

Förstudie Ny hamnbana



Marieholmsbron

Kapaciteten för godstrafik över Göta älv

BRVT 2006:02-24
2006-09-08

Omslaget: Marieholmsbron sedd från hisingsidan

Denna rapport ingår som underlagsrapport till *förstudie Ny hamnbana (BRVT 2006:02-01)*. Övriga underlagsrapporter är:

Ingår i remiss under våren 2006

BRVT 2006:02-10	Förutsättningar för utbyggnaden, fördjupad beskrivning
BRVT 2006:02-11	Trafik
BRVT 2006:02-12	Åtgärder på Skandiabangården och Älvsborgsbangården, Underlag för fortsatt planering
BRVT 2006:02-13	Kostnadsbedömningar
BRVT 2006:02-14	Samråd under utredningsarbetet

Behandlar kapaciteten på den befintliga Hamnbanan

BRVT 2006:02-21	Organisationen kring Hamnbanan
BRVT 2006:02-22	Analys av trafiken på Skandiabangården
BRVT 2006:02-23	Kvillebangården

Beställare:

Måns Werner, 031-10 32 76
Banverket Västra Banregionen

Konsult:

Patrik Fridh, 031-10 35 31
Leif Broberg, 08-762 25 75
Banverket Projektering



Göteborg 2006-06-21

Förord

De flesta transporter på Hamnbanan är hårt konkurrensutsatta. En ombyggnad eller ändring i organisationen som fördyrar transporterna, kan lätt medföra att dessa flyttar över till lastbil. Ju enklare och mer kostnadseffektivt trafiken kan drivas på Hamnbanan desto större andel gods kan transporteras på järnväg. Det gäller alltså att se till att det befintliga systemet används på ett rationellt sätt och att flaskhalsar hanteras så att kapaciteten kan utvecklas stegvis i takt med trafikutvecklingen.

Förslagshandlingen *Förstudie Ny hamnbana* (BRVT 2006:02-01) beskriver åtgärdsbehovet för godstrafiken till och från hamnen på kortare sikt men inriktar sig framför allt på att beskriva olika principer för dragning av Hamnbanan mellan fastlandet och ytterhamnen. Förslagshandlingen beskriver bara det befintliga systemet och dess kapacitet kortfattat.

En särskild delutredning har därför genomförts under 2006 för att utreda vilka begränsningar den befintliga anläggningen har och kommer att ha inom de närmaste åren. Översynen har genomförts i två steg. Det första steget har innehållit inventering av anläggningen, litteraturstudier av tidigare utredningar om kapaciteten på Hamnbanan och hamnens spåranslagning samt intervjuer med berörda parter: tågoperatörer, infrastrukturägare och hamnen. Fyra frågor med stor påverkan på kapaciteten på Hamnbanan och förbättringspotential pekades då ut och bildade grunden för steg två, analysdelen:

Förbättringsområde 1: Organisationer kring Hamnbanan

Många olika transportföretag samsas på Hamnbanan och det finns stora samordningsvinster att göra om trafiken struktureras bättre emellan. Dessutom kan tågtrafikledningen och hamnen på olika sätt tillsammans med transportföretagen medverka till att godstrafiken kan fungera smidigare och effektivare. En analys behövde göras för att se var de största bristerna finns idag och ge förslag på åtgärder.

Förbättringsområde 2: Marieholmsbron

En viktig fråga för hamntrafiken är hur mycket godstrafik den enkelspåriga Marieholmsbron klarar, både med tanke på broöppningarna och på den ökande persontrafiken på Bohusbanan. En simulering av tågtrafiken runt Marieholmsbron behövdes för att ta ställning för att se kapacitetstaket för bron och hur öppningar kan ske för att störa tågtrafiken så lite som möjligt.

Förbättringsområde 3: Infarten till Skandiabangården

Den planerade ombyggnaden av Skandia- och Älvsborgsbangårdarna (beskrivs i *BRVT 2006:02-12 Åtgärder på Skandiabangården och Älvsborgsbangården, Underlag för fortsatt planering*) kommer att göra avgångar och ankomster till bangårdarna mindre tidskritiska. Fortfarande riskerar dock infarten till Skandiabangården att vara en av de mest belastade trafikdelarna på Hamnbanan där tåg och växlingsrörelser hindrar ömsesidigt varandra.

