analyser av lokala och regionala effekter, som till exempel restider och arbetsmarknad.



Figur 9. Övergripande sträckning av Öresundsmetro (ÅF, 2018).

Kattegatforbindelsen

Kattegatforbindelsen er et projekt for en ny trafikkorridor mellem Øst- og Vestdanmark i form af en fast, kombineret vej- og baneforbindelse over Kattegat mellem Kalundborg og Hov syd for Aarhus via Samsø (Vejdirektoratet, 2015), se Figur 10.

Med en højhastighedsbane på begge sider af Kattegat vil det være muligt at lave en hurtig og højfrekvent betjening med to lyntog i timen med en samlet rejsetid på 58 minutter mellem København og Aarhus. Derudover øges betjeningsmulighederne af de mindre stationer, særligt på strækningen mellem Kalundborg og Roskilde.

Vejdirektoratet anslår, at forbindelsen i et beregnet åbningsår for 2030 vil benyttes af ca. 16.000 togrejse pr. hverdagsdøgn (ca. 5 mio. om året), som må kunne forventes at stige yderligere frem mod 2050. Til sammenligning havde Storebæltsforbindelsen i 2014 ca. 25.000 daglige togrejsende.

En ny korridor via Kattegat vil medføre en aflastning af Storebæltsforbindelsen på 63 %, ligesom der vil ske en aflastning af andre belastede banestrækninger, fx strækningerne Odense-Middelfart og Skanderborg-Aarhus. Dette forhold i sig selv vil forbedre muligheden for afvikling af godstrafik på eksisterende banestrækninger, da der frigives kapacitet og deraf følgende kortere køretid med færre ophold mm.

Et alternativ til den øst-vestgående forbindelse via Fyn vil føre til et transportsystem, der er mere robust over for nedbrud og forstyrrende, trafikale hændelser, således at jernbanetrafikken på tværs af landet ikke påvirkes af flaskehalse i infrastrukturen, men kan tilbyde alternative rejseruter.

De to største byregioner i Danmark bindes med en Kattegatforbindelse tættere sammen og bidrager til at skabe et udvidet arbejdskraftopland med nye potentialer for bosætning, arbejdsmarked og samlokalisering.



Figur 10. Overordnet linjeføring for en fast Kattegatforbindelse (Vejdirektoratet, 2015).

Den danske regering igangsatte i januar 2020 en forundersøgelse af en kombineret vej- og baneforbindelse som resultat af en politisk diskussion i årene 2015-2020, som handlede om, hvorvidt jernbanen skulle indgå i projektet af hensyn til anlægsøkonomi og samfundsøkonomisk rentabilitet. Forundersøgelsen afrapporteres i 2021/2022.

SUMMERING

Denna studie utgår ifrån Scenario 2050 med fokus på järnvägens huvudnät och innehåller tillkommande stora framtida satsningar på järnvägen för att kunna klara en fyrdubbling av resandet. Den förväntade persontrafiksökningen för Scenario 2050 stämmer i stora drag väl överens med tidigare studier och prognoser redovisat i föregående kapitel, även om vissa prognoser kan vara svåra att jämföra då de är framtagna utifrån olika basår och förutsättningar.

Vissa avvikelser förekommer dock. Trafikverkets projekt Nya stambanor för höghastighetståg förutsätter exempelvis två ICE-tåg från Stockholm och ett från Göteborg över Öresundsbron (Trafikverket, 2021), vilket är en större trafikökning än i basprognos och Scenario 2050 som denna rapport utgår ifrån.

Denna rapport utgår ifrån att Öresundsbrons maxkapacitet är åtta persontåg och fyra godståg. Framtagna trafikeringsprinciper utgår ifrån ett huvudalternativ med sex IC-tåg, två ICE-tåg och fyra godståg över bron.

3. FJÄRRTÅGSRESANDE 2050

BEDÖMNING AV FJÄRRTÅGSRESANDE I KORRIDOREN STOCKHOLM – HAMBURG

För att bedöma hur fjärrtågsresandet i korridoren Stockholm-Hamburg kan komma att se ut i framtiden har det gjorts en sammanställning av tidigare genomförda studier. Trafikprognoserna i utredningarna baseras på att Fehmarn Bält-tunneln är öppnad för trafik och det finns ett utbyggt system för höghastighetståg omkring år 2040. Med dessa förbättringar av infrastrukturen beräknas restiden till 2,5–3 timmar mellan Hamburg och Storköpenhamn, och 3,0–3,5 timmar mellan Köpenhamn/Malmö och Stockholm.

De prognoser som redovisas nedan är gjorda vid olika tidpunkter och med olika förutsättningar. I vissa fall är det inte heller klart exakt vilka resandeströmmar som avses, men tolkningen är att de huvudsakligen beskriver ändpunktresandet medan resandet till, från eller mellan mellanliggande städer inte ingår. Nedanstående genomgång skall alltså inte ses som en exakt redovisning utan huvudsakligen användas för att bedöma storleksordningar och få en översikt av var de stora resandeströmmarna finns.

Tyskland/övriga Europa – Danmark/Sverige

I (Infraplan Consult GmbH, 2014) finns en sammanställning av två olika prognoser som är gjorda med förutsättningar enligt dansk² respektive tysk prognosmetod. Av rapporten framgår att tågresandet mellan Tyskland/övriga Europa (huvudsakligen Hamburg, men även resor till Bremen/Hannover/Berlin bör ingå) och Danmark/Sverige (huvudsakligen Köpenhamn/Malmö) beräknas till mellan 1,0 och 1,5 miljoner resor år 2035. Enligt (Sweco, 2015) beräknas motsvarande resande bli 1,9 miljoner resor per år. Ett genomsnitt för dessa tre prognoser ger ca 1,6 miljoner resor per år mellan Tyskland/övriga Europa och Danmark/Sverige. Om det antas att resorna till Danmark och Sverige fördelas enligt befolkningen i Köpenhamnsområdet (ca 1,84 miljoner invånare) och Malmö/Lund (ca 0,43 miljoner invånare) ger det 1,3 miljoner resor till Köpenhamn och 0,3 miljoner resor till Malmö.

² Redovisas även i (Femern A/S, 2014)

Köpenhamn/Malmö – Stockholm

I (Trafikverket, 2021) redovisas trafikprognoser för höghastighetståg på nya stambanor. I rapporten bedöms resandet år 2040 vara 2-3,5 miljoner resor mellan Stockholm och Malmö, och 1-1,5 miljoner resor mellan Stockholm och Köpenhamn. Liknande siffror har presenterats i tidigare framtagna prognoser. Enligt (PwC, 2015) beräknas tågresandet omkring år 2040 bli 2,0 miljoner resor per år mellan Stockholm och Malmö och 1,0 miljoner resor mellan Stockholm och Köpenhamn. Motsvarande siffror i (WSP, 2016) är 2,9 miljoner resor för Stockholm-Malmö och 0,5 miljoner resor mellan Stockholm-Köpenhamn. Ett genomsnitt för dessa prognoser ger 2,6 miljoner resor mellan Stockholm och Malmö och 1,0 miljoner resor mellan Stockholm och Köpenhamn.

Stockholm – Hamburg

I de rapporter som studerats finns ingen prognos för resandet mellan Stockholm och Hamburg/övriga Europa. Det är sannolikt att resenärer som skall resa denna sträcka kommer att behöva byta tåg i Köpenhamn. Detta medför att resan mellan Stockholm-Hamburg bedöms ta ungefär 5,5–6 timmar, vilket är dubbelt så långt tid som mellan Stockholm-Köpenhamn. Enligt (PwC, 2015) väljer omkring 30 procent av resenärerna att resa med tåg och 70 procent med flyg om restiden med tåg är omkring 6 timmar. Detta kan jämföras med att om restiden är 3 timmar, som mellan Stockholm – Malmö/Köpenhamn, är fördelningen mellan tåg och flyg motsatt, det vill säga 70 procent väljer tåg och 30 procent väljer flyg.

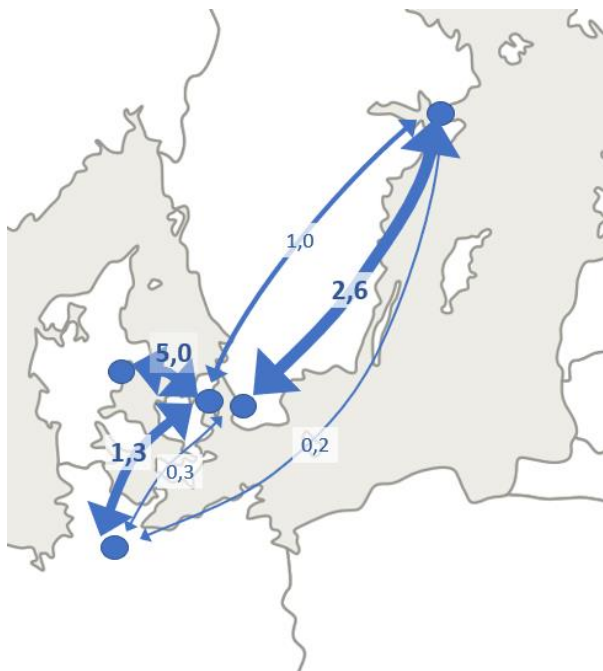
Det bor ungefär lika många i Hamburg som i Köpenhamnsområdet. Tidigare erfarenheter visar att resefterfrågan sjunker med ökade avstånd. Detta, tillsammans med de restiden med tåg blir betydligt längre än motsvarande flygresa, gör att en försiktig uppskattning av antalet tågresor mellan Stockholm-Hamburg kan bli ungefär en fjärdedel av antalet resor mellan Stockholm-Köpenhamn, det vill säga omkring 0,2 miljoner resor år 2040.

Sammanfattande bedömning

Nedanstående bild sammanfattar resandeuppskattningarna ovan. Störst resandemarknad är mellan Stockholm-Malmö med 2,6 miljoner resor per år, följt av Köpenhamn-Hamburg med 1,3 miljoner resor per år och Stockholm-Köpenhamn med 1,0 miljoner resor per år. Detta visar att det är viktigt att få bra förutsättningar för att ha vändande tåg i Malmö och Köpenhamn. På sträckan Stockholm-Hamburg bedöms det finnas en resefterfrågan på något tåg per dag.

Det kan eventuellt tyckas något förvånande att resandet Stockholm-Malmö bedöms bli större än Stockholm-Köpenhamn trots att Köpenhamn är en större stad och därför borde ha ett större resandeunderlag. Detta beror på att nationsgränser spelar stor roll för resandet. Flyttströmmarna inom ett land är betydligt större än mellan länder, vilket medför att majoriteten av invånarna har större delen av familj och vänner i samma land som de själva bor i. En annan förklaring är att många företag är nationellt organiserade. Det är vanligt att även internationella företag har regionala organisationer som följer nationsgränserna. För någon som arbetar på ett lokalkontor i Malmö kan det därför vara vanligare att resa till Stockholm än Köpenhamn, trots att båda städerna har regionala kontor och avståndet till Köpenhamn är betydligt kortare.

Över Öresundsbron beräknas det bli omkring 1,5 miljoner fjärrtågsresor per år. Det är ett betydande antal resenärer, men den regionala tågtrafiken kommer sannolikt även i framtiden att vara dominerande. Enligt (Øresundsinstitutet, 2021) gjordes drygt 33 000 tågresor per dag under 2019, vilket motsvarar ca 12 miljoner resor per år. Det är dock sannolikt att vissa som idag reser över Öresundsbron i framtiden skulle välja Öresundsmetro.



Figur 11. Bedömt antal tågresor (miljoner resor per år) i korridoren Hamburg-Stockholm år 2040–2050. Även resandet Århus-Köpenhamn redovisas (se "Kattegatförbindelsen" i kapitel 2).

4. KØBENHAVN 2050

MARKED OG TRAFIKERING

De foreslåede trafikeringssprincipper bygger på et scenarie for 2050 (Sweco, 2019), og som danner grundlag for denne rapport.

I basisscenariet for 2050 forudsættes følgende infrastrukturforbedringer:

- **Kattegatforbindelse:** Højhastighedsbane mellem København-Århus (Roskilde-Aarhus)
- **Øresundsmetro:** Øresundsmetro mellem København-Malmø
- **HH-forbindelse:** En persontogsbane Helsingør-Helsingborg, inklusive partielt 4 spor på Kystbanen og 2 nye perroner på begge stationer
- **Kystbanen:** fra 2 til 4 spor Nivå-Kokkedal inkl. 2 nye perroner på begge stationer.
- **Femern:** Femern-forbindelsen med dobbeltspor Vordingborg-Rødby.
- **Kastrup-Kalvebod:** Kastrup-Kalvebod udbygget til 4 spor inkl. 4 perroner på Kastrup, Ørestad og Tårnby.
- **Ring Syd:** Fuld udbygning af "Ring Syd" med bl.a. 4 perroner på Ny Ellebjerg og 4 perroner på Glostrup.
- **S-tog til Roskilde:** S-tog til Roskilde på eks fjernbanespor, dvs. nedbygning af Roskilde-Høje Taastrup fra 4 til 2 spor (dog med nyt 5. godsspor på strækningen Roskilde-Hvidovre).
- **Ringsted:** Niveaufri udfletning i Ringsted, hvor sporene fra den nye bane føres over sporene mod Næstved (Ringsted-Femern-banen)
- **København H:** 4 nye perroner på København H

Derudover indgår opgraderinger af mindre, tilstødende banestrækninger og stationer, herunder Køge-Køge Nord, Lollandsbanen, Hillerød og lignende.

Der forudsættes dermed ingen udbygning af "Røret" mellem København H og Østerport (kapacitet på 16 tog/timen), ligesom kapaciteten på Øresundsbroen antages at være konstant (8 persontog/timen og 4 godstog/timen).

Stationer

I det følgende gives en kort beskrivelse af de mest relevante jernbanestationer inden for Københavnsområdet med relation til Øresundsregionen. De tre stationer er Københavns Hovedbanegård, Ny Ellebjerg og Kastrup (CPH) / Københavns Lufthavn. Passagerudvikling pr. Station fremgår af nedenstående Tabel 2. For København H drejer det sig om en stigning på 32%.

Tabel 2. Trafikstyrelsens fremskrivning vha. Landstrafikmodellen - Udvikling i passagertal pr. station pr. dag 2015-2032. Antal afrejser og ankomster med fjernregional- og S-tog, ekskl. Metro. (Trafikstyrelsen, 2017)

Station	2015	2022	2027	2032
Københavns Hovedbanegård	118 400	141 800	152 700	157 000
Ny Ellebjerg	7 400	9 000	12 700	13 200
Kastrup (CPH)	30 900	27 600	31 400	31 500
Københavns Lufthavn				

Københavns Hovedbanegård

Københavns Hovedbanegård (KH) er Danmarks største station målt på antal tog, og hovedbanegården benyttes af ca. 120 000-140 000 rejsende pr. hverdag, og der forventes i 2032 op i mod ca. 158 000 rejsende pr. hverdag (Trafikstyrelsen, 2017).

Stationen består af to separate banegårde med to separate infrastruktur- og togsystemer; fjern- og regionaltog samt S-tog.

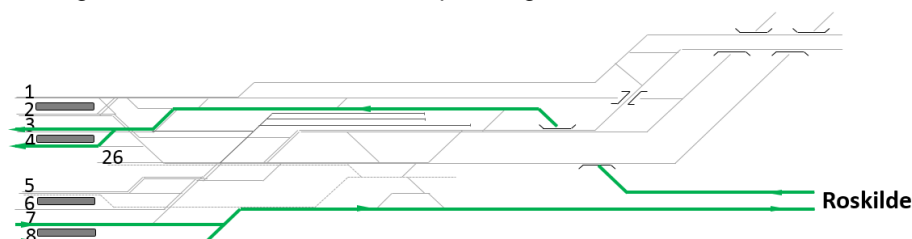
Fjern- og regionaltog afvikles i dag på 9 perronspor i alt, og heraf er 8 spor gennemkørende med en længde på 300-340 meter (spor 1-8), og 1 enkelt spor er et kort blindspor med en længde på 180 meter og ringe adgangsmuligheder for passagerer (spor 26).

Ud over at håndtere fjern- og regionaltogstrafik sker der en del materielkørsel til og fra perronerne, da der er klargørings- og parkeringsfaciliteter på tilstødende strækninger vest for banegården. Tomme tog til/fra depot og klargøring medfører krydsende togveje, som er med til at komplicere trafikafviklingen og forringe kapaciteten.

Øst for banegården betjenes strækningen København-Østerport i "Røret", hvor kapaciteten antages at være konstant. Vest for banegården mødes 3 hovedstrækninger; *Vestbanen* (Roskilde), *Øresundsbanen* (Kastrup/CPH) og *Ringstedbanen* (Ny Ellebjerg). Strækningernes tilslutning til KH samt type og omfang af togbetjening har stor indflydelse på kapaciteten på KH.

Vestbanen var i sin tid den eneste banestrækning mellem København og resten af Sjælland, og de oprindelige symmetriske træk i sporlayoutet er derfor præget af et stort ranger- og depotareal "i midten" med det hovedformål at gennemkøre banegården mod Nørreport, Østerport, osv.

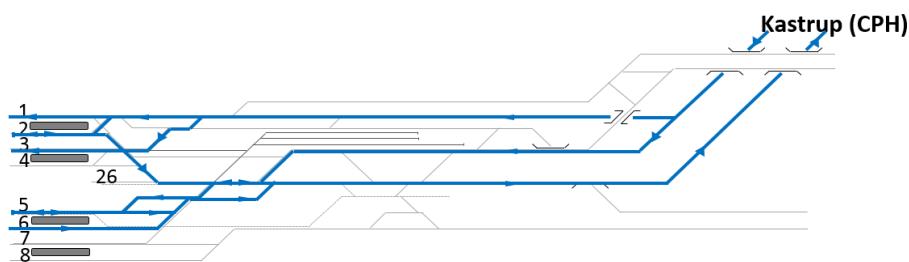
Tog i retning mod Østerport standser hovedsageligt ved spor 3 og 4, og tog i retning mod Roskilde standser ved spor 7 og 8.



Figur 12. Skematisk sporlayout med visning af hovedtogveje (grøn linje) mellem København og Roskilde (Vestbanen). Udledt og optegnet pba. (Trafikstyrelsen, 2013)

I 1998 etableredes *Øresundsbanen* mellem København og Malmø. Sporene mod Kastrup blev tilsluttet ved den gamle Maskinbakke på ydersiden af eksisterende spor, således at sporlayoutet blev mere asymmetrisk.

Tog i retning mod Østerport standser hovedsageligt ved spor 1 og 3, og tog i retning mod Kastrup standser ved spor 7. Derudover vendes tog i spor 2 og 5, hvilket skaber kørsel "mod ensretningen" på enkelte delstrækninger.

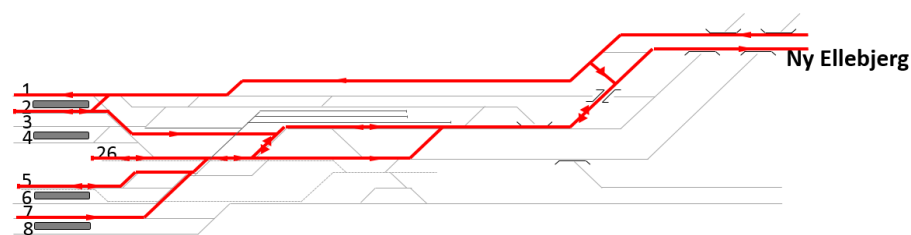


Figur 13. Skematisk sporlayout med visning af hovedtogveje (blå linje) mellem København og Kastrup/CPH (Øresundsbanen). Udledt og optegnet pba. (Trafikstyrelsen, 2013)

I starten af 2010'erne blev der ifm. "KØR"-projektet (Kapacitetsforøgelse Østerport-Ringsted) etableret dobbeltsporet forbindelse mellem Københavns Hovedbanegård og Hvidovre Fjern på den eksisterende godsforbindelse mellem Københavns Godsbanegård og Vigerslev via Ny Ellebjerg.

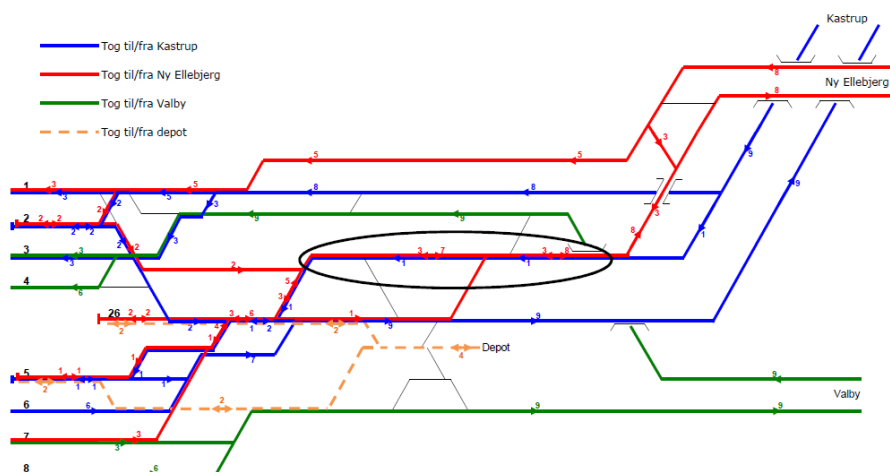
Ringstedbanen blev - ligesom Øresundsbanen - lagt "uden" på eksisterende spor og gav yderligere anledning til kapacitetskrævende og u hensigtsmæssige krydsende togveje på længere delstrækninger med kørsel i begge retninger.

Tog i retning mod Østerport standser hovedsageligt ved spor 1, og tog i retning mod Ny Ellebjerg standser ved spor 7. Derudover benyttes spor 2 og 5 som vendespor.



Figur 14. Skematisk sporlayout med visning af hovedtogveje (rød linje) mellem København og Ny Ellebjerg (Ringstedbanen). Udledt og optegnet pba. (Trafikstyrelsen, 2013)

Indretning af banegården og sportilslutningerne mellem de tilstødende strækninger betyder, at kapaciteten er ved at være opbrugt, i og med at kapaciteten begrænses yderligere af de mange vendende tog mellem strækningerne. Dette skaber som nævnt flaskehalse på enkelte delstrækninger, hvor det er nødvendigt at køre i begge retninger, hvormed der optages en betydelig andel kapacitet. På Figur 15 ses markering af en af de omtalte strækninger.



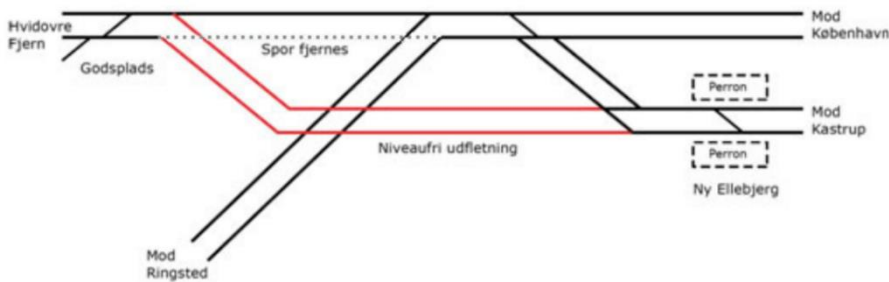
Figur 15. Skematisk sporlayout for den vestlige del af Københavns Hovedbanegård med angivelse af hovedtogveje for de tre primærstrækninger fra hhv. Kastrup (Øresundsbanen), Ny Ellebjerg (Ringstedbanen/Ny Bane) og Valby (Vestbanen). Sort cirkel angiver strækning med kørsel i begge retninger. (Trafikstyrelsen, 2013)

Ny Ellebjerg

Ny Ellebjerg station er med højhastighedsbanen Ringstedbanen/Ny Bane mellem København-Ringsted og kommende metrobetjening gået fra at være et lokalt/regionalt knudepunkt mellem flere (radiale og ringslutede) S-togslinjer til at være et af hovedstadens primære knudepunkter med betjening af alle kollektive transportformer. I 2015 var der 7 400 rejsende pr. hverdagsdøgn, og frem mod 2032 ventes næsten en fordobling til 13 200 rejsende pr. hverdagsdøgn (Trafikstyrelsen, 2017).

