

# Hamnbanan i Göteborg från Marieholmsbron till Älvsborgsbangården



**Beställare:**



Inger Ranheim

Joakim Jonsson

Bengt Palm

Johan Mattisson

Markus Gunnervall

Projektledare

Biträdande chef Utredning/Bygg

Utredare

Trafikanalyser

Trafikanalyser

**Konsult:**



Johan Johansson

Emma Andersson

Leif Broberg

Johannes Wolfmaier

Olof Fredholm

Ove Johansson

Roger Nordefors

Uppdragsledare

Kapacitetsutredare

Kapacitetsutredare

Kapacitetsutredare

Marknadsanalys

Marknadsanalys

Marknadsanalys

# Innehåll

1	Bakgrund.....	5
1.1	Syfte/mål.....	5
1.2	Metod .....	6
1.3	Intervjuade .....	6
2	Dagens trafik.....	7
2.1	Områdesbeskrivning.....	7
2.2	Trafikmönster .....	9
2.3	Dagens kapacitet .....	12
3	Framtidens trafik .....	16
3.1	Prognos.....	16
3.2	Framtida trafikmönster och -upplägg.....	18
3.3	Tidtabell .....	21
4	Probleminventering .....	24
4.1	Hamnbanan.....	24
4.2	Marieholmsbron .....	24
4.3	Olskroken, Marieholm, Gubbero och Sävenäs .....	26
4.4	Kvillebangården.....	26
4.5	Älvsborgs- och Skandiabangården.....	28
5	Hur infrastrukturen bör utformas.....	30
5.1	Dubbelspåretapperna .....	30
5.2	Ny Marieholmsbro .....	36
5.3	Kvillebangården.....	40
5.4	Älvsborgs- och Skandiabangården.....	44
6	Utbyggnadsordning .....	49
6.1	Varför kommer Marieholmsbron så sent? .....	52
7	Slutsats.....	54
8	Förslag på fortsatt arbete .....	56

# Bilagor

Bilaga 1 Marknadseffekter av ökad trafik och ökade banavgifter

Bilaga 2 Tidtabeller

Bilaga 3 Utformningsalternativ för en ny Marieholmsbro

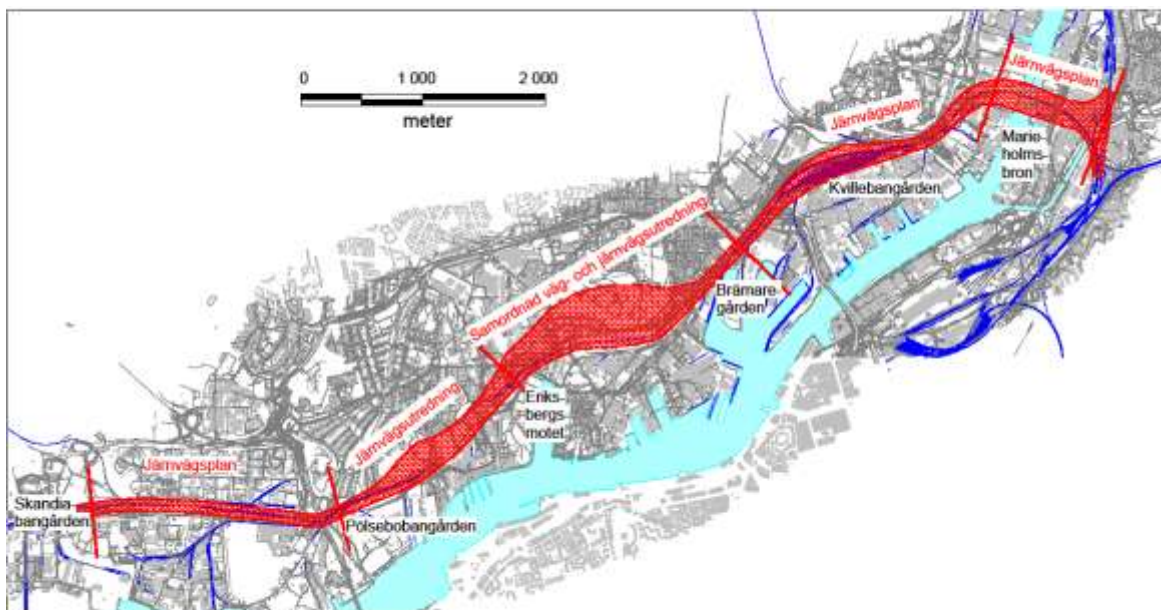
Bilaga 4 Utformningsalternativ i Älvsborgs- och Skandiabangården

# 1 Bakgrund

Efterfrågan på järnvägstransporter till och från Göteborgs hamn har de senaste åren ökat stadigt och tendensen är en fortsatt ökning i framtiden. Detta ställer stora krav på hur järnvägstrafiken på Hamnbanan är strukturerad och hur infrastrukturen är utformad. Dagens trafikering bygger på varierande tågstorlek med ojämn fyllnadsgrad, anhopning av vagnar, mycket ställtider och många ej tidtabellslagda transporter. Detta medför ett ryckigt trafikflöde vilket i sig resulterar i ett ineffektivt kapacitetsutnyttjande. En kritisk framgångsfaktor för tågtrafikens framkomlighet är Marieholmsbrons öppningstider som styr tillgängligheten till och från Hamnbanan.

För att Hamnbanan ska kunna möta framtida behov behöver den utvecklas varför dess kapacitet och dess utbyggnad behöver studeras. Detta uppdrag ska genom trafikanalyser utmyнна i en utbyggnadsstrategi av banan som klarar ökade godsvolymer på Hamnbanan och en effektiv godshantering över tiden. Dessutom ger det en ökad förståelse om kapacitetsutnyttjandet och efterfrågan på järnvägstransporter.

Det område som ska utredas delas upp i de fem mindre delarna enligt Figur 1, då Banverket har enskilda järnvägsutredningar och -planer för varje område. Dessutom tillkommer två områden som ska studeras, Älvsborgs- och Skandiabangården samt kopplingen mellan Kvillebangården och Marieholmsbron.



Figur 1 Hamnbanan indelat i utredningsområden

## 1.1 Syfte/mål

De mål som har satts upp för utredningen är:

- Den ska ge en god förståelse för trafiken på Hamnbanan idag och marknadens önskemål på trafik i framtiden ca 2020 och längre framåt.
- Föreslå utformning av etapperna för optimal funktion.
- Föreslå utbyggnadsordning av etapperna på Hamnbanan utifrån marknadens efterfrågade kapacitet och etappernas kapacitetstillskott i relation till byggkostnad och genomförbarhet.

## 1.2 Metod

- Kartläggning av dagens infrastruktur och trafik med hjälp av intervjuer med Banverket, Göteborgs Hamn AB och Green Cargo
- Djupdykning i möjligheter att ändra trafikmönstret. Vad händer då trafiken och banavgifterna ökar i framtiden?
- Prognos har tagits fram över framtida trafik och ligger som grund till en framtida tidtabell
- Infrastrukturnalternativen har byggts i RailSys och tidtabellen testats med olika kombinationer
- Utbyggnadsordning har tagits fram utifrån när trafiken kräver utbyggnad av en viss etapp, men när olika ordning är någorlunda likvärdig har den troligaste valts

## 1.3 Intervjuade

Under arbetets gång har följande personer bidragit med sin tid och kunskap:

Stig-Göran Thorén, Göteborgs Hamn AB

Erik Krona, Göteborgs Hamn AB

Bengt Palm, Banverket

Jacob Ruda, Banverket

Mats Tapper, Green Cargo

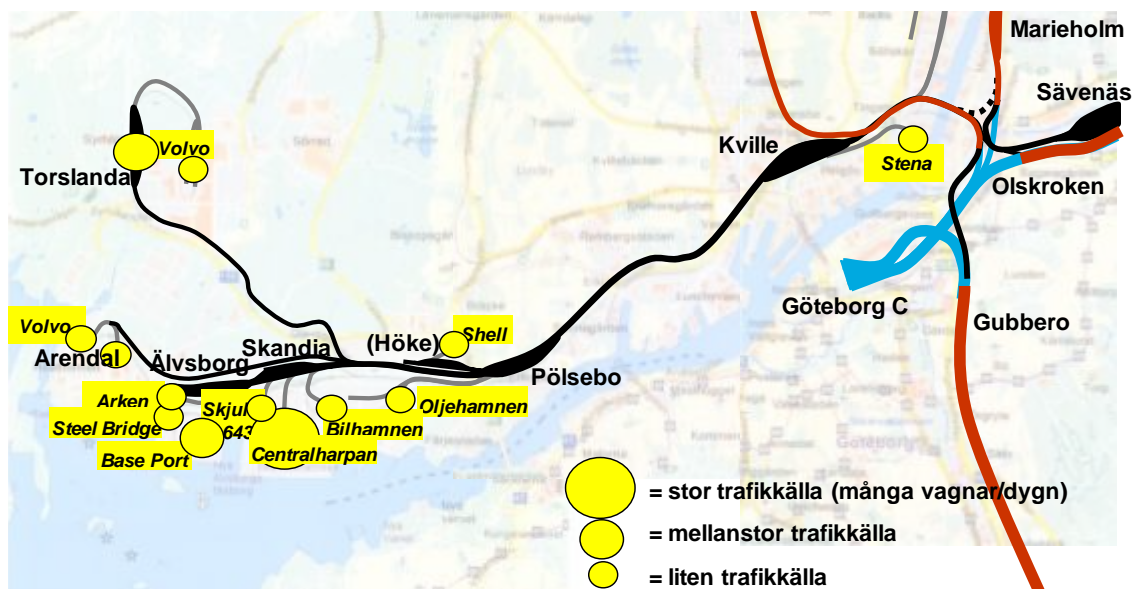
## 2 Dagens trafik

Trafiken på Hamnbanan består av godståg till och från Göteborgs hamn och industrierna på Hisingen. Godstågen använder Bohusbanans Marieholmsbro över Göta älv för att nå Sävenäs rangerbangård och stambanorna ut i landet. Godstågen delar Marieholmsbron med persontågen på Bohusbanan. Bron är dessutom öppningsbar för att släppa fram sjöfarten på Göta älv. Förutom av godståg och växlingsrörelser till de olika hamnarna och industrierna, trafikeras Hamnbanan även av ensamma lok ("tomlok"). Lok som måste förflytta sig mellan olika bangårdar för att växla, hämta tåg, mm. Det går både el- och diesellok på Hamnbanan då banan är elektrifierad men alla hamn- och terminalspår är oelektrifierade.

Över Marieholmsbron följer trafikmönstret Bohusbanans persontrafik med två trafiktoppar per dag medan trafiken på Hamnbanan är mera utspridd över dygnet. Det finns dock tidpunkter även på Hamnbanan då den är hårt belastad.

### 2.1 Områdesbeskrivning

Hamnbanan i Göteborg sträcker sig från Marieholmsbron i öster till Älvsborgsbangården i väster, en enkelspårssträcka på ca 10 km. Däremellan passeras bangårdarna Kville, Pölsebo, Höke och Skandia. Längs med Hamnbanan går flera stickspår mot företag, terminaler, hamnar och kajer. Bland annat finns spår mot Shell, Volvo, Oljehamnen och containerhamnen. Lastspåren finns nästan helt vid yttre halvan av Hamnbanan, vilket avspeglar hamnens förskjutning västerut under de senare decennierna, se Figur 2.



Figur 2 Hamnbanan med hamnar, centraler och lastplaster

Skandiahamnen är den största hamnen och där går främst container- och RoRo-fartyg. Containerhamnen är den största i Norden och från den går containrar med godstågpendlar till 23 orter i Sverige och Norge. Containrarna lastas på järnvägsvagn med kran på Centralharpan i anslutning till Skandiahamnen. RoRo-trafiken består bland annat av nytillverkade fordon, papper och stål som kan rullas ombord på fartyget från antingen väg eller järnväg.

I Oljehamnen hanteras oljeprodukter, råolja och kemikalier. De typer av last, vagnar och enheter som hanteras på hamnens olika last- och lossningsplatser är:

- Centralharpan – containers och tankar (största trafikällan i hamnen)
- Älvsborgs Bangård ("Arken") – trailers, tankar och växelflak
- Oljehamnen – tankvagnar
- Bilhamnen – bilvagnar
- Skjul 643 – bananer och lösgoods
- Älvsborgshamnen
  - Baseport: papperstransporter i specialcontainers ("SECU-boxar") från Stora Ensos bruk
  - Steel Bridge, stål mellan Avesta och Sheffield
  - bilvagnar, lösgoods och stål

### 2.1.1 Trafikupplägg

Sävenäs rangerbangård är Green Cargos sorteringsverk och där växlas vagnar i kundrätt ordning för vidare dragning mot hamnen. Från Sävenäs drar Green Cargo vagnarna i hela tåg, så kallade "drag", till Kville eller Skandia, varifrån vagnarna distribueras till respektive kund. I Green Cargos nättrafik finns fyra förbindelser tur och retur Skandia och två förbindelser tur och retur Kville.

Växeloken (diesellok) och växlingspersonal är stationerade på Skandiabangården medan linjeloken (ellok) och lokförarna är stationerade på Sävenäs lokstation. Förarna tar ibland med sig loket till stallet men vid behov kör man förare i taxi stället. Detta för att minimera tomlokskörningen vid de tidpunkter då det är trångt på banan. I många fall behöver dock själva loket komma till Sävenäs, dels för att Green Cargo har en stor del av sitt lokunderhåll där, dels för att loket behövs för att dra tåg från Sävenäs under dagen.

Den största trafikällan vid Hamnbanan är Centralharpan i Skandiahamnen, där containers lastas av och på järnvägsvagn. Trafiken på Centralharpan är slotanpassad. Med det menas att tåg som ska lasta och lossa på Centralharpan har en viss tid på sig att omsätta alla containers. Slottiden och antalet containrar som ska omsättas är förbestämd enligt avtal och beror på fördelningen mellan 20- och 40-fots containers. Det finns vissa marginaler på dessa tider men om lastningen drar över och nästa tåg väntar på sin tur, får tåget avgå med bara de containrar som hunnits lastas, tåget "kortlastas". De efterfrågade slottiderna ligger på godsoperatörernas önskan under samma tider på dygnet vilket ger en mycket ojämn beläggning på Centralharpan. Banverket har beslutat om vissa tidsgränser som ankommande och avgående tåg till/från Göteborgs hamn måste förhålla sig till. Dessa regler efterlevs dock inte i praktiken och tåg ankommer och avgår i stort sett när det passar operatören. Problemet är att tiderna som godsoperatörerna vill trafikera hamnen bestäms utifrån tågens andra destinationer runt om i Sverige och i viss mån av när det går att få tåglägen till och från Göteborg. Det visar sig då att vissa tider på dygnet är mer attraktiva att trafikera Göteborgs hamn än andra.

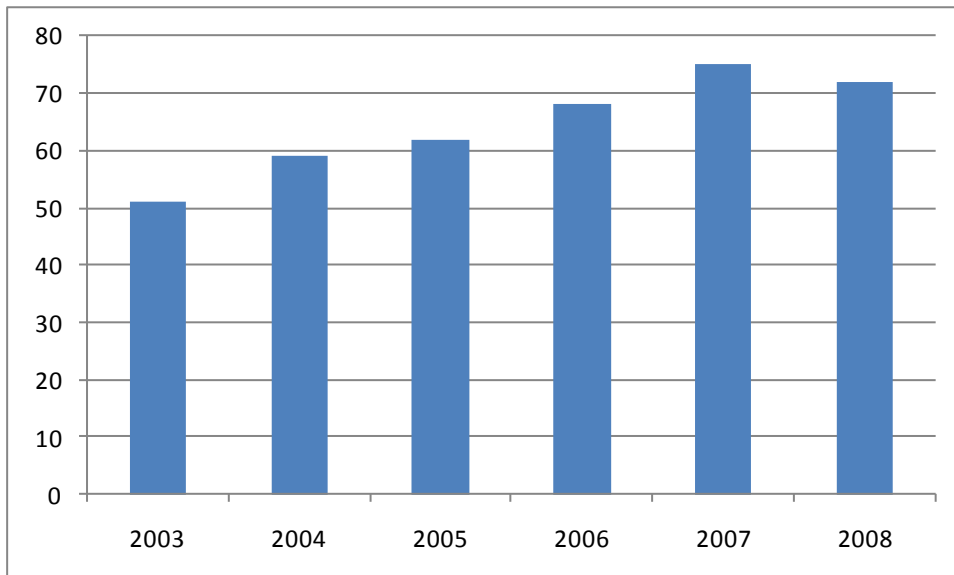
### 2.1.2 Farligt gods

Under intervjuer med Göteborgs Hamn AB och Green Cargo har inga uppgifter framkommit rörande farligt gods. Det förs ingen statistik på vad som fraktas utan det är helt förarens ansvar att under transporten ha koll på vad som finns i vagnarna, om något skulle inträffa. Efter att Green Cargo har lämnat godset sparar de inte den informationen.



## 2.2 Trafikmönster

Fram till år 2007 har trafiken på Hamnbanan ökat från år till år, se Figur 3 nedan. År 2008 minskade trafiken något.



Figur 3 Antal tåg per dag på Hamnbanan år 2003 – 2008 enligt tågplan

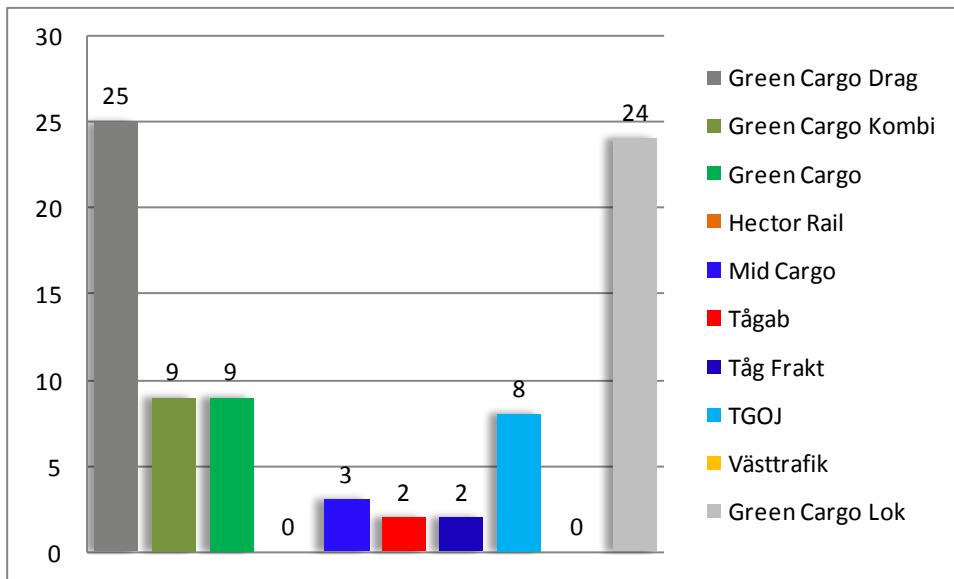
För att få en bra bild av trafiken år 2009 studerades Green Cargos dragarplan för Göteborg, dagliggrafen för den 15 oktober 2009 och perioden däromkring samt dokumentation över hur Centralharpan används. Därutöver har intervjuer med Göteborgs Hamn AB, Green Cargo och Banverket gjorts.

Dagen har valts med grundantagandet att trafiken en torsdag är av normalkaraktär och kan därför anses representera ett vanligt dygn. Detta har sedan verifierats genom att torsdagstrafiken den 15 oktober har jämförts med flera andra dygn för att se hur stora avvikelserna är. Det är endast ett fåtal tåg som skiljer mellan dagarna, vissa av dem ersätter dessutom befintliga tåg i befintligt läge. Containertrafiken är störst på onsdagar men övrig trafik jämnar ut detta. Utifrån detta kan antagandet att torsdagen den 15 oktober 2009 är en lämplig dag för att representera trafiken på Hamnbanan, accepteras.

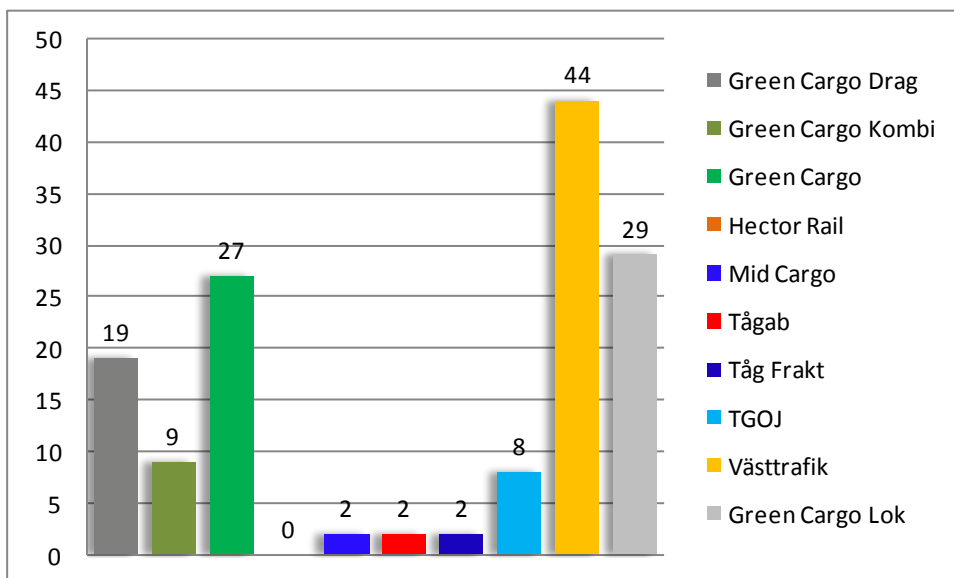
Till Göteborgs hamn kör flera olika godsoperatörer. Green Cargo kör den största andelen tåg per dag men då de ska över Marieholmsbron konkurrerar de med Västtrafiks pendel- och regionaltåg. Figur 4 visar antalet tåg strax väster om Kville och Figur 5 visar antalet tåg över Marieholmsbron som varje operatör kör under vårt normaldygn.

Övriga operatörer som kör regelbundet är:

- Hector Rail
- Mid Cargo
- TÅGAB
- Tåg Frakt
- TGOJ



Figur 4 Antal tåg per dag på Hamnbanan uppdelat på operatörer



Figur 5 Antal tåg per dag på Marieholmsbron uppdelat på operatörer

Flera av de tåg som passerar Marieholmsbron går också på Hamnbanan. Dessa tåg ingår därför i båda figurerna ovan. Däremot skiljer sig dragen och lokrörelserna åt då ett antal tåg har sin start och slutpunkt i Kville. Därefter fortsätter dessa vagnar som växlingsrörelser till olika destinationer utmed Hamnbanan som grenar ut sig före Skandiabangården. Dessa vagnar kan dessutom komma från flera olika tåg. Det visar sig i figurerna ovan att exempelvis 27 Green Cargotåg går över bron men endast 9 Green Cargotåg fortsätter på Hamnbanan. Resterande tåg går som några av de 25 Green Cargodragen ut på Hamnbanan från Kville.

I normalfallet är tågen dragna av ellok medan dragen görs av diesellok. Detta beror på att endast själva Hamnbanan, och inte stickspåren, är elektrifierad.

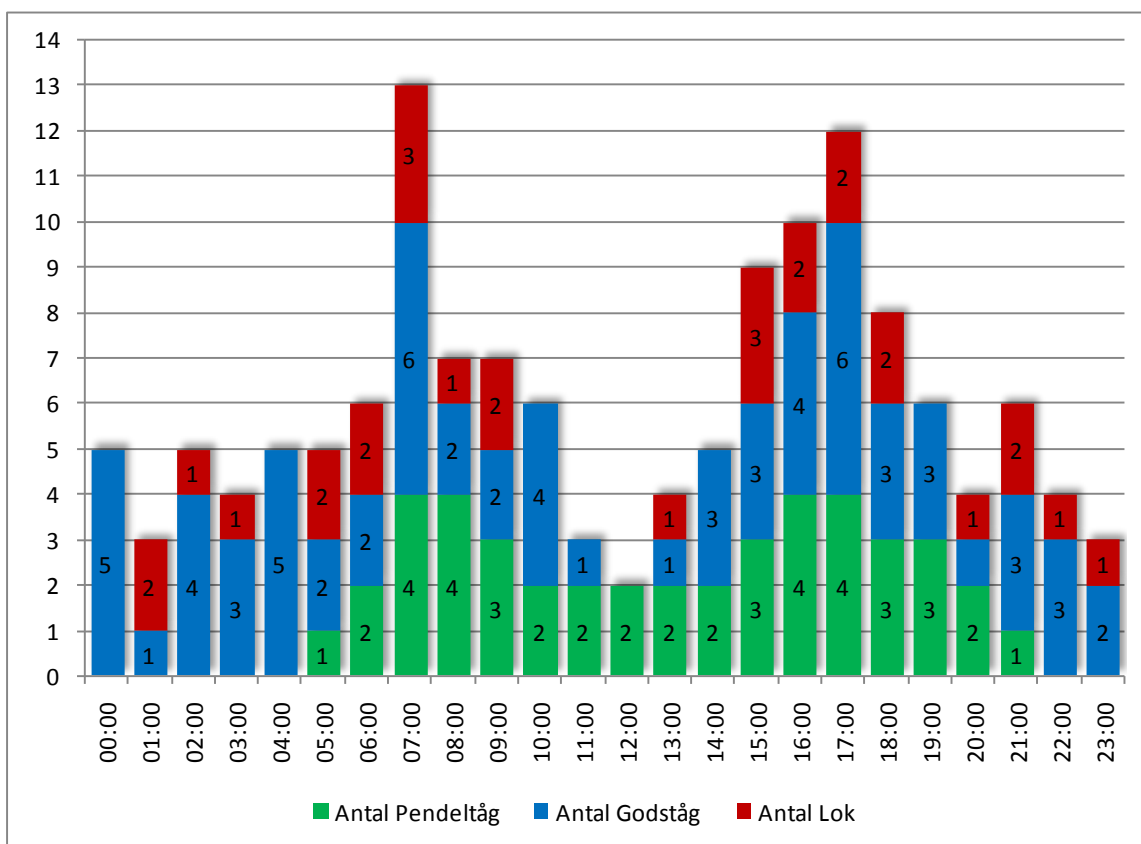
Lokrörelserna uppstår när växlingslok ska hämta eller lämna vagnar eller när linjelok åker mellan Sävenäs och Kville eller Skandia. Deras andel av den totala trafiken är ungefär 30 % på Hamnbanan och 20 % på Marieholmsbron.