Ursprungligen planerades ett utdragsspår österut från Skandiabangården parallellt med Hamnbanans huvudspår, som skulle ha löst denna konflikt. Detta har strukits, bl.a. p.g.a. oro för konflikterna med vägtrafiken vid korsningen med Oljevägen. Det behövde därför utredas om ett utdragsspår skulle förvärra situationen vid Oljevägen och hur stor betydelse ett utdragsspår skulle ha för effekten av ombyggnaden av Älvsborgs- och Skandiabangården.

Förbättringsområde 4: Kvillebangården

Kvillebangården är till skillnad från de övriga tre utpekade områdena inte något akut problem. Det största problemet med Kville finns på sikt. Om Hamnbanan ska dras i annan sträckning kan troligen Kville inte längre sköta sina funktioner och att ersätta bangården kräver stora markytor. Det behövde därför beskrivas vilka funktioner Kville har för trafiken och var dessa olika funktioner bör placeras ur trafiksynpunkt.

De fyra områdena har analyserats och redovisas i fyra separata delrapporter. Denna rapport beskriver analysen av förbättringsområde 2.

Sammanfattning

Marieholmsbron över Göta Älv är en enkelspårig flaskhals i Göteborgs järnvägsnät. För att studera kapaciteten vid Marieholmsbron har trafiken simulerats i simuleringsprogrammet OpenTrack. Simuleringen visar att Marieholmsbron i sig **klarar 4 pendeltåg** (= halvtimmetrafik på Bohusbanan) och **10 godståg** (= 2 kolonner à 5 tåg) per timme. Detta **förutsätter att det omgivande järnvägsnät inte alls begränsar kapaciteten**. Ingen broöppning får heller ske.

Det är mera oklart om **omgivande nät** klarar så tät trafik. En utbyggnad av Kville 10 tågspår¹ ger Kvillebangården och Hamnbanan möjlighet att mata och ta emot dessa godståg. Olskroken har inte studerats i denna rapport, men det konstateras att Olskroken med sin trafik är ett mycket komplext system. Bristen på "tågmagasin" - spår där godståg kan invänta en lucka att komma vidare - gör det mindre troligt att så tät trafik kan klaras annat än under den tid på dygnet då persontrafiken är gles.

Kvartstrafik på Bohusbanan tillåter inga broöppningar. Kvartstrafik är därför bara möjlig under tider då inga broöppningar förekommer.

Dubbelspår över Marieholmsbron ger bara begränsad nytta p.g.a. korsande tågvägar. Två enkelspår (ett för gods, ett för persontåg) med en planskild korsning, skulle däremot ge större nytta. Utrymmet är dock begränsat för både planskildheter och växelförbindelser på båda sidor älven.

¹ En sådan utbyggnad av Kvillebangården diskuteras i underlagsrapport "Kvillebangården" (BRVT 2006:02-23) till Förstudie Ny Hamnbana.