Ud over højhastighedsbetjent linje mod Køge Nord, Ringsted og Femern, blev der ifm. projekt for "Ring Syd" i 2019 etableret niveaufri udfletning mellem Vestbanen og Øresundsbanen, således at betjeningen af Ny Ellebjerg styrkes yderligere for stationerne på Vestbanen. Den niveaufri udfletning bevirker, at der kan køres flere tog mellem Vestbanen og Øresundsbanen uden at skabe konfliktende togveje, ligesom der skabes flere konfliktfri kanaler til godstrafik.

Etablering af perroner på Øresundsbanen er undervejs og forventes etableret inden for den kommende årrække. Perronlængden bliver 320 m. Med perroner øges skiftemulighederne, og det bliver muligt at køre tog fra Roskilde direkte til Kastrup (CPH) via Ny Ellebjerg. Dette vil medføre markant afkortede rejsetider til lufthavnen fra Roskilde samt aflaste banestrækningerne mod KH og reducere antallet af kapacitetskrævende, vendende tog på København H.



Figur 16. Skematisk sporlayout for fjern- og regionaltogtrafik vest for Ny Ellebjerg efter etablering af niveaufri udfletning mellem Vestbanen og Ny Bane. (Banedanmark, 2014)

Kastrup (CPH)

Fjern- og regionaltogstationen Kastrup ved Københavns Lufthavn (CPH) er med sin direkte adgang til lufthavnsterminalerne en attraktiv station for togrejsende fra både Danmark og Sverige, og den betjenes i dag af både lyntog, intercitytog og regionaltoget (Øresundstog).

Kastrup (CPH) / Københavns Lufthavn havde i 2015 30 900 daglige passagerer. I 2032 forventes 31 500 daglige passagerer (Trafikstyrelsen, 2017). Dette skal nødvendigvis ikke forstås som en udvikling, der er gået i stå. I 2022 sker ifølge modelberegninger et fald på ca. -12%, som formentlig skyldes metrocitringens åbning i 2019, og dette fald udlignes altså at passagertilvækst i perioden 2022-2032.

Der er i dag 2 perronspor på stationen, som i forskellige trafikale situationer kan være presset kapacitetsmæssigt med vendende tog. Derudover er strækningen mellem Kalvebod og Kastrup strategisk vigtig for afviklingen af international godstrafik over Øresund, ligesom der er klagørings- og parkeringsfaciliteter øst for stationen.

I et scenarie for 2050 er stationen udvidet til 4 perroner, der er 350 m lange. Hele den dobbeltsporede strækning mellem Kalvebod og Kastrup er forudsat udvidet til 4 spor med 4 perroner på Kastrup, Tårnby og Ørestad med forventet åbning i 2026. En udvidelse af Kastrup togstation vil øge betjeningsmulighederne og dermed adgangsmulighederne til lufthavnen, og strækningen vil blive mere robust i forhold til at afvikle et heterogent trafikmønster bestående af en blanding af regional- og fjerntog fra den danske og svenske side uden at forringe afviklingen af international godstrafik.



Figur 17. Skematisk sporlayout for en udvidelse af strækningen Kalvebod-Kastrup fra 2 til 4 spor samt etablering af yderligere 2 nye perroner på Kastrup, Tårnby og Ørestad. (Kreera AB, 2020)

Trafikering

Trafikering/driftsoplæg i basisscenariet for 2050 præsenteres i nedenstående Tabel 3, i form af antal dobbeltture per højtrafiktime/spidstime.

Tabel 3. Trafikering i højtrafiktime/spidstime, basis 2020 og scenarie 2050. Grøn færgmarkering (+) indikerer en økning jämfört med nuläge.

Linjestrækning	Togtype* (ICE, IC, RE)	Basis (dobbeltture pr. time)	Scenario 2050 (dobbeltture pr. time)
København H – Kalvebod	ICE	1	2 (+1)
	IC (Øresundstog)	6	6
Kalvebod – Kastrup (CPH)	ICE	1	2 (+1)
	IC (Øresundstog)	6	6
	IC	1	4 (+3)
København H – Ny Ellebjerg – Køge Nord	ICE	1	4 (+3)
	IC	1	4 (+3)
	RE	1	2 (+1)
København H – Høje Taastrup	ICE	1	2 (+1)
	IC	1	2 (+1)
	RE	6	8 (+2)
Høje Taastrup – Roskilde	ICE	1	2 (+1)
	IC	1	6 (+5)
	RE	6	8 (+2)
Høje Taastrup – Kalvebod	IC	0**	4 (+4)
København H - Østerport	IC (Øresundstog)	6	6
	RE	8	8

*ICE = Lyntog + EC (EuroCity), IC = IC (InterCity-tog) og hurtige regionaltog, RE = Regionaltog/Lokaltog.

**Obefintlig trafik.

TRAFIKERINGSPRINCIPPER

I 2050 forudsættes grundlæggende følgende ændrede drift i forhold til dagens situation i 2020 (alle tog angivet som dobbeltture pr. retning):

- 4 internationale højhastighedstog gennem Københavnsområdet mod hhv. Göteborg, Stockholm, Hamborg og Berlin.
- 2 højhastighedstog mellem København og Århus via Kattegatforbindelsen med tilslutning i Roskilde³.
- 4 godstog over Øresundsbroen via Roskilde-Ny Ellebjerg, heraf min. 2 godstog via Femern-forbindelsen.
- 4 eksisterende Kystbanetog forlænges til Helsingborg.
- 2 Øresundstog mellem København og Helsingborg/Skåne via Helsingør/HH-forbindelsen.
- 4 intercitytog/regionaltog mellem Vestbanen og Kastrup (CPH) via Ny Ellebjerg ("Ring Syd").
- 2 regionaltog mellem Helsingør/Kystbanen og Næstved/Ringstedbanen.
- *(Øresundsmetro mellem København og Malmø).*

For knudepunktet København er der udarbejdet princip for 4 trafikeralternativer, som alle tager udgangspunkt i ovenstående drift. Alternativerne adskiller sig primært fra hinanden ved måden hvorpå ICE-Lyntog via Ringsted/Køge Nord afvikles gennem systemet (sidste stop på København H eller Kastrup (CPH) samt antallet af tog, der følger disse togveje. Følgende alternativer gennemgås mere udførligt i dette afsnit:

- UA1 – Alle 4 ICE-tog ender i København H.
- UA2a – 2 ud af 4 ICE-tog ender i Kastrup (vender i Kbh H)
- UA2b – 1 ud af 4 ICE-tog ender i Kastrup (via Ny Ellebjerg).
- UA3 – Alle 4 ICE-tog kører direkte mod Kastrup via Ny Ellebjerg (kræver udbygning af Ny Ellebjerg)

³ Kattegatforbindelsen's tilslutning til København H (via Vestbanen eller Ringstedbanen) har indflydelse på kapaciteten på Københavns Hovedbanegård, grundet den pågældende banestrækning's tilslutning til sporene på Kbh H. I dette scenarie antages en tilslutning i Roskilde, dvs. med ankomst til Kbh H via Vestbanen. Hvis og såfremt Kattegatforbindelsen tilsluttes ved Ringsted, udgør dette ikke et strækningsskapaacitetsmæssigt problem mellem Køge Nord og KH. Dog vil et vendende tog til/fra Ringstedbanen være kapacitetskrævende grundet krydsende togveje og færdsel "mod ensretningen" ved udkørsel fra spor 5/6 til Ringstedbanen.

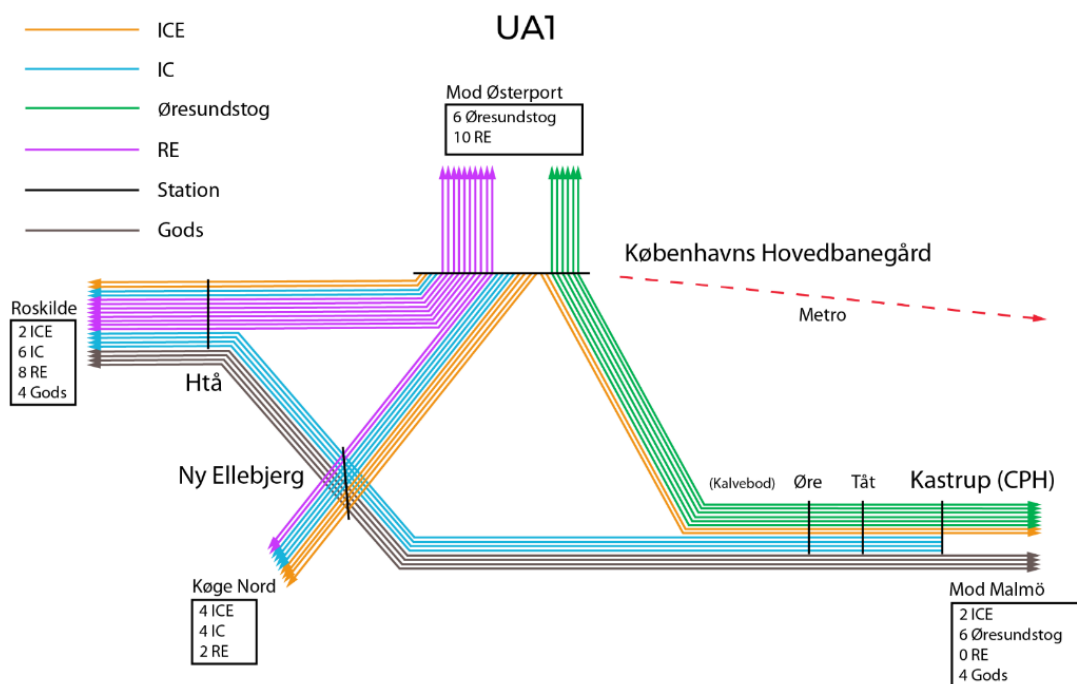
UA1 – Alle 4 ICE-tog ender i København H.

Princip for trafikering illustreres på Figur 18, og indebærer at alle 4 ICE-tog gennem Ringsted/Køge Nord har endestation på Københavns Hovedbanegård.

Ud over det ændrede driftsmønster beskrevet først i afsnittet ligner betjeningen i lille udstrækning dagens system.

Princippet medfører, at alle fjerntogstrejlsende til/fra Kastrup (CPH) skal foretage skift på København H eller Ny Ellebjerg. Der vil være mulighed for at nå lufthavnen fra København H med både tog og metro (dog med 2 skift).

Et højt antal vendende tog på København H har stor indvirkning på stationskapaciteten pga. længere opholdstid. I dette alternativ er der ingen vendende tog, som foretager vending mellem to forskellige banestrækninger.



Figur 18. Trafikeringsprincip for UA1, i form af antal dobbeltture per højtrafiktime/spidstime og togtype.

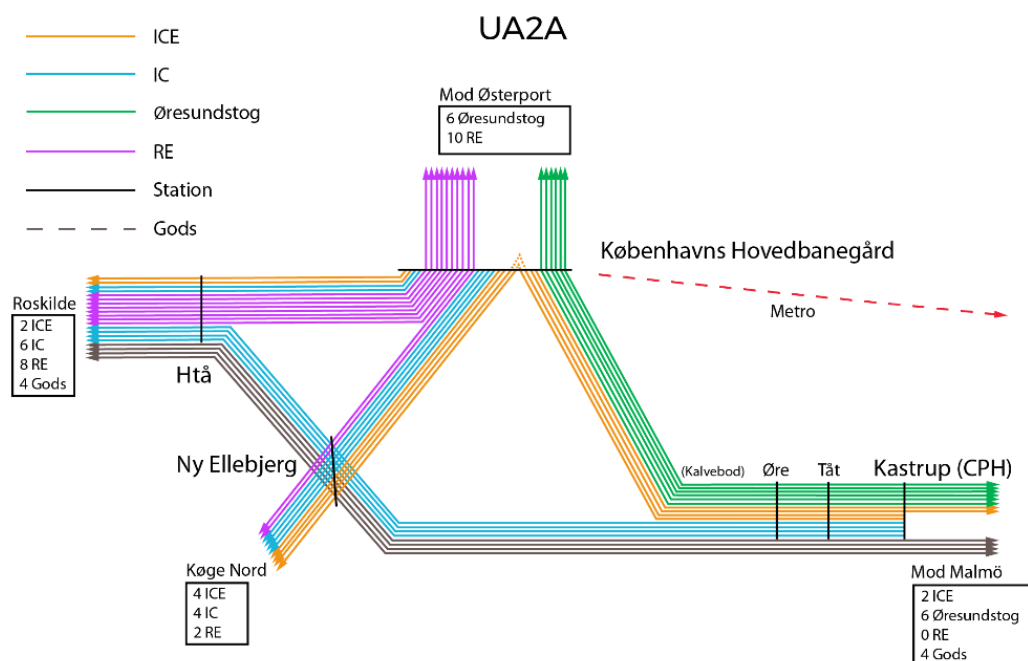
UA2a – 2 ud af 4 ICE-tog ender i Kastrup (vender i Kbh H)

Princip for trafikering illustreres på Figur 19 nedenfor, og indebærer at 2 ud af 4 ICE-tog gennem Ringsted/Køge Nord ender i Kastrup (CPH) med vending på Københavns Hovedbanegård, som det også sker i dagens situation. Vendetiden ved perron er typisk 15-20 minutter, svarende til 3 vendende tog pr. time pr. perron. Alternativet ligner i høj grad alternativ UA1.

Princippet medfører, at flere fjernrejsende kan nå Kastrup (CPH) uden skift.

Udover at antal vendende tog generelt har stor indvirkning på stationskapaciteten som i UA1, så er udfordringen mere udtalt ved vending mellem forskellige baner ved ind- og udkørsel til Københavns Hovedbanegård, i dette tilfælde ved skift mellem Ringstedbanen/Ny Bane (Ny Ellebjerg) og Øresundsbanen (Kalvebod/Kastrup). Det stiller særlige krav til indretning af sporlayout og ind- og udkørselsforhold på København H.

I dette alternativ er der 2 vendende tog, som foretager vending mellem to forskellige banestrækninger: Øresundsbanen og Ringstedbanen.

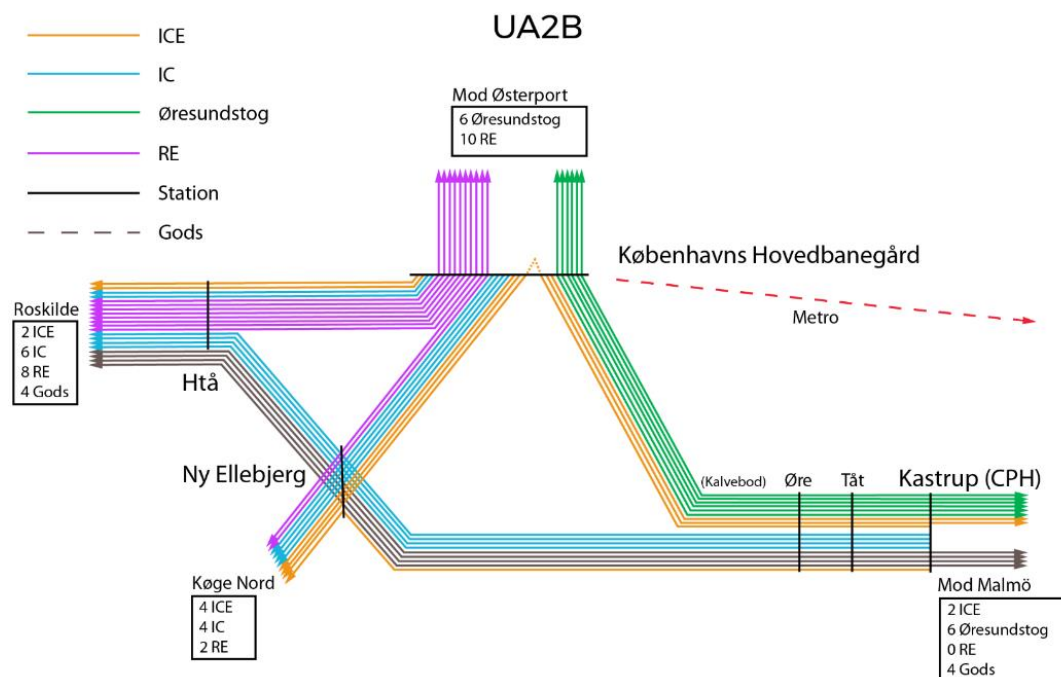


Figur 19. Trafikeringsprincip for UA2a, i form af antal dobbeltture per højtrafiktime/spidstime og togtype.

UA2b – 1 ud af 4 ICE-tog ender i Kastrup (via Ny Ellebjerg)

Princip for trafikering illustreres på Figur 20 nedenfor og adskiller sig i meget lille grad fra UA2a. Alternativet indebærer at 1 (og ikke 2) ud af 4 ICE-tog gennem Ringsted/Køge Nord ender i Kastrup (CPH) med vending på Københavns Hovedbanegård. Derudover er der 1 ICE-tog, der kører direkte mellem Ny Ellebjerg og Kastrup (CPH).

Dette scenarie vil minimere antallet af vendende tog mellem forskellige hovedstrækninger. I dette alternativ er der 1 vendende tog, som foretager vending mellem to forskellige banestrækninger: Øresundsbanen og Ringstedbanen.



Figur 20. Trafikeringsprincip for UA2b, i form af antal dobbeltture per højtrafiktime/spidstime og togtype

UA3 – Alle 4 ICE-tog kører direkte mod Kastrup via Ny Ellebjerg (kræver udbygning af Ny Ellebjerg)

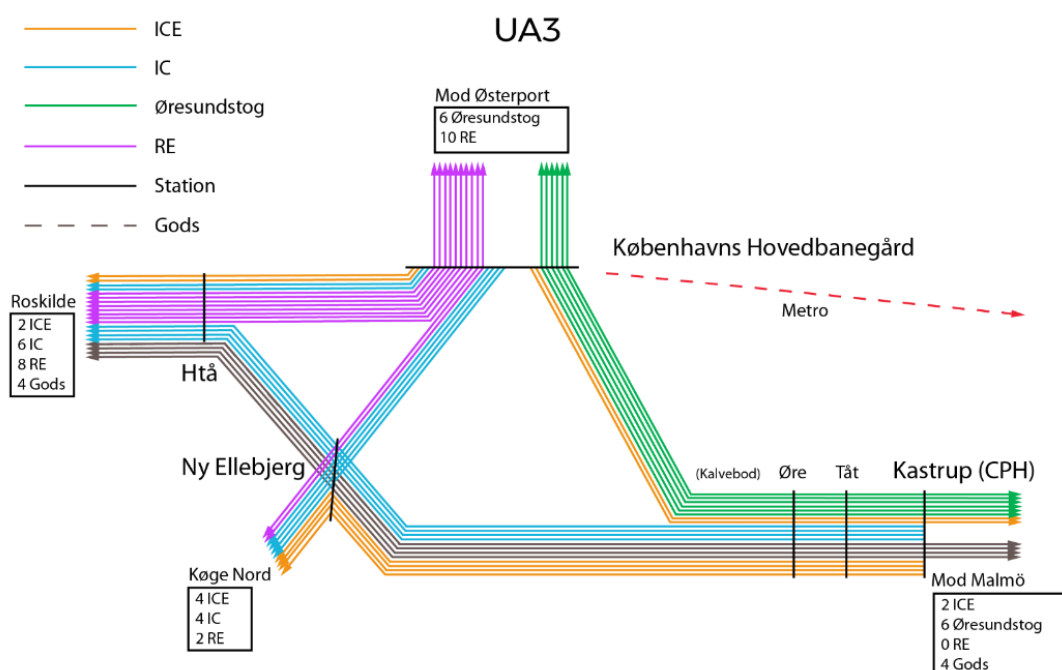
Princip for trafikering illustreres på Figur 21 nedenfor, og indebærer at alle 4 ICE-tog gennem Ringsted/Køge Nord kører direkte via Ny Ellebjerg og ender i Kastrup (CPH).

Det skal understreges, at dette alternativ kræver markante udbygninger af infrastrukturen omkring Ny Ellebjerg, idet der formentlig vil være behov for (endnu) en niveaufri krydsning mellem Ringstedbanen og Kalvebod-banen i begge retninger.

Krydsning mellem disse to baner skal i dag og fremtidigt ske i niveau med et markant antal konfliktende, krydsende togveje, og med den planlagte togtrafik på de omtalte baner er der nu og vil fremtidigt være maksimalt plads til 1-2 tog i timen pr. retning.

En udbygning omkring Ny Ellebjerg ville dog medføre, at et højt antal fjernogsrejsende kan nå Kastrup (CPH) uden skift. Et princip, hvor alle Lyntog (ICE) fra Køge Nord kører direkte til lufthavnen, vil ændre Ny Ellebjergs funktion til en international skiftestation, og vil tjene som en ikke ubetydelig kapacitetsfrigørelse på Københavns Hovedbanegård i form af færre vendende tog, samt et mindre antal tog, der skifter mellem stationens tilstødende banestrækninger som omtalt i de øvrige alternativer. Således vil i dette alternativ ikke være nogen vendende tog på København H, der vender mellem forskellige hovedbaner.

Omvendt vil flere vendende tog på Kastrup (CPH) medføre, at kapaciteten formentlig nærmer sig at være opbrugt – dette opvejes dog i lille grad af nærheden til Klargøringscenteret og muligheden for depotkørsel, op- og nedrangering mm.



Figur 21. Trafikeringsprincip for UA3, i form af antal dobbeltture per højtrafiktime/spidstime og togtype.

Opsummering

Antal gennemkørende og vendende tog på Københavns Hovedbanegård angives i nedenstående Tabel 4. Det alternativ, som indebærer det laveste antal vendende tog på København H er UA3 (alle 4 ICE-tog kører direkte mod Kastrup via Ny Ellebjerg). Det højeste antal vendende tog er i UA1 og UA2a (ICE-tog ender i København H alternativt Kastrup med vending i København H).

Det alternativ, som omfatter flest vendende tog, og hvor flest tog vender mellem forskellige baner (UA2a), kan teoretisk ses som det alternativ, der er mest kapacitetskrævende på København H, grundet opholdstiden ved vending samt krydsning af konfliktende togveje ved ind- og udkørsel.

Tabel 4. Antal gennemkørende og vendende tog på Københavns Hovedbanegård i de fire forskellige trafikeringalternativer.

Københavns Hovedbanegård	Banestrækning	UA1		UA2a		UA2b		UA3	
Gennemkørende tog (konstant)	Vestbanen	10	16	10	16	10	16	10	16
	Øresundsbanen	6		6		6		6	
Vendende tog	Vestbanen	4	14	4	14	4	13	4	10
	Ringstedbanen	8		6		6 (1)*		4	
	Øresundsbanen	2		2		2 (1)*		2	

*Baneskift (Ringstedbanen-Øresundsbanen), angivet 2 gange

Sammenfatningsvis opstilles følgende konsekvenser for rejsende og trafikering for de fire trafikeringprincipper:

Rejsende

- For rejsende med fjern tog i Danmark indebærer alle alternativerne en positiv udvikling med flere fjern tog til København H og/eller Kastrup (afhængigt af alternativ)
- Angående rejsende mellem Danmark og Sverige varierer effekten i lille grad, da antallet af tog over Øresundsbroen er det samme i alle alternativer, og da der blot er forskelligt antal tog til Kastrup i alternativerne. UA3 omfatter flest øgede ture direkte til Kastrup og giver en større fleksibilitet for rejsende i forhold til at rejsende både kan foretages via København H eller direkte via Ny Ellebjerg.
- For regionale og lokale rejsende indebærer samtlige alternativer et alment større udbud af togrejser til Kastrup og forbedrede muligheder for at kunne rejse i Københavnsområdet mellem Ny Ellebjerg, København H og Kastrup. Systemet (strækningskapaciteten) begrænser dog muligheden for at køre flere tog fra Østerport, Roskilde eller Køge Nord.
- Uanset trafikering princip bliver det ikke muligt for internationale rejsende fx mellem Tyskland og Sverige at foretage rejsen uden skift. Rejsende mellem lande skal enten skifte på København H eller Kastrup, da kapaciteten på Øresundsbroen er "låst" til 12 togkanaler, som primært optages af godstog og regionale øresundstog.