## 2.2.1 Trafiken analyserad med RailSys

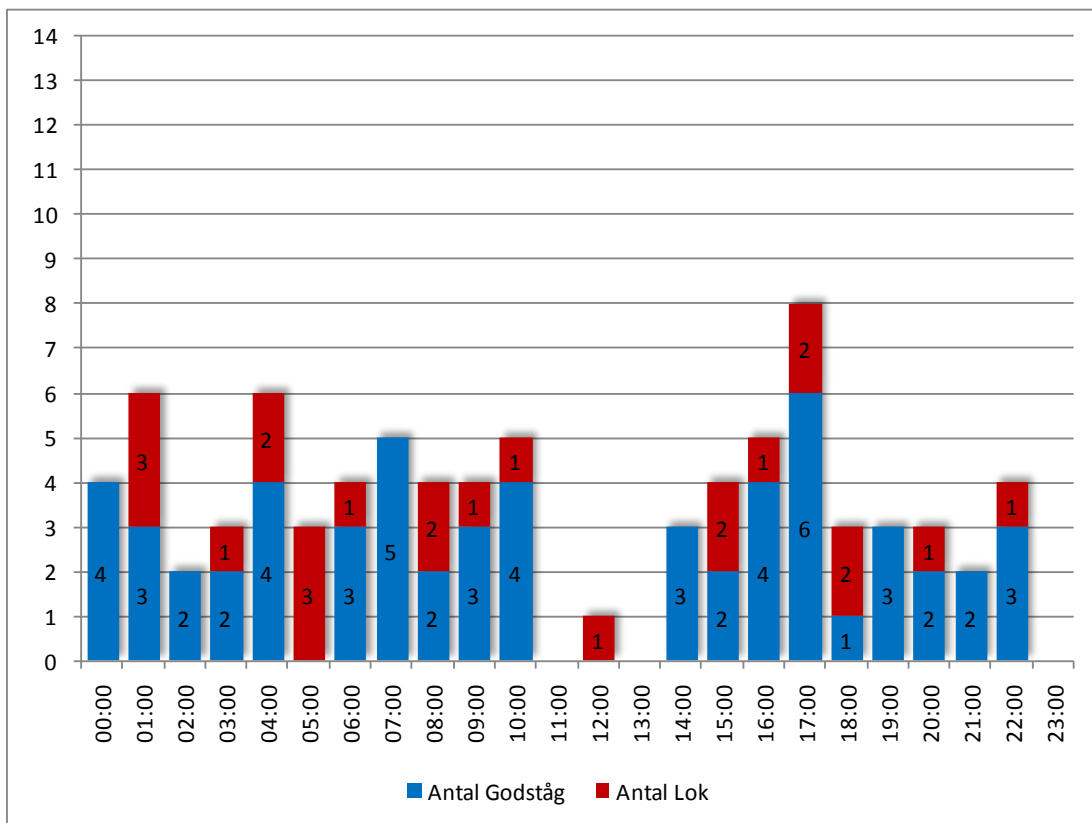
I RailSys har den planerade trafiken för 15 oktober 2009 lagts in i tre olika grundkategorier:

- Persontåg (grön)
- Godståg (blå)
- Tomlok (röd)

I figurerna nedan visas antalet tåg i varje kategori för varje timme. Kategorierna har också ett antal underkategorier för att man enklare ska kunna skilja på dem vid tidtabellsläggningen. Dessa syns dock inte i figurerna nedan. Figur 6 visar trafiken över Marieholmsbron där det går både gods- och persontåg. Figur 7 visar antal godståg och tomlok som går på Hamnbanan, västerut från Kvillebangården.



Figur 6 Dagens trafik över Marieholmsbron



Figur 7 Dagens trafik på Hamnbanan

I figurerna visas tydligt att trafiktopparna över Marieholmsbron är mellan kl 7-8 och kl 17-18 och på Hamnbanan är toppen kl 17-18. Över Marieholmsbron syns också timmarna av högtrafik runt topparna medan trafiken på Hamnbanan är mer jämn och inte har samma mönster av högtrafik. Minst trafik är det mitt på dagen och på Hamnbanan går inga tåg alls mellan kl 11-12, 13-14 och 23-24, på grund av återhämtnings-tider och underhållsarbete.

Grafen för dagens trafik på Hamnbanan är bifogad i Bilaga 2. Tågen är färgkodade efter operatör och för Green Cargo även för om det är ett containertåg, ett drag, ensamma lok eller något annat godståg.

## 2.3 Dagens kapacitet

Kapaciteten på dagens bana år 2008 beskrivs i kapitlet nedan, Jämförelsealternativ A. Fram till år 2011 pågår kapacitetshöjande byggnationer på Hamnbanan, bland annat signalreglering och samtidig infart. Då denna utredning sträcker sig längre fram i tiden kommer dessa utbyggnader att vara färdiga och utgångsläget annorlunda. Därför har ett nytt jämförelsealternativ använts i utredningen, Jämförelsealternativ B. I kapitel 2.3.2 beskrivs Jämförelsealternativ B och den kapacitet som uppnås med de planerade åtgärderna.

### 2.3.1 Jämförelsealternativ A

Jämförelsealternativ A beskriver Hamnbanan som den såg ut sommaren 2009.

#### Största tillåtna hastighet

På Hamnbanan och Kvillebangården tillåts 40 km/h, på själva Marieholmsbron 80 km/h och genom Olskroken 40 km/h. Det innebär att godstågen håller 40 km/h eftersom

sträckan med högre hastighet över bron bara är ungefär en tåglängd lång. Persontågen från Bohusbanan kan hålla 70 km/h i kurvan vid Brunnsbo, 80 km/h över Marieholmsbron men tvingas ned till 40 km/h i växlarna vid Olskroken.

## Kapacitet

Figur 8 visar att det med dagens signalsträckor går att köra maximalt 4 tåg per riktning och timma med kolonnkörning. Detta ger en maxkapacitet i JA A på 8 tåg/timme på Hamnbanan och ett teoretiskt kapacitetstak på ca 200 tåg/dag. Över Marieholmsbron är maxkapaciteten 14 tåg/timme vilket innebär en teoretisk maxkapacitet på 340 tåg/dag.<sup>1</sup>

Denna maxkapacitet går dock inte att utnyttja fullt ut. Detta beror på att banan måste ha inplanerade trafikuppehåll under vissa tider på dygnet för underhåll och återhämtning. Maxkapaciteten förutsätter kolonnkörning vilket inte är praktiskt genomförbart varje timma. Idag trafikeras Hamnbanan av ca 80 tåg/dag och Marieholmsbron av ca 140 tåg/dag, se Figur 6, Figur 7 och Bilaga 2.

Det finns möjlighet att köra fler tåg på Hamnbanan och bron, bedömningen är att ca 10 ytterligare tåg går att köra praktiskt. Dessa ytterligare tåg går att få in under de kommersiellt intressanta tidlägena.

Dessa siffror bygger på dagens trafikeringens mönster och den typ av tåg som trafikerar området idag. Trafikeringens fördelning över dygnet påverkar också den praktiska maxkapaciteten. Mixen av tågtyper har också betydelse, en stor andel tunga godståg leder till att Hamnbanan kan trafikeras av färre tåg per dag jämfört med om en större andel är t.ex. ensamma lok.

## Dagens tidtabell

Tidtabellen för dagens trafik är uppbyggd med hänsyn till många olika parametrar. Hänsyn måste tas till omlandet och marknaden, när och hur operatörer vill transportera sitt gods och hur användningen av Centralharpan, Sävenäs, med mera ser ut. Tidtabellen är därför inte optimal ur ett snävt hamnbaneperspektiv. Tidtabellskonstruktören har till och med "tryckt in" 3-4 tåg med alltför korta körtider eller små marginaler. Det krävs för att kunna köra så pass många tåg under en begränsad tid. Rent praktiskt fungera det då det finns återhämtningstid innan och efter i tidtabellen.

### 2.3.2 Jämförelsealternativ B

Hamnbana som den såg ut i JA A men utbyggd med de åtgärder som utförts under hösten 2009 och planeras genomföras under 2010 och 2011,

#### 1. Signalreglering av Skandia- och Älvsborgsbangården, nytt utdragsspår, med mera

Denna ombyggnad färdigställdes under utredningens gång med inkoppling av den nya signalanläggningen i mitten av september. Eftersom signaler i stort sett saknades så skedde all samordning mellan olika växlingsrörelser och tåg via radio och telefon. Sedan september 2009 är båda bangårdarna signalreglerade med tåg- och växlingsvägar, vilket gör att olika tåg och växlingsrörelser kan följa tätt efter varandra utan att riskera att låsa varandra.

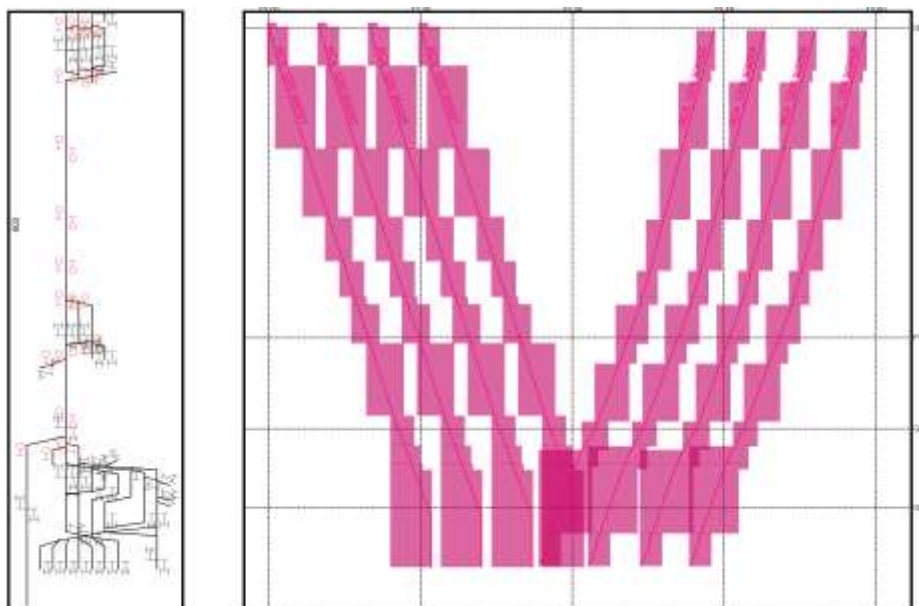
---

<sup>1</sup> Förstudie Ny hamnbana Marieholmsbron. Kapaciteten för godstrafik över Göta älv. BRVT 2006:02-24. 2006-09-08

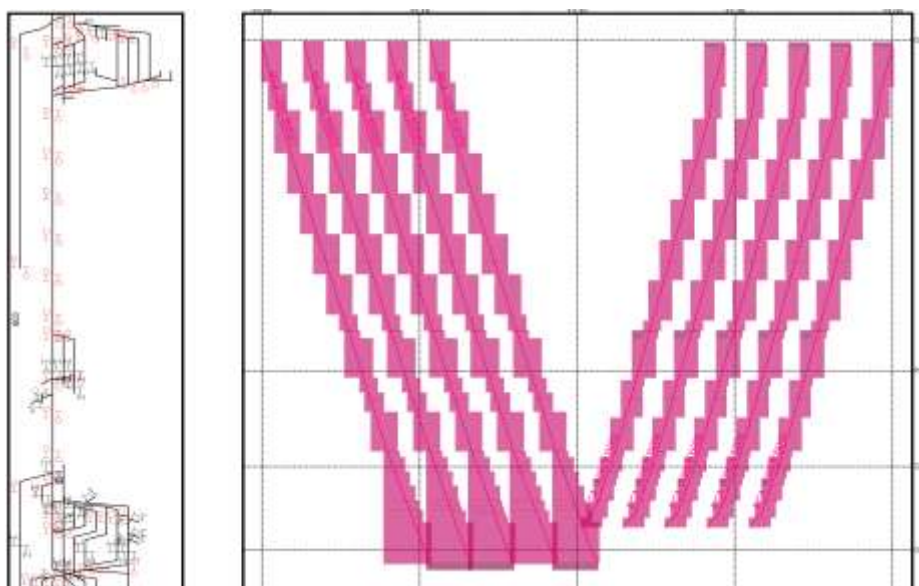
Utdragsspåret gör att växlingsrörelser till och från kajspåren kan ske samtidigt med ankommande och avgående tåg.

## 2. Kortare signalsträckor Hamnbanan

Kortare signalsträckor gör att Hamnbanan bättre kan trafikeras med kolonnkörning. Figur 8 visar trafiken utan kortare signalsträckor. Då går det att köra fyra tåg i kolonn per timme och riktning. Figur 9 visar trafiken med de kortare signalsträckorna. Då går det på motsvarande sätt att köra 5 tåg i kolonn per timme och riktning. Detta är dock ett optimalt läge som är mycket störningskänsligt, varför det endast ska användas i högtrafik. I normalläget behövs ytterligare plats i tidtabellen för återhämtning.



Figur 8 Kolonnkörning med befintliga blocksträckor i JA A. Med dagens signalsträckor kan upp till 8 tåg/timme köras på Hamnbanan.



Figur 9 Kolonnkörning med kortare blocksträckor i JA B. Med en förkortning av signalsträckorna kommer 10 tåg/timme att kunna köras på Hamnbanan.

### 3. Samtidig infart Pölsebobangården

Samtidig infart snabbar normalt upp tågmöten med ca 3 minuter. I Pölsebo kommer nyttan att bli ännu större, eftersom stationen ligger på ett krön. Utan samtidig infart måste tunga tåg vänta en bit ifrån stationen och köra fram först när de har tågväg ända in på stationen och medan de kör fram blockerar de alla in och utfarter i andra änden på stationen.

### 4. Samtidig infart i Kville för Bohuspendeltågen

Under halvtimmestrafiken möts pendeltågen Göteborg – Stenungsund (– Uddevalla – Strömstad) tidtabellsenligt under godstågsviadukten på Göteborg C men om tåget från Stenungsund är några minuter försenat är det naturligt att flytta mötet till Kville, inte minst för att undvika att det väntande tåget ska stå i vägen för andra tåg. De gånger tågen når Kville samtidigt kommer samtidig infart att snabba upp mötet med 2-3 minuter till nytta inte bara för dessa tåg, utan även för att dessa minuter räcker för att hinna köra ett ytterligare godståg över Marieholmsbron innan nästa par av pendeltåg dyker upp.

### 5. Ytterligare 4 spår signalregleras på Kvillebangården

Idag finns fyra signalreglerade spår (spår 1-4) på Kvillebangården. Ytterligare fyra spår (spår 10-13) är elektrifierade men inte signalreglerade. Med signaler även på spår 10-13 fås kapacitet för möten mellan kolonner och tillfällen då ankommande tåg blockerar de få tågspår som finns idag undviks. Den kolonnkörning på 10 tåg/timme som möjliggörs med kortare signalsträckor på Hamnbanan kan med dessa ytterligare 4 signalreglerade spår även hanteras på Kvillebangården.

Tillsammans ger dessa åtgärder en kapacitetsökning på Hamnbanan och Marieholmsbron på teoretiskt 48 tåg/dag men alla dessa tåglägen går inte att utnyttja beroende på Hamnbanans behov av trafikuppehåll och omvärldens önskemål om trafik under vissa tider. Bedömningen är att den praktiskt användbara kapaciteten på Hamnbanan blir ca 100 tåg/dag och 165 tåg/dag över Marieholmsbron, med samma förutsättningar som i JA A.

### 6. Mötesspår Sannegården (utgård)

Ett mötesspår ungefär där den gamla bangården Sannegården låg, skulle dela in Hamnbanan i tre delar med ca fem minuters gångtid vardera. Det skulle då bli möjligt att köra tiominuterstrafik med möten i Kville, Sannegården, Pölsebo och Skandia. På så vis skulle man kunna köra 5-6 tåg i vardera riktningen per timme utan att behöva köra i kolonner, vilket skulle minska behovet av tågmagasin i Skandia/Älvsborg, Kville och i Sävenäs-trakten och troligen ge större robusthet.

Mötesspåret i Sannegården kan inte byggas av stadsbyggnadsskäl och utgår därför.

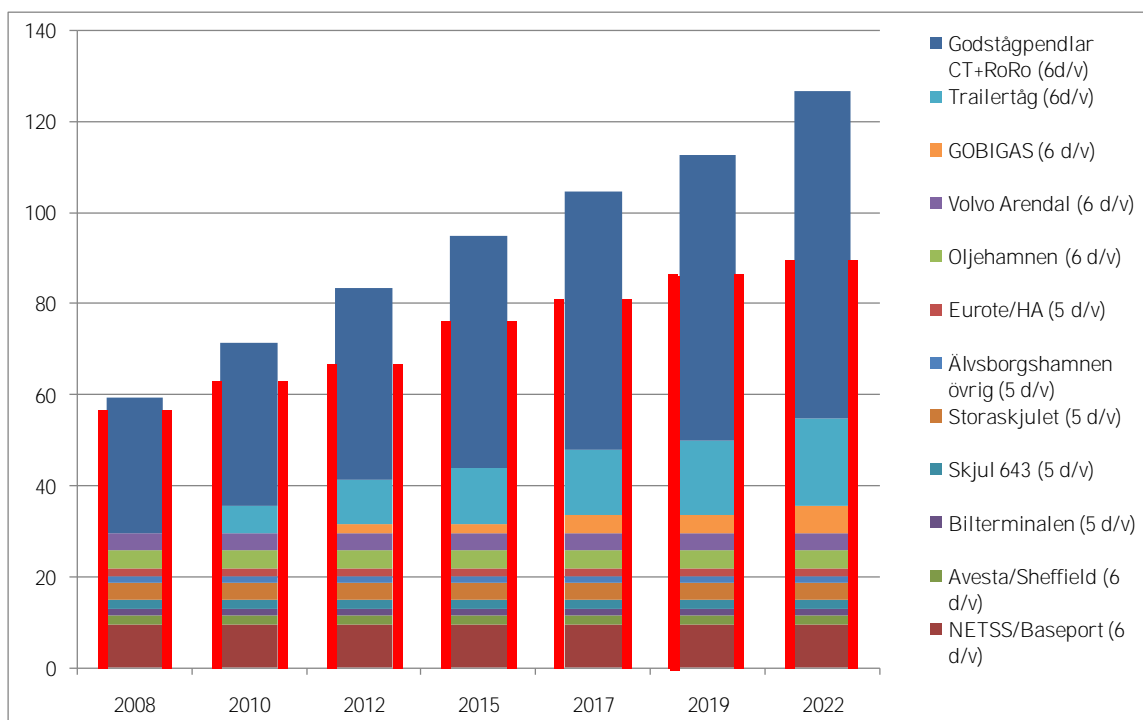
## 3 Framtidens trafik

Detta kapitel beskriver den trafik som tillkommer i framtiden. Banverket har en basprognos för Hamnbanan samtidigt som Göteborgs Hamn AB har en prognos över järnvägsverksamheten i hamnen. Utifrån dessa prognoser har en tidtabell skapats för Hamnbanan år 2022.

### 3.1 Prognos

För att få en rättvisande bild av framtidens trafik har Banverket, Göteborgs Hamn AB och Green Cargo intervjuats. Banverkets basprognos har används som grund, därefter har den kompletterats med ytterligare trafik efter de uppgifter som framkommit i intervjuerna.

I Figur 10 och Figur 11 visas den prognostiserade trafiken till Göteborgs hamn per dag från 2008 – 2022. De röda staplarna i bakgrunden motsvarar basprognosen.



Figur 10 Prognos för antalet tåg som kommer att lastas och lossas i ytterhamnarna. Prognosen bygger på intervjuer med Banverket, Göteborgs Hamn AB och Green Cargo. De röda staplarna är Banverkets basprognos för trafiken på Hamnbanan. Basprognosen avser trafiken år 2020 och har interpolerats för mellanliggande år.



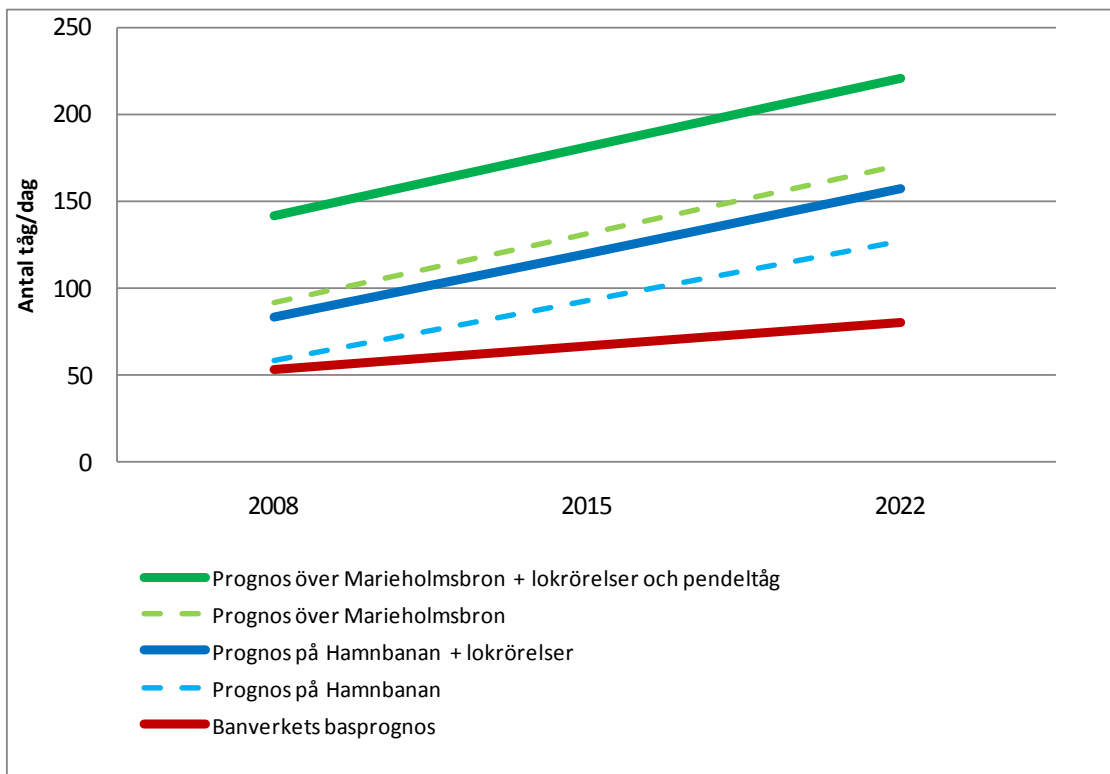
SUMMERING		2008	2010	2012	2015	2017	2019	2022
Tåg/dag								
<i>Heltåg</i>	Godstågpendlar CT+RoRo (6d/v)	30	36	42	51	57	63	72
<i>Heltåg</i>	Trailertåg (6d/v)	0	6	10	12	14	16	19
<i>Heltåg</i>	NETSS/Baseport (6 d/v)	9	9	9	9	9	9	9
<i>Heltåg</i>	Avesta/Sheffield (6 d/v)	2	2	2	2	2	2	2
<i>Heltåg</i>	GOBIGAS (6 d/v)	0	0	2	2	4	4	6
<i>Vagnslast</i>	Bilterminalen (5 d/v)	2	2	2	2	2	2	2
<i>Vagnslast</i>	Skjul 643 (5 d/v)	2	2	2	2	2	2	2
<i>Vagnslast</i>	Storaskjulet (5 d/v)	4	4	4	4	4	4	4
<i>Vagnslast</i>	Ålvsborgshamnen övrig (5 d/v)	2	2	2	2	2	2	2
<i>Vagnslast</i>	Eurote/HA (5 d/v)	2	2	2	2	2	2	2
<i>Heltåg</i>	Oljehamnen (6 d/v)	4	4	4	4	4	4	4
" <i>Heltåg</i> "	Volvo Arendal (6 d/v)	4	4	4	4	4	4	4
	<b>Totalt antal tåg</b>	<b>59</b>	<b>71</b>	<b>83</b>	<b>95</b>	<b>105</b>	<b>113</b>	<b>127</b>
	<b>BV BASPROGNOS</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>80</b>

Figur 11 Prognos i tabellform

Prognosen innehåller bara kommersiella tåg och inte s. k. tomloksrörelser. Med tomlok menas ensamma lok som förflyttas längs Hamnbanan eller över Marieholmsbanan för att positioneras för nästa uppdrag eller till verkstad. Idag går ca 24 tomlok per dag på Hamnbanan och dessa antas fortsätta gå i framtiden. Antalet antas t o m öka något. Då den huvudsakliga ökningen av trafiken består av godstågpendlar, som idag genererar ytterst få tomloksrörelser, antas antalet tomloksrörelser endast öka marginellt. Totalt bedöms ca 6 tomloksrörelser på Hamnbanan och 12 rörelser över Marieholmsbron tillkomma fram till år 2022. Att ökningen inte blir större bygger också på antagandet att det med ökad trafik är enklare att merutnyttja lok som idag går tomma. Att det tillkommer fler tomloksrörelser över Marieholmsbron än på Hamnbanan beror på att vissa av de tillkommande tågen kommer att behöva göra lokbyte på Kvillebangården och fler tomlok därför kommer att gå över Marieholmsbron.