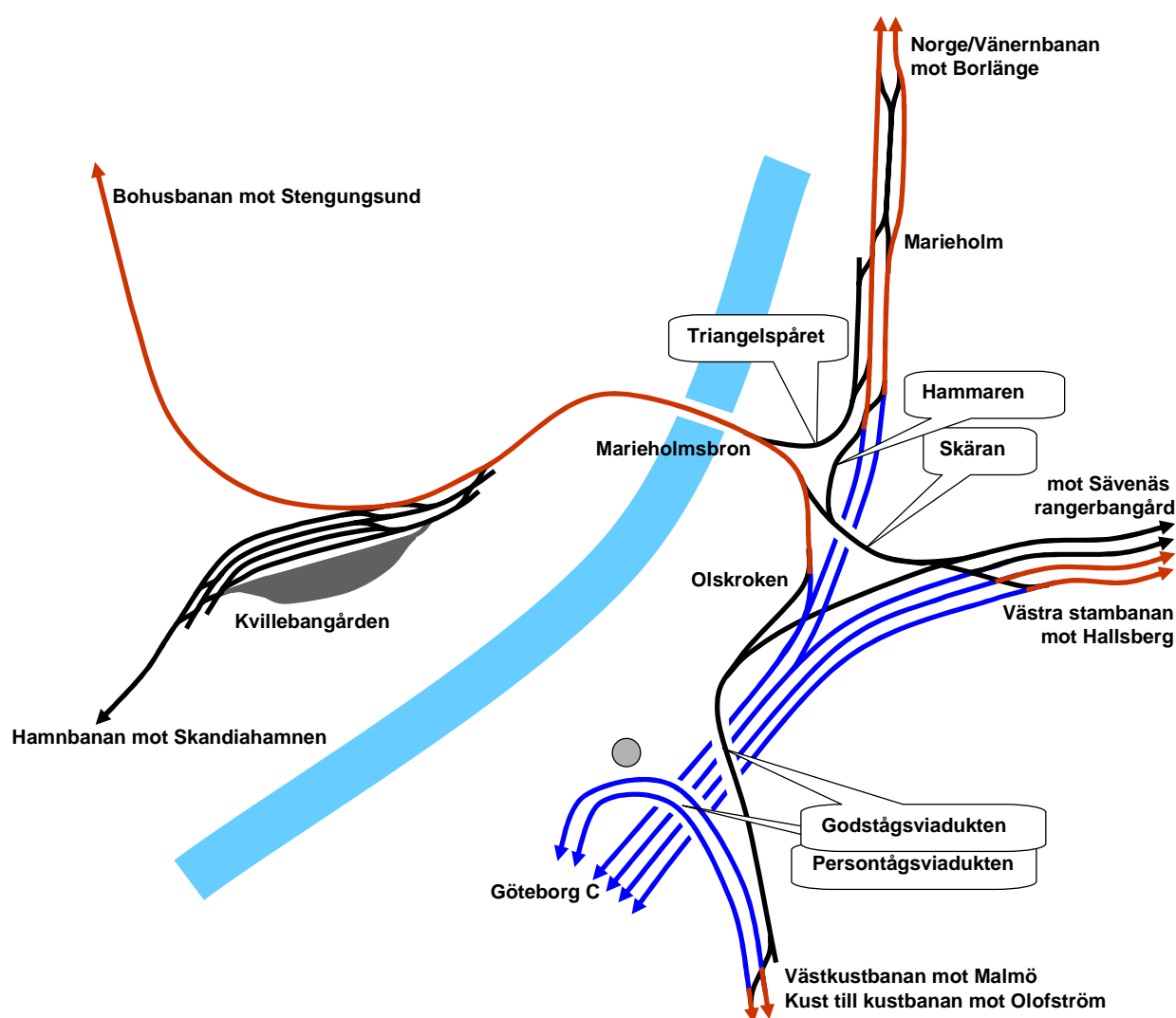
Innehållsförteckning

1	Inledning	6
2	Simulering	7
2.1	Metod	7
2.2	Förutsättningar och avgränsningar	7
2.3	Resultat	7
3	Resultat	8
3.1	Marieholmsbrons kapacitet	8
3.2	Hela systemets kapacitet	9
3.3	Dubbelspår över Marieholmbron.....	10
3.4	Kvartstrafik på Bohusbanan.....	11
4	Slutsatser	11
4.1	Marieholmsbron	11
4.2	Trång sektor.....	11

1 Inledning

Marieholsbron över Göta älv är en flaskhals i Göteborgs järnvägsnät. Bron är enkelspårig och öppningsbar för båttrafiken på älven. En broöppning tar 10-15 minuter och broöppningarna sker vid behov utan att vara bundna av någon tidtabell. I princip har tågtrafiken företräde men fartyg på väg nedströms kan ibland inte stanna och måste släppas fram. Att broöppningarna sker utan tidtabell orsakar emellanåt stora följdförseningar i tågtrafiken.

När tågen från Hamnbanan tagit sig över Marieholmsbron kommer de inte fram till en stor bangård eller rullar ut på ett dubbelspår med god kapacitet. På östra sidan älven delar sig spåret i ett antal enkelspår i olika riktningar, Triangelspåret till Marieholm (under uppförande), Skäran till Sävenäs och Godstågsviadukten ("Bocken") till Gubbero. Först när ett tåg når Marieholm, Sävenäs resp. Gubbero är det ute på dubbelspårig bana, men för att få rulla ut på dubbelspåret måste tåget dessutom passa in i sitt tågläge mellan persontågen.



Figur 1 Marieholmsbron med omgivande spårssystem. Svart betecknar spår som bara används av godståg medan rena persontågsspår är blå. På de bruna spåren måste gods- och persontågen sam-sas. Det är bara på de svarta spåren som godståg kan stå och vänta, utan att hindra persontågen.