Trafikering

- Strækingsvis tillader jernbanenettet udelukkende flere ICE-tog på banestrækningerne mellem Ny Ellebjerg, København H og Kastrup (når man ser bort fra kapaciteten ved ind- og udkørsel).
- Alternativerne stiller krav til udbygning af København H, uanset trafikeringsprincip. UA3 kræver desuden udbygning af Ny Ellebjerg. UA1 og UA2 mindsker behovet for udbygning af Ny Ellebjerg.
- Antallet af tog, der på Ny Ellebjerg kan krydse mellem Ringstedbanen og Øresundsbanen er begrænset til 1-2 tog i timen, og derfor vil det i UA2b og UA3 ikke være tilstrækkeligt at udvide København H, men også være nødvendigt at udbygge Ny Ellebjerg St. Flaskehalsen flytter sig så at sige fra København H til Ny Ellebjerg.
- Alternativ UA2b og UA3 indebærer ligeledes stor indflydelse på kapaciteten på strækningerne mod samt stationskapaciteten på Kastrup (CPH), i og med at flere tog skal vendes på Kastrup (CPH), da kapaciteten på Øresundsbroen er opbrugt.

FYSISKE LØSNINGER

Samtlige trafikeringsprincipper forudsætter at kapaciteten skal udvides på København H i form af flere perronspor med dertilhørende tilslutninger. Endvidere kræver UA3, at kapaciteten udvides på Ny Ellebjerg. Det bemærkes, at kapacitetsudvidelser på Ny Ellebjerg ikke behandles i denne rapport.

I de beskrevne trafikeringsalternativer arbejdes med 10-14 vendende tog (afhængig af alternativ) i timen på København H, hvilket er en markant forøgelse i forhold til at der i dag vendes 5-7 tog i timen (afhængig af køreplan). På den baggrund beskrives i det følgende forslag til løsninger på Københavns Hovedbanegård bestående af 4 nye perronspor.

Løsningerne beskrives og vurderes overordnet i forhold til følgende kriterier:

- Passagerer (efterspørgsel, tilgængelighed)
- Trafikering (kapacitet, fleksibilitet, robusthed)
- Anlægsskøn

Forudsætninger og eksisterende forhold

Københavns Hovedbanegård består i dag af 13 perronspor (gennemkørende spor 1-12 og blindspor 26), og spor 1-8 og spor 26 benyttes til fjerntogstrafik. Spor 1-8 har en længde på 300-340 meter, og spor 26 har en længde på 180 meter. Der er i dag integreret trafikafvikling af de 3 baner (Øresundsbanen, Ringstedbanen og Vestbanen) som beskrevet i afsnit om *Stationer*. Denne indretning af sporene og tilslutning af baner forudsættes fastholdt.

Perronerne er beliggende parallelt mellem Reventlowsgade og Bernstorffsgade under omkringliggende terræn. På Bernstorffsgade er busterminalen for bybusser, og under Reventlowsgade er metrostationen som en del af metrocyringen M3/M4.

Der er i dag 3 adgange for passagerer "på tværs" af hovedbanegården:

1. Banegårdsforhallen
2. En underjordisk gangtunnel
3. Broen på Tietgensgade

Alle tre gangforbindelser kan benyttes ved skift mellem fjerntog og S-tog. Ved skift mellem tog og metro er den underjordiske gangtunnel den korteste forbindelse. Jævnfør Metroselskabets udredning af metro til Lynetteholmen vil der være behov for at etablere én yderligere underjordisk gangtunnel mellem Reventlowsgade og Bernstorffsgade (Metroselskabet, 2020). Stationsplacering af metro til Lynetteholmen ligger endnu ikke fast, men foreløbigt er Reventlowsgade og Bernstorffsgade udpeget som mulige placeringer. Den endelige placering af metrostationen vil naturligvis få indflydelse på placeringen af eventuelle, nye perronspor på Københavns Hovedbanegård.

På det tidligere rangerområde for godstog ved Otto Busses Vej planlægger DSB at etablere et nyt værksted til el-togsæt. I den forbindelse etablerer Banedanmark et 1,4 km langt tilslutningsspor mellem KH og det kommende værksted på ydersiden/sydsiden af de eksisterende spor (COWI, 2020). Værkstedet forventes ibrugtaget i 2024.

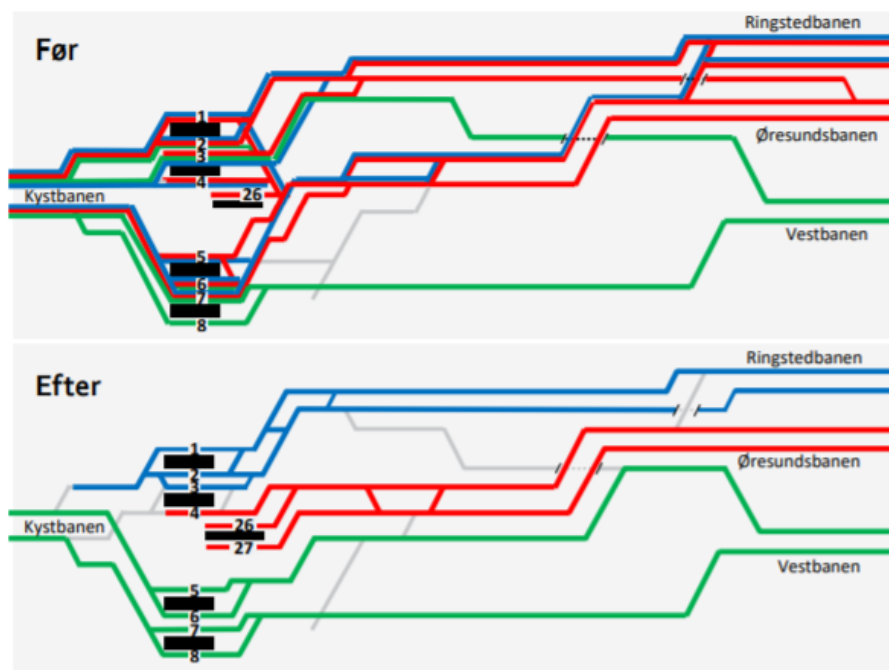
Fjernbustrafik afvikles i dag på Ingerslevsgade, men denne planlægges flyttet til Dybbølsbro med adgang via Carstens Niebuhrs Gade i 2023 i regi af Vejdirektoratet (Vejdirektoratet, 2019).

Banedanmark har sideløbende med afslutning af nærværende rapport offentliggjort et forslag til forenkling af Københavns Hovedbanegård (Banedanmark, 2021). Selvom der blot er tale om et forslag, skal det understreges, at nærværende rapport ikke tager hensyn til en eventuel forenkling af København H. Det er i nærværende analysearbejde forudsat, at sporlayoutet på København H har dagens udformning med integreret drift.

For god ordens skyld opridses hovedpointerne fra forslaget, da det har markant indflydelse på trafikeringsscenerier og fysiske løsninger i denne rapport. Banedanmarks forslag består i en driftsseparation, hvor de 3 baner Ringstedbanen, Øresundsbanen og Vestbanen separeres helt og får egne, dedikerede perronspor (se Figur 22) i modsætning til i dag, hvor driften er integreret. Formålet er at øge punktligheden og er inspireret af udenlandske erfaringer. Der er således ikke tale om en kapacitetsforøgelse, men nærmere en justering af infrastruktur og togbetjening, der samlet set skal forbedre rettidigheden.

Ombygningen vil medføre, at der ikke kan vendes tog mellem forskellige baner. Det fører til følgende konsekvenser for togbetjeningen:

- Tog til Kastrup (CPH) skal køre direkte via Ny Ellebjerg og kan ikke vende på Københavns Hovedbanegård
- Tog fra Ringstedbanen og Øresundsbanen kan ikke fortsætte til Nørreport/Østerport.
- Kystbanetog kan ikke køre videre til Kastrup



Figur 22. Sporlayout for København H ved hhv. integreret drift som i dag (før) og separeret drift som foreslået af Banedanmark (efter). (Banedanmark, 2021).

Løsningsalternativer

I dette afsnit beskrives og vurderes løsningerne på et overordnet niveau. Der er foretaget grove opmålinger af strækningslængderne, og vurdering af sportilslutninger, passagereffekter mm. er foretaget på et screeningsniveau.

I det følgende beskrives 4 sækstationsløsninger B1-B4 og 4 gennemkørselsstationsløsninger C1-C4. Benævnelserne B og C angiver princip for hhv. sækstation eller gennemkørselsstation på København H, og A angiver andre (mindre) udbygningsløsninger, som ikke behandles i denne rapport.

Sækstationsløsninger

- B1: Dybbølsbro, 0,6 km
- B2: Bernstorffsgade, 1,8 km
- B3: Dantes Plads / "Tief", 4,7 km
- B4: Tivoli / Rådhuspladsen, 1,8 km



Figur 23. Oversigtskort over løsning B1-B4. Signatur for nye perronspor har målene 400 x 40 m, om end der under danske forhold ofte anvendes 320 m – også i forbindelse med DSB's planlagte indkøb af tog.

- **B1: Dybbølsbro⁴**

Der etableres 4 perronspor på terræn som blindspor på det areal, der i dag anvendes som klargøringscenter (KGC). Der laves passageradgang fra Dybbølsbro, og med den relativt lange afstand til Københavns Hovedbanegård vil sporene i princippet fungere som en ny station med gode skiftemuligheder til S-tog og flyttet fjernbusterminal. Der vil dog være ringe adgang til metro, i og med at der kun vil være adgang til metrostationen ved *Havneholmen* med lang gangafstand.

Placeringen af perronerne i forhold til sportilslutninger tilsiger, at sporene primært benyttes af tog fra Øresundsbanen og Ringstedbanen, grundet Valbybanens "spredte" ind- og udkørselsforhold. Såfremt der arbejdes videre med denne løsning, vil der da være fornuft i at føre Kattegatforbindelsen via Ringsted i stedet for Roskilde.

For at tilvejebringe tilstrækkelig bredde til perroner skønnes det nødvendigt enten som minimum at inddrage 1-2 depotspor, alternativt inddrage arealet for den kommende busterminal. Derudover vil der være behov for at lave en del tilpasninger af eksisterende spor. Med denne løsning vil der desuden ikke være areal til rådighed "bag" den nye terminal til opstilling af depotspor.

Opførelsen af de nye perronspor vil i anlægsperioden påvirke kapaciteten ind og ud af Københavns Hovedbanegård. I anlægsperioden kan IC- og lyntog evt. køre direkte til Københavns Lufthavn Kastrup via Ny Ellebjerg og dermed uden om Københavns Hovedbanegård, hvilket vil hjælpe på trafikafviklingen på Københavns Hovedbanegård.

Strækningen har en samlet længde på ca. 0,6 km. Dette indebærer perroner med en længde på 320 meter samt ca. 300 meter tilslutninger. Der skønnes at være behov for omlægning og etablering af 5,6 sporkilometer samlet set. Trafikstyrelsen har tidligere lavet anlægsskøn for en tilsvarende løsning (Trafikstyrelsen, 2013). Med afsæt i det tidligere udarbejdede, skønnes det at totalomkostningen for løsning B1 vil være 2-3 mia. DKK.

- **B2: Bernstorffsgade⁵**

Der etableres 4 underjordiske perronspor under Bernstorffsgade med passageradgang på Bernstorffsgade ved Vesterbrogade og Tietgensgade samt ved hovedbanegårdsforhallen. Denne løsning vil være den mest naturlige for de togrejsende, idet sporene placeres parallelt med eksisterende spor og dermed vil tjene som en naturlig udvidelse af banegårdsområdet. Der vil være optimale skiftemuligheder mellem fjerntog/S-tog og fjerntog/bus, ligesom det vil være muligt at forlænge eksisterende underjordiske gangtunnel og skabe mulighed for effektivt skift mellem fjerntog/metro.



⁴ En variant af denne løsning har tidligere været undersøgt af Trafikstyrelsen (Trafikstyrelsen, 2013) under betegnelsen "Udvidelse af København H under Bernstorffsgade" og i 1999 af Banestyrelsen (Banestyrelsen, 1999).

⁵ En variant af denne løsning har tidligere været undersøgt af Trafikstyrelsen (Trafikstyrelsen, 2013) under betegnelsen "Terminal ved Dybbølsbro".

Da der er tale om blindspor vil der erfaringsmæssigt være en maksimal vendekapacitet uden sporhale på 2-3 tog i timen. Med en relativt lang ind- og udkørsel mellem Dybbølsbro og banegården vil vendekapaciteten yderligere være begrænset. Sporplaceringen og tilslutningsmulighed bevirker desuden, at sporene udelukkende kan benyttes af tog på Øresundsbanen og Ringstedbanen, om end der dog kan skabes en god tilslutning til disse.

Der etableres 4 spor under eksisterende spor startende ved Dybbølsbro, og udligning af højdeforskellen kan etableres på det areal, der i dag benyttes som Klargøringscenter (KGC), som derfor vil skulle nedrives. Det kan dog ikke udelukkes, at KGC omkring år 2030 allerede vil være fjernet i forbindelse med ibrugtagningen af eldrevne togsæt med tilhørende værksted. Derudover skal der laves en del omlægninger af eksisterende spor og -tilslutninger omkring nuværende KGC. Det vil ikke være muligt at etablere de nye sportilslutninger tættere på hovedbanegården grundet igangværende og planlagt bebyggelse nær banelegemet.

Grundet de begrænsede pladsforhold ved Bernstorffsgade og Vesterbrogade vil det sandsynligvis ikke være muligt at etablere såkaldte sporhale efter de nye perronspor, som normalt bruges til at flytte togets kapacitetskrævende vending fra et perronspor til et depotspor.

Løsningen vil være forbundet med væsentlige negative gener for opretholdelsen af togdriften i en længere anlægsperiode ifm. nedrivning af KGC og omlægning af både ind- og udkørende hovedspor. Der må ligeledes også forventes større trafikale omlægninger af vejtrafikken omkring Bernstorffsgade ved Tivoli i anlægsperioden.

Strækningen har en samlet længde på 1,8 km inkl. perronlængde på 320 m. Heraf ligger 1,0 km under terræn. Totalomkostningen for løsning B2 skønnes at være 5-6 mia. DKK.

- **B3: Dantes Plads / "Tief"**

Der etableres en ny underjordisk banestrækning mellem Ny Ellebjerg og Københavns Hovedbanegård, som består af 2 spor på selve strækningen og 4 underjordiske blindspor "på tværs" af eksisterende spor. Den midterste del af perronerne placeres omkring spor 6, hvilket giver mulighed for at etablere vendespor efter perronerne under Tietgensgade frem til Dantes Plads.

Midten af perronerne foreslås placeret i midten af eksisterende spor, så der er gode skiftemuligheder til fjerntog og S-tog. For at minimere skifteafstanden til metro kræver løsningen en direkte, underjordisk gangtunnel under og parallelt med Reventlowgade.

Der er ikke taget videre stilling til linjeføring af banestrækningen andet end stationsplacering. Tilslutningen ved Ny Ellebjerg begrænser benyttelsen af strækningen til udelukkende at kunne benyttes af toglinjer på Ringstedbanen. Omvendt vil færre vendende tog fra Ringstedbanen



på de eksisterende spor frigøre perronkapacitet i spor 1-6 og reducere mængden af dobbeltrettet trafik i hovedspor 50.

Løsningen vil medføre færre gener i anlægsfasen end de øvrige B-løsningsforslag, i og med at der etableres ny banestrækning under terræn væk fra eksisterende spor. Dog vil tilslutningen øst for Ny Ellebjerg medføre gener for opretholdelse af togdriften på Ringstedbanen, da sporene skal omlægges.

Strækningen har en samlet længde på 4,7 km inkl. perronlængde på 320 m, heraf ligger 3,9 km under terræn. Totalomkostningen for løsning B3 skønnes at være 9-13 mia. DKK.

- **B4: Tivoli / Rådhuspladsen**

Løsning B4 minder i stor grad om løsning B2 med samme tilslutninger fra Dybbølsbro og nedrivning af KGC. Der etableres 4 underjordiske perronspor, mellem hjørnet af Bernstorffsgade/Tietgensgade og Rådhuspladsen under Tivoli. Placeringen under Tivoli gør, at der kun kan være passageradgang i enderne af perronerne.

Denne løsning vil integrere Rådhuspladsen i hovedbanegårdens "stationsområde", dels fordi der vil være korte, direkte skifteveje til metrostationen *Rådhuspladsen*, dels fordi passagerer vil kunne gå under jorden mellem Københavns Hovedbanegård og Rådhuspladsen på langs af de nye perroner. Sidstnævnte vil desuden føre til en aflastning af fodgængertrafik på gadeplanniveau ved H.C. Andersens Blvd. og Vesterbrogade.

Placering af perroner bevirker, at det vil være vanskeligt at tilvejebringe areal til depotspor efter de nye perroner.

Ligesom løsning B2 vil B4 medføre væsentlige negative gener for opretholdelsen af togdriften i en længere anlægsperiode ligesom også vejtrafikken i området vil blive væsentlig påvirket.

Strækningen har en samlet længde på 1,8 km inkl. perronlængder på 320 m, heraf ligger 1,0 km under terræn. Totalomkostningen for løsning B4 skønnes at være 6-7 mia. DKK.



Opsummering

Som det fremgår af ovenstående beskrivelser, er der tale om relativt forskellige forslag, som har forskellige fordele og ulemper. Den billigste løsning, løsning B1 ved Dybbølsbro, vil tilføre endnu en knude i et kompliceret system samt komplicere de togrejsendes forståelse af togsystemet, mens de dyrere løsninger B3 og B4 vil øge det samlede banegårdsområde markant med nye banestrækninger, som vil være låst til i begrænset omfang fremtidigt at kunne tilsluttes videre til Nørreport, hvis der skulle blive behov for at øge kapaciteten i "røret".

Screeningen viser også, at stationsplaceringen og dermed gangafstanden til øvrige kollektive transportformer varierer en del. B3 under Tietgensgade vil give de korteste skifteveje til fjerntog, S-tog og metro, men kræver til gengæld en meget høj anlægsomkostning, da der skal etableres en ny, lang banestrækning.

Tabel 5. Gangafstand på København H mellem de forskellige transportsystemer

Skiftemuligheder	Fjerntog	S-tog	Metro
B1 - Dybbølsbro	-	75m	(500m)
B2 - Bernstorffsgade	75m	125m	200m
B3 - Dantes Plads / "Tief"	100m	100m	125m
B4 - Tivoli / Rådhuspladsen	225m	275m	200m

Gennemkørselsstationsløsninger

- C1: Sydhavn-Nordhavn, 9,6 km
- C2: Bernstorffsgade-Østerport, 4,5 km
- C3: Sydhavn-Kastrup, 12,8 km
- C4: Tivoli-Østerport, 4 km



Figur 24. Oversigtskort over løsning C1-C4. Signatur for nye perronspor har målene 400 x 40 m, om end der under danske forhold ofte anvendes 320 m – også i forbindelse med DSB's planlagte indkøb af tog.

- **C1: Sydhavn-Nordhavn**

Der etableres en ny underjordisk banestrækning mellem Ny Ellebjerg og Svanemøllen via København H. Navnet Sydhavn-Nordhavn angiver de områder, som den nye strækning starter og slutter. Løsning C1 ligner løsning B3 mellem Ny Ellebjerg og København H. Linjeføringen mellem Ny Ellebjerg og København H ligger ikke fast men er angivet for at illustrere, at der foreligger forskellige muligheder. Mellem København H og Svanemøllen føres strækningen under Indre By, bl.a. under Kronprinsessegade med endestation ved Østerport. Ved at føre strækningen helt op til Svanemøllen åbnes op for adgang til depotspor mm.



Ligesom løsning B3 vil stationsplaceringen på København H ligge på tværs af eksisterende spor, og strækningen vil være begrænset til at kunne benyttes af toglinjer på Ringstedbanen. Fordelen ved denne løsning er – ud over en kapacitetsfrigørelse mellem København H og Østerport i "røret" – så vil kapaciteten mellem København H og Østerport blive fordoblet, og der vil blive frigjort kapacitet mellem København H og Nyt Værksted ved den gamle godsbanegård. En væsentlig ulempe ved den viste linjeføring er, at strækningen ikke vil få standsemulighed på Nørreport og skiftemulighed til metrolinjerne M1/M2 mellem Vanløse og hhv. Vestamager og Lufthavnen.

I forhold til de øvrige C-løsninger vil denne løsning, om end det forhøjer etableringsomkostningerne betragteligt, skabe bedre forhold vedr. adgang til depotspor, mulighed for op- og nedrangering, osv.

Løsningen vil føre til gener i anlægsfasen ved tilslutning i begge ender grundet tilslutning af nye spor og omlægning af eksisterende spor.

Strækningen har en samlet længde på 9,6 km inkl. 320 m perroner på København H og Østerport samt tilslutninger ved Ny Ellebjerg og Svanemøllen. Totalomkostningen for løsning C1 skønnes at være 14-22 mia. DKK.

- **C2: Bernstorffsgade-Østerport**

Der etableres en ny, dobbeltsporet bane under terræn fra Dybbølsbro til Østerport. Der etableres 4 nye perronspor på København H som beskrevet under løsning B2. Banen føres langs eksisterende bane i "røret" videre til Østerport via Vesterport og Nørreport i boret tunnel, hvorfor der både vil være tale om en markant kapacitetsforøgelse og gode skiftemuligheder til eksisterende metrolinjer.



Denne løsning vil i størst grad forekomme naturlig for passagererne, i og med at den nye bane vil ligge parallelt med eksisterende spor og med mulighed for et betjenings- og standsemønster svarende til i dag. Ligesom B2 vil stationsplaceringen ved Bernstorffsgade forekomme naturlig og med gode skiftemuligheder til S-tog, bus og metro.

I forhold til sporlayout og kapacitet vil det også være den løsning, der mest smidigt kan tilpasses eksisterende infrastruktur og togdrift, samt

kunne afhjælpe de driftsforstyrrelser, der er forbundet med heterogen drift (integreret drift af forskellige banesystemer).

Løsningen vil føre til markante gener i anlægsfasen, da der som beskrevet i B2 skal udføres nedrivning af KGC samt omlægning af eksisterende hovedspor for at tilvejebringe tilstrækkeligt areal.

Banens ophør ved Østerport St. giver begrænsede muligheder for tilslutning til og/eller etablering af yderligere depotspor.

Strækningen har en samlet længde på 4,5 km inkl. 320 m perroner på KH og Østerport St. samt tilslutninger ved Dybbølsbro og Østerport. Totalomkostningen for løsning C2 skønnes at være 7-10 mia. DKK.

• C3: Sydhavn-Kastrup

I løsning C3 etableres en dobbeltsporet strækning under terræn mellem Sydhavn og CPH via København H.

Mellem Ny Ellebjerg og København H er løsningen tilsvarende og som beskrevet i løsning B3.

Mellem København H og CPH føres banen under Christianshavn og Kløvermarken og videre ad Amager Strandvej. På sidstnævnte strækning vil der kunne opnås besparelser ved samtidig etablering af Havnetunnellen/Østlig Ringvej (Vejdirektoratet, 2020), såfremt denne føres ad den viste linjeføring, hvilket der endnu ikke er truffet beslutning om.