På Marieholmsbron tillkommer också Bohusbanans trafik utöver hamnbanetågen. Till och från Bohusbanan går 6 godståg och 44 pendeltåg per dag. Antalet antas vara oförändrat fram till år 2022.

Figur 12 visar hur trafiken förväntas öka i framtiden ur olika perspektiv. Banverkets prognos visar en mindre trafikökning än de övriga prognoserna som gjorts av Göteborgs Hamn AB. De streckade linjerna visar den aktuella tågmängden som förväntas gå i framtiden. Till dessa tåg tillkommer tomloksrörelser samt tåg över Marieholmsbron som inte trafikerar Hamnbanan. De heldragna linjerna visar således den faktiska trafikökningen på Hamnbanan och Marieholmsbron och det är efter dessa siffror som är utgångspunkten i kapacitetstrapporna i kapitel 6.



Figur 12 Prognostiserad trafikökning på Hamnbanan och över Marieholmsbron. De streckade linjerna står för den egentliga godstågstrafiken medan de heldragna linjerna står för alla rörelser som går på Hamnbanan respektive Marieholmsbron inklusive persontåg och tomloksrörelser.

Den trafik som kommer att öka mest är godstågpendeltrafiken. Det gäller både container- och RoRo-trafik. Dessa körs till Skandia där de växlas ut till Centralharpan för lastning och lossning.

Två nya trafikupplägg kommer att tillkomma i den närmsta framtiden. Det första upplägget är GOBIGAS, skogsrestprodukters som Göteborgs energi framställer biogas av i en ny anläggning i Arendal. Dessa tåg kommer huvudsakligen från Norge/Vänernbanan och behöver göra ett lokbyte i Kville då banan till Arendal inte är elektrifierad. Det andra tillkomna upplägget är ett upplägg med trailertåg som lastas och lossas på Älvsborgsbangården. Dessa tåg körs till Skandia varifrån de växlas ut till Älvsborg.

### 3.2 Framtida trafikmönster och -upplägg

Godsoperatörer har intervjuats och svarat på frågan om de skulle vilja trafikera hamnen på annat sätt, andra tider än vad som sker idag. Problemet är dock att alla vill trafikera hamnen under samma tider vilket skapar kapacitetsbrist. Om trafiken kunde spridas ut mer över dygnet skulle inga utbyggnader av Hamnbanan krävas. Förhållanden så som ankomsttider på tågens destinationer kan dock omöjliggöra ett sådant upplägg. Om hela hamnen och inte bara Centralharpan, körde dygnet runt skulle dock möjligheten att jämna ut trafiken över dygnet öka. De tider som passar godsoperatörerna beror bland annat på önskade ankomsttider till slutdestinationen, förarpauser, uppställningsplatser, mm. Detta innebär att vissa tider på dygnet är mer attraktiva att trafikera Göteborgs hamn och Hamnbanan.

Banverket har försökt att styra trafiken och fördela den mer jämnt över dagen med hjälp av så kallade tidsgränser. Dessa innebär att tåg måste ankomma och avgå inom en viss tid i förhållande till sin avtalade slottid. Denna tidsgräns fungerar dock inte praktiskt idag.

### 3.2.1 Ökad trafik och ökade banavgifter

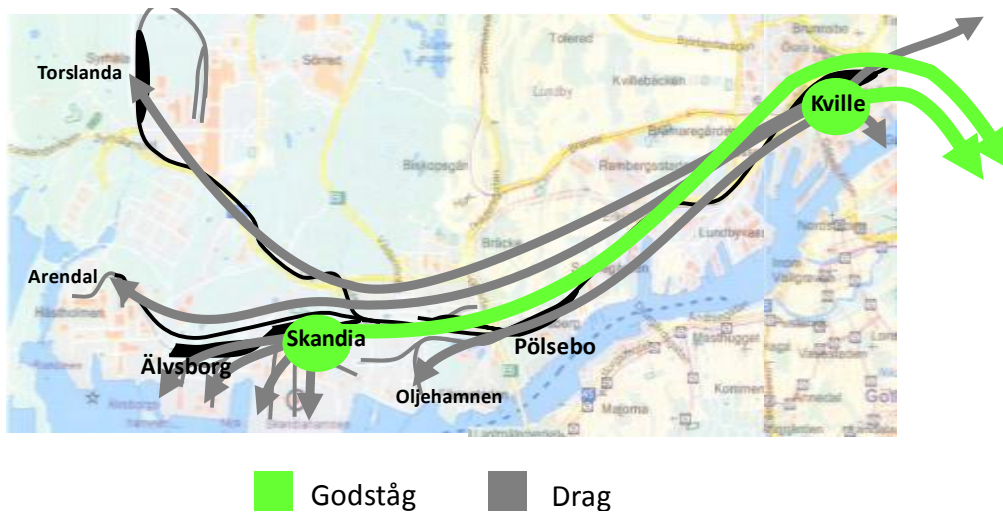
Avregleringen av persontrafik förväntas öka efterfrågan på tåglägen mellan storstadsområdena på de mest attraktiva tiderna. Fler aktörer på banan leder till att kapacitetssituationen blir än mer ansträngd. I förebyggande syfte upprättar Banverket trångsektorsplaner i de områden och under de tider som trafikintensiteten är hög och där kapacitetsbegränsningar identifierats. I Göteborgsområdet har förplanerade tåglägeskanaler konstruerats och det finns plats för ett visst antal tåg in i och ut ur området. Det är endast under vissa tider som banan räknas som en trångsektor och tanken är att låta banavgifterna vara högre under dessa tider. Den som betalar högre avgift erhåller det eftertraktade tågläget.

Med detta som underlag kan slutsatsen dras att det är de kapitalstarka företagen med mest gods som kommer att trafikera Hamnbanan under de mest attraktiva tiderna på dygnet. Belastningen på järnvägsnätet kommer öka med fler aktörer under de mest dimensionerande tiderna och nya trångsektorer kommer uppstå. Med det nya pris-sättningssystemet införs passageavgifter på vardagar mellan kl 07.00 – 09.00 och 16.00 – 18.00 för varje enskilt tåg i Göteborgsområdet. Det betyder att de som inte har kapital för att hantera dessa kostnader kommer att köra så nära sin ideala avgångs/ankomsttid som möjligt men utanför avgiftsbelagda tider. Mer om marknadseffekterna av ökad trafik och ökade banavgifter i Bilaga 1.

Hamnen tar idag ut höga avgifter för uppställda vagnar på hamnens spår, exempelvis Skandiahamnen, vilket gör att trasiga vagnar dras till Kville och repareras där. Om Banverket höjer priserna för uppställning i Kville är det svårt att förutse var vagnarna kommer att ställas upp. Det behövs en plats för vagnsreparationer någonstans längs Hamnbanan, lämpligtvis i Skandiaområdet då de flesta vagnar passerar Skandia-bangården och det är där syningen av vagnarna utförs. För att få en struktur på detta är det lämpligt att t.ex. Banverket och Göteborgs Hamn AB samarbetar sig fram till en lösning rörande bästa placering och finansiering av dessa spår. Frågan borde vara relativt enkelt lösbar då det är ett måttligt antal spårmeter det handlar om.

### 3.2.2 Andra trafikupplägg

Idag går tåg med ellok från yttervärlden till Kville eller Skandia, där vagnarna synas. Därefter tar diesellok över och drar hela tågen eller delar av dem till rätt destination. Det är bara tåg till några få hamnar och terminaler som går direkt från Kville (exempelvis Volvo och Oljehamnen).



Figur 13 Dagens trafikupplägg. Skandiabangården fungerar som "hub" (nav) för trafiken till Skandia- och Älvsborgshamnen och Kville är nav för övrig trafik på Hamnbanan.

Hamnen förde nyligen fram ett förslag att göra Sävenäs till hubb för all trafik på Hamnbanan. Järnvägsföretagen skulle lämna sina vagnar på Sävenäs och en oberoende växlingsoperatör skulle sköta alla rörelser på Hamnbanan och dragningen till och från Sävenäs. Förslaget skulle förbättra Hamnens logistik och bl.a. innebära en jämnare belastning på Centralharpan och Hamnbanans enkelspår. Bland nackdelarna finns ökade kostnader för godstågpendlarna som idag går utan rangering men som i förslaget skulle rangeras på Sävenäs. Belastningen skulle också öka på Sävenäs rangerbangård och Olskroken. Banverket har avvisat förslaget.

Ett mindre ambitiöst förslag är att göra Kville till hubb istället för Sävenäs. Tanken är att järnvägsföretagen ska släppa sina vagnar i Kville och växlingsoperatören drar dem ut till Skandia, mm, se Figur 14. Ett sådant upplägg kan jämna ut belastningen på Hamnbanan utan öka belastningen på Sävenäs och Olskroken. Det krävs dock en massiv utbyggnad av Kville för att ersätta de nyligen signalreglerade spåren på Skandia och Älvsborg och dessutom ge den tågmagasinskapacitet som möjliggör utjämning av flödet på Hamnbanan och i hamnarna. En nackdel ur miljösynpunkt är att växlingsoperatören troligen skulle använda diesellok även till dragningen mellan Kville och Skandia som idag sker till stor del med ellok. Antalet tomloksrörelser skulle dock förmodligen minska kraftigt.



Figur 14 Trafikupplägg med en växlingsoperatör och Kville som "hub" för all trafik

Green Cargos använder redan Kville som en hub för Hamnbanan tillsammans med Skandia men skulle gärna ge Kville en utökad roll. Ännu hellre skulle givetvis Hamnbanans hubb ligga närmare hamnområdet, så nära kunderna som möjligt, men med dagens förutsättningar är Kville mest lämpad då det är snabbare genomförbart och kostnadseffektivare.

### 3.3 Tidtabell

Trafiken väntas öka på Hamnbanan och det är svårt att förutse hur ökningen kommer att fördela sig över dygnet. Därför har en metod som utgår från marknadseffekterna av ökad trafik och ökade banavgifter, vilket presenteras i avsnitt 3.2.1, använts. Steg ett blir då att öka trafiken under de timmar då det redan råder högtrafik på Hamnbanan. Det är under dessa timmar de flesta operatörerna vill köra sitt gods, nu och i framtiden. Steg två är att öka trafiken runt dessa mest belastade timmar med antagandet att om en operatör inte kan trafikera Hamnbanan under den timmen operatören vill kommer han att trafikera den så nära den önskade timmen som möjligt. Därefter kommer även den allmänna nivån på trafiken ökas.

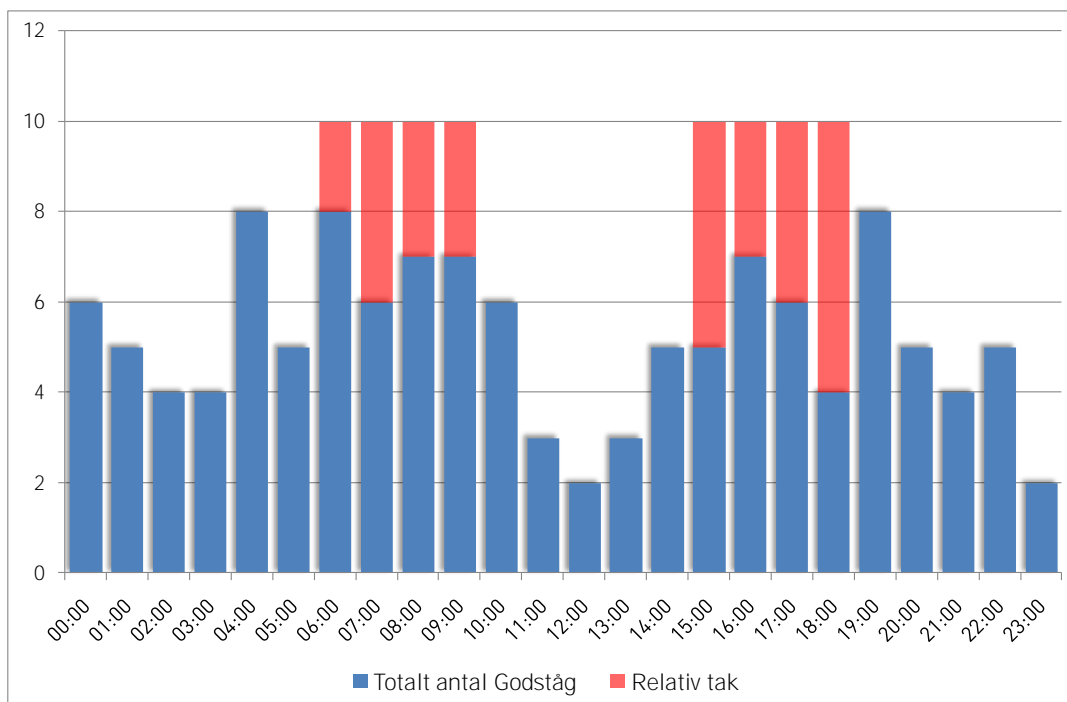
#### 3.3.1 Begränsningen av banorna kring Hamnbanan

Banorna kring Hamnbanan kan endast ta upp ett begränsat antal tåg in och ut från Göteborg enligt trångsektorsplanen. De tre benen, Västra stambanan, Västkustbanan/Kust till kustbanan och Norge/Vänerbanan/Bohusbanan kan, var för sig, ta 8 tåg per timme och riktning. Begränsningen på 8 tåg gäller både gods- och persontåg och enligt trångsektorsplanen kan de tre benen tillsammans ta emot 5 godståg per timme och riktning. De 5 tågen är fördelade på:

- 1 Västra stambanan
- 2 Västkustbanan/Kust till kust banan
- 2 Norge/Vänerbanan (För Norge/Vänerbanan är siffran ett antagande då trångsektorsplanen inte tydligt specificerar den, men då banans trafik antas likna den på Västkustbanan).

Bohusbanans godstrafik antas vara oförändrad då tillkommande tåg uppvägs av att man kör tåg Uddevalla – Göteborg via Trollhättan istället.

Enligt ovanstående resonemang kan Hamnbanan trafikeras av maximalt 5 tåg per timme och riktning, vilket innebär ett kapacitetstak på max 10 tåg. Därför antas det att det under tiden som infrastrukturen blir överbelastad inte finns plats för mer tåg än vad taket tillåter. Dessutom kan inte alla 10 tåglägena utnyttjas av hela godståg varje timme då vissa tåglägen krävs för tomloksrörelser. Begränsningen gäller ej hela dagen utan endast under den tid då kapaciteten på banorna är ansträngd, därav begränsningen i Figur 15.



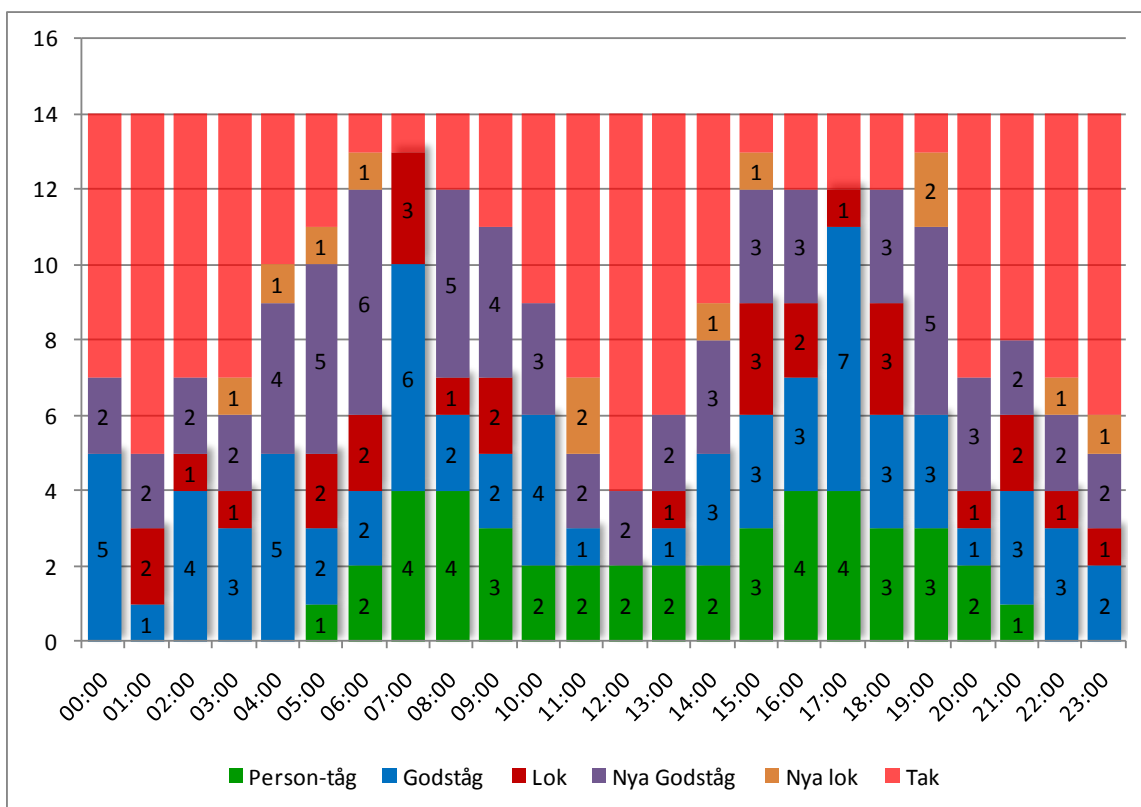
Figur 15 Totalt antal godståg på Hamnbanan år 2022 med kapacitetstaket markerat under högtrafiktimmarna

### 3.3.2 Trafikfördelning år 2022

Enligt metoden som beskrivits ovan har den tillkommande trafiken år 2022 lagts till med följande ansatser:

- Ett kapacitetstak har satts till 14 tåg per timme över bron. Maximalt kan alltså 10 godståg och 4 pendeltåg trafikera bron per timme. Detta beror på ett antal faktorer:
  - Kravet på ett visst antal möjliga tider för broöppning (minst 10 öppningar/dygn)
  - Banorna kring Hamnbanan kan endast ta emot ett visst antal tåg, särskilt i högtrafik. Se förklaring i stycket ovan.
- De 18 tillkommande lokrörelserna har lagts till i anslutning till GOBIGAS tågen.
- Trafiken har i första hand lagts till kring de befintliga topparna.
- Hänsyn till broöppningar har inte tagits, men möjligheten till 10 broöppningar har verifierats i efterhand.
- Tidpunkter för ankomst och avgång är inte beroende av kringliggande banor.

Med förutsättningarna givna i föregående stycke har tågen lagts in i en ny grafisk tidtabell, se Bilaga 2. Trafikens fördelning över dygnet visas i Figur 16. Kapacitetstaket behöver inte överskridas vid någon tidpunkt. Detta möjliggör ytterligare trafik även under högtrafiktimmarna.



Figur 16 Tillkommande trafik över Marieholmsbron

### 3.3.3 Fördelning av den nya trafiken

För att se hur trafiken på banan kan se ut år 2022 skapades en typgraf. Typgrafen ska ses som en möjlighet att trafikera banan en vanlig vardag, hur banan sedan kommer att trafikeras beror på vilka tider som operatörerna väljer och på omständigheter utanför banan.

Den nya trafiken har fördelats på banan efter följande ordning:

1. GOBIGAS transporter lades ut först. Tre i vardera riktning med jämn fördelning över dygnet, hela vägen till Skandia.
2. Trailertågen lades ut. 9 i den ena riktningen och 10 i den andra. De fick en jämn fördelning under dagtid. Dessa lades också hela vägen till Skandia.
3. Godstågpendlarna (container och RoRo) lades ut, även dessa till Skandia. Dessa fördelades så att övriga tåglägen på Hamnbanan användes efter det som visas i Figur 16.
4. GOBIGAS modifierades så att de endast går till Kville, där de övergår i drag, med tillhörande lokrörelser.

Tydliga högtrafikstider blir då mellan kl 04.00 och 09.00 och mellan 15.00 och 20.00. Den resulterande typgraf visas i Bilaga 2.

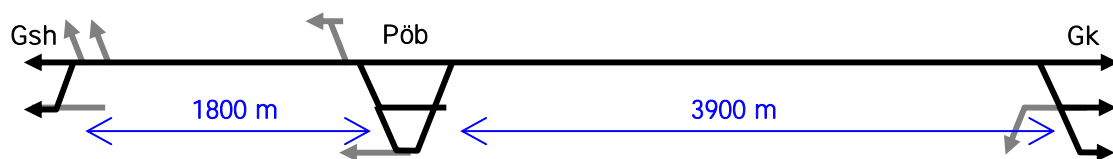
Broöppningar kan med den tidtabellen endast ske vid ett begränsat antal tillfällen. Det finns dock möjligheter att öka antalet möjliga broöppningstillfällen genom att flytta på några av tågen, även i tiden angränsande till högtrafiken.

## 4 Probleminventering

Problemen på Hamnbanan har delats upp i följande områden:

### 4.1 Hamnbanan

Hamnbanan är enkelspårig med en mötesstation i Pölsebo. Enkelspårssträckorna är korta (2 respektive 4 km) men den täta trafiken gör dem begränsande för kapaciteten. Att Pölsebo är olämpligt utformad försvårar saken, dels är spåren för korta, bara ett spår har tillräcklig längd för dagens 630-meters godståg. Det betyder att möten bara kan ske om tåget/tågen i ena riktningen är korta, annars uppstår en "grid-lock". Besvärande är också att stationen ligger på ett krön med branta stigningar in mot stationen.



Figur 17 Hamnbanan idag, från Skandiabangården (Gsh) via Pölsebo (Pöb) till Kville (Gk)

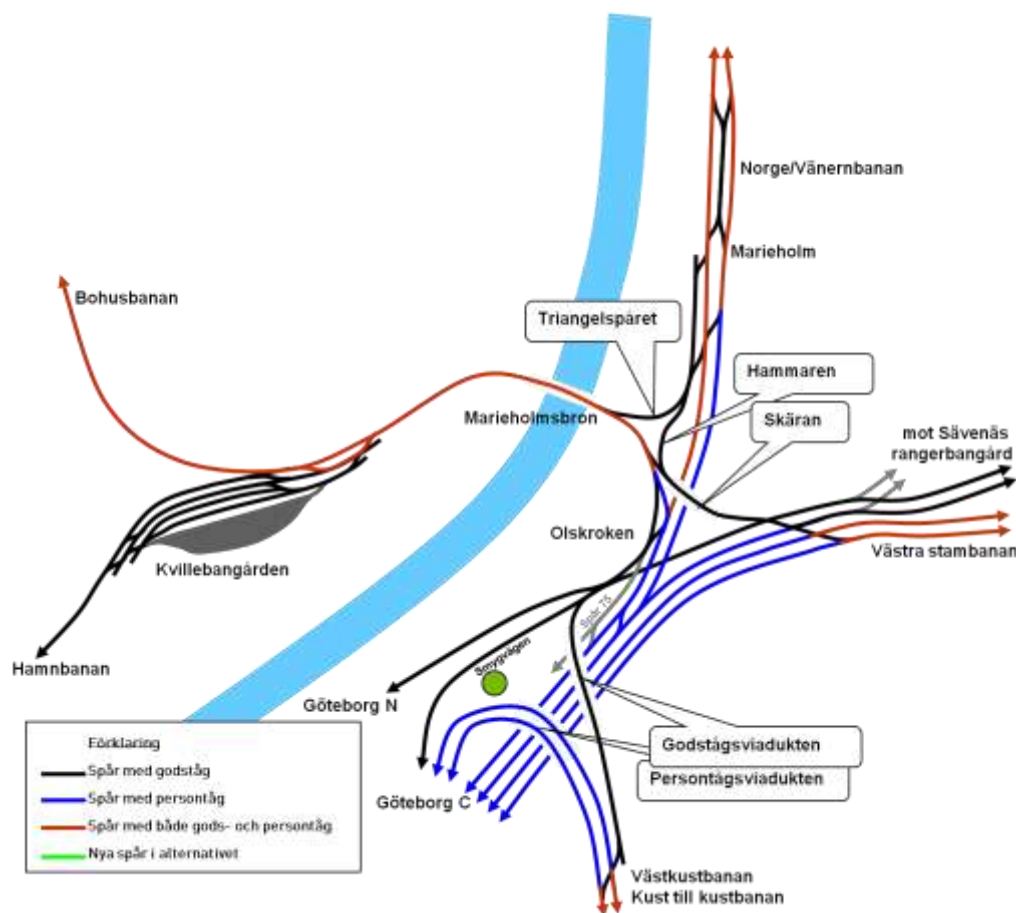
Arendals- och Volvospåren ansluter precis innan Skandiabangården vilket innebär att dessa tåg inte rationellt kan hanteras där, utan istället har sin nod på Kvillebangården. Det kan vara hindrande för att skapa rationella trafikupplägg där vagnar från till exempel Skandiahammen och Arendal kan kombineras för att fylla ett tåg. Å andra sidan är det en fördel ur kapacitetssynpunkt att växlingen fördelas mellan Kville- och Skandiabangården. (I den bästa av världar skulle de ligga bredvid varandra nära trafikällorna längs västra delen av Hamnbanan. Att Kville ligger i östra änden av Hamnbanan är ett arv från ett tidigare trafikmönster när Frihamnen, varven etc var stora trafikällor.)