Banen vil være begrænset af kun at kunne benyttes af toglinjer på Ringstedbanen. Tog fra Roskilde kan godt benytte den nye strækning, men det vil kræve kørsel "mod ensretningen" vest for Ny Ellebjerg. Derudover vil banen med den viste linjeføring og tilslutning til CPH være til begrænset gavn for internationale, gennemkørende toglinjer, da banen vil ende ved CPH på 4 blindspor uden mulighed for tilslutning til Øresundsbanen. I denne rapport er det dog antaget, at internationale ICE-tog ikke er gennemkørende (fx direkte mellem Tyskland og Sverige), men at internationale rejser foretages med flere forskellige toglinjer.

Strækningen har en samlet længde på 12,8 km inkl. 320 m perroner på KH og CPH samt tilslutning til Ny Ellebjerg. Heraf vil det, afhængigt af realiseringen af Østlig Ringvej, være muligt at grave og etablere banetunnel samtidig med vej-tunnel på en 3,3 km strækning langs Amager Strandvej, ved brug af tunnelelementer fra Femern-byggeriet. Totalomkostningen for løsning C3 skønnes at være 19-28 mia. DKK.

• C4: Tivoli-Østerport

Løsning C4 er en forlængelse af løsning B2. Der etableres dobbeltsporet bane under terræn mellem KH og Østerport, som i den viste variant ikke føres forbi Nørreport St. Der etableres 4 nye perronspor under terræn diagonalt mellem Bernstorffsgade/Tietgensgade-krydset og Rådhuspladsen.



Ligesom i B2 gør denne diagonale placering under Tivoli, at der kun kan være passageradgang i enderne af perronerne, mod at der til gengæld skabes mulighed for at integrere Rådhuspladsen i hovedbanegårdens "stationsområde", som vil føre til mindre fodgængertrafik i gadeplanniveau.

Derudover vurderes nogle af de samme forhold som for C2 at gøre sig gældende for C4, heriblandt væsentlige gener i anlægsfasen ved nedrivning af KGC og omlægning af hovedspor ved Dybbølsbro, ligesom der vil være begrænset mulighed for opstilling af depotspor ved Østerport under terræn.

Strækningen har en samlet længde på 4 km inkl. 320 m perroner på KH og Østerport St. samt tilslutninger ved Dybbølsbro og Østerport. Totalomkostningen for løsning C4 skønnes at være 6-9 mia. DKK.

Opsummering

Også for gennemkørselsstationsløsningerne er der tale om forskellige løsninger med varierende anlægspris. Løsning C1, C2 og C4 øge togbetjeningsmulighederne mellem København H og Østerport og være en betydelig udvidelse af eksisterende banesystem i indre København, mens løsning C3 vil skabe en ny struktur i infrastrukturen og øge adgangen til Kastrup (CPH).

Anlægsomkostninger

Der er udarbejdet anlægsskøn for de fysiske løsninger på et overordnet niveau⁶. I skønnet indgår et tillæg på 50% (NAB-budgettering). Anlægsskøn er udarbejdet med følgende forudsætninger:

- Løsningernes totalomkostning angives i et groft prisinterval og i afrundede summer
- Force majeure indgår ikke i beregningen (naturkatastrofe)
- Moms indgår ikke i beregningerne.
- Miljøtiltag er ikke omfattet
- Løsningerne forudsættes gennemført i sin helhed, og ikke delvist
- Bygherrerådgivning anslås til 25%.

De fysiske løsningers anslåede totalomkostning angives i nedenstående Tabel 6.

Tabel 6. Totalomkostning, fysiske løsninger.

B	Beskrivelse	Totalomkostning (mia. DKK)
B1	Ny terminal ved Dybbølsbro med 4 nye perroner	2 - 3
B2	4 nye perroner under Bernstorffsgade	5 - 6
B3	4 nye perroner under Tietgensgade Ny dobbeltsporet tunnel mellem Ny Ellebjerg og KH	9 - 13
B4	4 nye perroner under og diagonalt med Tivoli, mellem Rådhuspladsen og Tietgensgade/Bernstorffsgade	6 - 7
C		
C1	<i>Forlængelse af B3</i> Ny dobbeltsporet tunnel mellem Sydhavn og Nordhavn (Ny Ellebjerg St. og Østerport St.) 4 nye perroner på KH (Tietgensgade) og Østerport St.	14 - 22
C2	<i>Forlængelse af B2</i> Ny dobbeltsporet tunnel mellem KH, Nørreport og Østerport 4 nye perroner under Bernstorffsgade	7 - 10
C3	<i>Forlængelse af B3</i> Ny dobbeltsporet tunnel mellem Sydhavn og Kastrup via KH – evt. kombineret med Østlig Ringvej 4 nye perroner på KH (Tietgensgade) og Kastrup (CPH)	19 - 28
C4	<i>Forlængelse af B4</i> Ny dobbeltsporet tunnel mellem KH og Østerport St. 4 nye perroner under og diagonalt med Tivoli, mellem Rådhuspladsen og Tietgensgade/Bernstorffsgade	6 - 9

⁶ Anlægsreserve på 50 pct. (dansk metode) er inkluderet i prisen, som er opgjort i 2020-niveau. Der er gjort brug af svenske enhedspriser, som er omregnet fra SEK til DKK.

At løsningerne er forskelligartede og varierer i omfang kommer naturligvis til udtryk i anlægsoverslagernes størrelse og variation. Den billigste sækstationsløsning er løsning B1, som skønnes at koste 2-3 mia. DKK. Den dyreste løsning med en dobbeltsporet tunnel fra Ny Ellebjerg skønnes at koste 9-13 mia. DKK. For gennemkørselsløsningerne varierer anlægsskønnet fra 6-9 mia. DKK (løsning C4) til 19-28 mia. DKK.

Løsningerne kan noget forskelligt og taler ind i forskellige strategier for banestrukturen – og det er på nuværende grundlag ikke muligt at opgøre løsningernes gevinster. Det vil kræve nærmere udredning af de enkelte løsninger.

Generelt om alle løsningerne må det påpeges, at der er tale om – efter danske jernbaneforhold - dyre løsninger, idet det i de fleste tilfælde vil være nødvendigt at bore tunnel gennem eksisterende, bebyggede områder. Endvidere bemærkes, at der kun er belyst ombygninger på København H. Som det nævnes flere steder i rapporten, hænger kapaciteten og togdriften på København H stærkt sammen med kapaciteten på Ny Ellebjerg, hvorfor ombygning af København H ikke skal ses som et isoleret projekt, men snarere i en sammenhæng med Ny Ellebjerg.

5. MALMÖ 2050

MARKNAD OCH TRAFIKERING

Framtagna trafikeringprinciper bygger på Scenario 2050 i tidigare underlag, Strategiska scenarier för tågtrafik i Greater Copenhagen (Sweco, 2019). Principerna för trafikering beskrivs utifrån trafikupplägg med linjer och antal turer med fjärr-, interregional- och regional persontågstrafik. Studien utgår ifrån att Citytunneln maxkapacitet är 16 persontåg per timme och riktning samt att Öresundsbrons maxkapacitet är 8 persontåg och 4 godståg.

Scenario 2050 förutsätter följande infrastruktursatsningar:

- **Ny generation järnväg – Nya stambanor för höghastighetståg:** En första utbyggnad av höghastighetsbana på sträckan Hässleholm-Lund (samt Göteborg-Borås och Ostlänken mellan Linköping-Stockholm).
- **HH-förbindelse:** En fast förbindelse mellan Helsingborg och Helsingør.
Fehmarn Bält-förbindelsen: Tunnelförbindelse för väg och järnväg mellan Danmark och Tyskland
- **Öresundsmetro:** Öresundsmetro mellem Köbenhavn-Malmö.

Samtliga alternativ förutsätter dubbelspår mellan Malmö C och Östervärn samt fler 400-meters plattformar på Malmö C.

Trafikeringen över Öresundsbron antas konstant med 8 persontåg och 4 godståg per timme i alla alternativ, vilket är Öresundsbrons maximala kapacitet.

Stationer

Malmö C är Sveriges tredje största station, med ca 45 000 resenärer per vardag, och utgör ett viktigt nav för kollektivtrafiken i Skåne. Malmö trafikeras idag av Skånetrafiken (Öresundståg, Pågatåg), SJ (snabbtåg, nattåg), och Snälltåget (Malmö, Stockholm, Berlin, Åre).

Citytunneln är en järnvägsförbindelse genom Malmö som öppnades för trafik 2010, med två underjordiska stationer (Malmö C samt Triangeln) för trafik i riktning mot Köpenhamn. Även station Hyllie har byggts i anslutning till tunneln, och ersatte Svågertorps station som sista station på den svenska sidan av Öresundsförbindelsen. I riktning mot Ystad och Trelleborg finns befintliga stationer vid Svågertorp, Östervärn, Rosengård och Persborg, se Figur 25.



Figur 25. Stationer i Malmö (Malmö Stad, 2018).

Malmö C omfattar 10 spår, varav fyra spår under jord och sex spår och sju plattformar ovan mark i banhall, se Figur 26.



Figur 26. Malmö C, banhall och sex spår ovan mark.

Malmö Centralstation har aktuellt lagskydd som byggnadsminne (3. Kap. KML), för dess kulturhistoriska värde. Stationsbyggnaden invigdes 1872 (Figur 27) och banhallen konstruerades sedan 1920. En mycket omfattande om- och nybyggnation har gjorts under åren 2008–2010, då den stora terminalbyggnaden Glashallen tillkom (med koppling till spår i Citytunneln).

För ändring av detta byggnadsminne måste tillstånd sökas från Länsstyrelsen. Byggnaden var tidigare ett statligt byggnadsminne vilket ändrades år 2001 till nuvarande skyddsvärde. Fastigheten ägs idag av Jernhusen.



Figur 27. Malmö Centralstation (Länsstyrelsen, 2020).

Trafikering

Trafikering enligt nuläge och Scenario 2050 redovisas i nedan Tabell 7, i form av antal dubbelturer per högtrafiktimme.

Tabell 7. Trafikering högtrafiktimme, enligt nuläge och Scenario 2050. Grön färgmarkering (+) indikerar en ökning jämfört med nuläge.

Linjesträckning	Tågtyp* (ICE, IC, RE)	Nuläge (dubbelturer per timma)	Scenario 2050 (dubbelturer per timma)
Malmö C nedre - Hyllie	ICE	1	2 (+1)
	IC	6	6
	RE	5	8 (+3)
Hyllie – Kastrup	ICE	1	2 (+1)
	IC	6	6
Hyllie – Svågertorp - Lockarp	RE	6	8
Lockarp – Malmö C övre	ICE	0*	2 (+2)
	RE	2	2
Lockarp – Ystad	ICE	0*	1 (+1)
	RE	2	2
Lockarp - Trelleborg	IC	0**	1 (+1)
	RE	2	2

*ICE = Fjärrtåg, snabbtåg (X2000), IC = Interregional och snabb regionalstågstrafik (Öreundståg, IC-tåg), RE = Regional och lokal trafik (Pågatåg).

**Obefintlig trafik.

TRAFIKERINGSPRINCIPER

För knutpunkten Malmö har fyra trafikeringsscenarier tagits fram, samt ett par varianter av dessa alternativ.

Följande alternativ har tagits fram och redovisas mer utförligt i nedan stycke:

- UA1 – Utökad trafikering likt dagens system
- UA2 – ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via befintlig anslutning från Södra stambanan
- UA3 – ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via ny anslutning från Södra stambanan
- UA4 – ICE-resenärer via Öresundsmetro

Trafikeringsprincip för samtliga alternativ återfinns i Bilaga 3, Trafikeringsprinciper.

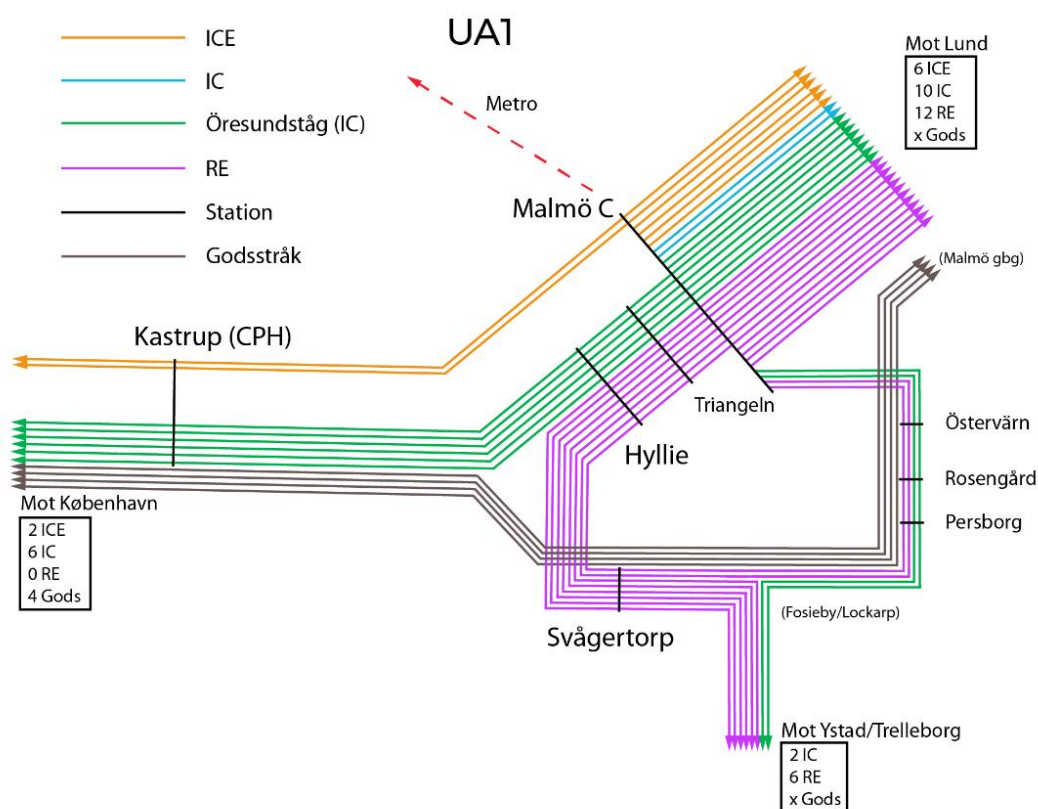
Trafikeringsprinciper har tagits fram med utgångspunkt att säkerställa fjärrtågtrafiken, både inom Sverige (via Malmö) samt Sverige-Köpenhamn (via Malmö). Nya principer för trafikering kan dock även skapa viss möjlighet till förbättringar på regional och lokal nivå.

UA1 – Utökad trafikering likt dagens system

Trafikeringsprincip för UA1 illustreras i Figur 28 nedan, och innebär trafikering med två ICE-tåg i Citytunnel. Resten av trafiken går till slutstation Malmö C övre, där byte till Metro eller Öresundståg kan göras. Alternativet innebär en ny IC-tur på sträckan Malmö C-Ystad samt Malmö C-Trelleborg. Trafikeringen i detta alternativ sker i stor utsträckning likt dagens system.

Alternativet bedöms framförallt ge mycket positiv effekt på fjärrtågtrafiken för resenärer mellan Sverige och Köpenhamn. Trafikeringsupplägget möjliggör också förbättringar som ger mycket positiv effekt för resenärer mellan övriga Skåne och Malmö.

Alternativet innebär intensiv och blandad trafik i Citytunneln (ICE, IC, RE), vilket kan leda till låg robusthet. Eftersom Malmö C nedre inte är anpassat för 400 meter långa tåg finns det inte möjlighet att trafikera långa ICE-tåg (två dubbelkopplade ICE 3-tåg) mellan Sverige och Danmark, via Citytunneln. Det finns dock outnyttjad kapacitet på Kontinentalbanan.



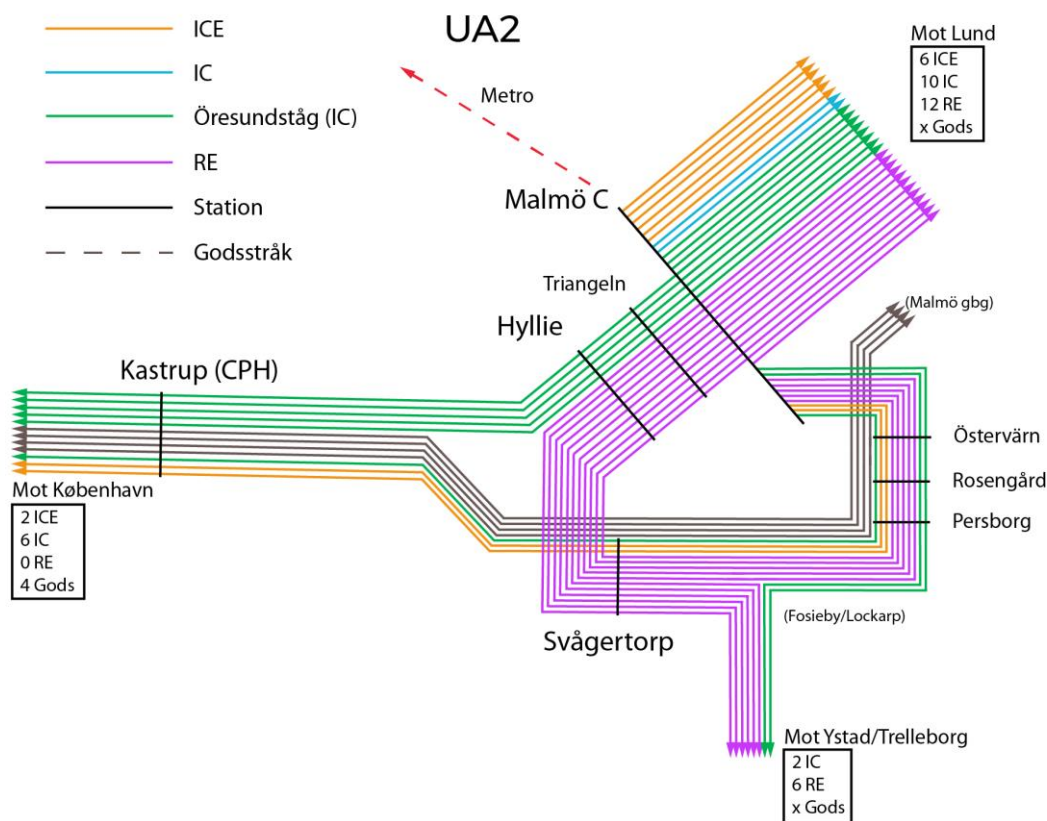
Figur 28. Trafikeringsprincip för UA1, med antalet dubbelturer i maxtimme per tågtyp.

UA2 – ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via befintlig anslutning från Södra stambanan

Trafikeringsprincip för UA2 illustreras i Figur 29 nedan, och innebär att inga ICE-tåg trafikerar Citytunnel. Alla ICE-tåg angör Malmö C övre, inklusive tåg mot Köpenhamn som vänder vid Malmö C och kör vidare via Kontinentalbanan. IC-tågen via Öresundsbron omfördelas med en tur som går via Kontinentalbanan vidare till Köpenhamn. Den frigjorda kapaciteten i Citytunneln används för trafikering enligt ny "ringlinje" via Kontinentalbanan till/från Köpenhamn och möjliggör för direktresande från/till samtliga stationer i Malmö.

Alternativet bedöms framförallt ge mycket positiv effekt på fjärrtågtrafiken för resenärer mellan Sverige och Köpenhamn, som sker likvärdigt UA1. Trafikeringsupplägget möjliggör också förbättringar som ger mycket positiv effekt för regionala resenärer mellan Skåne och Malmö samt för lokala resenärer mellan Malmö och Köpenhamn.

Alternativet innebär dock högre belastning på Malmö C övre och på Kontinentalbanan. Flera olika typer av tåg trafikerar Kontinentalbanan, vilket leder till låg robusthet. Risk för fler korsande tågvägar i Svågertorp förekommer också.



Figur 29. Trafikeringsprincip för UA2, med antalet dubbelturer i maxtimme per tågtyp.

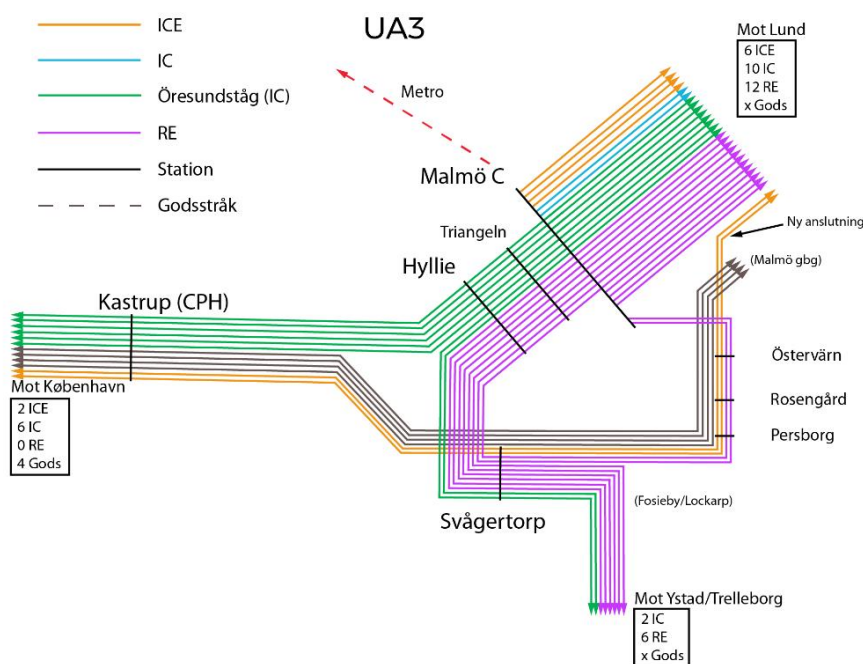
UA3 – ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via ny anslutning från Södra stambanan mellan Malmö C och Arlöv

Trafikeringsprincip för UA3 illustreras i Figur 30 nedan, och innebär likt UA2 att inga ICE-tåg trafikerar Citytunnel. ICE-tågen som skall till Köpenhamn angör dock ej Malmö C, utan kör direkt via Kontinentalbanan. Resterande ICE-tåg angör Malmö C Övre som slutstation. ICE-tåg till Köpenhamn, och vidare, har ett av tre upphållsmönster mellan Lund och Kastrup; Lund-Svågertorp-Kastrup, eller Lund-Rosengård-Kastrup eller Rosengård-Kastrup. UA3 innebär även två nya IC-tåg mot södra Skåne.

Jämfört med övriga trafikeringsprinciper innebär UA3 inte lika stora positiva effekter för fjärrtågsresenärer inom Sverige. Alternativet bedöms dock fortsatt ge mycket positiv effekt på fjärrtågtrafiken för resenärer mellan Sverige och Köpenhamn (via Malmö). Trafikeringsupplägget möjliggör också förbättringar som ger mycket positiv effekt för regionala resenärer mellan Skåne och Malmö.

En stor nackdel med detta alternativ är att ICE-tågen som skall till Köpenhamn ej angör Malmö C. Alternativet kan ses som ett tänkbart alternativ vid tankar om Malmöregionens eventuella expansion och förändring, exempelvis om Svågertorp utvecklas till en ny knutpunkt, där höghastighetståg skulle kunna stanna, och fortsätta direkt till Kastrup. Det finns goda möjligheter till en kortare restid för resenärer från/till Köpenhamn från/till norr om Malmö (Lund och norrut). Detta alternativ skulle även kunna vara kostnadsbesparande och öka flexibiliteten i systemet samt skapa bättre kapacitet vid Malmö C.

Alternativet innebär kapacitetsmässigt hög belastning av Kontinentalbanan samt ställer krav på plattformslängderna på Svågertorp och Rosengård. För att begränsa belastningen skulle exempelvis de 400 meter långa tågen kunna trafikerats med uppehållsmönstret Kastrup – Lund, i syfte att undvika ytterligare accelerationer och retardationer.