I västra änden på Pölsebo ansluter spåren till Oljehammen och Hökebangården på varsin sida av linjen mot Skandiabangården. Pölsebobangården används i begränsad utsträckning för att kombinera vagnar från t.ex. Arendal, Höke och Oljehammen för dragning till den egentliga noden i Kville.

### 4.2 Marieholmsbron

Marieholmsbron är Bohusbanans och Hamnbanans förbindelse med fastlandet och därmed med Västra stambanan, Norge/Vänerbanan, Västkustbanan, Kust/kustbanan och Sävenäs rangerbangård, se Figur 18.





Figur 18 Marieholmsbron idag

Marieholmsbron är för närvarande Hamnbanans kapacitets- och punktlighetsproblem. Att bron är enkelspårig begränsar givetvis kapaciteten men det största problemet är broöppningarna som styrs av sjöfartens behov och därför inträffar helt ad-hoc ur järnvägens synvinkel. En broöppning under någon av maxtimmarna innebär en försening på 15-20 minuter som inte kan tas igen förrän det kommer en lugnare timme med färre tåg.

Den ökande persontrafiken på Bohusbanan har medfört en ökande belastning på bron. Persontågen har stora krav på punktlighet för att inte missa sina möten på Bohusbanan, men är å andra sidan snabba och smidiga och kommer fort ur vägen. Planer finns på ytterligare utökning av persontrafiken, i första hand att halvtimmetrafiken utsträcks till större del av dygnet, på lång sikt även en förtätning till någon form av kvartstrafik i rusningstid. Det senare skulle dock kräva en kraftig kapacitetsförstärkning på Bohusbanan upp till Stenungsund och in mot Göteborg C och är därför inte realistisk inom utredningens tidshorisont.

Ett helt annat problem är risken för ett haveri på bron som i praktiken skulle lamslå Hamnbanan. Det går visserligen att nå fastlandet via Uddevalla, men Bohusbanans kapacitet är mycket begränsad på grund av de korta mötesspårerna. Tekniska haverier inträffar ibland som slår ut tåg- och eller båttrafiken för några timmar eller några dygn. En påsegling kan naturligtvis leda till ett längre avbrott, en påsegling inträffade 1977 då ett par brospann fick ersättas. Att värdera dessa risker mot kostnaden för en alternativ förbindelse görs dock inte i denna trafikanalys, utan bör hellre göras inom ramen för en riskanalys.

Sammanfattningsvis består problemen av:

1. Broöppningarna är inte inplanerade i tidtabellen
2. Den allt tätare persontågstrafiken på Bohusbanan
3. Enkelspår begränsar kapaciteten
4. Ingen redundans, ett haveri på öppningsmekanismen eller en påsegling lamslår Hamnbanan

### 4.3 Olskroken, Marieholm, Gubbero och Sävenäs

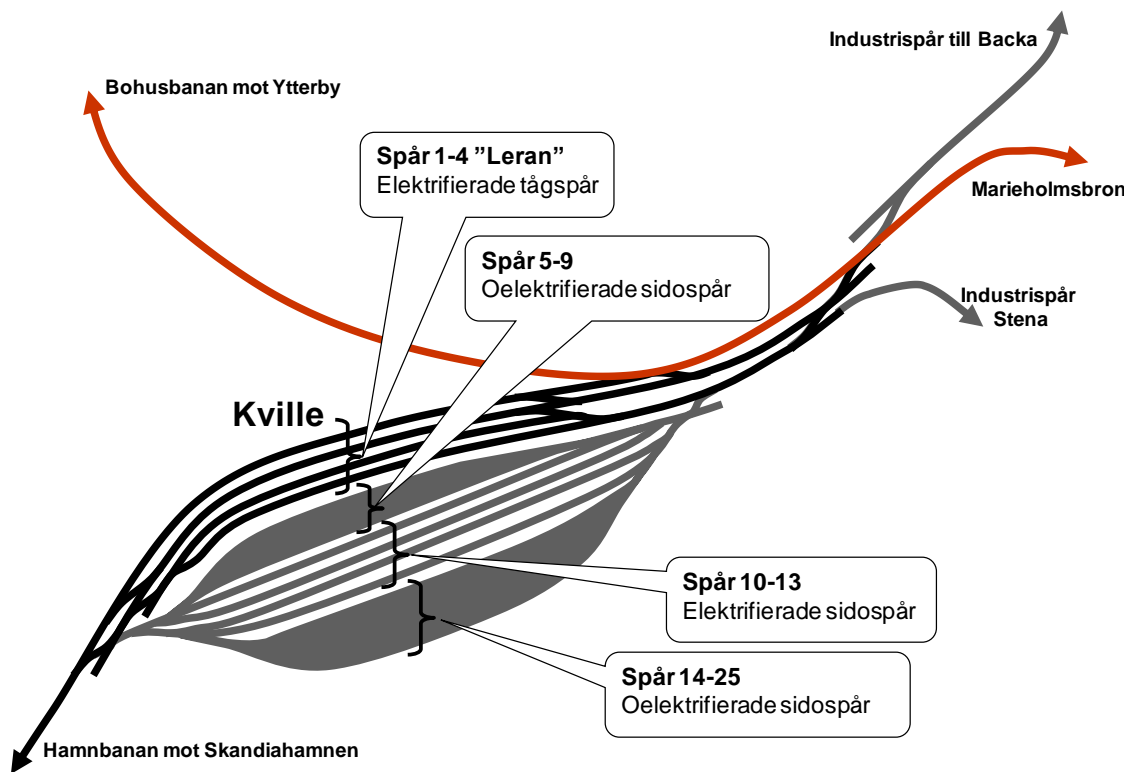
Bortom Marieholmsbron ska tågen från Hamnbanan ta sig ut på någon av stambanorna ut i landet eller nå Sävenäs rangerbangård för sortering. Det finns många flaskhalsar i detta trånga område som samverkar med enkelspåret över Marieholmsbron.

Dessa flaskhalsar behandlas inte i denna analys men är minst lika viktiga för möjligheten att öka trafiken på Hamnbanan som åtgärderna på själva Hamnbanan.

### 4.4 Kvillebangården

Kvillebangården har flera funktioner:

- Mötesspår/tågmagasin på Hamnbanan. Här väntar tåg på att enkelspåret mot Pölsebo ska bli ledigt respektive över Marieholmsbron. De kan också behöva vänta på att Skandiahammen och Skandiabangården ska kunna ta emot dem respektive invänta sin lucka vidare ut på stambanorna ut i landet.
- Mötesspår på Bohusbanan. Korta tåg på Bohusbanan kan möta varandra i östra änden på Kville. Persontågen har sina tidtabellsenliga möten under Godstågsviadukten på Göteborg C men om tåget från Bohusbanan är några minuter försenat flyttas mötet till Kville. Ibland kan det norrgående tåget bli stående några minuter i väntan på att enkelspåret mot Säve ska bli ledigt.
- En stor del av Kvillebangårdens funktion är att vara en plats för lokbyten, omrangering och tågbildning. Godståg och enskilda vagnar till Torslanda (Volvo), Arendal, Oljehammen, Hökebangården, Stena metall och Backaspåret byter ellok till diesellok och tvärtom på Kvillebangården.
- Reparation av trasiga godsvagnar som upptäckts vara defekta vid ankomstsynning på Kville eller Skandiabangården.
- Uppställning av godsvagnar i väntan på uppdrag. Egentligen vore dessa vagnar snabbare gripbara närmare Skandiabangården eller Sävenäs där de kommer att behövas, men där finns inte plats att ställa upp dem.



Figur 19 Kvillebangården idag. Spår 1-4 används i första hand för de passerande tågen till och från Skandiahammen. Spår 10-13, men även spår 1-4 som nod för de tåg som utgår från Kville. Övriga spår används främst för uppställning.

Fyra tågspår räcker inte till som mötesspår för kolonner, vilket är en brist redan idag. Problemet försvåras av att de även används för ankommande tåg med Kville som slutstation. De senare tågen ska egentligen ankomma till spår 10-13, men det kräver att en växlingsledare tar emot och lotsar in tåget på bangården, vilket kan kollidera med andra arbetsuppgifter. För närvarande projekteras signalreglering av spår 10-13 vilket kommer att lösa dagens problem.

I en framtid med ökad trafik på en fortfarande huvudsakligen enkelspårig Hamnbanan, ökar behovet till 10-12 tågspår av tillräcklig längd eftersom varje kolonn måste omfatta fler tåg. På ännu längre sikt med dubbelspår på Hamnbanan minskar åter behovet av tågmagasin och med ett dubbelspår över älven vore det bättre att magasinera tågen från Hamnbanan närmare respektive stambana, det vill säga i Marieholm, Olskroken/Sävenäs och Gubbero. På motsvarande sätt skulle godståg som inte omedelbart kan tas emot på Skandiahammen, hellre magasineras på Skandiabangården så att de är omedelbart gripbara och lok och lokförare frigörs. Så länge det inte finns tillräcklig kapacitet för sådan väntan längre ut, behövs dock funktionen på Kville. Behovet minskar alltså med dubbelspår på Hamnbanan, dubbelspår över Marieholmsbron, fler magasinsspår i Olskroken/Sävenäs och Gubbero samt färre broöppningar. Behovet försvinner dock inte helt.

Behovet av spår för tågbildning påverkas inte av dubbelspårbyggena men kan minska om spårerna till Torslanda, Arendal eller Oljehammen skulle elektrifieras.

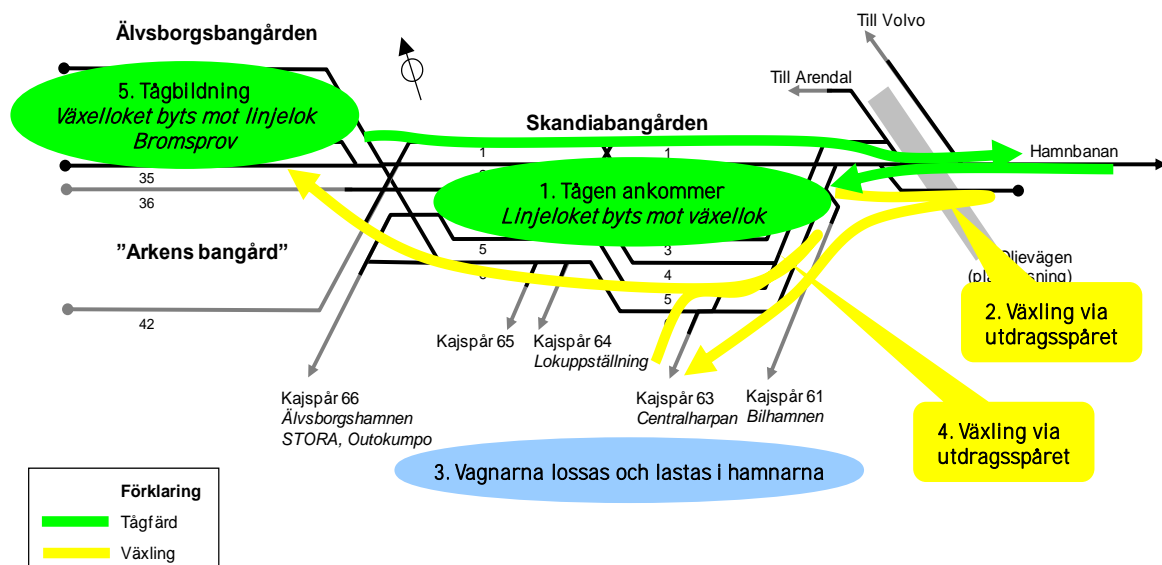
Behovet av spår för uppställning och reparation av godsvagnar påverkas inte av dubbelspårbyggena men kan påverkas av parkeringsavgifter, eventuell tillkomst av nya parkeringsspår närmare ytterhamnarna etc. Dessa vagnar rör sig relativt sällan och påverkar därför inte tågflödet nämnvärt.

För alla tåg som passerar Kville utan trafikutbyte är samtidigterna den viktiga kapacitetsfrågan. Samtidigheter uppnås med tillräckliga skyddsavstånd eller med skyddsväxlar. För kapaciteten är det viktigt att tågbildningen hindrar de passerande tågen så lite som möjligt och tvärtom.

Frågan som rör Kvillebangården är således hur bangården ska utformas vid en dubbelspårutbyggnad av Hamnbanan och Marieholmsbron. Hur många och hur långa spår behövs och kan byggnationen av en ny Marieholmsbro skjutas upp om Kville byggs ut?

## 4.5 Älvsborgs- och Skandiabangården

Älvsborgs- och Skandiabangården fungerar som nod för lastspåren i Skandia- och Älvsborgshamnen. Här finns de stora trafikällorna främst Centralharpan men också Baseport med flera. Efter ombyggnaden och signalregleringen som togs i bruk i september 2009 fungerar flödet så att tågen ankommer på Skandiabangården. Efter ankomstsynning växlar ett diesellok ut vagnarna till respektive lastspår. När vagnarna lossats och lastats växlar dieselloket dem till säckspåren på Älvsborgsbangården där bromsprov sker och linjeloket kopplas till. Ombyggnaden har slagit väl ut och bangårdarna fungerar mycket bra.



Figur 20 Trafikering i Skandia- och Älvsborgsbangårderna

I framtiden förväntas trafiken till Älvsborgs- och Skandiabangården öka. Med dubbelspår på Hamnbanan kan fler tåg i timmen matas till Skandia men dubbelspåret avlastar också bangården då tåg kan lagras tillfälligt på banan. Älvsborgs- och Skandiabangården bedöms ha tillräcklig kapacitet för mottagning av ankommande tåg och tåg bildning av avgående även då Hamnbanan är fullt utbyggd till dubbelspår.

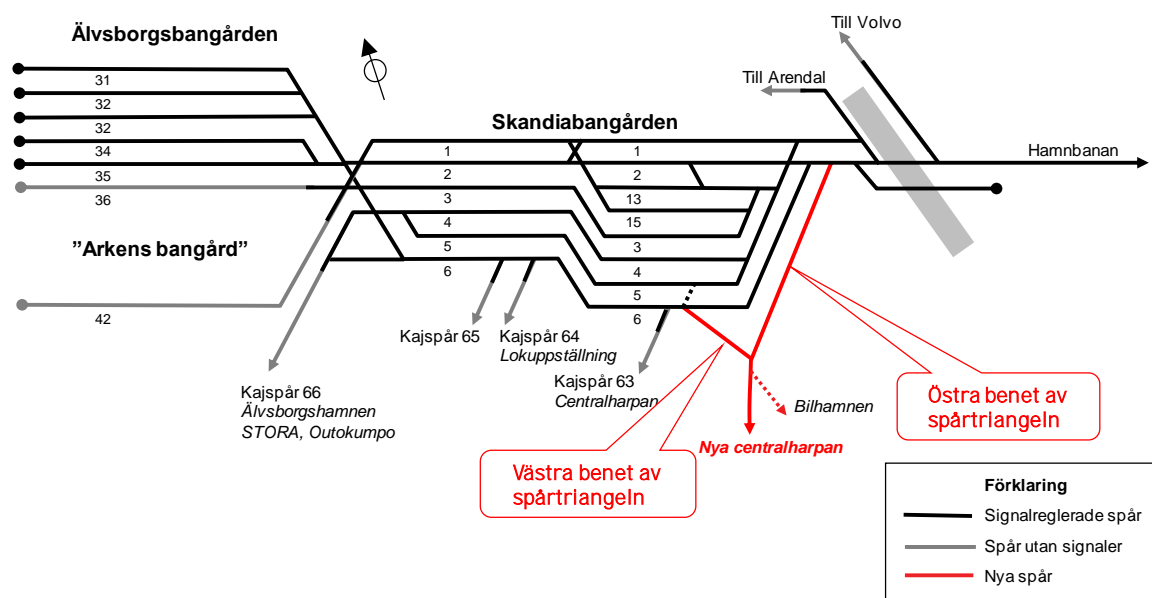
Däremot finns i framtiden inget utrymme att magasinera tåg någon eller några timmar som sker idag. Sådan magasinering behövs bl.a. för att tåglägena på stambanorna inte överensstämmer med slottiderna på Centralharpan, för att få marginal för tågförseningar, för att få rationella turlistor för lokförare och omlopp för lok.

Idag förekommer sådan magasinering på Skandia- och Älvsborgsbangården (i strid med Banverkets direktiv) men det kommer alltså inte att rymmas på nuvarande bangård med den planerade kolonntrafiken. Funktionen behövs för en väl fungerande logistik och för

järnvägens konkurrenskraft men det är helt oklart vem som ska tillhandahålla funktionen i dagens och framtidens avreglerade järnvägsvärld. Ur logistisk synvinkel bör den ligga så nära Skandiabangården som möjligt.

#### 4.5.1 Ny Centralharpa

Göteborgs Hamn AB planerar att bygga en ny Centralharpa med kranar för containerlyft till och från järnvägsvagn. Den nya Centralharpan avses placeras i Skandiahamnen öster om den nuvarande. Anslutningen till Skandiabangården hamnar därför längre österut än idag. Tanken är att den nya Centralharpan ska anslutas till Skandiabangården med en elektrifierad spårtriangel, se Figur 21. Syftet är att växlingen till och från nya Centralharpan ska kunna ske med linjeloket, utan anlitande av en växlingsoperatör med diesellok.



Figur 21 Spårtriangel till den nya Centralharpan

Det finns dock tankar på att bygga ut triangeln etappvis. Beroende på om man börjar med det östra eller västra benet på triangeln och om den elektrifieras uppstår olika trafikeringsmöjligheter och olika krav ställs på anpassning av spåren på bangårdarna.

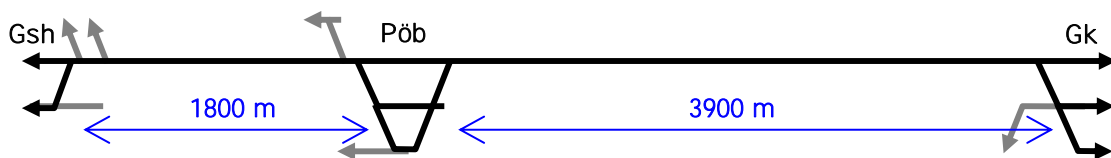
## 5 Hur infrastrukturen bör utformas

Detta avsnitt beskriver infrastrukturåtgärder för att lösa problemen i förra avsnittet. Fokus ligger på hur infrastrukturen bör utformas för god funktion och kapacitet på respektive plats. Olika möjliga varianter jämförs också med varandra.

I vilka ordning etappernas bör byggas ut redovisas i kapitel 6.

### 5.1 Dubbelspåretapperna

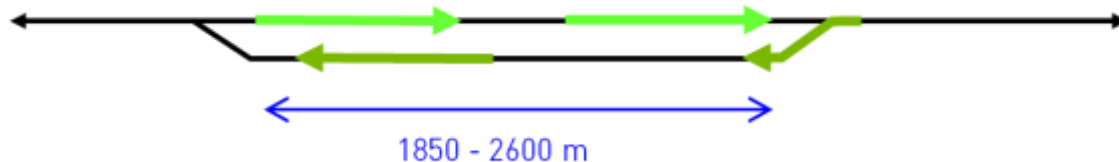
På sikt avses hela Hamnbanan få dubbelspår men bygget av dubbelspåret planeras att delas upp i tre etapper, från Skandiabangården till Pölsebo, från Pölsebo till Eriksbergsmotet och från Eriksbergsmotet till Kville.



Figur 22 Hamnbanan idag, från Skandiabangården (Gsh) via Pölsebo (Pöb) till Kville (Gk)

#### 5.1.1 Generellt

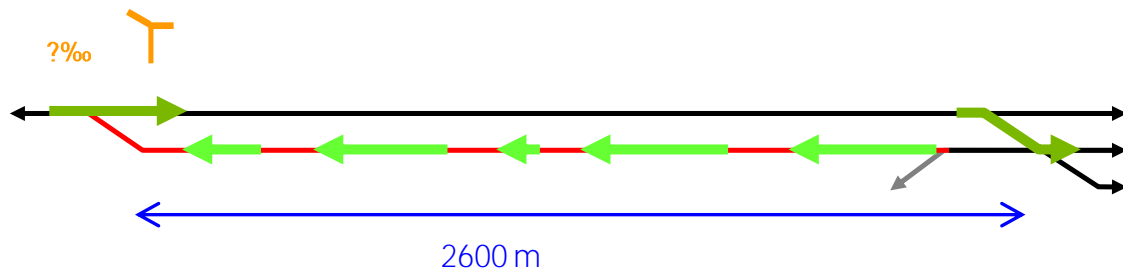
De aktuella dubbelspårsetapperna blir så korta (1800 – 2600 m) att varje etapp bara rymmer 2-3 normallånga godståg bakom varandra med hänsyn till växlar, skyddsavstånd och skyddssträckor. Den först byggda dubbelspårsetappen kommer därför snarare att fungera som en lång mötesstation än som ett vanligt dubbelspår där tågen flyter fram i varsin riktning oberoende av varandra.



Figur 23 Ett kort dubbelspår eller en lång mötesstation?

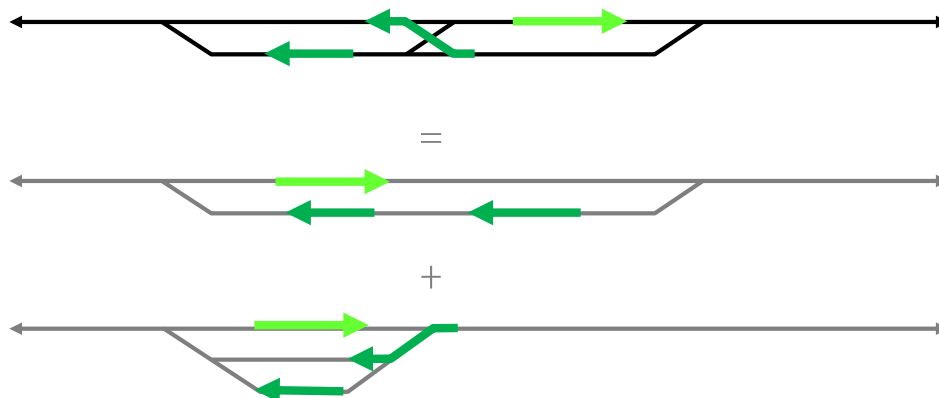
Nyttan av ett sådant kort dubbelspår/lång station är ändå stor. Dels blir de kvarvarande enkelspårssträckorna kortare men dessutom, lika viktigt, går mötena avsevärt snabbare tack vare samtidig infart. Med lite tur kan mötena ske utan att något av tågen behöver stanna. Dessutom kan kolonner av flera tåg mötas genom att flera tåg kan följa efter varandra in på mötesstationen.

Det kan verka naturligt att dela in dubbelspåret i 780 m långa blocksträckor (tåglängd 750 m + stoppmarginal) med 100 m skyddssträckor emellan. Kapaciteten kan dock i fallet Hamnbanan höjas väsentligt genom att "gödsla" med blocksignaler. Det beror på att många tåg är betydligt kortare än 750 m, en stor andel utgörs av ensamma lok. Idealt skulle blocksträckorna vara 100 m med minst en tom blocksträcka mellan varje tåg som skyddssträcka. Då ryms valfria kombinationer av korta och långa tåg på det korta dubbelspåret oavsett i vilken ordning tågen kommer.



Figur 24 Exempel där 5 korta och långa tåg köar bakom varandra på dubbelspårssträckan

Nackdelen med en lång tvåspårsstation är att tågföljden inte kan ändras. Tågen kommer ut från dubbelspåret i samma ordning som de körde in. På en kortare mötesstation med 3-4 spår i bredd, kan däremot tågen tas emot i den ordning de kommer men skickas vidare i valfri ordning. (Det är en av fördelarna med Kville som tågmagasin.) Man kan dock kombinera fördelarna av dubbelspår och en mötesstation med tre tågspår i bredd genom att lägga in ett växelkryss mitt på stationen/dubbelspåret som Figur 25 visar. Då kan tågföljden anpassas till i vilken ordning hamnarna respektive Kville kan ta emot tågen. Ännu större flexibilitet får man givetvis med två växelkryss om dubbelspåret är tillräckligt långt för att rymma tre tåg plus växelpartierna.

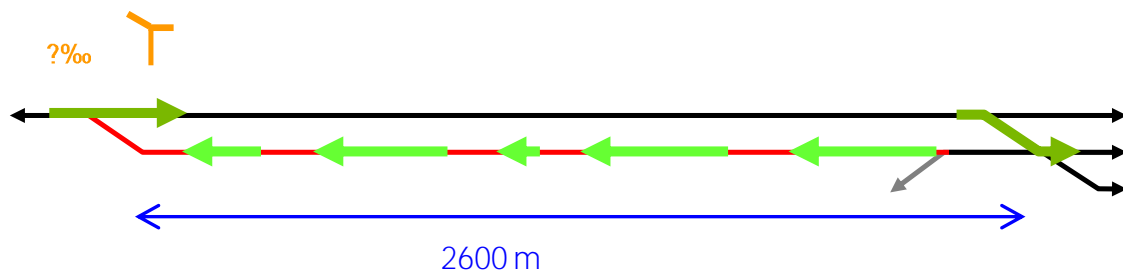


Figur 25 Ett kort dubbelspår med ett växelkryss kombinerar fördelarna

Hur dubbelspåret ska utformas redovisas varje etapp för sig. Dessutom redovisas lösningarna för problemen på Marieholmsbron och bangårdarna.