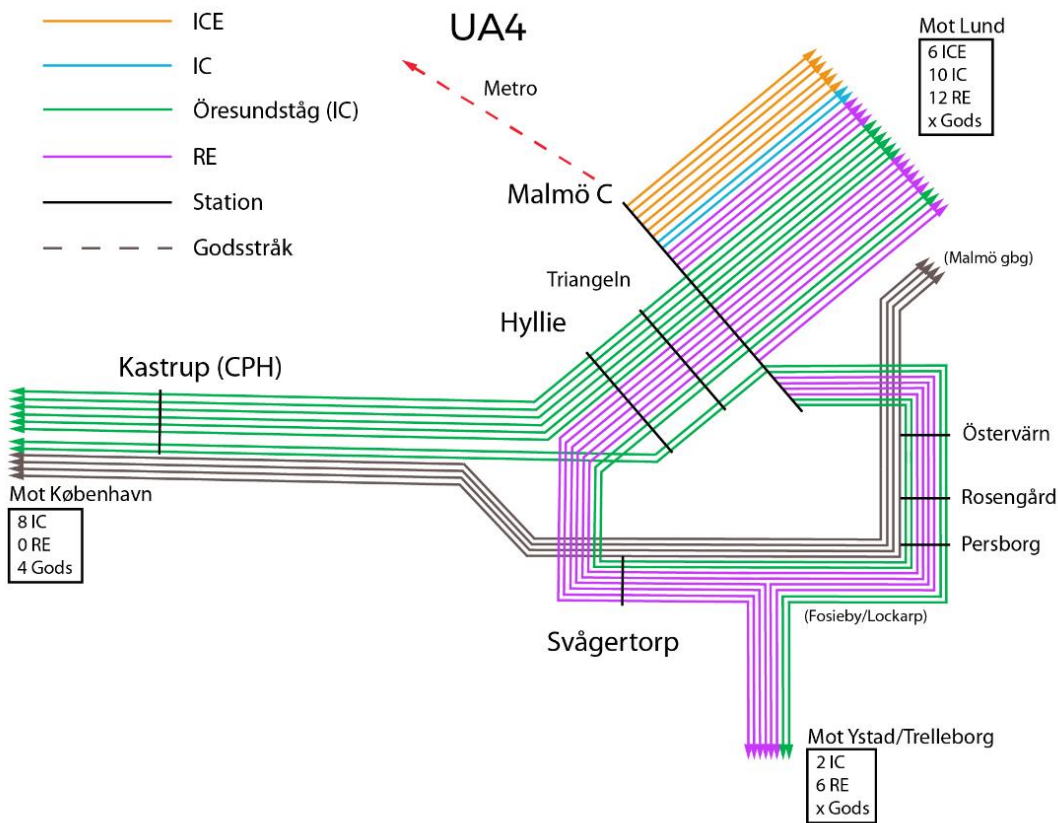
Figur 30. Trafikeringsprincip för UA3, med antalet dubbelturer i maxtimme per tågtyp.

UA4 – ICE-trafikering via Öresundsmetro

Trafikeringsprincip för UA4 illustreras i Figur 31 nedan, och innebär att alla ICE-tåg har slutstation Malmö C övre, och inga tåg fortsätter vidare till Kastrup/Köpenhamn. Resenärer mot Köpenhamn och Hamburg byter till Metro eller Öresundståg. Alternativet innebär två nya IC-turer över Öresundsbron och i Citytunneln. Trafik går även direkt till/från Ystad och Trelleborg till/från Köpenhamn och Kastrup.

Alternativet bedöms ge viss positiv effekt för fjärrtågtrafiken för resenärer inom Sverige (via Malmö) men mindre positiv effekt på fjärrtågtrafiken för resenärer mellan Sverige och Köpenhamn. Trafikeringsupplägget möjliggör också förbättringar som ger mycket positiv effekt för regionala resenärer mellan Skåne och Malmö, Malmö och Köpenhamn samt lokala resenärer mellan Malmö och Köpenhamn.

Alternativet innebär emellertid stor påfrestning på Malmö C övre, då samtliga fjärrtåg måste vända och invänta tid för antingen avgång norrut eller för uppställning på Malmö bangård, vilket kan innebära mer kapacitetskrävande uppehållstider.



Figur 31. Trafikeringsprincip för UA4, med antalet dubbelturer i maxtimme per tågtyp.

Summering

De olika trafikeringsprinciperna har lite olika kapacitetsbehov, se Tabell 8. Som jämförelse är trafikeringsprincip UA3 (ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via ny anslutning) det alternativ som innebär minst antal vändande turer. UA4 (ICE-trafikering via Kontinentalbanan, via befintlig anslutning) är det alternativ som innebär flest vändande turer. Det alternativ som omfattar flest vändande turer kan teoretiskt ses som det alternativ som kräver mest kapacitet vid Malmö C, och därmed utnyttjande av fler plattformar och fler korsande tågrörelser vid in- och utfart mot Malmö C.

Tabell 8. Antal genomkörande och vändande tåg på Malmö C enligt de fyra framtagna trafikeringsprinciperna.

Malmö C	UA1	UA2	UA3	UA4
Genomkörande tåg (konstant)	16	16	16	16
Vändande tåg	14	17	12	18

Framtagna trafikeringsprinciper innebär sammanfattningsvis följande konsekvenser för resenärer respektive trafikering:

Resenärer

- För fjärrtågsresenärer innebär alla utredda alternativen förutom UA3 att det skulle bli en mycket positiv utveckling för de som reser inom Sverige, jämfört med nuläget. Detta beror på bland annat att fler fjärrtåg tillkommer mellan Malmö C och övriga Sverige.
- Angående fjärrtågsresenärers möjligheter att ta sig mellan Sverige och Danmark varierar det desto mer bland de studerade alternativen avseende effektens omfattning. Detta beror på att flera alternativ medför att tågresenärer behöver byta till Metron eller IC-tåg i Malmö respektive Köpenhamn.
- För regionala resenärer innebär det, oavsett alternativ, ett allmänt större utbud och ökade möjligheter att kunna resa mellan Malmö och Skåne. Detta beror på att fler IC-tåg tillkommer i alla alternativen, samt att det finns möjligheter i flera alternativ att kunna ha andra start- och målpunkter inom Malmö förutom Malmö C.
- Gäller regionala resor över bron sticker UA4 ut särskilt då det innebär att fjärrtågstrafiken flyttas från Öresundsbron vilket medför att regionala resor kan utvecklas ytterligare. Vidare innebär flera av de utredda alternativen att tågresenärer med start inom Skåne (exklusive Malmö) kan nå Köpenhamn utan att behöva byta i Malmö C och vice versa.
- För lokala resenärer inom Malmöregionen innebär de utredda alternativen också generellt ökade möjligheter att kunna resa till och från Malmö C. Men också till/från andra målpunkter inom Malmöregionen utan att nödvändigtvis behöva byta i Malmö C.
- Liknande utveckling gäller även för resor mellan Malmö och Köpenhamn, där bland annat resenärer som kommer från Köpenhamn kan resa mer sömlöst mellan målpunkter inom Malmö.

Trafikering

- Samtliga alternativ innebär maxtrafik i Citytunneln, vilket medför en låg robusthet. I fallet med UA1 så trafikerar samtliga tågtyper Citytunneln, vilket bidrar till den låga robustheten.
- Samtliga alternativ ställer stora krav på utformningen av Malmö C övre inklusive infarten. Detta beror på att alternativen medför att ett stort antal tåg kommer behöva vända på Malmö C övre. Rent generellt innebär detta en betydande ökad trafikering jämfört med idag, varav stort antal kommer vara längre tåg (400 meter).
- Angående Kontinentalbanan så innebär UA2-UA4 betydande ökning avseende trafikering jämfört med idag. I UA2 och UA3 så trafikerar även fjärrtåg Kontinentalbanan, vilket ställer krav på stationer utmed banan och banutformningen. Med den utökade trafikeringen på Kontinentalbanan kan det leda till ytterligare korsande tågvägar i Svågertorp⁷.

⁷ I analysen ingår Kontinentalbanan och samt utbyggt dubbelspår mellan Malmö C och Östervärn.

FYSISKA ÅTGÄRDER

Förutsättningar och befintliga förhållanden

Framtagna trafikeringsprinciper innebär totalt 12–18 vändande tåg på Malmö C (beroende på alternativ), vilket kan ses som dimensionerande vid utredning av behovet av nya plattformar vid Malmö C övre. Trafikeringsprincip UA4 omfattar flest vändande turer och kan alltså kräva mest kapacitet vid Malmö C, och därmed utnyttjande av fler plattformar.

Samtliga utformningsalternativ avser tillmötesgå behoven i framtagna trafikeringsprinciper, som även förutsätter dubbelspår mellan Malmö C och Östervärn samt fler plattformar på Malmö C övre.

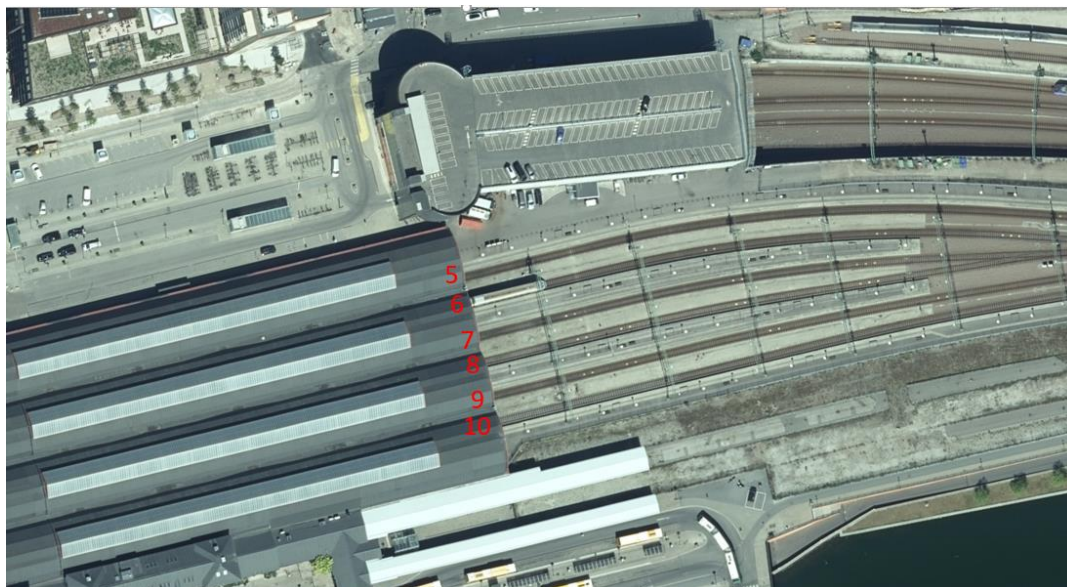
Vid framtagande av utformningsalternativen har följande faktorer bedömts som viktiga att ta i beaktning:

- Trafikering (kapacitet, flexibilitet, störningskänslighet, robusthet)
- Byggbarhet (produktion, påverkan under byggtid)
- Resenärer (efterfrågan, tillgänglighet)
- Påverkan närmiljö (kanalen, banhallen, busshållplats mm)

Befintlig anläggning

Malmö C övre består idag av sex spår, med sju plattformar, se Figur 32. Två av de befintliga plattformarna är 400 meter, en placerad i norr (vid spår 5) och en i söder (vid spår 10). Enbart spår 10 i söder kan i dagsläget ta emot 400 meter långa tåg då spårutformningen innebär att plattformen i norr inte kan nyttjas fullt ut. Övriga fem plattformar i mitten av stationen är ca 270 meter och bedöms ej kunna förlängas i befintligt läge då utrymme saknas.

Det har tidigare funnits flera spår söder om befintlig anläggning. Den yta där de gamla spåren var belägna är fortfarande outnyttjad. Spåren är rivna och ytan mellan plattformarna är igenfyllda, se Figur 33 nedan.



Figur 32. Befintlig bangård, Malmö C nedre, med spår 5–10 in i banhall.

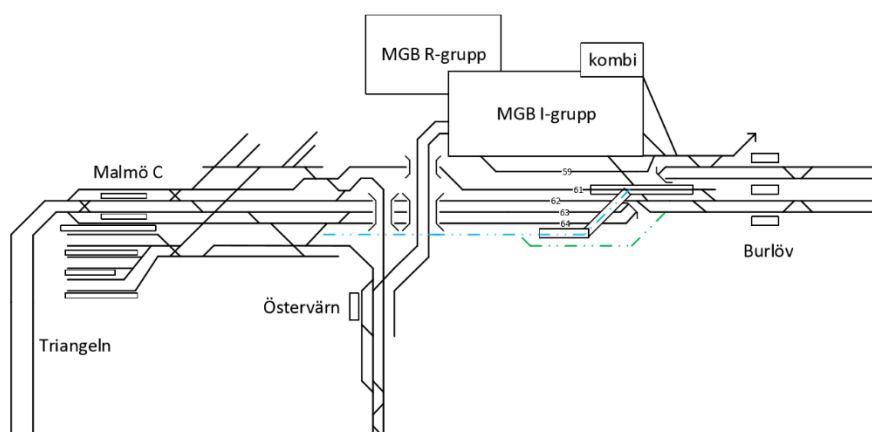


Figur 33. Översikt över befintliga spår 5–10, samt skiss av äldre spår 11, där även yta för fler tidigare spår och plattformar skimras i söder.

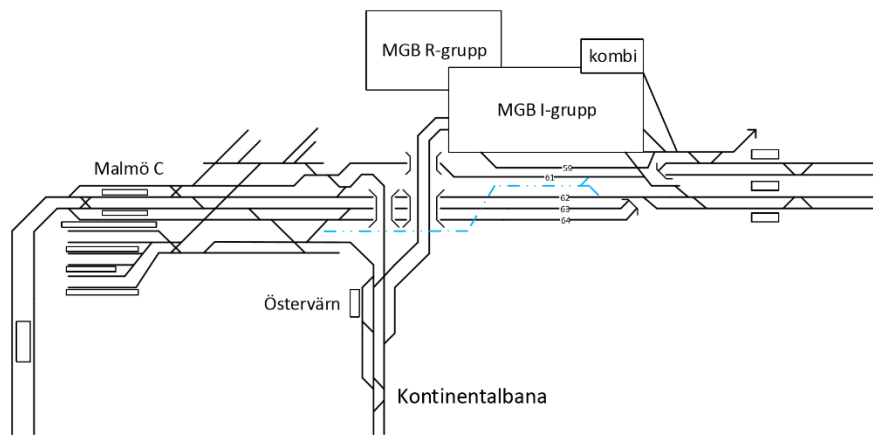
Planskildhet

För att möjliggöra infart till Malmö C övre behövs planskildhet för att undvika korsande tågvägar och därmed möjliggöra infart till Malmö C. För att infarten till Malmö C ska ha nödvändig kapacitet även 2050 krävs att planskildheten ansluts till både de långsamma och snabba spåren (inre och yttre) mellan Lund och Malmö.

Underlagsrapporten Sträckorna in mot de större städerna (Trafikverket, 2017) har tagits fram inom uppdrag 60 från Sverigeförhandlingen i syfte att analysera kapaciteten med den framtida höghastighetsjärnvägen i Sverige samt behov av åtgärder som möjliggör den framtida efterfrågan. I rapporten har två olika alternativ för planskildhet utretts. I första alternativet planeras en bro i Arlov (Figur 34) och innebär att en ny spårport måste byggas i järnvägsbanken mellan Malmö – Östervärn och att Rosendalsbron behöver förlängas. Det andra alternativet planeras planskildhet längre in genom en tunnel (Figur 35), och innebär att en ny spårport behöver byggas genom järnvägsbanken mellan Malmö Godsbangård och Östervärn samt att bankspåret mellan Östervärn och Malmö C sidoförskjuts något.



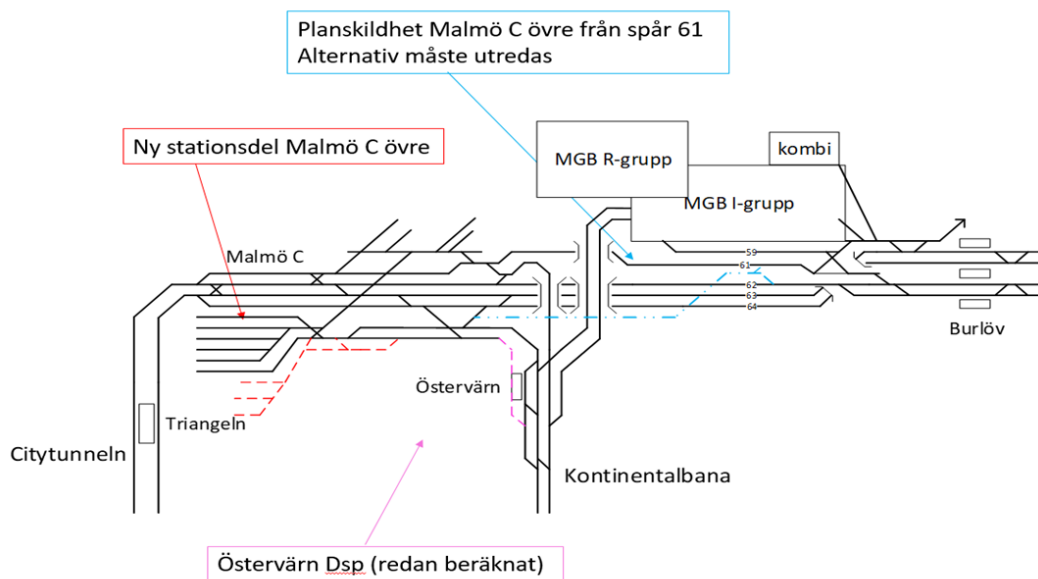
Figur 34. Schematisk skiss över lösning med planskildhet på bro vid infarten till Malmö godsbangård. Ett spår viker av på bron (blått streckat spår) så att tåg från spår 61 kan tas in i banhallen planskilt. Ett spår byggs söder om planskildheten (grönt streckat spår) för att även de långsamma tågen ska kunna köra direkt in till banhallen.



Figur 35. Schematisk skiss över planskildhet som tunnel mellan Malmö godsbangård och Malmö C. Tunneln ansluter till spår 61 och 62 genom att spår 61 flyttas närmre godsbangården.

Samtliga alternativ förutsätter en planskild anslutning mellan Malmö C övre och Södra stambanan. Planskildheten är placerad så den ansluter mot infartsspåren strax väster om "Östervärn-kurvan". Se schematisk skiss i Figur 36 nedan.

Samtliga alternativ avser försöka tillmötesgå behoven som anges i trafikeringsprinciperna.



Figur 36. Schematisk skiss över planskildhet som förutsättning för framtagna utformningsalternativ.

Utformningsalternativ

Nya plattformsspår behöver anläggas vid Malmö C övre för att klara trafikeringsprinciperna som beskrivits ovan. För dessa spår behövs även nya plattformar. Anläggandet av nya spår förutsätter även en översyn av växlarna på sträckan in mot Malmö C Övre för en effektivare in- och utfartstrafik.

Framtagna utformningsalternativ antas innehålla minst en ny plattform och tre nya plattformsspår. Det har emellertid tillkommit ett alternativ (alternativ 3) som inte medför någon större ombyggnation av Malmö C övre men som beaktats då det innebär mindre ingrepp som ändå kan lösa rådande kapacitetsproblem med begränsad utsträckning.

Följande alternativa lösningar har utretts, med placering av spår söder eller norr om Malmö C:

- **1A – Tre spår och plattform in i banhallen**
- 1B – Tre spår och plattform (320m) utanför banhallen
- 1C – Tre spår och plattform vid busshållplatserna
- **1D – Spår och plattform (400m) utanför banhallen**

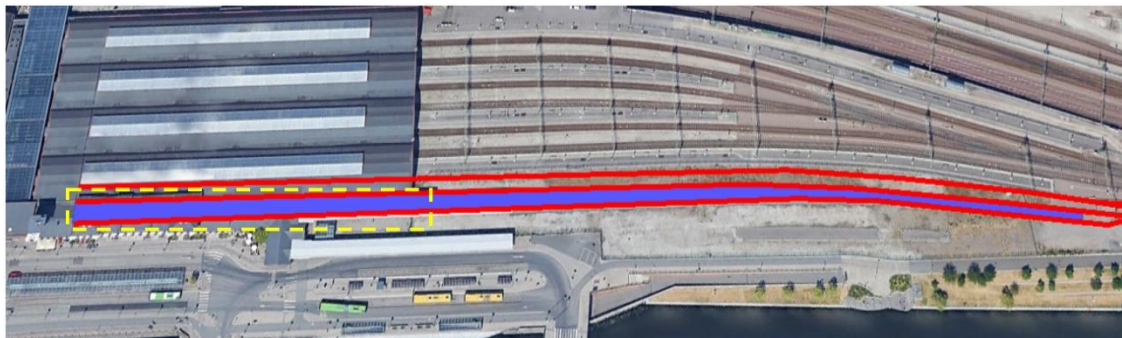
- **2A – Två spår och plattform in i banhallen (södra delen) samt två spår och plattform i norra delen**
- 2B – Två plattformsspår och plattform (320m) utanför banhallen (södra delen) samt två spår och plattform (400m) i norra delen
- **2C – Spår och plattform (400m) utanför banhallen samt två spår och plattform i norra delen**

- 3 – Nordligt spår

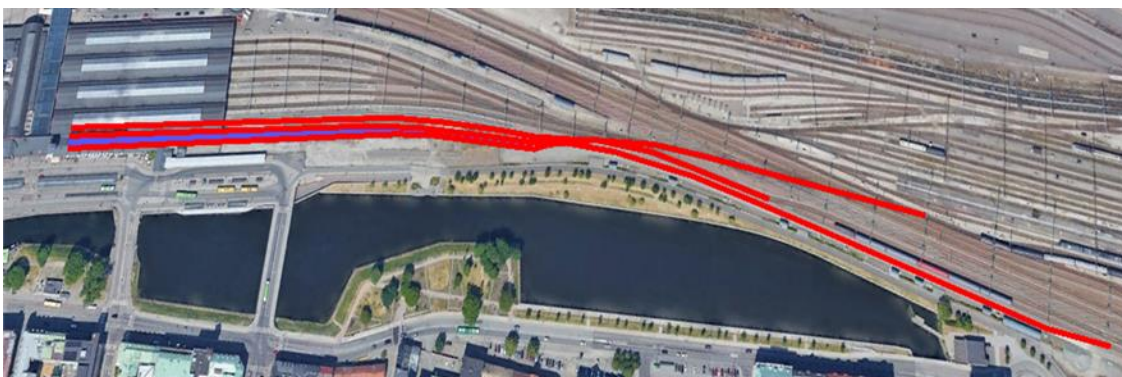
Av dessa alternativ har ett par grundalternativ identifierats vilka beskrivs mer ingående i nedan stycke (även markerade i fetstil ovan). Samtliga alternativ redovisas i Bilaga 4, Fysiska åtgärder.

1. A) Tre spår och en plattform in i banhallen

Utformningsalternativet 1A innebär anläggandet av en ny plattform och tre nya spår söder om Malmö C, där det tidigare har legat äldre spår och plattformar. Alla spåren förläggs parallellt med befintliga spår och därmed sträcker sig in i banhallen. I motsatt riktning sträcker sig spåren för att sedan ansluta sig till befintlig kryssväxel. Alternativet ger totalt fem spår för uppställning av 400 meter långa tåg vid Malmö C övre, se Figur 37 och Figur 38.



Figur 37. Översikt utformningsalternativ 1A, plattformen sträcker sig in i banhallen.



Figur 38. Översikt utformningsalternativ 1A, med anslutning till befintlig Södra stambana

Det utredda utformningsalternativet innebär sammanfattningsvis följande konsekvenser:

Fördelar:

- Plattformsspåren kan nå uppställningsbangården via kryssväxeln (befintlig infrastruktur) i öst. Detta innebär att inga större åtgärder behöver genomföras.
- Yteffektiv lösning då mark för tidigare spår används. Vidare behöver förmodligen ingen ny mark tas i anspråk då all utbyggnation kan göras på Trafikverkets område.
- De nya spåren innebär bland annat en god koppling mot Kontinentalbanan.
- Resenärsmässigt är det lättillgängligt och lättorienterat då alla plattformarna ligger parallellt bredvid varandra.

- Byggnadsmässigt bedöms det vara en relativt enkel lösning då bland annat inga omfattande utgrävningar kommer behöva göras och inte heller någon flytt av befintliga spår. Etappmässigt bedöms det också vara relativt enkelt, kan exempelvis byggas ut ett spår åt gången/efter behov (behöver inte bygga ut allt på samma gång).
- Trafikeringsmässigt kommer det troligen under byggskedet inte innebära någon större eller ingen påverkan och störningar för befintlig tågtrafik. Busstrafiken antas inte heller påverkas eller störas i någon större omfattning.
- Det bedöms inte behövas några ingrepp i kanalen och sannolikt heller inte vid busstationen.

Nackdelar:

- Ingrepp i delar av banhallens södra del (ytterväggen och taket) som räknas som byggnadsminne, vilket innebär en betydande konflikt-punkt, se gulstreckad område i Figur 37.
- Finns en begränsad flexibilitet att kunna utöka anläggningen i framtiden om det önskas och behovet finns.

1. D) Spår och plattform utanför banhallen

I likhet med föregående alternativ innebär även detta alternativ (1D) anläggandet av en ny plattform och tre nya spår söder om Malmö C. Dock antas plattformen i detta alternativ placeras utanför banhallen, vilket även medför att två av plattformsspåren också placeras utanför, se Figur 39 och Figur 40. Österut ansluter sig två av anslutningsspåren till Södra stambanan via ny växelanslutning. Plattformsspåret som sträcker sig in i banhallen i väster ansluter till stambanan via befintlig kryssväxel.



Figur 39. Översikt utformningsalternativ 1D, plattformen placeras utanför banhallen.



Figur 40. Översikt utformningsalternativ 1D, med anslutning till befintlig Södra stambana

Det utredda utformningsalternativet innebär sammanfattningsvis följande konsekvenser:

Fördelar

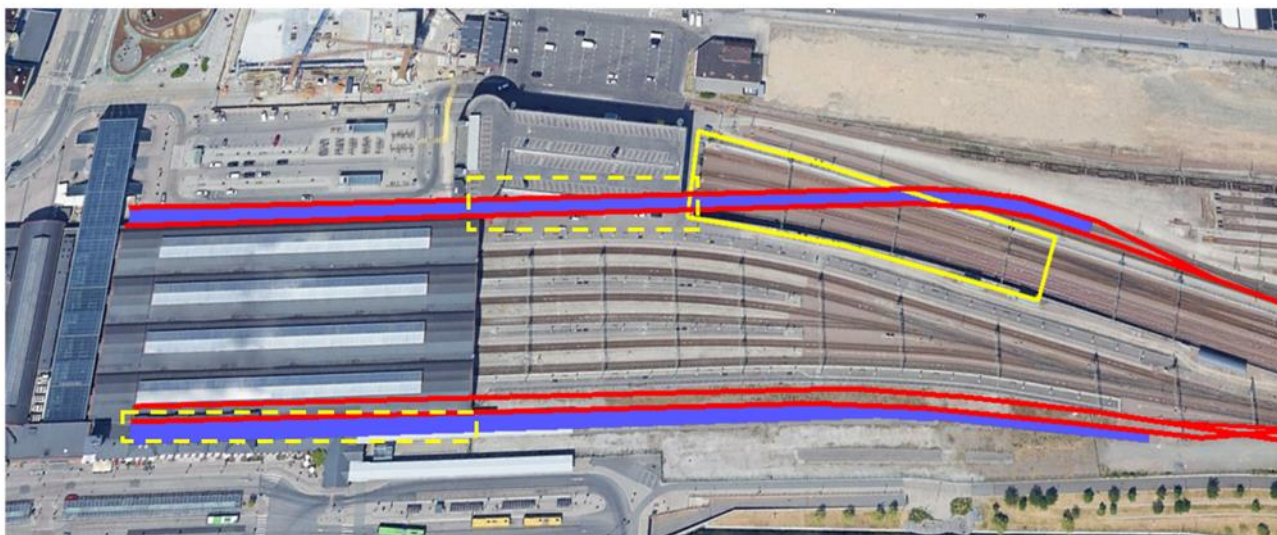
- Begränsad påverkan på banhallen.
- Etappmässigt bedöms det vara en relativ enkel utbyggnad, kan exempelvis byggas ut ett spår åt gången/efter behov (behöver inte bygga ut allt på samma gång).
- Resenärsmässigt är det lättillgängligt då alla plattformarna ligger i anslutning till varandra.
- Trafikeringsmässigt kommer det troligen under byggskedet inte innebära någon större eller ingen påverkan och störningar för busstrafiken vid busshållplatserna.
- Finns viss flexibilitet av utbyggnad i väst.

Nackdelar

- Risk för påverkan i kanalen i form till exempel avrinning i kanalen vilken kan ge behov av vattendom, se gulstreckad område i Figur 40.
- Kan inte ansluta till uppställningen via befintligt kryssväxeln. Ställer högre krav på infartens utbyggnad, innan spår "12" kan byggas måste det finnas en ny anslutning till uppställningsbangården, se gulstreckad område i Figur 39.
- Ny mark i öst behöver förmodligen tas i anspråk.
- Kostnadsmässigt relativt dyr lösning då bland annat ny anslutning/kryssväxel till uppställningsbangården måste anläggas.
- Stora avstånd för resenärer som skall transporteras sig inom stationen. Ett byte från Citytunneln till den nya plattformens östligaste läge innebär en transportsträcka på nästan 1 km.

2. A) Två spår och plattform in i banhallen (södra delen) samt två spår och plattform i norra delen

Det tredje utformningsalternativet (2A) innehåller anläggandet av två plattformar, en i södra delen och en i norra delen, se Figur 41 och Figur 42. Vidare föreslås även fyra plattformsspår, två intill respektive plattformar. Södra delen har likadan utformning som i alternativ 1A, det vill säga plattformen och spåren sträcker sig in i banhallen. I norra delen sträcker sig plattformen norr om spår 5 och ovanför tunnelmynningen till Citytunneln via en överdäckning. I öst ansluter den till befintlig bana via ny växel.



Figur 41. Översikt utformningsalternativ 2A, med plattform in i banhallen i norr och södra delen.



Figur 42. Översikt utformningsalternativ 2A, med anslutning till befintlig Södra stambana.

Det utredda utformningsalternativet innebär sammanfattningsvis följande konsekvenser:

Fördelar

- De nya plattformsspåren i södra delen kan nå uppställningsbangården via kryssväxeln (befintlig infrastruktur) i öst. Detsamma gäller även nya plattformsspåren i norr.
- Förmodligen behövs inte alltför mycket ny mark (i bästa fall ingen alls) tas i anspråk. Eventuellt för delar av parkeringshuset i norra änden, se gulstreckad område i norra delen i Figur 41.
- Resenärsnärligt är det lättillgängligt då alla plattformarna ligger bredvid varandra.
- Det bedöms inte behövas några ingrepp i kanalen och sannolikt heller inte vid busstationen.
- Trafikeringsmässigt kommer det troligen under byggskedet inte innebära någon större eller ingen påverkan och störningar för busstrafiken vid busshållplatserna.
- Finns möjligheter att kunna bygga ut anläggningen i norra delen i framtiden om behov finns.

Nackdelar

- Utbyggnaden i norra delen bedöms komplicerad då tunnelmynningen för Malmö C nedre måste överdäckas, vilket också medför belastning av Citytunnelns tak. Föreslagna spår ligger även något högre än befintliga spår.
- Ingrepp i delar av banhallens södra del (ytterväggen och taket) som räknas som byggnadsminne, se gulstreckad område i södra delen i Figur 41.
- P-huset som finns lokaliserad i norra delen behöver troligtvis byggas om eller rivas.
- En planskildhet kommer förmodligen behövas anläggas för att möjliggöra anslutning till nya plattformsspåren i norra andelen, se gulstreckad område i nordöstra delen i Figur 42.
- Trafikmässigt bedöms det bli relativt omfattande påverkningar och störningar för befintlig tågtrafik, speciellt i norra delen.
- Kostnadsmässigt bedöms lösningen bli relativt dyr då kostnadsdrivande faktorer som två planskildheter och en överdäckning måste anläggas.

2. C) Spår och plattform (400m) utanför banhallen samt två spår och plattform i norra delen

I det fjärde utformningsalternativet (2c) antas den norra delen ha lika utformning och sträckning som i alternativet 2a, Figur 43 och Figur 44. Södra plattformen inklusive ena plattformsspåret anläggs emellertid utanför banhallen för att sedan ansluta till befintlig bana via ny växel. Det andra plattformsspåret sträcker sig emellertid in i banhallen, lik förgående utformningsalternativ.



Figur 43. Översikt utformningsalternativ 2C, med plattform utanför banhall i söder samt nya spår och plattform i norr.



Figur 44. Översikt utformningsalternativ 2C, med anslutning till befintlig Södra stambana.

Det utredda utformningsalternativet innebär sammanfattningsvis följande konsekvenser:

Fördelar

- Nya plattformsspåren i norra delen kan nå uppställningsbangården.
- Relativt yteffektiv lösning då mark för tidigare spår används.
- Finns viss flexibilitet för utbyggnad i väst och i söder.
- Begränsad påverkan på banhallen.

- Trafikeringsmässigt kommer det troligen under byggskedet inte innebära någon större eller ingen påverkan och störningar för busstrafiken vid busshållplatserna.

Nackdelar

- Utbyggnaden i norra delen bedöms komplicerad då en överdäckning vid tunnelmynningen för Malmö C nedre måste överdäckas, vilket också medför belastning av Citytunnelns tak.
- P-huset som finns lokaliserad i norra delen behöver troligtvis byggas om eller rivas.
- Kan inte ansluta till uppställningen via befintligt kryssväxeln. Ställer högre krav på infartens utbyggnad, innan spår "12" kan byggas måste det finnas en ny anslutning till uppställningsbangården, se gulstreckad område i östra delen i Figur 44.
- Risk för påverkan i kanalen i form till exempel avrinning i kanalen vilken kan ge behov av vattendom, se gulstreckad område i sydöstra delen i Figur 44.
- Ny mark i öst behöver förmodligen tas i anspråk
- Stora avstånd för resenärer som skall transporteras sig inom stationen. Ett byte från Citytunneln till den nya plattformens östligaste läge innebär en transportsträcka på nästan 1 km.
- Trafikmässigt bedöms det bli relativt omfattande påverkningar och störningar för befintlig tågtrafik, speciellt i norra delen.
- Kostnadmässigt bedöms lösningen bli relativt dyr då bland annat två planskildheter och en överdäckning måste anläggas.

Kostnadsdrivande faktorer

De fyra utformningsalternativ som redovisas i denna rapport har kostnadsbedömts översiktligt. Kostnadsbedömningar har tagits fram enligt följande förutsättningar:

- Projektets totalkostnad redovisas i grovt prisintervall och i avrundade summor.
- Force majeure ingår inte i kalkylerna (till exempel jordbävning, naturkatastrof).
- Moms ingår inte i kalkylerna.
- Miljöåtgärder omfattas inte (förutom stärkande åtgärder för ingrepp i kanalen).
- Projektet förutsätts genomföras i sin helhet.
- Byggherrekostnader schablonberäknas enligt Trafikverkets metod till 25% av anläggningskostnaden.

Åtgärdernas totalkostnad redovisas i nedan Tabell 9.

Tabell 9. Totalkostnad, fysiska åtgärder.

Alternativ	Beskrivning	Totalkostnad (mdkr SEK)
1A	Tre spår och plattform in i banhallen	0,3–0,4
1D	Spår och plattform utanför banhallen	0,2–0,3
2A	Spår och plattform in i banhallen (södra delen) samt två spår och plattform i norra delen	0,6–0,8
2C	Spår och plattform utanför banhallen samt två spår och plattform i norra delen	0,5–0,7

Den mest kostsamma åtgärden bedöms vara Alternativ 2a, spår och plattform utanför banhallen (södra delen) samt två spår och plattform i norr. De kostnadsdrivande faktorerna som sticker ut är framför allt en föreslagen överdäckning av Citytunneln, med järnvägsbro samt överdäckning för parkering, som bedöms stå för den största andelen av kostnaderna, ca en tredjedel av anläggningskostnaden. Dessa kostnadsandelar gäller även för alternativ 2c.

I övriga alternativ upptas den största delen av kostnaden av spåråtgärder (ca hälften av anläggningskostnaden), följt av förstärkt elförsörjning, inlösen av mark/miljöåtgärder, etableringsytor samt temporära avstängningar.

Den minst kostsamma åtgärden bedöms vara Alternativ 1d, spår och plattform (400m) in i banhallen.

Samtliga alternativ förutsätter byggnation av planskilda anslutningar mellan Malmö C övre och Södra stambanan. Framtagna kostnadsbedömningar omfattar dock ej kostnader av åtgärder för planskildhet. Detta utreds för närvarande av Trafikverket.

6. SLUTSATSER

Detta är en inledande studie i arbetet med att säkerställa att knutpunkterna har tillräcklig kapacitet för en utökad tågtrafik år 2050. Studien pekar mot en kraftig ökad efterfrågan på tågtrafik i de centrala knutpunkterna Köpenhamn och Malmö, samt att den ökade trafikering kräver fysiska åtgärder vid huvudstationerna. Trafikeringsprinciper har tagits fram med fokus på fjärrtågstrafiken, men kan även skapa goda möjligheter till förbättringar på regional och lokal nivå.

Framtagna alternativ kan ses som ett underlag som svarar på den övergripande omfattningen av trafikering och behovet av åtgärder, men utgör ej ett beslutsunderlag inför val av slutlig lösning. Underlaget kan användas som utgångspunkt i det fortsatta arbetet med att säkerställa kapaciteten år 2050, vilket även påverkas av andra pågående utredningar och framtida utveckling som bör följas upp löpande i kommande skeden.

KØBENHAVN

I denne rapport er fire forskellige trafikeringsprincipper for togbetjening i knudepunktet omkring København beskrevet og vurderet overordnet. Endvidere er 8 forskellige løsningsalternativer belyst i forhold til udvidelse af kapaciteten på Københavns Hovedbanegård. Rapporten forudsætter foruden anlæggelsen af Kattegatforbindelsen, HH-forbindelsen og Øresundsmetro, at der er udbygget fra 2 til 4 spor mellem Kalvebod og Kastrup (dvs. Øresundsbroens landanlæg).

Det kan opsummerende konkluderes, at der er en gensidigt afhængig sammenhæng mellem togdrift og infrastruktur, fra lokalt til internationalt niveau. På trods af at trafikeringsprincipperne blot afviger fra hinanden ved antallet af tog til Kastrup, samt om disse kører via Københavns Hovedbanegård eller direkte via Ny Ellebjerg, så er der markant forskel på hvor flaskehalsen vil komme til udtryk, og der er stor forskel på, hvor der vil være behov for udbygning af infrastrukturen. I det videre arbejde kan det aldrig undgås at se København H, Ny Ellebjerg og Kastrup i en helhed, som derved også skal ses i en helhed med togdriften på den svenske side af Øresund. Som det også fremgår i rapporten, så vil der være begrænset mulighed for gennemkørende, internationale togforbindelser mellem Tyskland, Danmark og Sverige, grundet den låste kapacitet på Øresundsbroen. Det betyder, at de fleste internationale togrejsende skal skifte på enten København H eller Kastrup (CPH).

Strategiske valg

Som det fremgår af de beskrevne trafikeringsprincipper, så adskiller togbetjeningen sig ikke markant fra hinanden i de 4 alternativer, idet der udelukkende ses på antallet af ICE-tog på banestrækningerne mellem Ny Ellebjerg, København H og Kastrup. Dette vurderes at være et udtryk for meget låst eller begrænset system, hvor kapacitetsgrænsen er nået, og hvor infrastrukturen ikke tillader fleksibilitet.

Samtlige alternativer stiller krav til udbygning af København H. UA3 vil kræve udbygning af Ny Ellebjerg, og vil også påvirke kapaciteten på Kastrup med flere vendende tog. Omvendt vil der ske en aflastning af København H. Flaskehalsen flytter sig så at sige fra København H til Ny Ellebjerg. På den anden side, så vil trafikeringsprincip UA1 og UA2 mindske behovet for udbygning af Ny Ellebjerg.

Antallet af ICE-tog, der kører direkte mellem Ny Ellebjerg og Kastrup (CPH), vil påvirke hvorledes trafikanterne vil opfatte Ny Ellebjerg St. og styrke stationen som et internationalt knudepunkt. Ny Ellebjerg ligger dog i et attraktivt byudviklingsområde, hvor pladsen er trang, og det har for nuværende ikke været muligt at udpege udbygningsmuligheder.

Det skal understreges, at denne rapport beror på en sporudformning og togbetjening på København H, som den ser ud i dag med integreret drift mellem de 3 baner vest for København. Banedanmark har i 2021 fremsat et forslag til forenkling af København H, hvor togdriften separeres og banerne får egne, dedikerede spor. Såfremt ombygningen besluttes, kan der bl.a. *ikke* vendes tog mellem forskellige baner på København H – hvorfor *alle* tog mellem Vestdanmark og Kastrup (CPH) skal køre direkte via Ny Ellebjerg. Et sådant scenarie vil øge behovet for udbygning af Ny Ellebjerg, ligesom det vil eliminere flere trafikeringsprincipper beskrevet i denne rapport. Således vil beslutning om forenkling af København H medføre, at gennemgang af mulige trafikeringsprincipper og løsningsmuligheder som udført i denne rapport skal genbelyses.

Den internationale togbetjening mellem Sverige og Danmark samt behovet for udbygning af København H (og evt. Ny Ellebjerg) afhænger i stor grad af hhv. det fremtidige transportbehov over Øresund ved anlæggelse af HH-forbindelse og Øresundsmetro, samt realisering af Kattegatforbindelsen. Desuden vil infrastrukturmulighederne også være påvirket af den fremtidige depotstrategi og ensartning af togdrift (og togmateriel), da stationernes kapacitet er præget af et stort behov for op- og nedrangering, klargøring, mm.

Sammenfattende understreges vigtigheden af, at infrastrukturbeslutninger beror på overvejelser omkring fremtidig togdrift, så man ikke bygger sig ind i en vis struktur med begrænset fleksibilitet og mulighed for ændringer. Flexibiliteten er vigtig for at fremtidssikre grundet de usikkerheder, der er forbundet med en horisont på 30 år frem mod 2050.

Fortsat undersøgelse

På baggrund af denne rapport vurderes der at være behov for yderligere undersøgelser inden for følgende områder:

- Videre undersøgelser og analyser i forbindelse med andre igangværende undersøgelser og analyser, samt synkronisering af igangværende planer i Sverige og Danmark
- Sporprojektering på skitseniveau og undersøgelser af jordbundsforhold mm. for mere dybdegående analyse af gennemførlighed og konsekvenser for fysiske løsninger
- Kapacitetsanalyse af ind- og udkørsel ved København H, Ny Ellebjerg og Kastrup for mest relevante trafikeringsprincipper
- Kapacitetsanalyse for Ny Ellebjerg ved realisering af Ring Syd, da krydsning mellem Ringstedbanen og Øresundsbanen er begrænset.
- Mere detaljeret anlægsoverslag og samfundsøkonomisk analyse af de fysiske løsninger

MALMÖ C

Fyra alternativa trafikeringprinciper har tagits fram, som alla innebär stor ökning av trafik jämfört med idag. För att klara av denna ökning av trafik har ett antal fysiska åtgärder identifierats.

Strategiska vägval

Gällande knutpunkten Malmö bör man fortsatt studera vilken typ av trafikering man siktar på i ett framtida scenario, vilket påverkas av andra pågående utredningar exempelvis förutsättningar för ett fullt utbyggt system för höghastighetståg samt Öresundsmetro. Man bör även fortsatt ha med sig frågan om vilka krav och behov som ställs på övriga stationer i Malmöregionen när trafiken ökar. Stationernas roll år 2050 kan också komma att förändras kopplat till regionens övergripande utveckling.

Utbyggnaden av Malmö övre är fortsatt en utmaning sett till dess utformning som säckstation, vilket begränsar kapaciteten vid in- och utfart. Malmö C har redan idag kapacitetsproblem, och utbyggnad av fler spår och plattformar kommer att krävas i takt med att trafikeringen ökar. Hantering av in- och utfart till Malmö påverkar inte bara kapaciteten lokalt utan får också stor spridningseffekt i järnvägssystemet. En frågeställning som också kommer behöva hanteras i framtida utredningar är eventuella möjligheter att bygga ut spår och plattformar inne i banhallen kontra möjligheter att bygga utmed kanalen och vilka effekter det medför för respektive alternativ.

I denna utredning framgår att Öresundsbron utnyttjar sin fulla kapacitet i samtliga alternativ. Bron är en flaskhals idag och begränsningen bedöms bara öka framåt 2050. Här bör man därför ha med sig frågan om trafiken över bron och den eventuella möjligheten att skapa fler möjligheter till förbindelser. Även Citytunneln utgör en flaskhals i Malmö även i framtiden.

Sammanfattningsvis är det också av vikt att vägval övervägs så att man inte bygger in sig i en viss struktur med begränsad flexibilitet och möjlighet till förändring. Flexibiliteten i upplägg och utformning är viktig för att framtidssäkra knutpunkten inför fortsatt utveckling, särskilt på lång sikt i ett Scenario 2050 som ska spegla effekten av infrastrukturprojekt som är under pågående utredning.

Fortsatt utredning

Under utredningen har ett antal områden identifierats där det rekommenderas att fortsätta utredningar och arbeten genomförs i ett eventuellt senare utredningsskede.

Beroende på vad man siktar på för trafikering samt framtida utformning av Malmö C finns många kritiska områden för fortsatt utredning, så som kopplingen mellan Kontinentalbanan och Södra stambanan samt planskild anslutning mellan Malmö C övre och Södra stambanan. Stationsutformningen bör sedan också harmonisera med planerad trafikeringssprincipl och ökad trafikering.

Följande punkter har identifierats och rekommenderas som förslag till fortsatt möjliga utredning:

- Vidare utredning i samband med övriga pågående utredningar och dess påverkan samt en synkronisering av pågående planer i Sverige och Danmark.
- Utredning av påverkan på övriga stationer i Malmöregionen, med avseende på framtagna trafikeringssprincipler som leder till ökad trafik på flera stationer, inte bara Malmö C.
- Översiktlig spårprojektering i plan och profil, för vidare utredning av genomförbarhet och konsekvenser av fysiska åtgärder samt alternativjämförelse och val av lösning.
- Utredning av in- och utfarten vid Malmö C för att tydliggöra möjligheter och utmaningar för föreslagna trafikeringssprincipler och för utformningssalternativ på Malmö C, övre.
- Vidare utredning av Malmö C övre avseende byggbarhet inom frågor såsom
 - Påverkan på trafiken under byggtid, då den framför allt bedöms få stor påverkan vid utbyggnad på norra sidan av Malmö C. Påverkan på busstrafiken och hållplatser bör också utredas vidare, för att säkerställa funktion under byggtid samt vid slutlig lösning.
 - Eventuella möjligheter till ingrep i befintlig banhall. Detta bör genomföras i kombination med tidig dialog med Länsstyrelsen, med anledning av dess aktuella lagskydd som byggnadsminne. Vidare bör detta utredas innan man går vidare med val av alternativ 1, som innebär ingrepp i banhall.
- Detaljerad kostnadsbedömning och samhällsekonomisk analys av fysiska åtgärder.