### 5.1.2 Etappen Kville – Eriksbergsmotet

Dubbelspårsetappen mellan Kville och Eriksbergsmotet kan ses som en utbyggnad av mötesstationen Kville. Sträckan är ca 2600 m vilket rymmer flera tåg efter varandra. Hamnbanans dimensionerade enkelspår kortas av till en tredjedel. Det går att köra 10-minuterstrafik på Hamnbanan, utan att köra i kolonner. Dessutom kan tåg skickas iväg från Kville direkt när det är klart. I stället för att stå kvar och blockera spår på Kville, kan de köa på väg mot Eriksbergsmotet och befinner så då dessutom i framskjuten startposition till kvarvarande enkelspår mot Pölsebo.

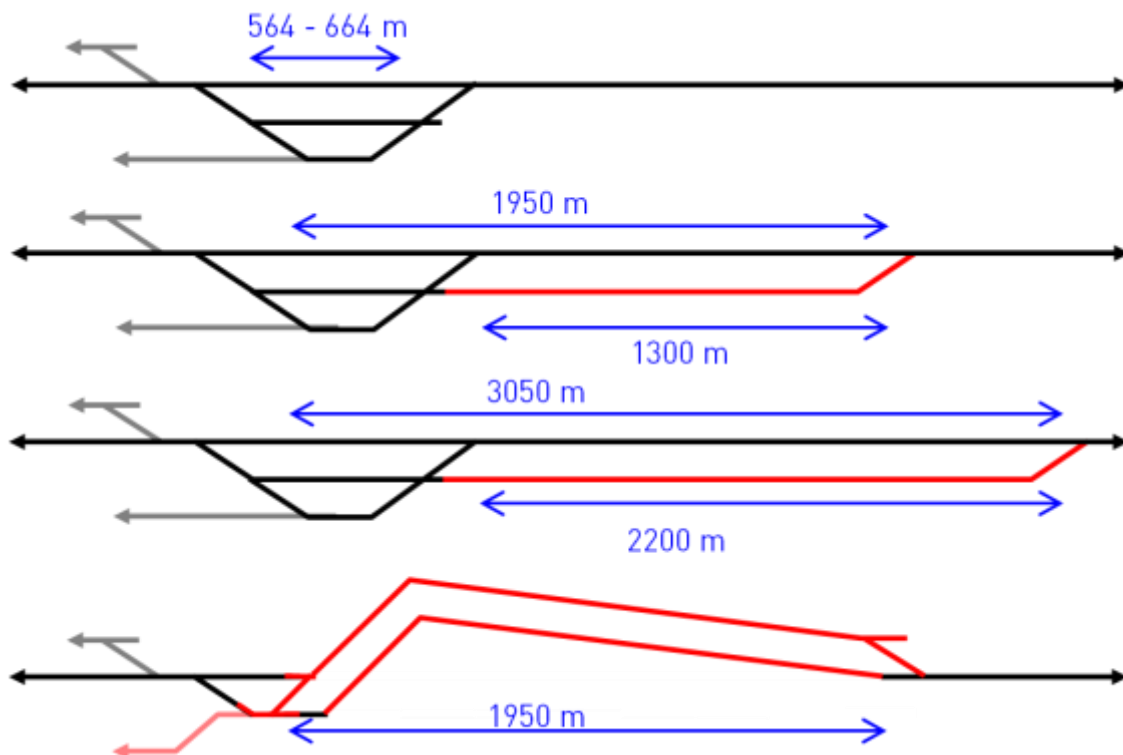


Figur 26 Dubbelspårsetapp Kvillebangården – Eriksbergsmotet

Idag finns inga väsentliga stigningar på sträckan. Det finns dock planer på att sänka spåret för att minska störningar för kringboende i form av bland annat buller. Det är då avgörande att stigningarna inte blir så långa eller branta att de hindrar tåg att starta på valfri plats, även vid spårhalka.

### 5.1.3 Etappen Eriksbergsmotet – Pölsebo

Etappen kan ses som en utbyggnad av mötesstationen Pölsebo. Det finns två varianter på dubbelspåret. Det kan antingen byggas bredvid det befintliga spåret eller så byggs hela dubbelspåret in i en tunnel norr om det befintliga spåret. De båda varianterna visas i Figur 27.



Figur 27 Dubbelspårsetapp Eriksbergsmotet – Pölsebobangården

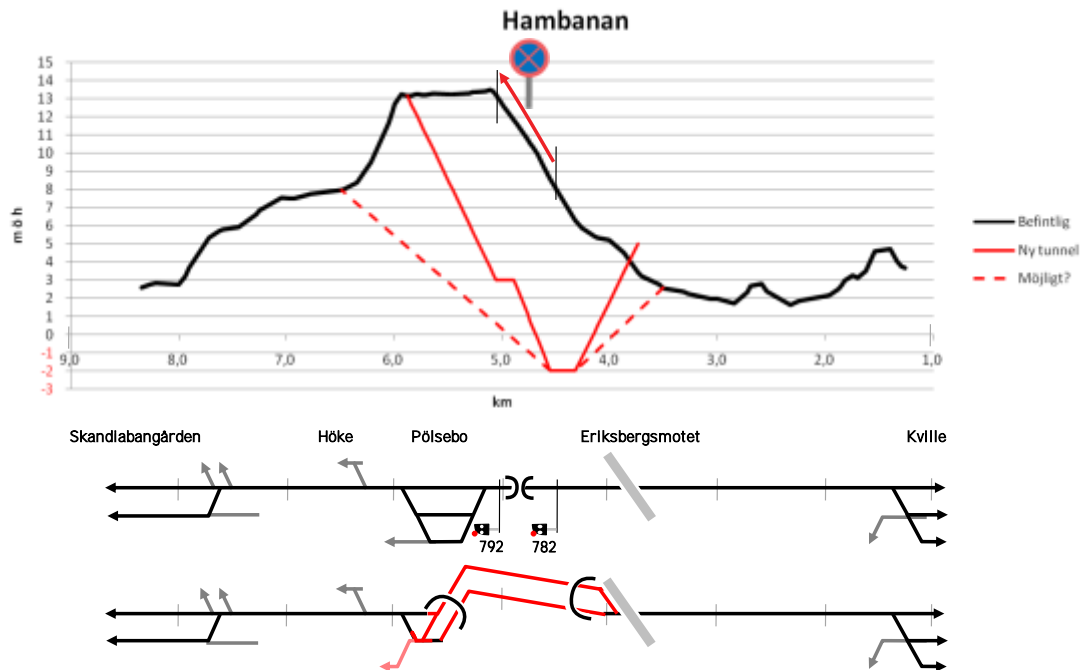
Fördelarna med dubbelspåret är att det blir en längre hinderfri längd på Pölsebo jämfört med idag då spåren är i kortaste laget. Det blir också möjligt med samtidig infart och fler tåg kan köras på Hamnbanan. Läget mitt på Hamnbanan är bra då det korta enkelspåret till Kville kortas ned från 3,9 km till 2,6 km.

Varianten med tunnelspåren medför att Pölsebobangården försvinner och det kan den göra även i övriga varianter. Hur anslutningarna till Hökebangården och Oljehamnen bör ordnas då, beskrivs i avsnitt 5.1.4.



## Bekymmersamma stigningar

Redan idag är stigningen upp till Pölsebo österifrån problematisk. Ett godståg som fått stopp i infartssignalen till Pölsebo (signal 792), står med en stor del av tåget i 12,5 ‰ stigning. Om tåget är tungt och spåret halt kan tåget inte starta igen av egen kraft utan kan behöva hjälp att komma därifrån. Problemet undviks genom att tågklararen håller tillbaka tunga tåg nedanför backen (senast vid signal 782) men det fördröjer tågmötena.



Figur 28 Profil för Hamnbanan. "Stoppförbudet" markerar den sträcka där tunga godståg har svårt att starta.

Två av varianterna innebär att dubbelspåret byggs längs befintlig linje och därmed får samma profil som idag. Stigningen hindrar då ett effektivt utnyttjande av dubbelspåret eftersom västgående tåg kan behöva vänta nedanför backen, på enkelspåret öster om Eriksbergsmotet, tills alla ostgående tåg kommit in på dubbelspåret. Det fördröjer tågen i båda riktningarna och sänker kapaciteten.

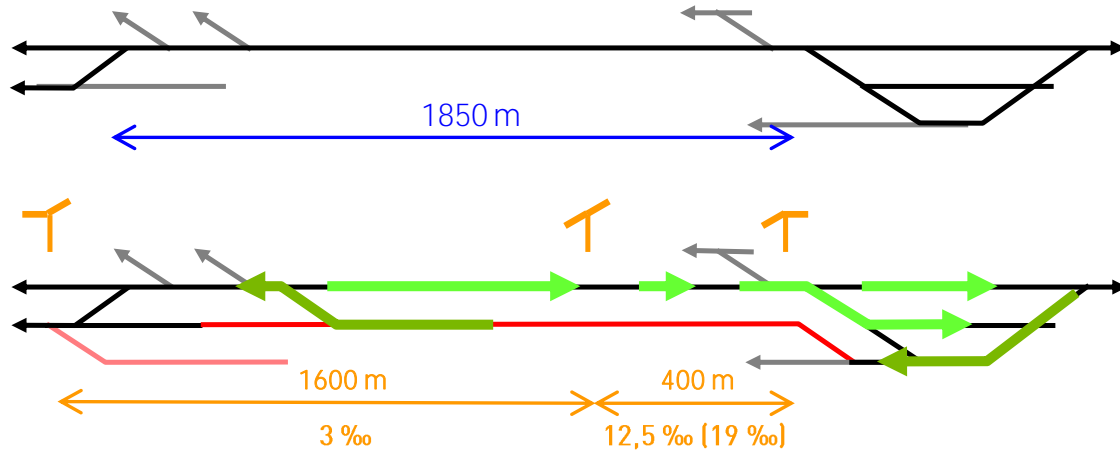
Varianten med dubbelspåret förlängt en tåglängd öster om Eriksbergsmotet syftar till att minska problemet genom att ett tåg som väntar nedanför backen inte hindrar ostgående tåg att lämna dubbelspåret och fortsätta mot Kville.

I alternativet med nytt dubbelspår i tunnel kommer den branta lutningen vara ännu längre, 1900 m med lutningen 11-12,5 ‰, vilket innebär att problemet kvarstår även med en ny sträckning och kanske till och med förvärras. Det kan dock vara bättre att ha lutande spår i en tunnel där väderförhållandena är relativt jämna och fenomen som lövhalka inte förekommer.

### 5.1.4 Etappen Pölsebo – Skandiabangården

Mellan Pölsebo och Skandia är enkelspåret 1850 m. Med lösningen i Figur 29 fås samtidig infart på både Skandia- och Pölsebobangården och fler tåg kan rymmas. Den hinderfria längden kan öka vilket är viktigt då nuvarande spår på Pölsebo är för korta.

Tåg kan skickas iväg från hamnbangårdarna (Skandiabangården, Älvsborgsbangården och Centralharpan) direkt när de är klara. I stället för att stå kvar och blockera spår på hamnbangårdarna för ankommande tåg, kan de köa på Pölsebo eller på väg till Pölsebo.



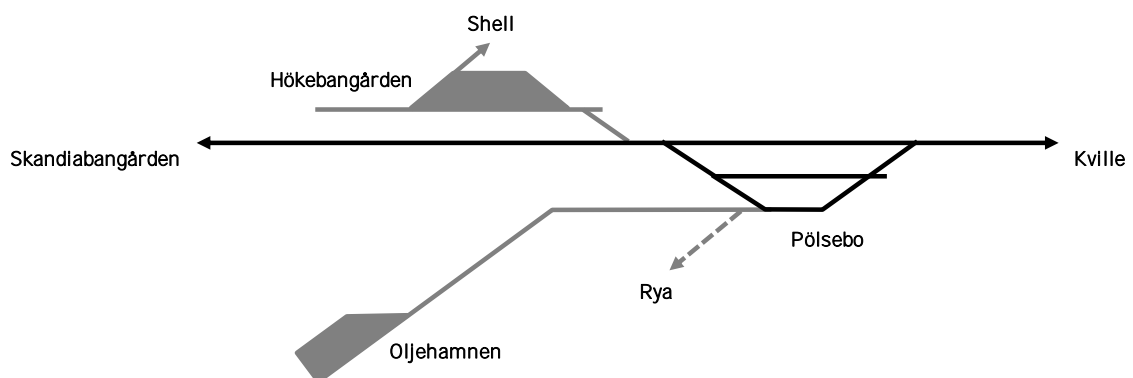
Figur 29 Dubbelspårsetapp Pölsebobangården – Skandiabangården

#### Norr eller söder om befintligt spår?

Ur kapacitetssynvinkel spelar det ingen roll om det nya spåret läggs norr eller söder om det befintliga. Det kan vara frestande att använda det befintliga utdragsspåret från Skandiabangården som början på det nya dubbelspåret men utdragsspåret har en viktig funktion och kommer att behövas även i framtiden. Om det är bäst att behålla det gamla utdragsspåret i mitten och bygga ett nytt huvudspår på södra sidan eller att använda det befintliga utdragsspåret i dubbelspåret beror på hur bangården ska trafikeras i framtiden och särskilt på om triangelspåret fram till nya Centralharpan ska elektrifieras.

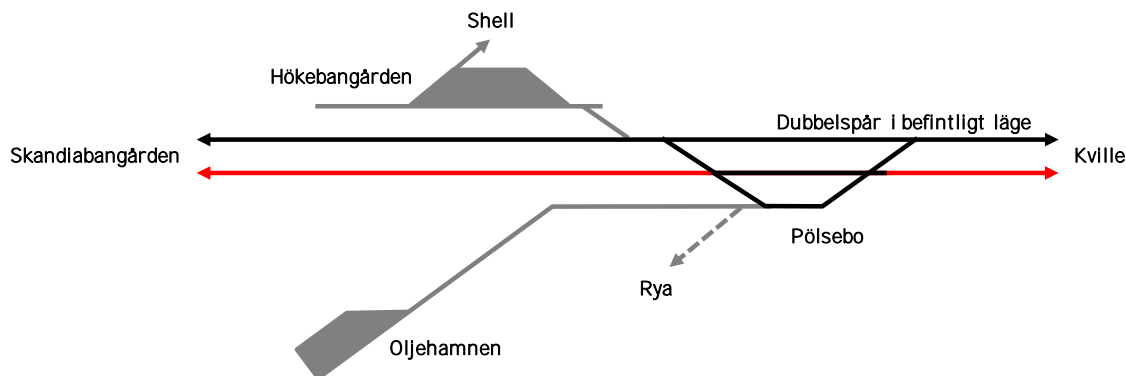
#### Anslutning till Oljehamnen och Hökebangården

Idag ansluter Oljehamnsparret till spår 3 på Pölsebo och Hökebangården till Hamnbanans huvudspår strax väster om Pölsebo, Figur 30. Båda spåren är oelektrifierade och trafikeras med växlingsrörelser. Rundgångsmöjlighet finns på Hökebangården men saknas i Oljehamnen. Växlingsrörelser till Oljehamnen måste därför göra rundgång på Pölsebobangården eller köras med två lok. Ofta samlas vagnar från Oljehamnen, Höke och Arendal i Pölsebo och dras tillsammans till Kville för att spara in körning fram och tillbaka till Kville.



Figur 30 Oljehamnsparret ansluter till spår 3 på Pölsebo och Hökebangården till Hamnbanan strax väster om Pölsebo. Spåret till Ryhamnen trafikeras för närvarande inte.

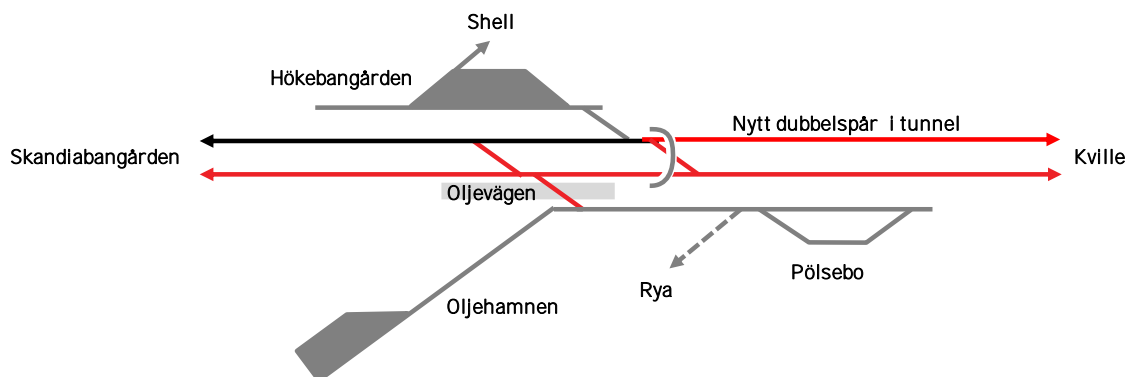
Om dubbelspåret öster om Pölsebo dras i befintligt läge, kan Pölsebobangården även i fortsättningen användas för rundgång på väg till Oljehamnen och för att samla vagnar från Höke, Arendal och Oljehamnen, se Figur 31.



Figur 31 Om det nya dubbelspåret dras i befintligt läge kan Pölsebo fortsätta att fungera som rundgångsspår för växlingsrörelser till Oljehamnen och som nod för Höke, Arendal och Oljehamnen.

Om dubbelspåret istället dras i ny sträckning blir Pölsebobangården en "återvändsgränd" som bara kan nås från väster, se Figur 32. Beroende på hur långt västerut tunnelmynningen hamnar, kan Pölsebo nås som idag eller via en ny plankorsning över Oljevågen mitt för Hökebangården och via Oljehamnsspåret. Två övergångsväxlar behövs för att växlingsrörelserna ska kunna gå på rätt spår till och från Kville respektive Skandiabangården. För att minimera körning på motspår, bör övergångsväxlarna placeras så nära Höke och Oljehamnen som möjligt.

Nackdelar med lösningen är att växlingsrörelser till Oljehamnen måste gå via Skandiabangården och göra rundgång där både på väg till Oljehamnen och på tillbakavägen mot Kville. Det förlänger transporttiden med uppskattningsvis en halvtimme i vardera riktningen och tar viss kapacitet på Skandiabangården. Pölsebo kan inte heller användas för att samla vagnar från Höke, Arendal och Oljehamnen, men behovet för detta minskar också när linjen mot Kville fått högre kapacitet och det därför går fortare att nå Kville.

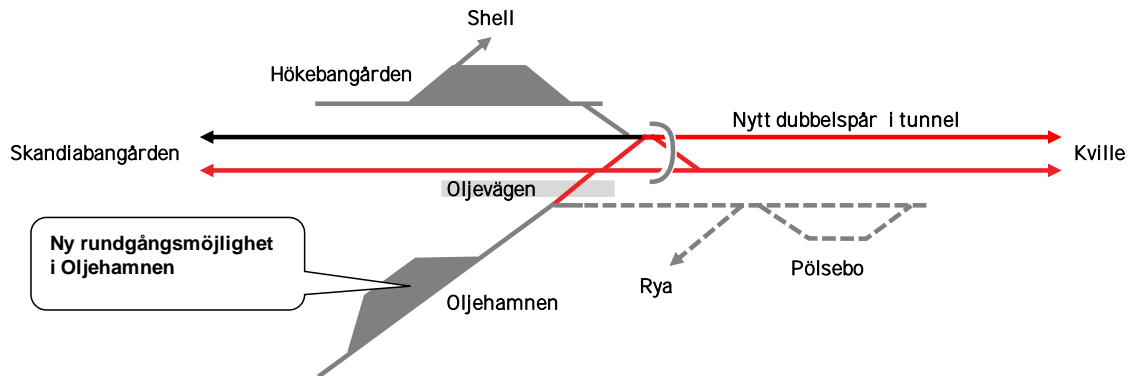


Figur 32 Om dubbelspåret dras i nytt läge, blir Pölsebo en återvändsgränd. Pölsebo nås endera som idag eller via en ny plankorsning över Oljevågen, beroende på var tunnelmynningen hamnar.

Den bästa logistiken med Hamnbanan i nytt läge uppnås om Oljehamnen ansluts österut mot Kville istället för västerut som Figur 33 visar. De förlängda transporttiderna och de improduktiva rundgångarna på Skandiabangården undviks då. Beroende på var tunnelmynningen hamnar kan det ske via Oljehamnsspåret som idag, eller via ett en ny plan-

korsning över Oljevägen mittför Hökebangården. Även i detta fall är det viktigt att övergångsväxlarna placeras nära Höke respektive Oljehamnen.

Om Ryaspåret ska trafikeras, behålls Pölsebo som utdrags- och rundgångsspår. Växling till Rya kräver då "saxning" via Oljehamnen och Pölsebo.



Figur 33 Med dubbelspåret i nytt läge kan en bättre logistik uppnås om Oljehamnen kan nås direkt från Kville. Det kräver då att en rundgångsmöjlighet skapas vid Oljehamnen.

## 5.2 Ny Marieholmsbro

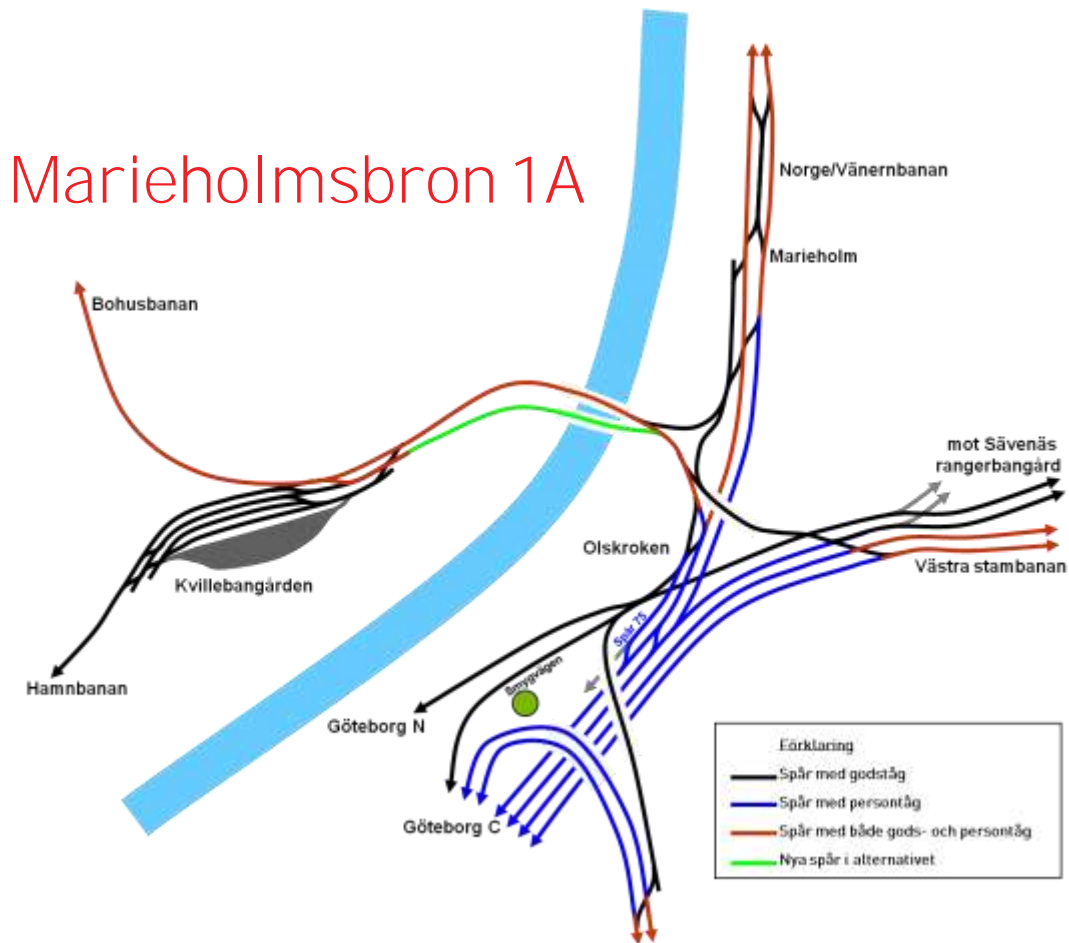
Dubbelspår mellan Kville och Olskroken är mycket önskvärt på grund av den täta trafiken. Etappen kompliceras och fördyras av att det krävs en ny bro över Göta älv som dessutom måste vara öppningsbar för sjöfartens skull. Området är trångt och genomkorsas av trafikleder för bilar, tåg och båtar och det är svårt att finna plats för en ny järnvägsbro med nödvändiga anslutningar till omgivande banor. Många alternativ har studerats och de flesta har avförts, främst på grund av stadsbyggnadsskäl och att de tagit för mycket mark i anspråk.

De återstående alternativen är 1A och 1B, som beskrivs i följande avsnitt. I Bilaga 3 finns även de avförda alternativen.