7. REFERENSER

- Banedanmark. (2014). *Miljøredegørelse - Niveaufri udfletning Ny Ellebjerg*.
- Banedanmark. (2021). *Forenkling af Københavns Hovedbanegård - en vej til bedre punktlighed*.
- Banestyrelsen. (1999). *Kapacitetsudvidelse Københavns Hovedbanegård*.
- COWI. (2020). *DSB Nyt værksted Godsbanegården, København - Miljøkonsekvensrapport*. Miljøstyrelsen.
- Femern A/S . (2014). *Trafikprognose for en fast forbindelse over Femern Bælt*.
- Infraplan Consult GmbH. (2014). *Fehmarnbelt Forecast 2014 - Update of the FTC-Study of 2002*.
- Kreera AB. (2020). *Kostnads kalkyl för utbyggnad till fyra spår Kastrup-Kalvebod*.
- Metroselskabet. (2020). *Udredning - Metrobetjening af Lynetteholm*.
- PwC. (2015). *Sverigeförhandlingen, Kommersiella förutsättningar för höghastighetsbanor i Sverige*.
- Ramböll. (2018). *Bilateral studie över HH-förbindelsens utredningar, 2018-08-31*.
- Ramböll-COWI. (2010). *Fast HH-förbindelse – tekniske analyser*.
- Region Skåne. (2020). *Omlandsanalys Malmö C, Malmö Svågertorp, CPH Airport, Ny Ellebjerg och København H*.
- Sweco. (2015). *Roadmap for an attractiv passenger rail service Öresund-Hamburg*.
- Sweco. (2019). *Strategiska scenarier för tågtrafiken i Greater Copenhagen*.
- Trafikstyrelsen. (2013). *Stationskapaciteten ved København H*.
- Trafikstyrelsen. (2017). *Trafikplan for den statslige jernbane 2017-2032*. Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.
- Trafikverket. (2016). *Fördjupad åtgärdsvalsstudie – Västkustbanan - Maria Station - Helsingborg*.
- Trafikverket. (2017). *Sträckorna in mot de större städerna – Trafikering och kapacitet*.
- Trafikverket. (2021). *Fast förbindelse mellan Helsingør og Helsingborg, 2021-01-28*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/om-oss/pressrum/pressmeddelanden/Nationellt/2018/2018-06/analysen-av-en-fast-hh-forbindelse-ar-igang/>
- Trafikverket. (2021). *Nya stambanor för höghastighetståg*.
- Trafikverket, Vejdirektoratet, Transport-, bygge- og boligstyrelsen. (2021). *Strategisk analyse/ Förberedande studie - fast forbindelse mellem Helsingør og Helsingborg, 2021-01-18*.

- Vejdirektoratet. (2015). *En fast Kattegatforbindelse - Strategisk analyse - Rapport 545*. Vejdirektoratet og Trafik- og Byggestyrelsen.
- Vejdirektoratet. (2019). *Busterminal ved Dybbølsbro - Fase 2-undersøgelse*.
- Vejdirektoratet. (2020). *Forundersøgelse af Østlig Ringvej, Rapport 604*.
- WSP. (2016). *Effekt av Höghastighetståg på flyget - Ett kunskapsunderlag*.
- WSP. (2021). *Knutpunktskapacitet 2050 i Greater Copenhagen, PM Helsingborg*.
- ÅF. (2018). *Öresundsmetro - framtidens gemensamma förbindelse - Lokala och regionala effekter*.
- Øresundsinstittet. (2021). Hämtat från <https://www.oresundsinstittet.org/fakta-trafiken-over-oresundsbron/>
- Öresundsmetro-sekretariatet. (2020). <https://oresundsmetro.com/sv/om-oresundsmetron, 2020-11-05>.

VI ÄR WSP

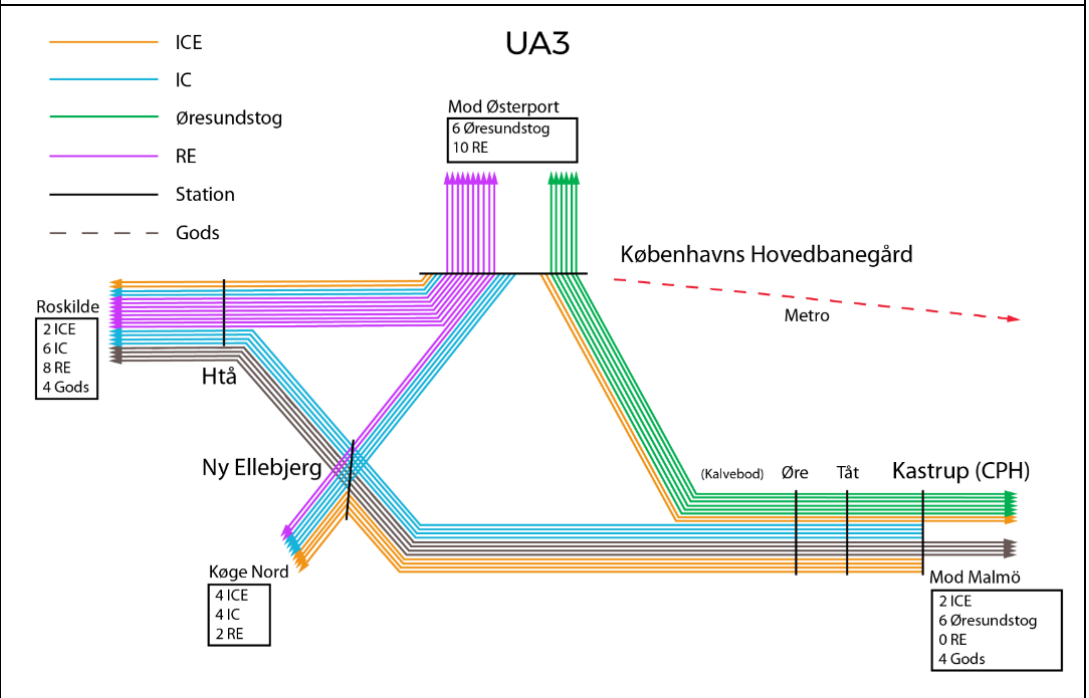
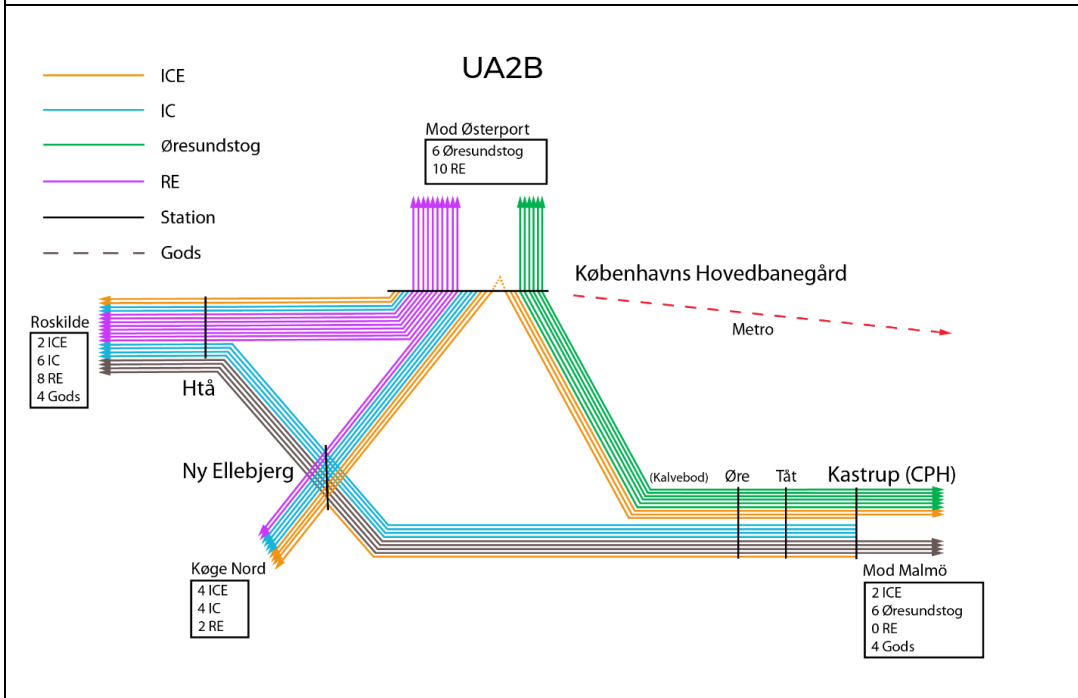
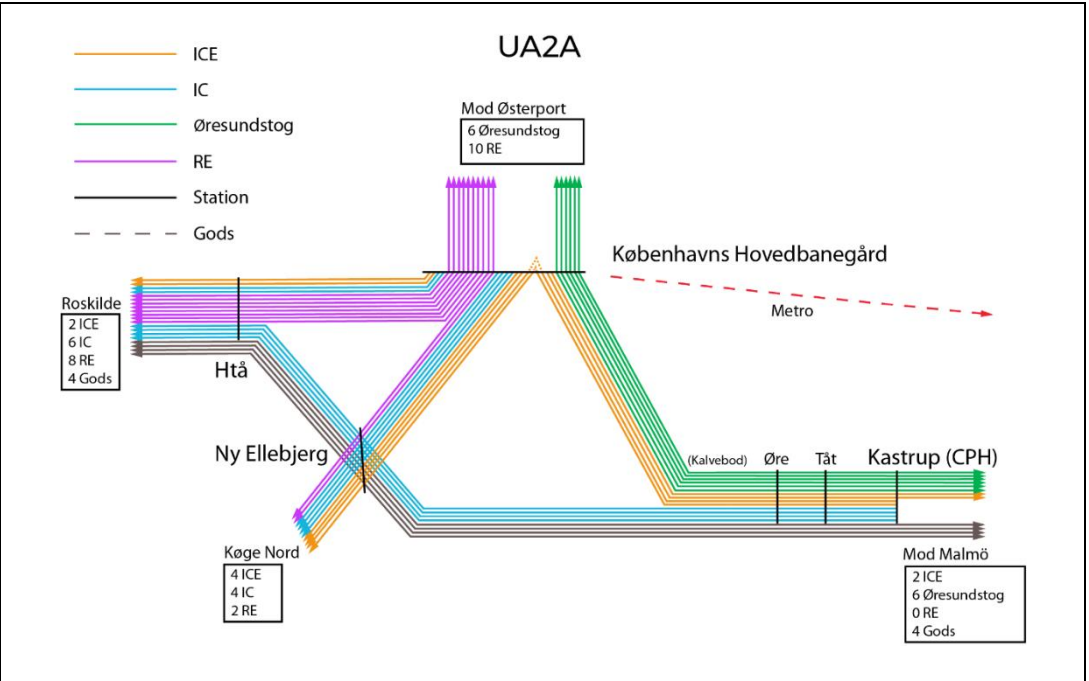
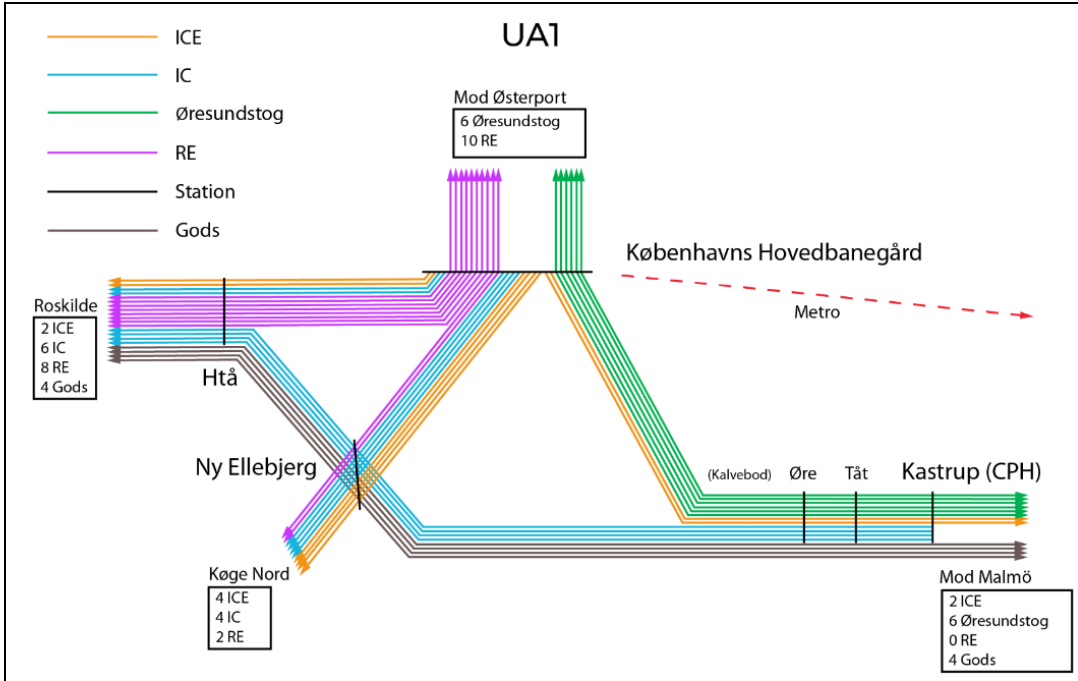
WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.
wsp.com

WSP Sverige AB
Box 574
201 25 Malmö
Besök: Jungmansgatan 10

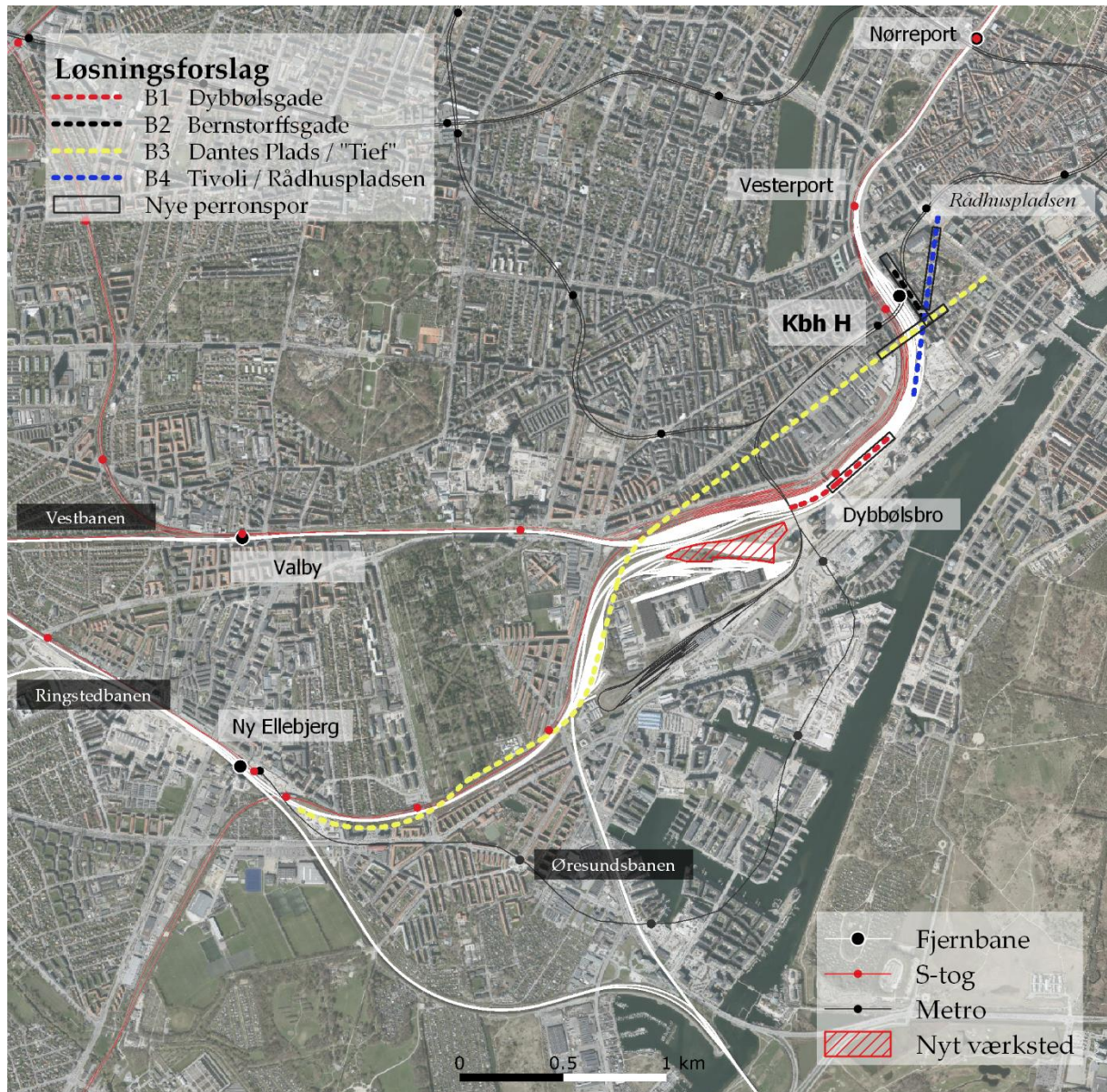
T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



Bilag 1. Trafikeringsprincipper, København



Sækstationsløsninger – B1-B4 - oversigtskort



Sækstationsløsninger – B1-B4, udsnit ved KH/Dybbølsbro



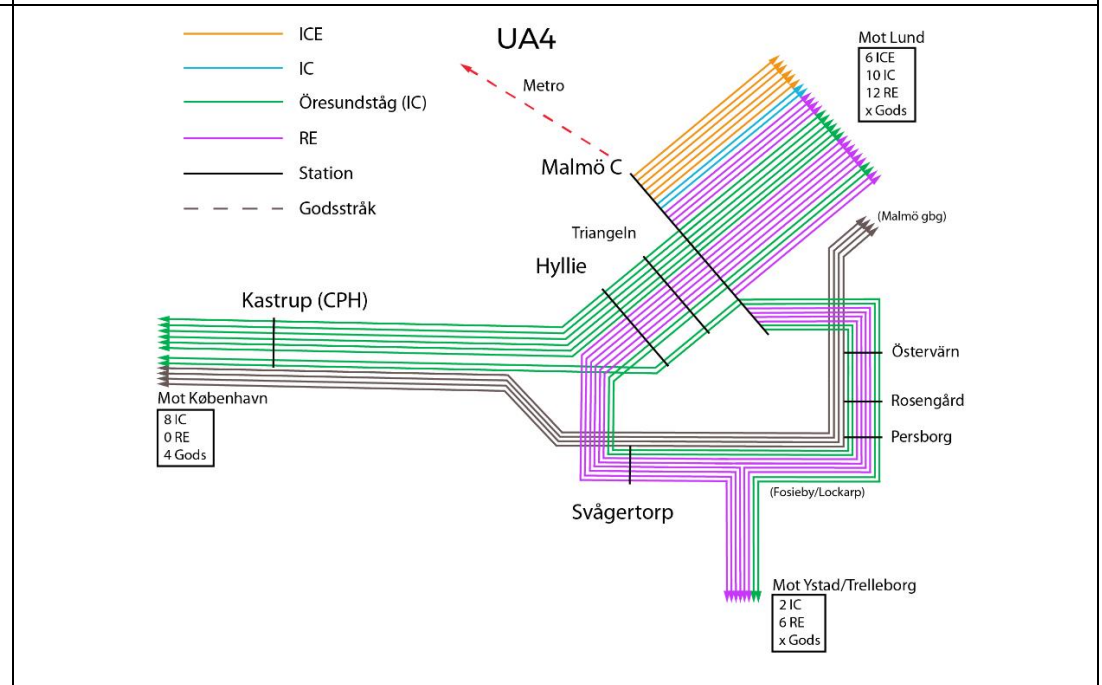
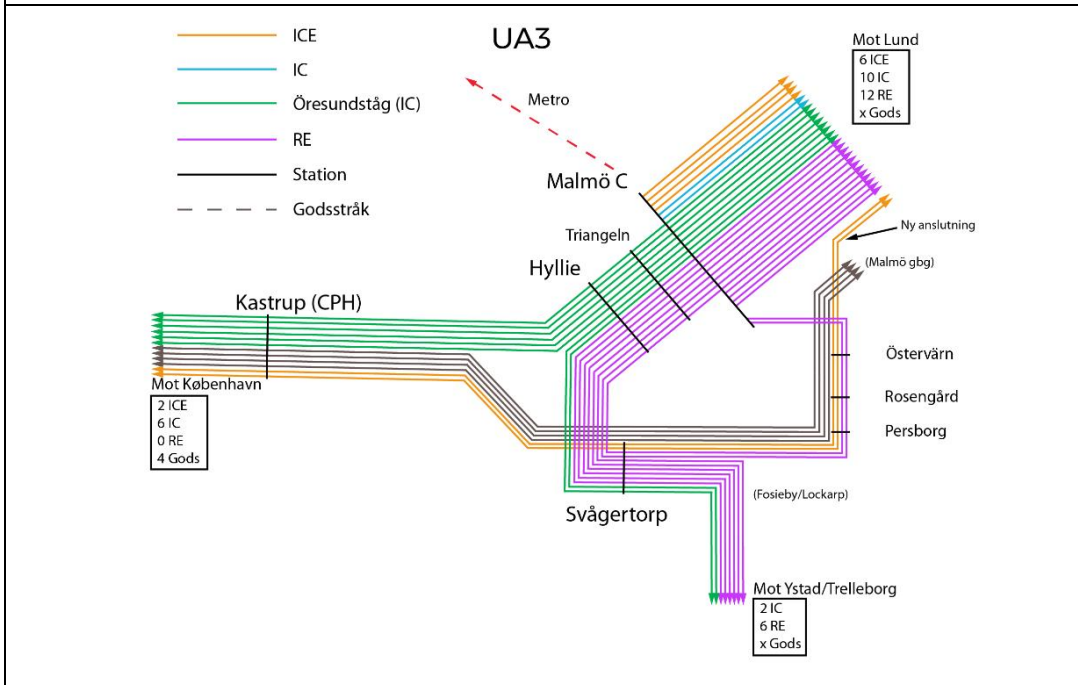
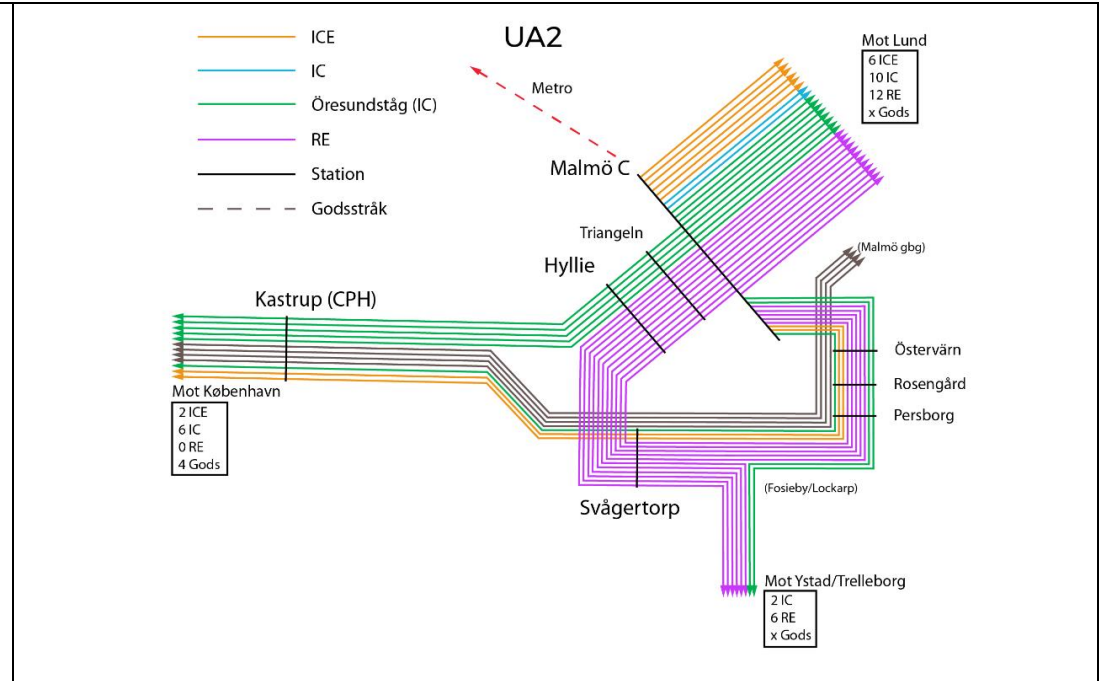
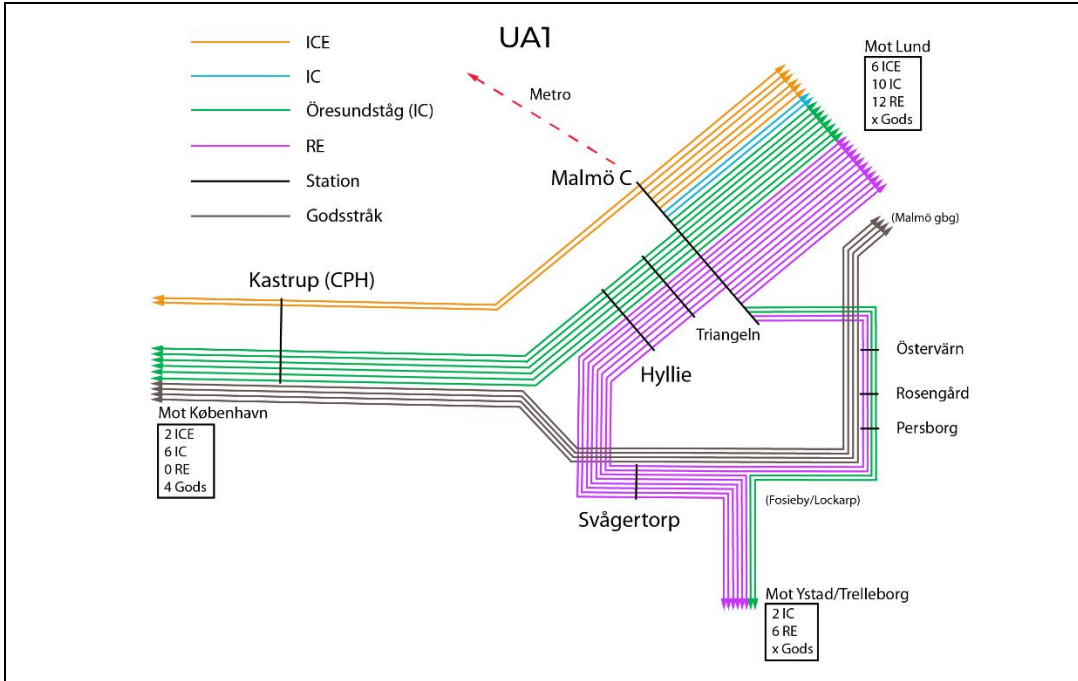
Gennemkørselsstationer – C1-C4 - oversigtskort



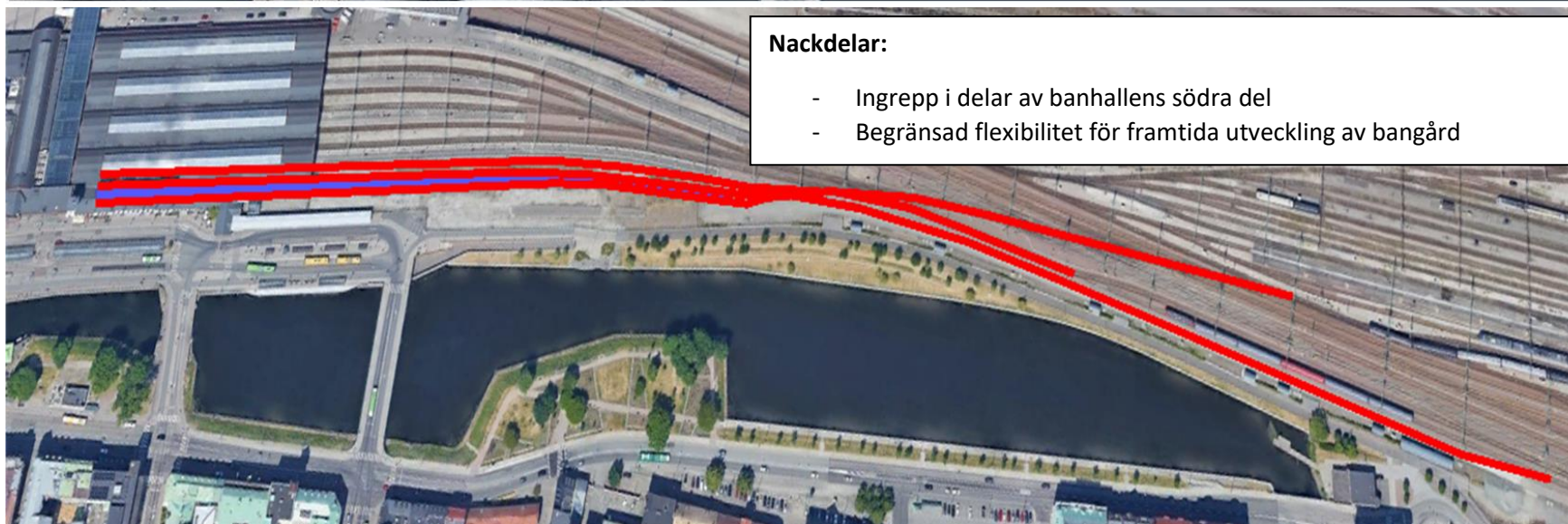
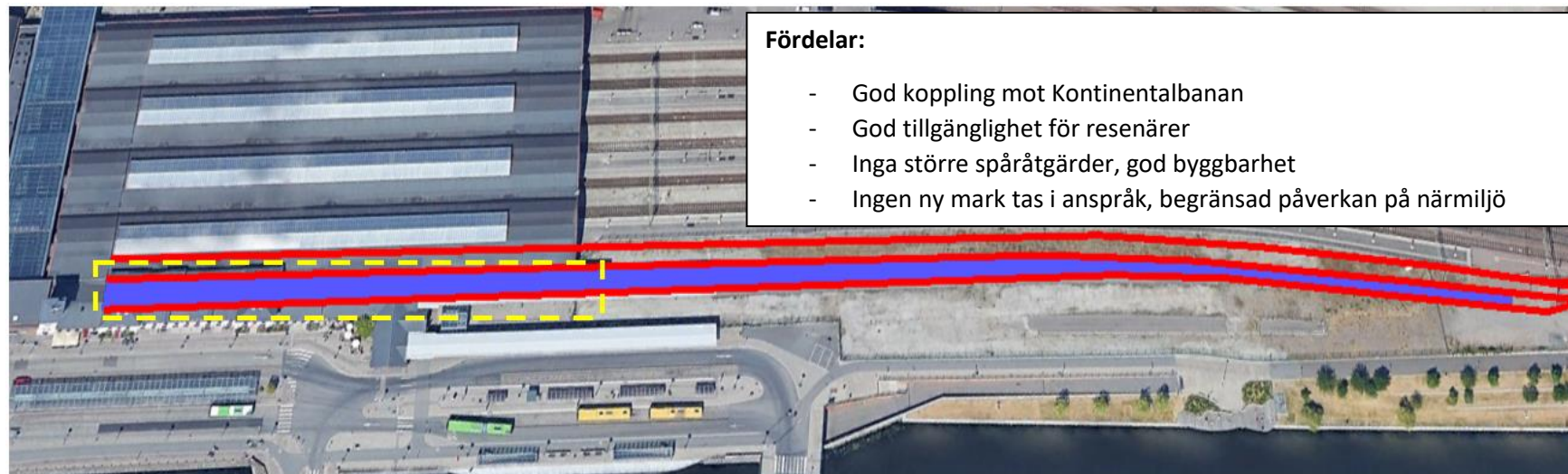
Gennemkørselsstationer – C1-C4 – udsnit ved KH/Dybbølsbro



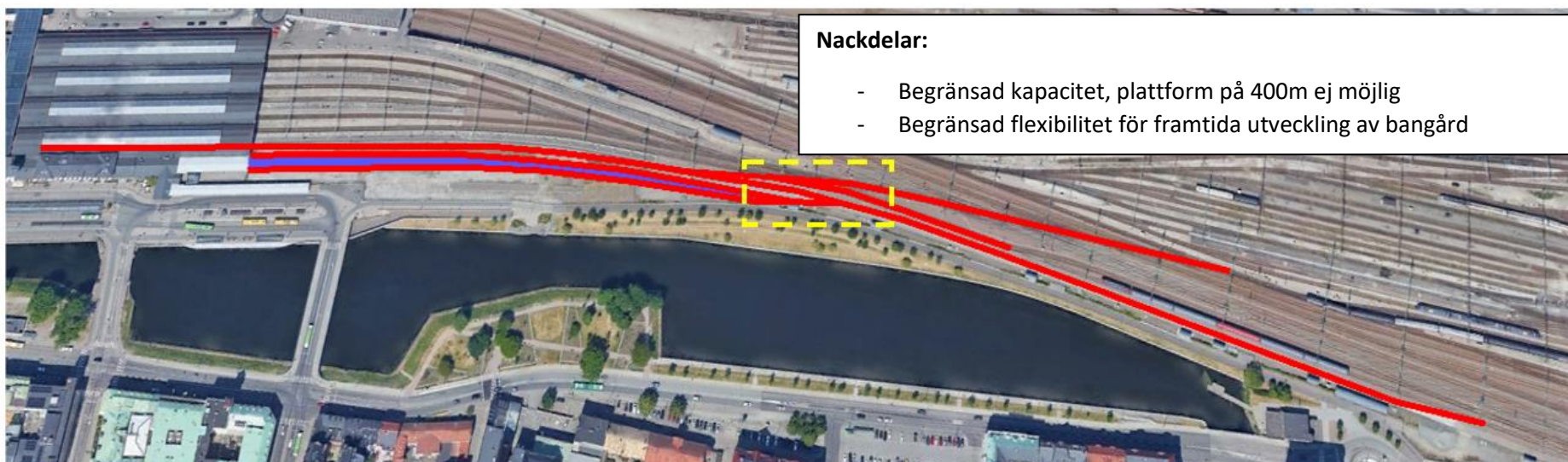
Bilaga 3. Trafikeringsprinciper, Malmö



Alternativ 1a - Tre spår och en plattform in i banhallen



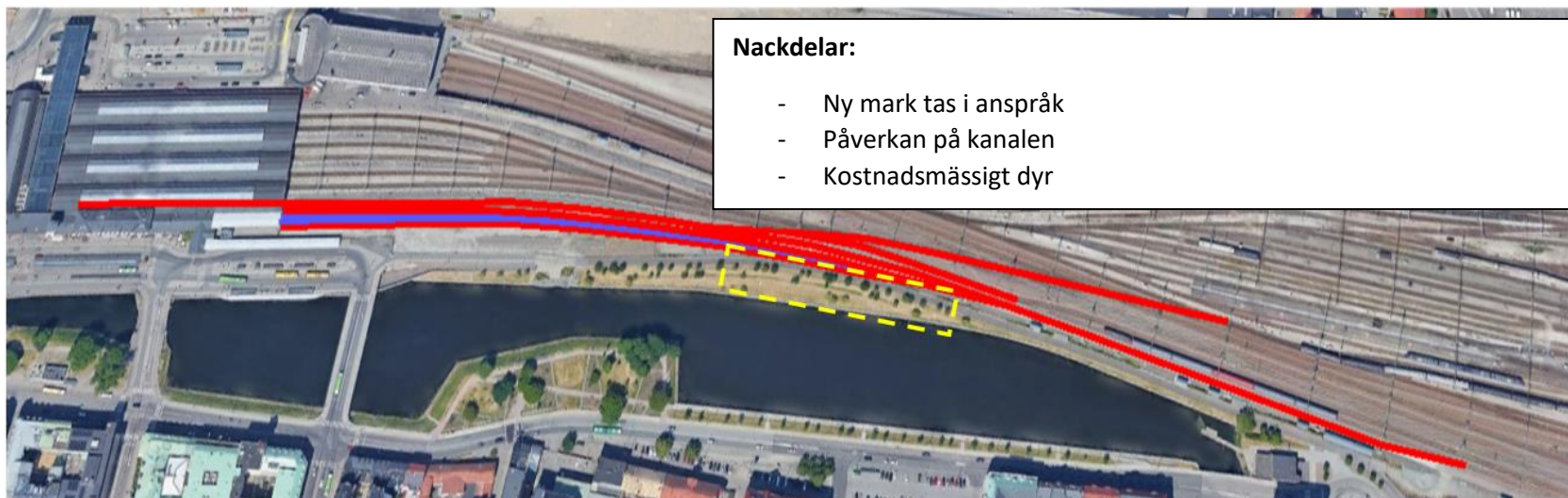
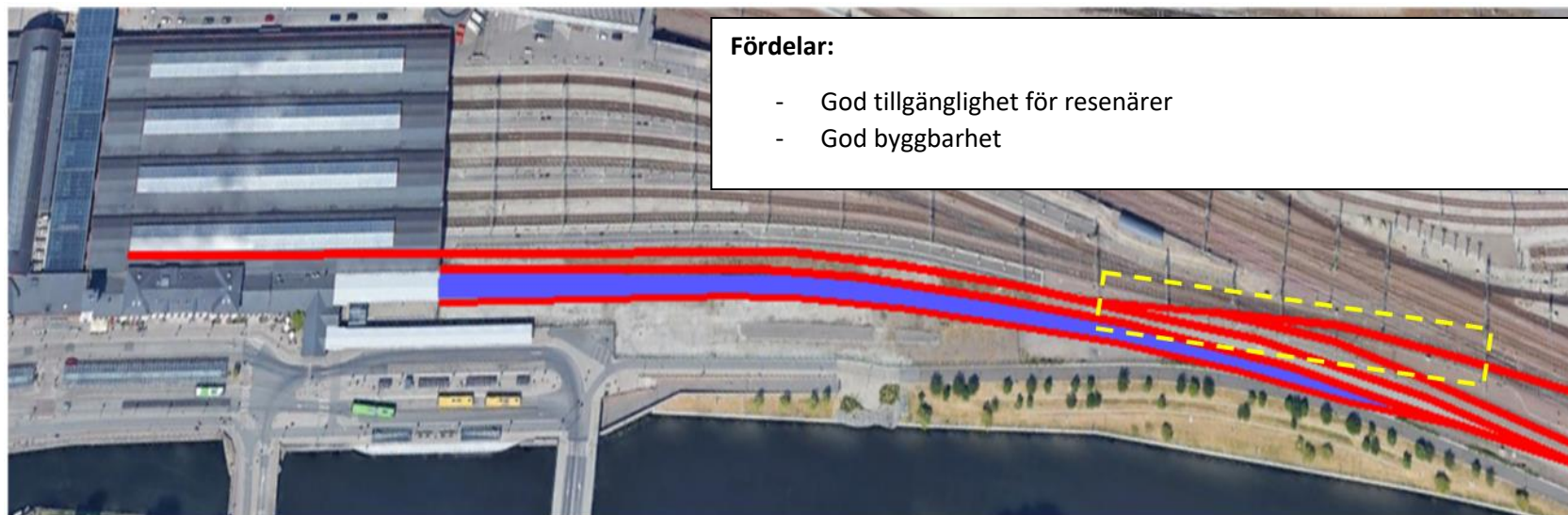
Alternativ 1b – Tre spår och plattform (320m) utanför banhallen



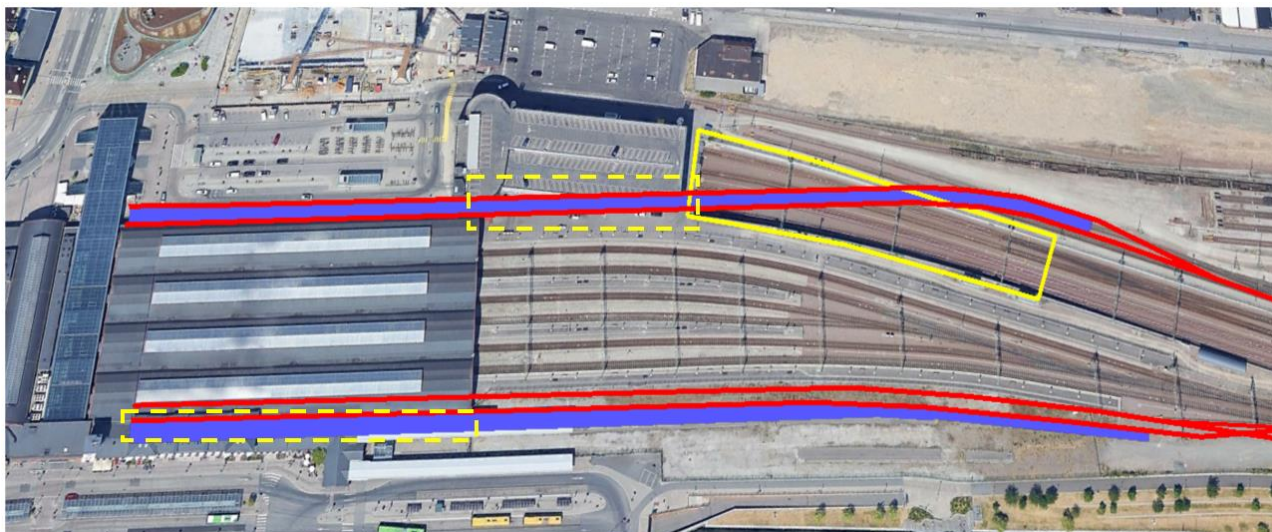
Alternativ 1c – Tre spår och plattform vid busshållplatserna



Alternativ 1d – Spår och plattform (400m) utanför banhallen



Alternativ 2a – 2 spår och plattform in i banhallen (södra delen) samt 2 spår och plattform i norra delen



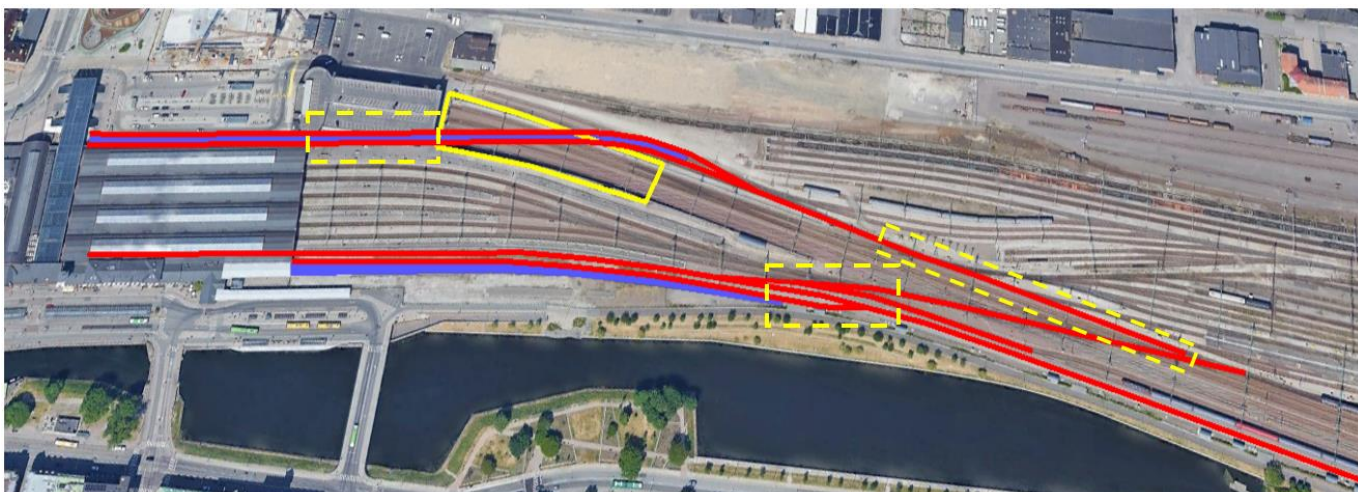
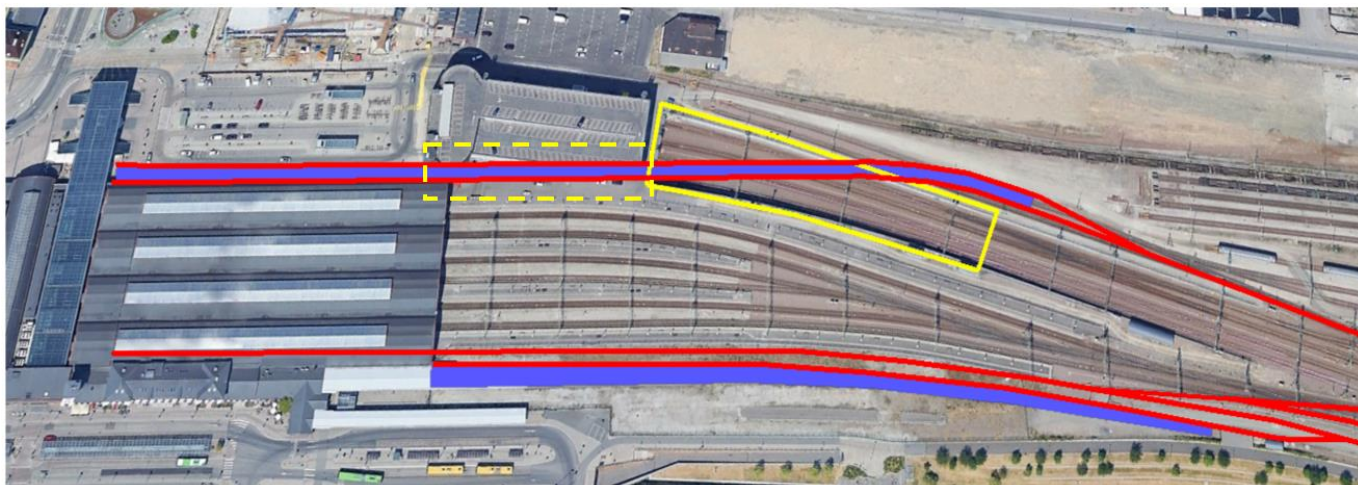
Fördelar:

- God tillgänglighet för resenärer
- Inga större spåråtgärder, god byggbarhet
- Ingen ny mark tas i anspråk, begränsad påverkan på närmiljö

Nackdelar:

- Två planskildheter samt överdäckning vid tunnel krävs
- Ingrepp i banhallens södra del
- Omfattande påverkan på tågtrafik
- Kostnadsmissigt dyr

Alternativ 2b – 2 plattformsspår och plattform (320m) utanför banhallen (södra delen) samt 2 spår och plattform (400m) i norra delen



Fördelar:

- God tillgänglighet för resenärer
- Ingen ny mark tas i anspråk, begränsad påverkan på närmiljö

Nackdelar:

- En planskildhet samt överdäckning vid tunnel krävs
- Omfattande påverkan på tågtrafik
- Kostnadmässigt dyr

Alternativ 2c – Spår och plattform (400m) utanför banhallen samt 2 spår och plattform i norra delen



Fördelar:

- God tillgänglighet för resenärer
- Yteffektiv
- Begränsad påverkan på banhallen

Nackdelar:

- Överdäckning vid tunnel krävs
- Ny mark tas i anspråk
- Omfattande påverkan på tågtrafik
- Påverkan på kanalen
- Kostnadsmässigt dyr



Alternativ 3 – Nordligt spår



Fördelar:

- God tillgänglighet för resenärer
- Yteffektiv

Nackdelar:

- Kan ej anslutas till befintlig infrastruktur.
- Byggmässigt komplex (smal yta, förstärkningsbehov i tråget)
- Viss påverkan på tågtrafik
- Tar i anspråk andra funktioners yta, såsom underhållsväg, nätstation