Ur kapacitets- och trafikeringssynpunkt har det ingen betydelse om den befintliga bron kompletteras med ytterligare en enkelspårig bro på norra eller södra sidan eller om den ersätts med en dubbelspårig bro. Det viktiga är hur anslutningarna till omgivande bansystem utformas.

Sträckan är så kort (ungefär en godstågslängd) att det helt avgörande är att korsande rörelser så långt möjligt undviks vid bronns ändrar, det vill säga i Kville respektive Olskroken.

## 5.2.1 Alternativ 1A

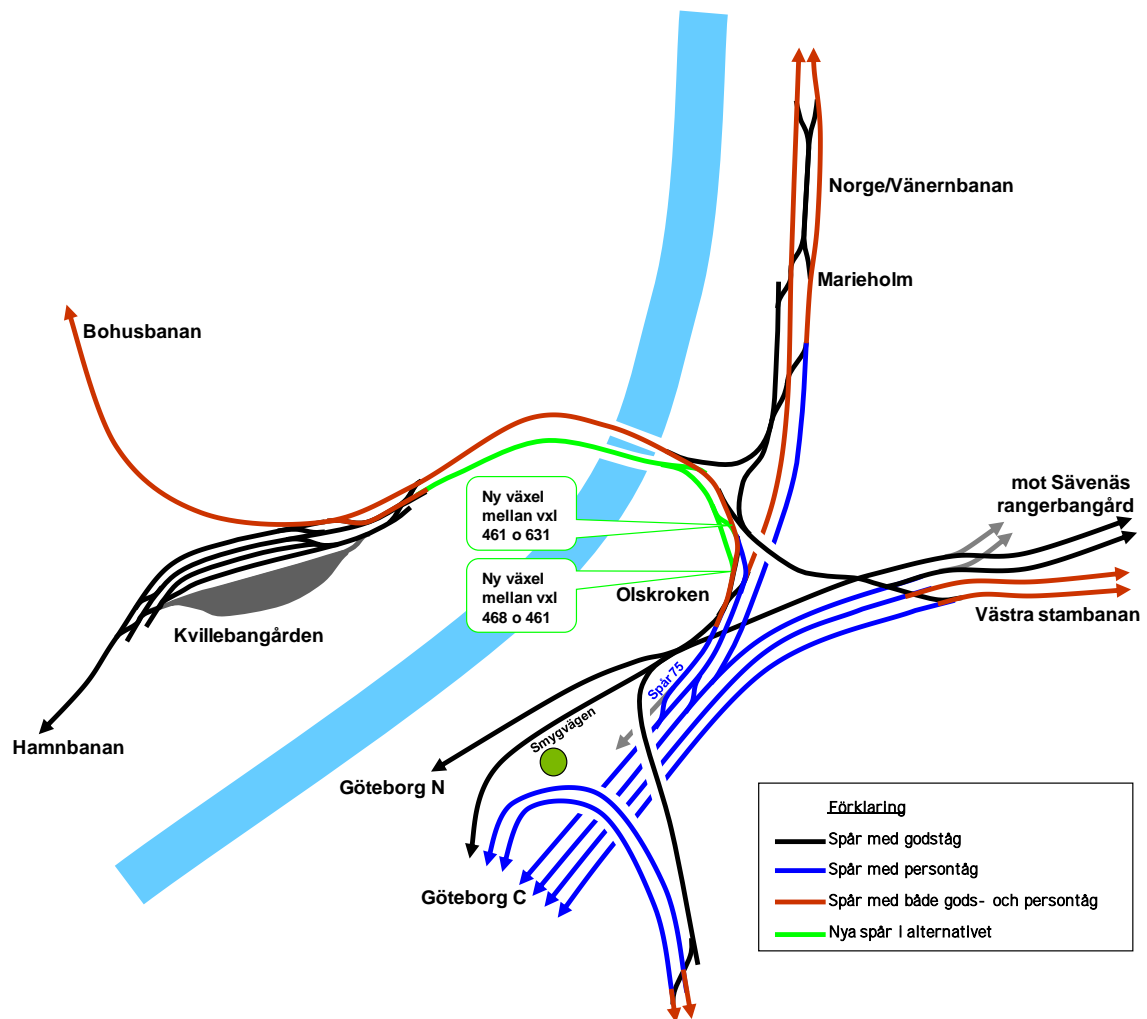


Figur 34 Marieholmsbron alternativ 1A. En ny bro från Kville över Göta älv och fram till Sävån

Dubbelspåret i alternativ 1A får en längd på ca 1000 meter, det vill säga längden av ett godståg plus skyddsavstånd och växlar. Vidare mot Olskroken är det fortfarande enkelspår men den enkelspåriga sträckan blir ungefär hälften så lång som idag. Kapacitetsvinsten blir däremot ingen fördubbling eftersom tiden från att tåget får tågväg ut på enkelspåret tills tåget verkligen använder det är så lång, i samma storleksordning som passagetiden. Man kan uttrycka det som att funktionsmässigt skapas inget dubbelspår, utan snarare ett "framskjutet vänteläge" ute på bron där ett tåg på väg mot fastlandet kan vänta på att enkelspåret och linjen vidare ska bli ledigt, vilket är mycket värdefullt.

De enda rörelser som kan ske helt oberoende av varandra är mellan ett godståg till eller från Marieholm och ett godståg mot Sävån eller Gubbero i minst hälften av fallen.

## 5.2.2 Alternativ 1B



Figur 35 Marieholmsbron alternativ 1B överensstämmer med 1A men har dessutom en ny bro över Sävveån som skapar ett dubbelspår mot Göteborg C

I alternativ 1B tillkommer en bro över Sävveån som tillsammans med att spår 75 blir tågspår ger ett genomgående dubbelspår mot Göteborg C för persontågen. Dessutom skapas parallelliteter för godståg i ytterligare några kombinationer. I den tunga godstågsrelationen mot Sävenäs och Västra stambanan kvarstår samma enkelspår som i 1A men konflikterna med godståg mot Gubbero och med persontåg minskar. Det är tyvärr oklart huruvida 1B kan byggas på grund av brofundamenten till Partihallslänken. Eventuellt måste någon av växelförbindelserna utgå för att spåret ska få plats, vilket skulle minska kapaciteten och flexibiliteten jämfört med lösningen i figuren. Några reducerade varianter på 1B redovisas i Bilaga 3.

### Räcker alternativ 1B?

Ja, 1B bedöms ge tillräcklig kapacitet inom utredningens tidshorisont. Detta dock med reservation för att det kan behövas åtgärder även utanför det område som studerats i denna utredning. Framst gäller det mot Sävenäs rangerbangård och Västra stambanan, möjligen också mot Gubbero. Det kan då gälla dubbelspårsetapper eller tågmagasin och planskildheter vid stambanorna.

Oavsett detta bedöms 1B bli otillräcklig så snart trafiken ökar utöver prognosen i denna utredning. Därför är möjligheten till vidare utbyggnad av avgörande betydelse.

## Broöppningar

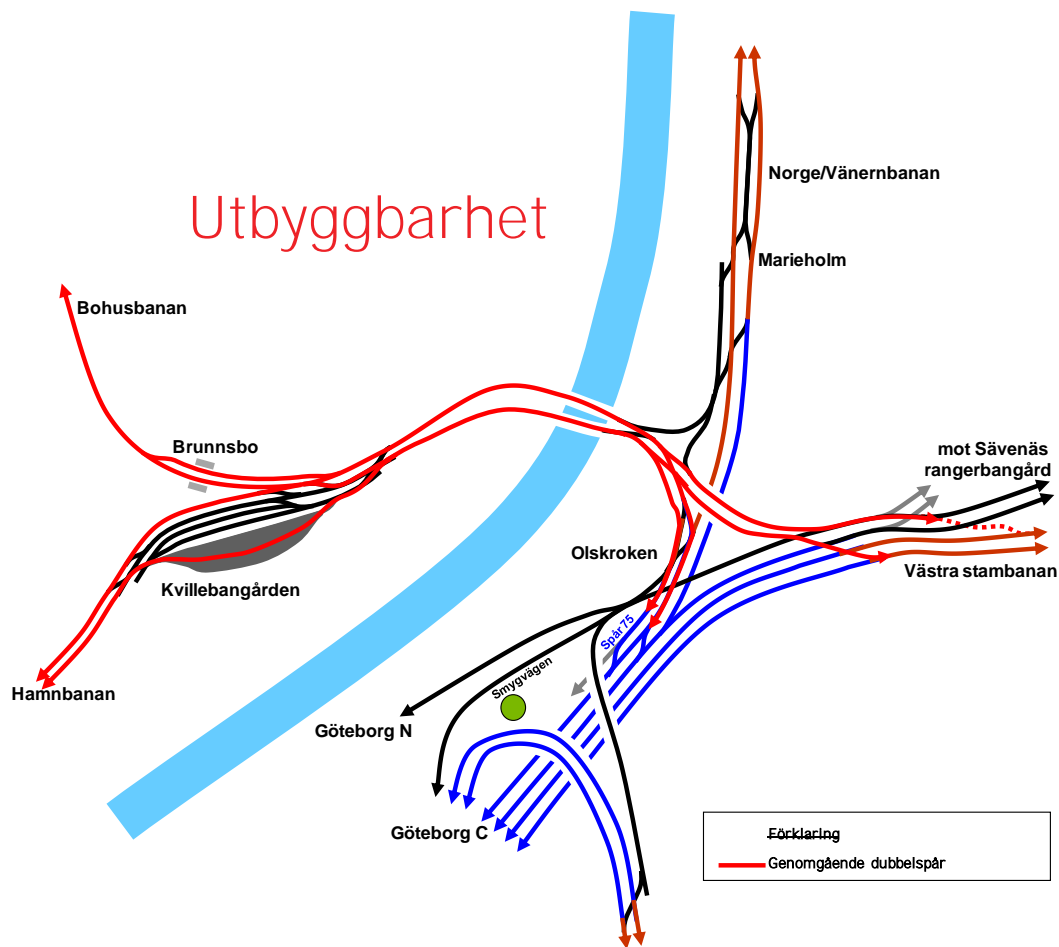
I framtiden kommer sjöfarten att kunna styras till ca 10 öppningar per dygn på fasta tider. I denna utredning har vi antagit att dessa öppningar styrs till de tider som är mest optimala för järnvägstrafiken, vilket medför att bara ett fåtal av dessa öppningar kan ske dagtid. Ett troligt scenario kan vara broöppning dagligen klockan 00, 01, 03, 05, 10, 12, 14, 20, 22 och 23.

### 5.2.3 Utbyggbarhet

När ytterligare kapacitet krävs så behövs genomgående dubbelspår i de båda tunga relationerna Brunnsbo – Göteborg C/Västlänken och Kville – Västra stambanan/ Sävenäs rangerbangård. Förgreningen mellan dubbelspåren torde kunna vara i plan eftersom mötesspårens placering längs Bohusbanan medför att persontågen möter varandra i området. Med dubbelspår fångas småförseningar på Bohustågen upp utan att föras över till mötande tåg, vilket är viktigt för robustheten på Bohusbanan och ger möjlighet att minimera restiden. Det korta dubbelspåret mot Brunnsbo gör att tåget norrut kommer ur vägen från Marieholmsbron även om linjen vidare mot Säve är upptagen och då inte hindrar godstågen. Motsvarande funktion har spår 75 i Olskroken för tåg mot Göteborg C.

Mellan persontågsmötena får man passa på att köra godståg i den korsande relationen. Separation mellan person- och godstrafik sker alltså i tid snarare än i rum.

Sammanfattningsvis så är det viktigaste kravet ur kapacitetssynpunkt på den nya Marieholmsbron är att sådan utbyggnad är möjlig, trots de prekära platsförhållandena i Olskroken. Annars kan den nya Marieholmsbron bara betraktas som en provisorisk lösning och en tredje älvförbindelse blir nödvändig som avlastning strax bortom utredningens tidshorisont.



Figur 36 Figuren visar behovet på sikt av dubbelspårskörning i de tunga relationerna Brunnsbo – Göteborg C (persontåg) och Kville – Sävenäs/Västra stambanan (godståg)

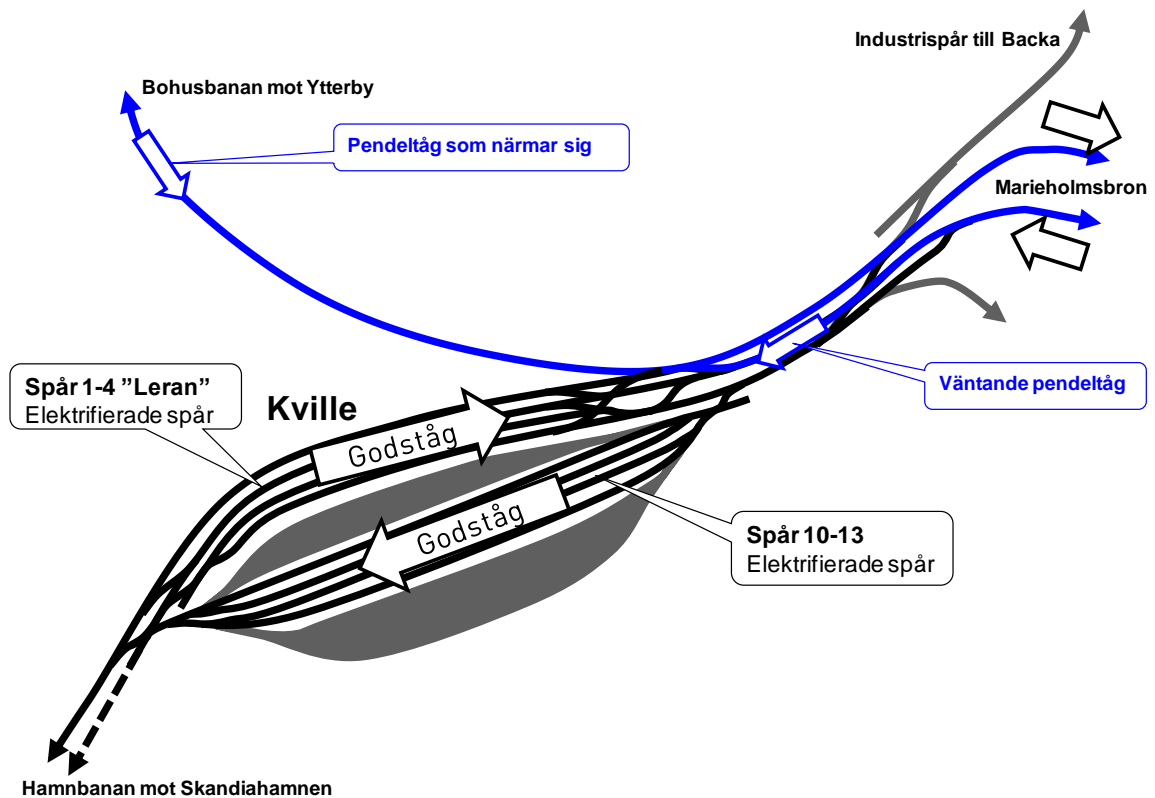
## 5.3 Kvillebangården

### Utbyggnad för kolonner

Trafiken på Hamnbanan lider redan idag (i JA A) av att bara fyra av Kvillebangårdens spår är signalreglerade. Signalreglering med tågvägar på de övriga fyra elektrifierade spåren projekteras för närvarande och är mycket angelägen. Åtta elektrifierade tågspår som är utgångsläget i JA B täcker behoven för möten mellan dagens kolonner och för ankommande och avgående tåg med Kville som ändstation. En utbyggnad av Kvillebangården med ännu fler tågspår syftar till att skjuta upp behovet av dubbelspår på Hamnbanan och Marieholmsbron, genom att tågkolonner kan "lagras" på Kville. Utan dubbelspår på Hamnbanan och Marieholmsbron måste Kville byggas ut till minst 10-12 signalreglerade spår.

Avgörande för kapaciteten är att tågen kan ankomma och avgå i Kville utan att korsa varandras väg, det vill säga om Marieholmsbroarna och Hamnbanan trafikeras i vänstertrafik så måste också Kvillebangården trafikeras i vänstertrafik, se Figur 37. Enstaka tåg kommer med nödvändighet att bli undantag, till exempel tåg från Kville till Norge/Vänernbanan eller ankommande tåg som ska växlas till Stena Metall, men blir undantagen alltför många så kommer dubbelspåret inte att ge någon kapacitetsvinst. Dessutom måste samtidig infart från båda håll vara möjlig samt möjligheten till infart på ett spår samtidigt som ett tåg på spåret bredvid rullar vidare.





Figur 37 Kvillebangården anpassad för två Mariefholmsbroar och kolonnkörning på Hamnbanan. Blå spår används av persontåg, passerande godståg använder svarta och blå spår och grått område innehåller spår för uppställning och rangering samt anslutningsspår till industrier.

### Anslutning mot Mariefholmsbron

Mot Mariefholmsbron behövs således ett spår för ankommande och ett spår för avgående tåg som ansluter till varsin del av bangården utan att korsa varandra. Därutöver behövs ett tredje spår för att kunna magasinera ett tåg mot Bohusbanan som måste vänta på ett möte, utan att det hindrar godstågen att passera in och ut på Kville. Dessa tre spår upp mot bron, skulle göra en viss nytta redan med en enkelspårig bro. Funktionen och nyttan beskrivs i Olskroksrapporten<sup>2</sup>. Utformningen av spåren på Kvillebangården blir alltså i princip densamma med en eller två broar över älven. Fler än tre spår upp mot Mariefholmsbron behövs inte, varken mot en ensam bro eller mot två broar.

### Spårlängder

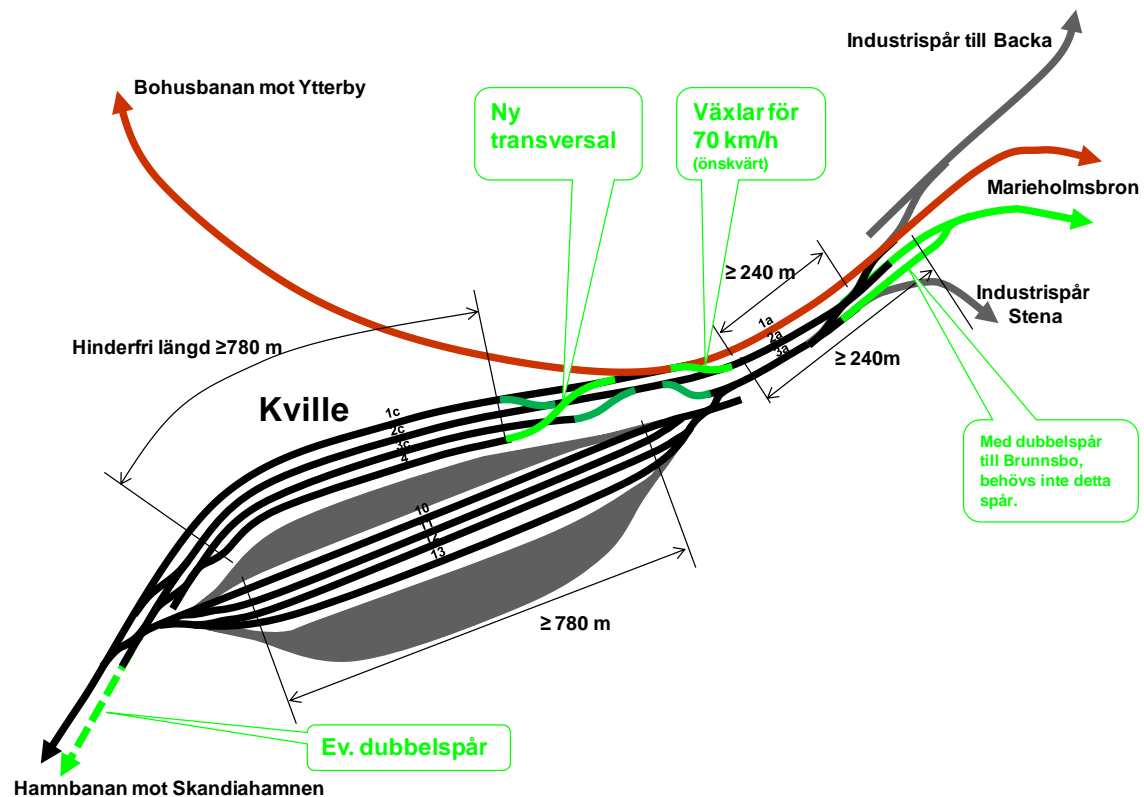
Eftersom de flesta tåg mot Bohusbanan är korta persontåg, kan det tredje spåret vara kort, hinderfri längd minst 240<sup>3</sup>. Om hållplats Brunnsbo byggs, utgörs mötesspåret helst av ett kort dubbelspår dit men annars kan östra delen av spår 2 på Kville användas. Spåren där godstågskolonnerna möts bör ha en hinderfri längd på minst 880 meter<sup>4</sup>. Om 880 m inte får plats, kan en kompromisslängd vara 780 m. Det ger samtidig infart för tåg upp emot 650 m och möjlighet att ändå köra tåg på 750 m, men då utan samtidigt.

<sup>2</sup> Kapacitetsutredning Olskroken 2015, Funktionen beskrivs i avsnitt 5.3 och nyttan i 7.1.1, 7.1.2 (figur 33) och 8.1.3.

<sup>3</sup> Tåglängd 120 m, stoppmarginal 20 m och skyddsavstånd för samtidig infart 100 m, summa 240 m.

<sup>4</sup> Tåglängd 750 m, stoppmarginal 30 m och skyddsavstånd för samtidig infart 100 m, summa 880 m

Huruvida 750-meterståg kommer att trafikera Kville avgörs dock av hur bangårdarna längre ut på Hamnbanan utformas, se avsnitt 5.4.4.



Figur 38 Exempel på möjlig spårutformning för önskad funktion

### Spårval

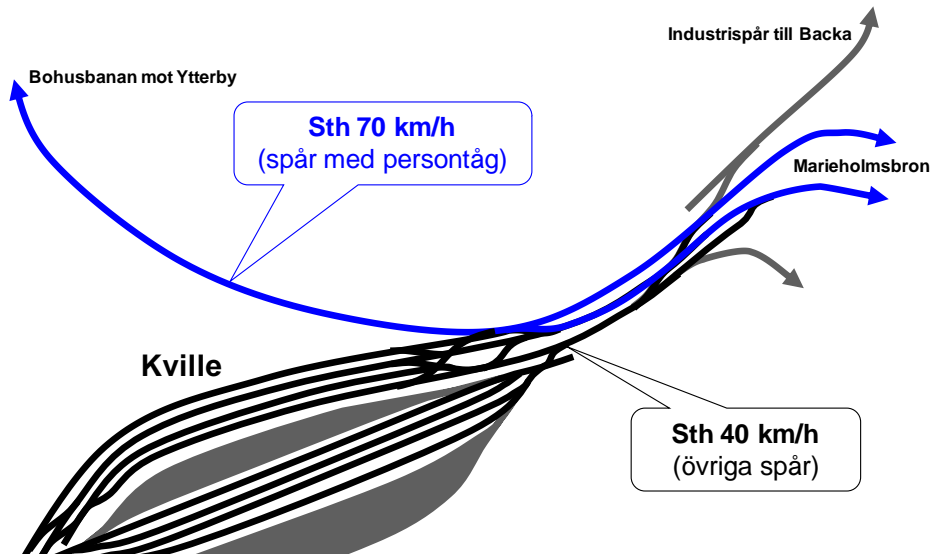
Tåg mot fastlandet bör använda de långa spår 1-4 ("Leran"), se Figur 37. Dock behöver växelpartiet mitt på bangården anpassas för att skapa konfliktfria tågvägar. För tågen västerut mot Ytterhamnarna är det inte lika självklart vilka spår som ska användas. Enklast förefaller att använda de redan elektrifierade spåren 10-13. Tyvärr är dessa spår i kortaste laget redan för dagens godståg och alldeles för korta för 750-meterståg. Flera lösningar är tänkbara, till exempel att förlänga dessa spår västerut på viadukt över Hjalmar Brantingsgatan eller österut på bekostnad av längden på intilliggande spår. Andra möjligheter är att lägga nya långa spår på grusplanen mellan nuvarande spår 4 och 5 eller att förlänga och elektrifiera några av spår 14-22.

En del av de övriga spåren används som "Nodbangård Kville", det vill säga för att växla ihop och isär vagnslasttåg/drag med vagnar till Arendal, Oljehamnen, Höke, Backaspåret och Stena samt till lokbyte för tåg till Volvo och Oljehamnen. Till sist blir det ett antal kortare spår kvar för uppställning av godsvagnar.

Om "Nodbangården" ligger mellan de öst- och västgående kolonnspåren, så undviks korsande rörelser till och från dessa. Men då kan det å andra sidan vara svårt att få plats med ett utdragsspår för rangeringen på dessa spår, så att man inte stör de genomgående kolonnerna. Om "Nodbangården" istället ligger på södra sidan får man korsande rörelser till och från denna för västgående tåg/drag men i gengäld mer plats för utdragsspår och bättre anslutning till Stena Metall.

## Hastighet på Kvillebangården

Maximal kapacitet uppnås oftast vid en hastighet på kring 80 km/h. På Bohusbanan begränsar Brunnsbokurvan hastigheten till 70 km/h, varför det är önskvärt att sträva efter att persontågen kan hålla en jämn hastighet på 70 km/h genom Kville och över Marieholmsbron. Godstågen måste på ömse sidor av bron passera genom växlar som bara tillåter 40 km/h och får därför inte tillfälle att accelerera till högre hastighet än så. En högre hastighet skulle i och för sig vara önskvärd även för godstågen men är inte värd priset om längre växlar skulle gå ut över samtidigtheterna, se Figur 39.



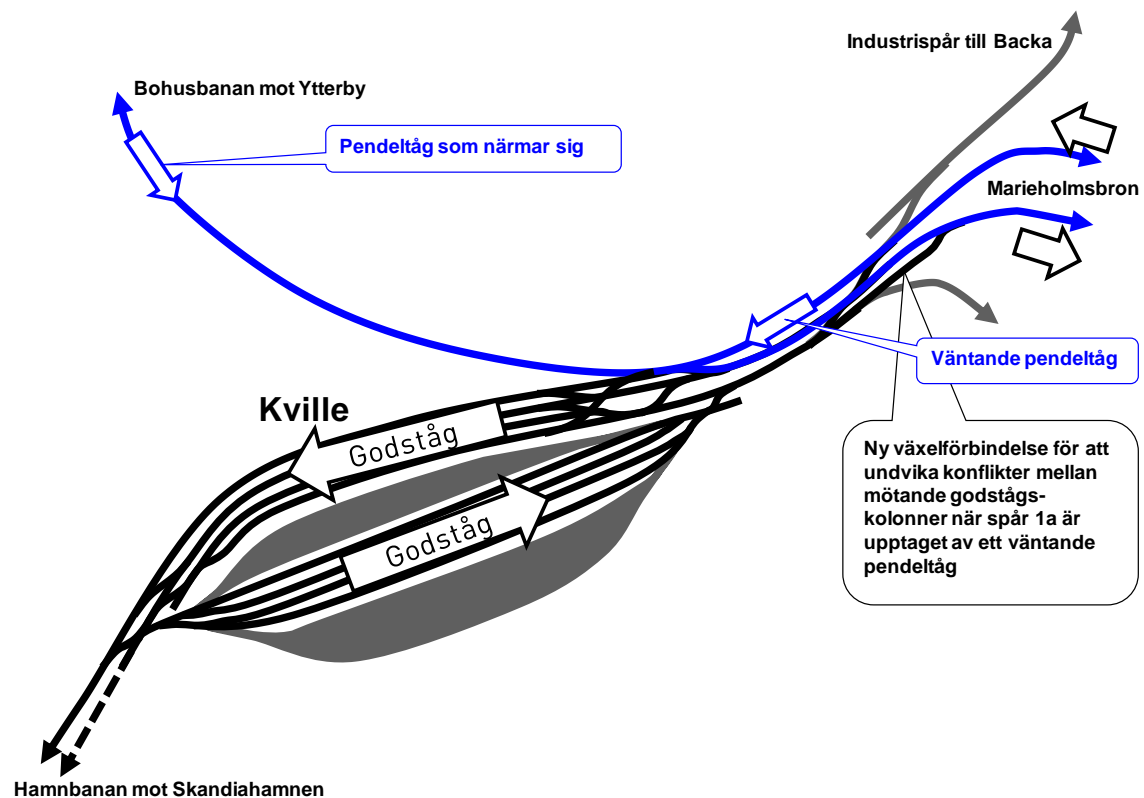
Figur 39 Av kapacitetsskäl är det önskvärt att persontågen kan hålla 70 km/h. Samtidigheter mellan olika rörelser på Kville är dock mycket viktigare än hastigheten.

### 5.3.1 Vänster- eller högertrafik?

Med dagens utformning av Älvsborgs- och Skandiabangården är det mest naturligt att köra vänstertrafik på Hamnbanan med dubbelspår. Om den nya Centralharpan byggs med ett elektrifierat triangelspår, blir däremot högertrafik det naturliga på Hamnbanan. Det är också att föredra att Bohuspendeltågen kör högertrafik genom Olskroken, eftersom de då kan använda spår 75 eller Smygvägen in mot Göteborg C. Vare sig man väljer vänster- eller högertrafik som normalfall, kommer det ändå då och då uppstå situationer då det operativt är bättre att köra tvärtom eller att köra två tåg i samma riktning parallellt över broarna, eftersom:

- tåg Norge/Vänerbanan – Kville måste alltid gå på norra bron i båda riktningarna
- tåg Väst kustbanan – Kville och Göteborg Norra – Kville bör gå på södra bron i båda riktningarna, för att minnera de korsande tågvägarna.

Slutsatsen av detta är att Kvillebangården bör utformas för att fungera lika bra i vänster- och högertrafik. Det påverkar framförallt skyddsavstånd och skyddsväxlar som kan behöva dubbleras för att ge nödvändiga och önskvärda samtidigtheter. Hur Kvillebangården bör trafikeras i vänstertrafik framgår av Figur 37 ovan medan högertrafiken framgår av Figur 40 nedan.



Figur 40 Om Hamnbanan trafikeras i högertrafik går godståg mot Ytterhamnarna via spår 2a till spår 1-4. Godståg mot fastlandet går t.ex. på spår 10-13.

## 5.4 Älvsborgs- och Skandiabangården

Älvsborgs- och Skandiabangårdarna är efter de nyligen genomförda ombyggnaderna väl utformade för dagens trafikering. En i framtiden fördubblad trafik med containertåg till Centralharpan bedöms kunna hanteras på befintliga spår, genom snabbare genomströmning. Bangårdarna avlastas också alltmer ju mer av Hamnbanan som byggs ut till dubbelspår. Tåg som idag måste invänta avgång på Älvsborgsbangården kan så snart de är klara skickas ut på Hamnbanan och vänta där, även om de inte direkt kan gå till Kville eller vidare över Marieholmsbron. På så sätt frigörs kapacitet på bangårdarna och ett nytt tåg kan ta det avgående tågets plats.

Ett frågetecken är dock för spårlängderna på Älvsborgsbangården, som bara tillåter dagens tåg på ca 630 meter, men inte Banverkets framtida standard på 750 meter. Se avsnitt 5.4.4.

Några ytterligare kortare spår för uppställning och reparation av trasiga vagnar, skulle underlätta och göra det onödigt att dra trasiga vagnar fram och tillbaka till Kville. Fler korta spår eller nya växelförbindelser för lokuppställning kan också bli aktuella, men å andra sidan bör den snabbare genomströmningen minska behovet av lokuppställning. Dessa korta spår tar inte så mycket plats, men en större fråga är om det behövs tågmagasin för att anpassa den kontinuerliga verksamheten på Centralharpan till lämpliga ankomst- och avgångstider för tågen, se nästa avsnitt.

### 5.4.1 Tågmagasin

Ju fler tåg som trafikerar Göteborgs hamn desto större blir behovet av uppställningspår för tillfällig tåglagring. Dessa tågmagasin behövs inte för att öka Hamnbanans kapacitet i sig utan fungerar som en buffert mellan bland annat Centralharpan funktion

och omvärldens krav. Transporter till och från fabriker, terminaler, mm, runt om i Sverige är anpassade till den egna verksamheten samtidigt som Hamnens verksamhet har sina tider då det passar med lastning och lossning. Under vissa tider är kapaciteten på stambanorna begränsad vilket innebär att tåg kan komma att trafikera Hamnbanan långt från sin lastnings- och lossningstid för att de fått sin lucka på stambanan då.

Ett tågmagasin bör helst placeras så nära Centralharpan som möjligt, det vill säga helst vid Skandiabangården, se Figur 41. Detta för att Skandia är en naturlig uppehållsplats för alla tåg, det ligger nära Centralharpan samtidigt som tågen synas där vid ankomst och avgång. Det går att tänka sig att ha tågmagasinet på andra platser längs Hamnbanan, till exempel i Kville eller ännu längre bort. En placering längre bort från Skandiabangården har dock bl.a. nackdelen att lokförare och lok måste vänta tillsammans med tåget vilket fördyrar transporterna.

Det finns självklart möjlighet att styra denna tågmagasinering till andra platser som inte belastar spårområdet längs med Hamnbanan. Genom höga avgifter för uppställning på Hamnbanans spår skulle uppställningen av tåg minska. Frågan är om avgifterna styr tågmagasineringen till andra bangårdar, eller tågen till att gå vid andra tider eller godset till andra transportmedel? Särskilt kombitransporterna verkar i en hård priskonkurrens. Fördyrade transporter på grund av höjda avgifter eller mindre effektivt utnyttjande av lok och personal, kan lätt leda till att containertransporterna flyttar tillbaka till landsväg. (Om inte landsvägstransporterna samtidigt drabbas av motsvarande fördyringar, till exempel i form av högre avgifter i hamn eller trängselavgifter på vägarna.)

En komplicerande faktor är att det inte finns någon aktör med ansvar för att bygga och finansiera sådana tågmagasin.



Figur 41 Önskvärd placering av tågmagasin. Sämre alternativ är i Kville eller Sävenäs.

Antalet spår som behövs i ett tågmagasin uppskattas till 5-10 spår. Det krävs fler och fler spår ju mer trafiken ökar. Behovet bedöms kräva en kontinuerlig utbyggnad av ett spår varje eller vartannat år.

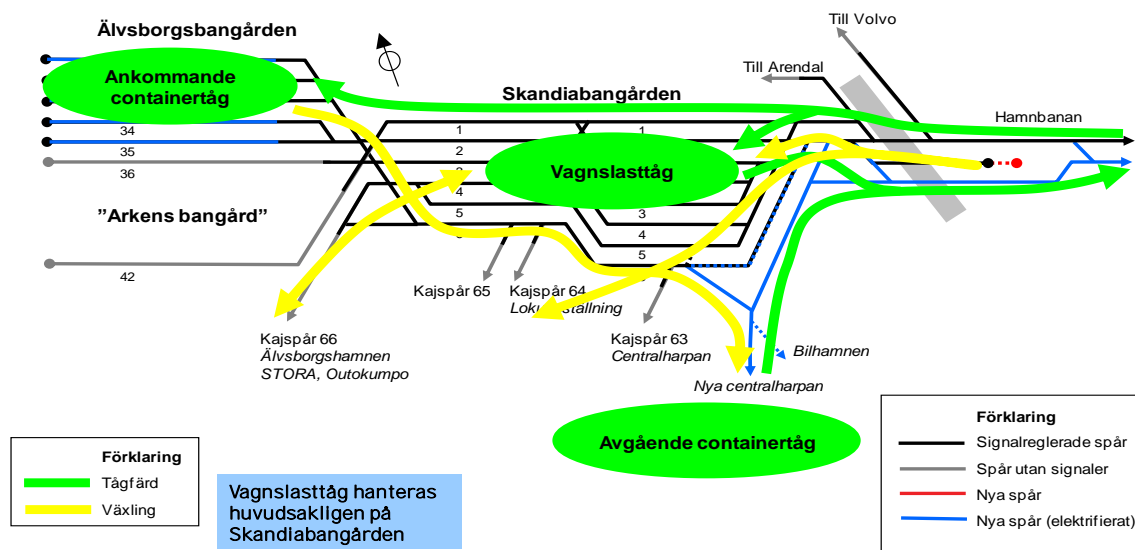
Det kan däremot vara bra att ha banavgifter som styrmedel för att styra långtids-parkering av godsvagnar till mer avlägsna uppställningsplatser.

### 5.4.2 Anslutningen av den nya Centralharpan

Hamnen planerar att på kortare eller längre sikt bygga en ny Centralharpa med nya containerkranar för att höja kapaciteten. Den nya harpan planeras öster om den gamla och medför att den måste anslutas till Skandiabangården med nya växlar. Det finns planer på att ansluta den nya harpan med en spårtriangel för att effektivisera hanteringen av ankommande och avgående tåg.

Ett antal varianter och utbyggnadssteg för anslutningen beskrivs i Bilaga 4.

Den variant som ger effektivast flöde är då hela spårtriangeln är byggd och Älvsborgsbangårdens spår är elektrifierade ända till stoppbockarna. Med den lösningen kan tåg till Centralharpan ankomma och avgå oberoende av varandra. Tågloket sköter all växling och inget växellok behövs. Konflikterna med vagnslasttågen minimeras genom att containertågen använder Älvsborgsbangården och vagnslasttågen Skandiabangården, dock kommer spår 6 att vara hårt utnyttjat av många växlingsrörelser men det är svårt att komma ifrån.



Figur 42 Trafikering om den nya Centralharpan ansluts med en elektrifierad spårtriangel.

#### Effektivitet kontra flexibilitet

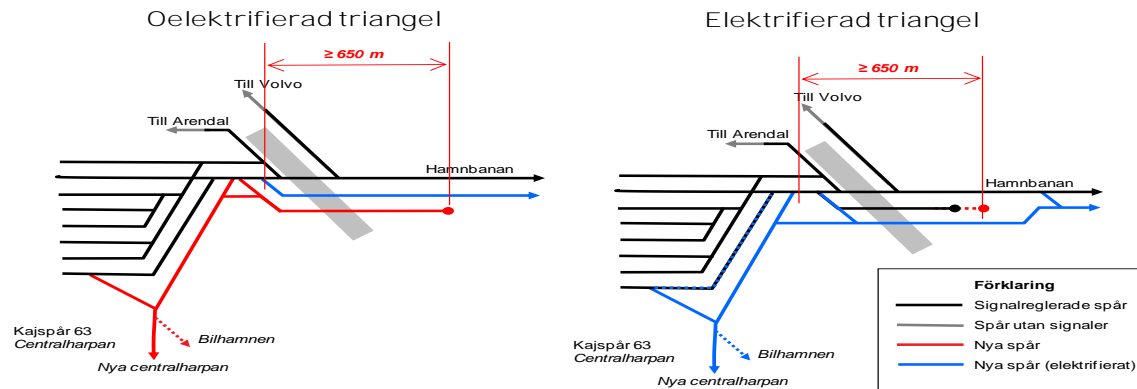
En sådan "strömlinjeformad" lösning som i Figur 42 är mest effektiv, med enhetlig hantering och snabb genomströmning. Å andra sidan är den mindre flexibel för olika trafikupplägg, som t.ex. att kombinera vagnar från Arken och Centralharpan till ett gemensamt tåg, låta ett ankommande linjelok omedelbart ta med sig ett färdiglastat tåg istället för att invänta lastning av "sitt" tåg, eller låta lokförare och lok sova över medan tåget växlas av ett växellok och lastas.

Det tål också att fundera på om linjelokförare som emellanåt besöker Skandiahamnen kan växla sina tåg in- och ut från Centralharpan snabbt nog eller om det krävs ett gäng vana växlare med egna lok, för att få tillräckligt snabbt flöde in och ut till Centralharpan?

### 5.4.3 Anslutning av dubbelspår mot Pölsebo

När Skandiabangården ansluts med ett dubbelspår i framtiden istället för ett enkelspår som idag är det viktigt att ett utdragsspår österut finns kvar som idag. Oberoende av om

spårtriangeln till nya Centralharpan elektrifieras eller inte fyller utdragsspåret en funktion för tåg som ska växlas på bangården. Däremot får man antingen höger- eller vänstertrafik på Hamnbanan beroende på om spårtriangeln elektrifieras eller inte. Med elektrifierade spår kan tåg avgå direkt från Centralharpan och hamnar då automatiskt på det högra dubbelspåret.



Figur 43 Anslutning av Skandiabangården till dubbelspår mot Pölsebo

Den högra varianten i Figur 43 gäller om tågen avgår direkt från Centralharpan med linjeloket och den vänstra om tågen, som idag, först växlas fram med diesellok och bromsprov och tillkoppling av linjelok sker på Älvsborgs- eller Skandiabangården. Det nya dubbelspåret och utdragsspåret bör därför placeras så att det går att bygga om mellan varianterna

#### 5.4.4 Tåglängd 630 eller 750 meter?

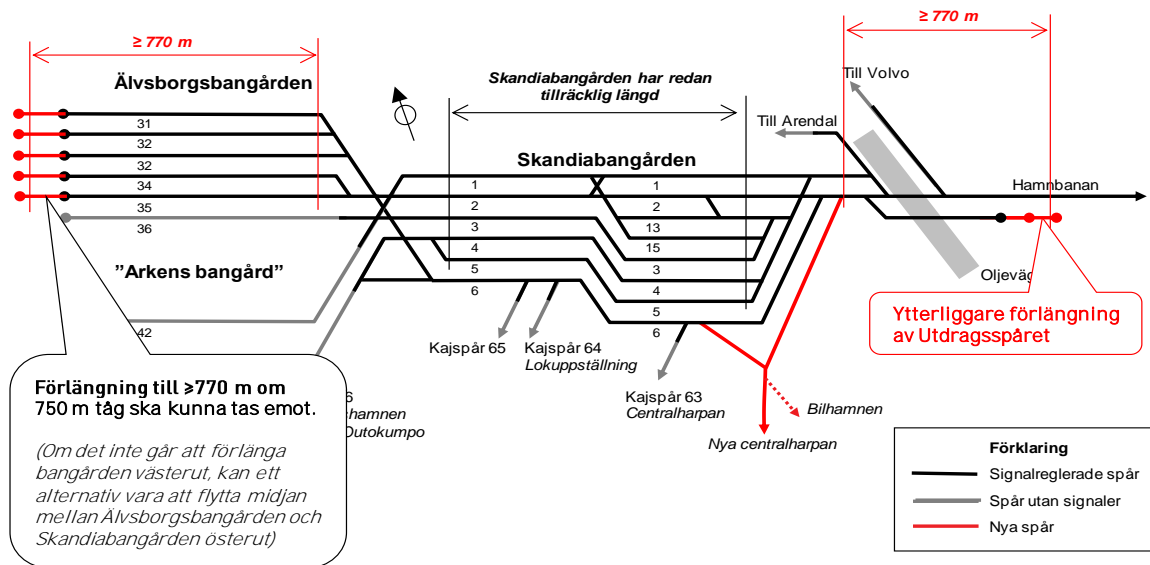
Idag är godståg normalt upp till 630 meter. Banverkets standard för framtiden är dock 750 meter. För vissa godsslag innebär 750 meters tåglängd att 20% mer nyttolast kan tas med i ett tåg till nästan samma kostnad och till samma kapacitetsutnyttjande på linjer och bangårdar. För tungt gods som t.ex. STORA-boxarna, olja och stål är tågvikten begränsande och tågen är inte ens 630 meter långa.

För att så långa tåg ska kunna köras i framtiden räcker det inte att mötesspår längs linjerna får den längden utan även bangårdar och lastspår måste förlängas. Idag har Skandiabangården med god marginal tillräcklig längd men Älvsborgsbangården är för kort.

Inga lastspår längs Hamnbanan har idag längd för ett 750 meters tåg. Centralharpan har fem spår på vardera ca 350 meter, d.v.s. ett 630-meterståg måste delas på två spår och ett 750-meters skulle behöva delas på tre spår. På Arkens bangård, där trailers lastas, räcker spårerna för 630-meterståg. Det är osäkert om den nya Centralharpan kommer att byggas för 750-meterståg. Däremot byggs nya kombiterminaler ute i landet generellt för 750-meterståg, en investering som bara kan utnyttjas i begränsad omfattning så länge Hamnbanan inte kan ta emot så långa tåg.

För full utväxling av investeringarna krävs att såväl Centralharpan, Arkens bangård, Hamnbanans bangårdar, mötes- och förbigångsspår längs linjerna och terminalerna ute i landet klarar 750-meterståg. Viss nytta kan dock fås redan om Hamnbanans bangårdar byggs ut för 750-meterståg genom att tågdelar från olika lastspår, t.ex. från Centralharpan och Arken kan kombineras till ett 750-meterståg.

Nödvändiga anpassningar om Skandia- och Älvsborgsbangårdarna ska hantera 750-meterståg, beskrivs nedan i Figur 44.



Figur 44 Anpassningar på Älvsborgs- och Skandiabangården för 750-meters godståg

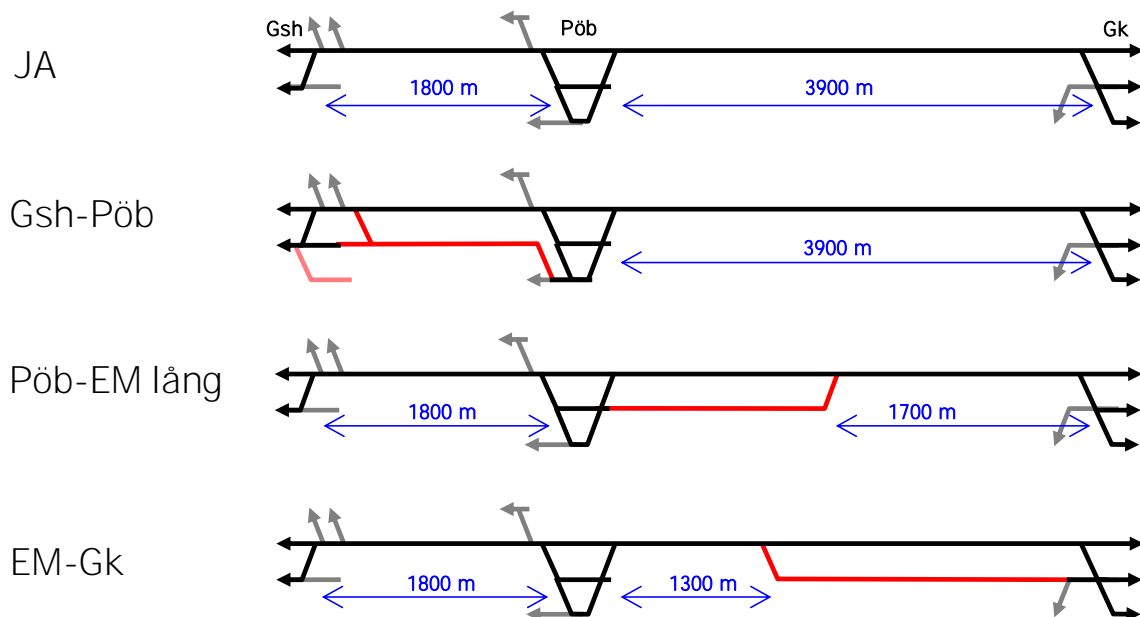


## 6 Utbyggnadsordning

För att bestämma utbyggnadsordningen har framtida tidtabeller, som redogörs för i kapitel 3, använts. Om hela Hamnbanan är utbyggd med dubbelspår och det finns en andra Marieholmsbro, finns tillräcklig kapacitet för att klara trafiken år 2022, se tidtabellen för år 2022 i Bilaga 2 där alla prognostiserade tåg ryms. För att komma fram till vad de olika etapperna ger i ökad kapacitet har utgångspunkten varit den befintliga tidtabellen och i den lägga till de tåg som får plats med de nya infrastruktursetapperna. Detta har gjorts stegvis tills samtliga tåg år 2022 är inlagda.

Med utgångspunkt i utredningens förutsättningar och avgränsningar är en andra Marieholmsbro inte nödvändig förrän trafikflödet över bron kommer upp i ca 190 tåg/dag. Maxkapaciteten över Marieholmsbron var 2009 (JA A) ca 150 tåg/dag och blir 2011 (JA B) ca 165 tåg/dag, se avsnitt 2.3. Att maxkapaciteten över bron ökar från 150 tåg/dag till 190 tåg/dag utan några åtgärder på själva bron, beror på att man med högre kapacitet på Hamnbanan kan utnyttja Marieholmsbron bättre. När flödet kommit upp i ca 190 tåg/dag finns det inte plats att öka på med fler tåg under de tider då det är önskvärt. Med fler än 190 tåg går dessutom inte att hålla 10 stycken broöppningar med bara en bro.

Om den första etappen istället är en andra Marieholmsbro men inga åtgärder på själva Hamnbanan, kan visserligen fler tåg passera över älven men de kan inte tas emot på Hamnbanan. Detta betyder att den praktiska kapacitetsökningen inte blir särskilt stor med en ny bro men utan åtgärder på Hamnbanan. Lösningen på kapacitetsproblemen på Hamnbanan borde istället vara att låta någon av dubbelspårsetapperna vara det första steget i utbyggnadsordningen. Ur kapacitetssynvinkel är dessa etapper delvis utbytbara då de i stort sett ger samma kapacitetsökning. Figur 45 visar utgångsläget (JA) och de tre studerade dubbelspårsetapperna.



Figur 45 Hamnbanan med möjliga utbyggnadsetapper

I JA består Hamnbanan av två enkelspåriga sträckor med olika längd och en allt för kort mötesstation i mitten. Det mest logiska förefaller då vara att bygga ut mötesstationen med en dubbelspårsetapp och på så sätt förlänga stationen fram till Eriksbergsmotet

(Pöb-EM). Problemet är att sträckan öster om Pölsebo består av branta lutningar och ett dubbelspår enbart där inte ger den önskade kapacitetsökningen fullt ut.

Näst bäst skulle då vara att förkorta det långa enkelspåret genom att bygga dubbelspår från andra hållet, det vill säga etappen Eriksbergsmotet – Kville (EM-Gk) och samtidigt förlänga Pölsebobangården så att alla tåg ryms på alla spår. Denna etapp kan dock inte byggas så snabbt som önskas på grund av att planeringsprocessen knappt kommit igång och olika intressen kommer att behöva samordnas. Dessutom är det svårt att förlänga Pölsebo då bangården ligger på ett krön.

Det visar sig alltså att det bästa första steget är etappen Skandia – Pölsebo (Gsh-Pöb). Med den etappen utbyggd kommer Hamnbanan bara att ha en enkelspårssträcka istället för två och tåg kan lagras på väg in i och ut ur Skandia vilket avlastar bangården. Med denna dubbelspårssträcka utbyggd kan trafiken på Hamnbanan och Marieholmsbron öka med ca 10 tåg/dag. Det beror på att möjligheten till en bättre tågförning ökar, trafiken blir mindre styrd när det finns ett ytterligare område där tåg kan mötas. Det visade sig att de olika dubbelspårsetapperna ger ungefär lika stort kapacitetstillskott, det går att få in ca 10 fler tåg/dag per dubbelspårssträcka i tidtabellen, vilket betyder att utbyggnadsordningen är mindre betydelsefull.

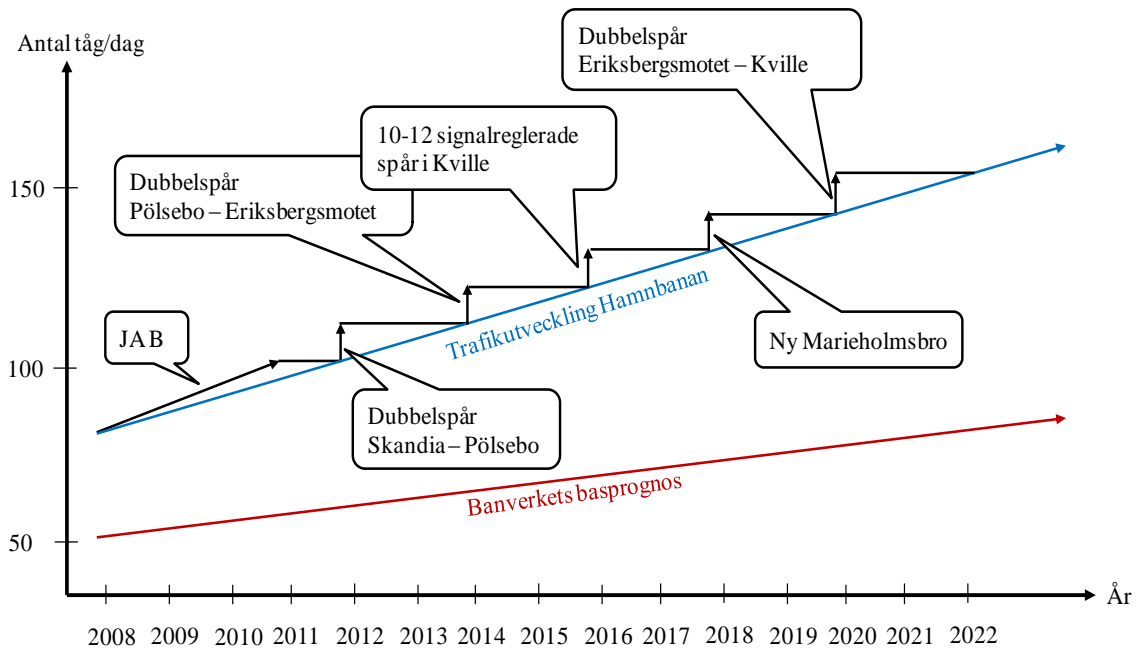
Med den första etappen färdigbyggd kan fler tåg trafikera Hamnbanan. Det råder fortfarande ingen kapacitetsbrist på Marieholmsbron (under förutsättning att broöppningstiderna schemaläggs och anpassas till järnvägstrafikens krav) och nästa steg blir därför att utöka kapaciteten på Hamnbanan ytterligare. På grund av svårigheten att bygga ut dubbelspåret mellan Kville och Eriksbergsmotet föreslås etapp två vara dubbelspår Pölsebo – Eriksbergsmotet. Den sträckan ligger relativt långt fram i planeringsprocessen.

Med dessa två steg kan Hamnbanan hantera uppåt 120 tåg per dag. Med 120 tåg på Hamnbanan når Marieholmsbron sitt kapacitetstak på ca 190 tåg/dag och det går inte att få in fler tåg i önskvärda tidtabellslägen. För att kunna ännu köra fler tåg på Hamnbanan behöver alltså kapaciteten först öka på Marieholmsbron. Det går dock att skjuta upp byggandet av en ny bro ytterligare några år genom att först bygga ut Kvillebangården till 10-12 signalreglerade spår. Med fler signalreglerade spår på Kville kan längre kolonner lagras och köras över Marieholmsbron vilket effektiviserar utnyttjandet av bron. Genom denna åtgärd kan ytterligare ca 10 tåg/dag trafikera Hamnbanan och Marieholmsbron.

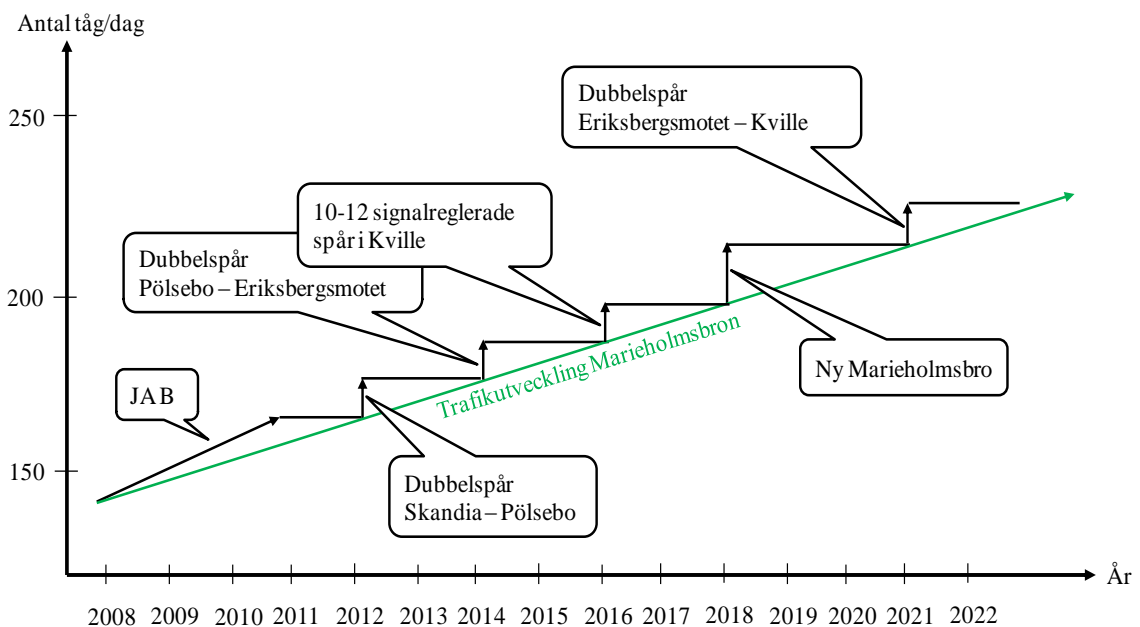
Efter steg tre finns det inget alternativ till att bygga en ny Marieholmsbro. Med steg fyra, en ny Marieholmsbro, erhålls tillräcklig kapacitet på Hamnbanan för trafiken fram till år 2020. För att trafiken ska kunna öka ytterligare krävs att hela Hamnbanan byggs ut med dubbelspår vilket innebär att steg fem blir att bygga dubbelspårsetappen Eriksbergsmotet – Kville. Resultatet blir att Hamnbanan då kan hantera ca 150 tåg/dag och Marieholmsbron ca 220 tåg/dag.

Kapacitetstrappan, tillsammans med trafikutvecklingen från år 2008 till 2022, över Hamnbanan visas i Figur 46 och trappan över Marieholmsbron visas i Figur 47. Utbyggnadstakten beror på trafikutvecklingen, hur snabbt trafiken kommer öka på Hamnbanan. Prognosen i figuren är densamma som presenteras i kapitel 3 och visas i Figur 12.

Även Banverkets basprognos visas i Figur 46. Prognosen är betydligt lägre än Göteborg Hamn AB:s prognos. Enligt den har Hamnbanan redan idag tillräcklig kapacitet för år 2022. Värt att konstatera är att Banverket redan för år 2009 ligger långt under de verkliga trafiksiffrorna i sin prognos, se även Figur 3.



Figur 46 Kapacitetstrappa för Hamnbanan. Utbyggnadsordningen beskrivs i detta kapitel. Utbyggnadstakten styrs av trafikutvecklingen som bygger huvudsakligen på Göteborg Hamn AB:s prognos, se avsnitt 3.1. Figuren visar också Banverkets basprognos. Om den infaller behövs ingen utbyggnad av Hamnbanan till år 2022.



Figur 47 Kapacitetstrappa över Marieholmsbron utifrån Göteborgs Hamn AB:s prognos

För varje etapp som byggs kan Hamnbanan och Marieholmsbron trafikeras av ett visst antal ytterligare tåg. De siffror som redovisas i Tabell 1 visar den praktiska maxkapaciteten på Hamnbanan respektive över Marieholmsbron. De antagande som siffrorna bygger på redovisas i kapitel 3. Detta ger den kapacitetsökning som visas i tabellen nedan men siffrorna skulle kunna variera med 10 tåg upp eller ned.

Tabell 1 Praktiskt kapacitet i antal tåg/dag med de olika etapperna

	Hamnbanan	Marieholmsbron
Jämförelsealternativ A	80	140
Jämförelsealternativ B	100	165
Dubbelspår Skandia - Pölsebo	110	175
Dubbelspår Pölsebo - Eriksbergsmotet	120	185
10-12 signalreglerade spår i Kville	130	195
Ny Marieholmsbro	140	210
Dubbelspår Eriksbergsmotet - Kville	150	220

Siffrorna som visar kapacitetsökningen visar den möjliga kapaciteten som fås i de tåg-lägen som är intressanta för marknaden samt så många tåg som den övriga infrastrukturen kan hantera till Hamnbanan under de tiderna. Som jämförelse är det teoretiska kapacitetstaket om man isolerat betraktar två Marieholmsbroar 680 tåg/dag men med hänsyn till banorna på andra sidan bron och hur många tåg som kan befinna sig i hamnen samtidigt kan bara 220 tåg/dag trafikera bron.

Utifrån prognosen från Göteborgs Hamn AB kommer trafiken ut till Skandiahamnen öka betydligt fram till år 2022. Idag går ca 25 tåg/dag till och från Centralharpan och 5 tåg till och från RoRo-hamnen. År 2022 är den siffran istället 60 och 12 tåg/dag. Detta betyder att det måste finnas kapacitet ute i Centralharpan att hantera 30 tåg per dag, vilket är 2 tåg per timme under större delen av dagen. RoRo-hamnen måste kunna hantera i snitt ett tåg per timme under dagen.

## 6.1 Varför kommer Marieholmsbron så sent?

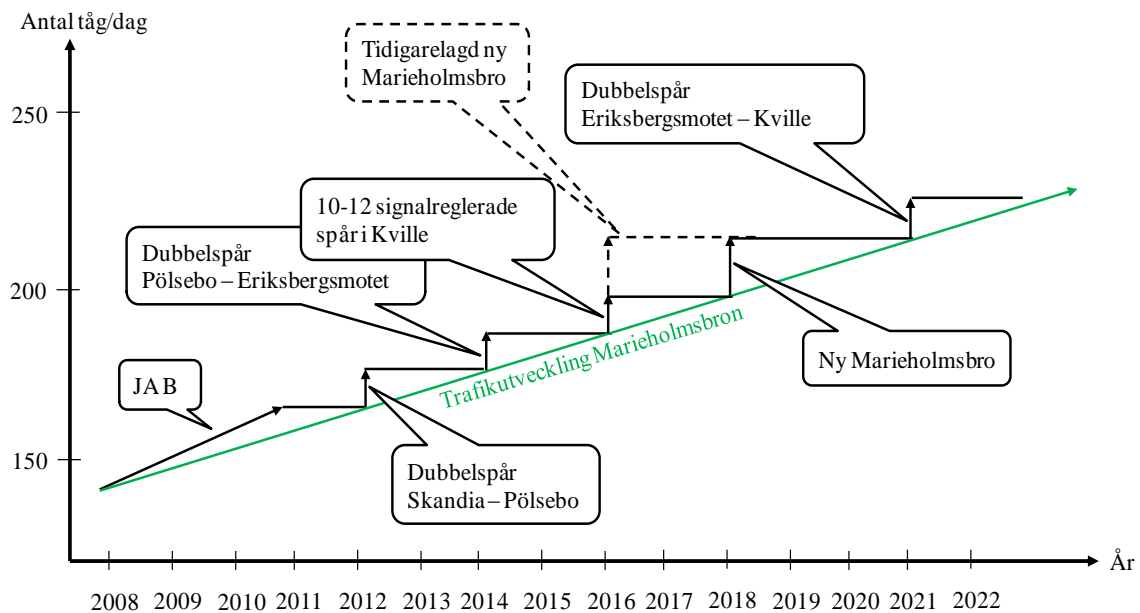
Beroende på utredningens förutsättningar och avgränsningar kommer byggandet av en ny Marieholmsbro relativt sent i ordningen. Det förutsätts då att broöppningar förläggs helt till de tider på dygnet då järnvägen har restkapacitet utan hänsyn till önskemål från sjöfarten. Detta innebär att bron endast kommer kunna öppnas nattetid och en eller två gånger mitt på dagen. Det går att tillgodose sjöfartens krav på 10 öppningar per dag men de går inte att fördela dem jämnt över dygnet.

Det bör understrykas att det kan finnas helt andra skäl som motiverar att en andra bro byggs tidigare. Förutom sjöfartens önskemål, kan det vara t.ex. av redundansskäl. Denna rapport begränsar sig dock till att bedöma kapacitetsaspekter på järnvägen.

Ju mer av Hamnbanan som är dubbelspår och ju fler signalreglerade spår som finns på Kvillebangården, desto bättre kan Marieholmsbron utnyttjas, det vill säga, den praktiska maxkapaciteten kan öka. Genom att signalreglera fler spår i Kville skjuts byggandet av den nya bron upp några år enligt tidigare kapacitetstrappa. När väl en ny Marieholmsbro är byggd så kan trafiken flyta jämnare utan att koncentreras till kolonner och behovet av signalreglerade magasinsspår minskar åter på Kville och andra bangårdar. Syftet med att signalreglera dessa spår är rent ekonomiskt. Om signalregleringen kostar mindre än räntekostnaden för bron under de år som brobygget kan skjutas upp, är det lönsamt. Om signalåtgärderna är dyrare än räntan på bron, är det mer ekonomiskt att bygga bron direkt och hoppa över att signalreglera dessa spår. Att bygga dessa spår och samtidigt skjuta på brobygget kan alltså vara lönsamt, trots att spåren inte egentligen behövs när den nya bron är byggd.

Det är viktigt att påpeka att kolonnerna måste kunna tas emot även bortom Marieholmsbron. Grundtanken är att varje kolonn innehåller tåg som fördelas på Västra Stambanan, Västkustbanan, Norge/Vänernbanan och Sävenäs rangerbangård. Om samma kolonn innehåller flera tåg som ska ut på t.ex. Västra Stambanan, kan det vara nödvändigt att lagra det ena tåget en stund i väntan på nästa lucka på Stambanan. Med längre kolonner ökar därför behovet av magasinsspår främst i anslutning till Västra Stambanan, t.ex. i Olskroken eller i Sävedalen. Detta ligger dock utanför utredningens geografiska område och har därför inte studerats. Kostnaderna för sådana eventuella magasinsspår bör dock inkluderas i jämförelsen med bronns räntekostnader.

En nackdel med att köra så långa kolonner som 10-12 signalreglerade spår i Kville bygger på och som krävs för att alla tåg ska kunna trafikera hamnen är att transporttiden förlängs på Hamnbanan. Den uppskattade längre transporttiden är i snitt ca 15 minuter per tåg.



Figur 48 Kapacitetstrappa med tidigarelagd ny Marieholmsbro

Det finns planer på att i framtiden sträcka ut Bohuspendeln halvtimmestrafik över större delen av dagen. Detta innebär att kapaciteten över Marieholmsbron belastas ytterligare. Med pendeltåg i halvtimmestrafik och den ökande godstrafiken, blir broöppningar dagtid omöjliga utan en annan Marieholmsbro. I det läget kan alltså en andra bro motiveras utifrån sjöfartens behov.

## 7 Slutsats

Trafikanalysen på Hamnbanan visar att de redan beslutade åtgärderna på Hamnbanan, JA B, ger tillräckligt god kapacitet för trafiken år 2011. Enligt Göteborgs Hamn AB:s prognoser kommer dock trafiken snabbt att öka till en nivå som kräver ytterligare kapacitetshöjande åtgärder.

### Utbyggnadsordning

De etapper som Banverket har delat upp Hamnbanan i bör byggas i följande ordning:

1. Dubbelspår Skandiabangården – Pölsebobangården
2. Dubbelspår Pölsebobangården – Eriksbergsmotet
3. 10-12 signalreglerade spår på Kvillebangården (Denna etapp kan dock utgå helt om en ny Marieholmsbro byggs direkt som tredje etapp.)
4. Ny Marieholmsbro
5. Dubbelspår Eriksbergsmotet – Kvillebangården

### Dubbelspårsetapperna

När det gäller dubbelspårsetapperna ger de i stort sett samma kapacitetstillskott på Hamnbanan och ordningen dem sinsemellan kan varieras. Den ordning som analysen föreslår bygges därför huvudsakligen på hur snabbt åtgärderna kan genomföras.

En avgörande faktor är dock vilken profil banan får. Redan idag är de branta stigningarna ett problem som påverkar driften. Särskilt de branta stigningarna kring Pölsebo, som kan medföra att godståg som stannat inte kan starta igen. Därför kommer etappen mellan Pölsebo och Eriksbergsmotet först som steg två. Att börja med denna etapp kan på grund av stigningarna innebära att den önskade kapacitetsökningen inte nås fullt ut. När den däremot kommer som steg två blir den totala dubbelspårssträckan så pass lång att tågen inte behöver riskera att stanna i branta stigningar.

De nya dubbelspårarna därför utformas med bättre profil än idag.

### Marieholmsbron

Byggandet av en ny Marieholmsbro kommer som steg fyra men behövs egentligen redan i steg tre. Det kan dock skjutas upp något genom att signalreglera fler spår på Kvillebangården. Behovet av en ny Marieholmsbro beror på fler parametrar än Hamnbanan och med hänsyn till sjöfarten, persontrafikens pendlar samt omgivande spårssystem kan en ny bro behövas tidigare.

### Fortsatt utbyggbarhet

När trafiken fortsätter att öka utöver prognosen i denna utredning, krävs snart dubbelspår vidare från Marieholmsbron mot Västra stambanan/Sävenäs respektive Göteborg C/Västlänken. En sådan vidare utbyggnad är dock komplicerad genom Olskroken med alla korsande vägar och järnvägar. Om utbyggbarheten inte finns, kommer istället en tredje älvförbindelse med anslutning mot Sävenäs eller Göteborg C att behövas som avlastning ganska snart bortom denna utrednings tidshorisont.

### Tågmagasin

När trafiken på Hamnbanan ökar, ökar också behovet av tåglagring. År 2022 uppskattas behovet vara ca 5-10 nya spår utöver de uppställningsspår som finns idag, där hela godståg kan ställas upp under några timmar för anpassning mellan tågets slottid på

Centralharpan och tågläge genom Göteborg och ut i landet. Dessa spår bör med fördel placeras så nära Centralharpan som möjligt, exempelvis på Skandiabangården. Dessa spår är nödvändiga då det behövs en bufferttid för tåg mellan Centralharpan kontinuerliga produktion och omvärldens krav (stambanornas kapacitet över dygnet, terminalernas öppettider i andra änden, med mera). En komplicerande faktor är att det inte finns någon aktör med ansvar för att bygga och finansiera sådana tågmagasin.

### Utformning av Kvillebangården

Kville måste utformas så att korsande tågrörelser i ändarna på bangården undviks så långt möjligt. Dessutom måste samtidig infart från båda håll vara möjligt och, åtminstone på en del spår, möjlighet till infart på ett spår samtidigt som ett tåg på spåret bredvid rullar vidare.

Omgivande linjer medför att Kvillebangården kommer att behöva trafikeras både i vänster- och högertrafik. Skyddsavstånd och skyddsväxlar måste därför utformas för båda fallen.

### Älvsborgs- och Skandiabangårdarna

Bangårdarna är nyligen utbyggda och har god funktion och kapacitet. (Se dock "tågmagasin" ovan).

Om Hamnen bygger en ny Centralharpa behöver bangårdarna anpassas. En anslutning till den nya Centralharpan genom en elektrifierad spårtriangel, ger hög effektivitet men ur vissa synvinklar något mindre flexibilitet för olika trafikupplägg.

Om i ett första skede bara ett triangelben byggs, så ger det östra benet samma funktion och kapacitet som idag medan bara det västra ger fler korsande rörelser och därför lägre kapacitet.

År 2022 kommer container- och RoRo-trafiken att öka till ca 72 tåg/dag enligt prognosen från Göteborgs Hamn AB. Det behövs då kapacitet Centralharpan att kunna hantera 2 tåg/timme under större delen av dygnet och 1 tåg/timme i RoRo-hamnen.

### Tåglängder

Idag är godståg normalt upp till 630 meter. Banverkets standard för framtiden är dock 750 meter. För vissa godsslag innebär 750 meters tåglängd att 20% mer nyttolast kan tas med i ett tåg till nästan samma kostnad och till samma kapacitetsutnyttjande på linjer och bangårdar. För tungt gods som t.ex. STORA-boxarna, olja och stål är tågvikten begränsande och tågen är inte ens 630 meter långa.

För att så långa tåg ska kunna köras i framtiden räcker det inte att mötesspår längs linjerna får den längden utan även bangårdar och lastspår måste förlängas. Idag har Skandiabangården med god marginal tillräcklig längd men Pölsebo- och Älvsborgs-bangårdarna är för korta. Kville har varierande längder på olika spår.

För full utväxling av investeringarna krävs att såväl Centralharpan, Arkens bangård, Hamnbanans bangårdar, mötes- och förbigångsspår längs linjerna och terminalerna ute i landet klarar 750-meterståg. Viss nytta kan dock fås redan om Hamnbanans bangårdar byggs ut för 750-meterståg genom att tågdelar från olika lastspår, t.ex. från Centralharpan och Arken kan kombineras till ett 750-meterståg.

## 8 Förslag på fortsatt arbete

**Kapacitetsutredning Olskroken.** Den här rapporten fokuserar på kapaciteten på Hamnbanan och Marieholmsbron och har haft som förutsättning att omgivande nät kommer att ha tillräcklig kapacitet för att ta emot den ökade trafiken från Hamnbanan. I själva verket samverkar Kville, Marieholmsbron och Olskroken på ett mycket komplext sätt, där bland annat enkelspåret på Skäran och de korsande tågvägarna för tåg från Västra Stambanan är kapacitetsbegränsningar. Vi föreslår två utredningar: en kapacitetsutredning om hur Olskroken bör anpassas för att leda den ökade trafiken på Hamnbanan vidare till Sävenäs och Västra Stambanan och samtidigt bohusbanetågen till Centralen och detta tillsammans med en ökande trafik på övriga banor och i Västlänken.

**Dubbelspår på Skäran.** Den andra utredningen skulle säkerställa att det är fysiskt möjligt att fortsätta dubbelspåret från de två Marieholmsbroarna till Sävenäs och Västra Stambanan. Om det inte skulle vara möjligt finns risken att den nya Marieholmsbron snart blir otillräcklig, trots att kapaciteten finns på själva bron och det blir nödvändigt att bygga en tredje älvförbindelse. Se avsnitt 5.2.3.

**Skandiabangården i detalj.** I denna rapport skisseras ett större antal möjliga sätt att trafikera Skandiabangården, Älvsborgsbangården och Centralharpan. För att komma vidare och landa i färre alternativ krävs beslut om var den nya Centralharpan ska ligga, men också samråd med de olika Järnvägsföretagen för att hitta en trafikering som stärker järnvägens konkurrenskraft. Därefter kan en mer detaljerad kapacitetsstudie vara lämplig för att säkerställa att den valda lösningen verkligen har tillräcklig kapacitet för den nödvändiga växlingen.

**Framtida tåglängd på Hamnbanan.** Utredning om huruvida Hamnbanan bör utformas för 750 m tåglängd. Svaret kan tyckas självklart när Banverket har som 750 m som standard. Att det ändå inte är självklart framgår bl.a. av att Älvsborgsbangården fick behålla sin längd för 630-meterståg vid elektrifieringen och signalutbygganden nyligen. Finns det underlag för långa tåg hos Göteborgs Hamn AB, godsoperatörer, med flera? En bedömning av merkostnaderna för längre bangårdar är också en viktig del. Utan ett övergripande beslut i frågan, riskerar man att den svagaste länken (d v s den kortaste bangården) gör att investeringar på andra platser är bortkastade.

**Kvillebangården i detalj.** I denna rapport beskrivs vilka spår och funktioner som krävs i Kville. Vi föreslår en teknisk utredning om hur dessa funktioner kan åstadkommas på bästa sätt och till lägsta kostnad utifrån hur Kville ser ut idag. Kompetens behövs då även inom spår- och signalteknik, eventuellt även mark och konstbyggnader. Vi föreslår också att man ger de järnvägsföretag som använder Kville som nodbangård möjlighet att yttra sig.

**Risikanalys Marieholmsbron.** En riskanalys föreslås för att behandla frågan om den andra Marieholmsbron är så viktig ur redundanssynvinkel att den bör byggas tidigare än vad som är motiverat av kapacitetsskäl.







SE-781 85 Borlänge  
tel+46 (0)243-44 50 00  
[www.banverket.se](http://www.banverket.se)