2 Simulering

2.1 Metod

En simulering av trafiken över Marieholmsbron har gjorts i simuleringsprogrammet OpenTrack., utvecklat på Tekniska Högskolan i Zürich. Modellen bygger på den framtida utformningen av Marieholmsområdet och indata (lutningar, signaler m.m.) är hämtat från BIS samt ett antal instruktionsritningar.

2.2 Förutsättningar och avgränsningar

Godstågen som användes är 1200 ton tågsätt med ett Rc4 lok och 25 vagnar. Pendeltågen till Stenungsund – Uddevalla som användes är Reginatåg (X50).

Enbart den trafik som går över Marieholmsbron har simulerats vilket gör att eventuella spårbrister i Olskroken, Sävenäs, Kville m.m. inte är med.

2.3 Resultat

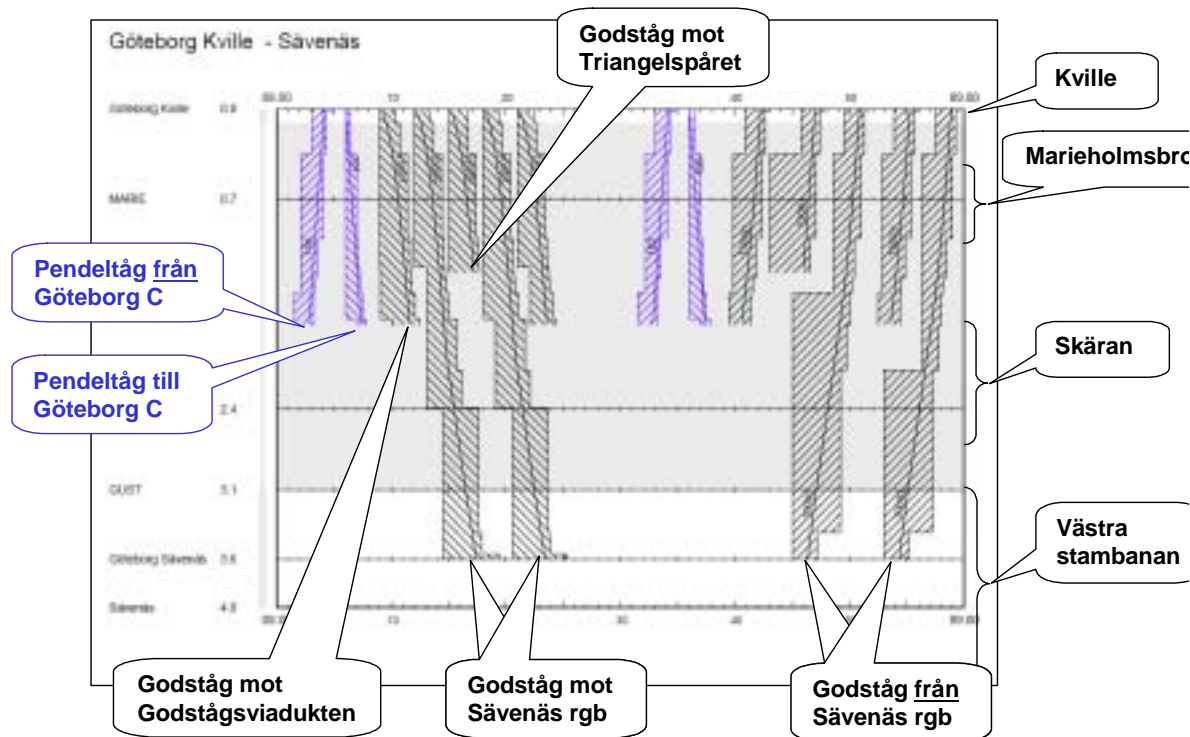
Resultatet av simuleringen presenteras som en grafisk tidtabell av tågen över Marieholmsbron. Pendeltåg Göteborg – Stenungsund (– Uddevalla) i halvtimmestrafik möts i Kville² och presenteras i grafen som blåa. Godstågen presenteras som svarta i grafen.

Efter att pendeltågen har mötts i Kville kl. 08:05, avgår en kolonn av fem godståg med tre minuters intervall från Kville över Marieholmsbron och sprider sig sedan mot Norge/Vänerbanan, Västra stambanan och Väst kustbanan.

Efter det andra pendeltågsmötet (kl. 08:35) ankommer fem godståg från stambanorna och ska fasa ihop på Marieholmsbron med fem minuters intervall för att gå vidare mot Kville.

² Som underlag har en enkel tidtabellsstudie gjorts för pendeltågstrafiken på Bohusbanan. Denna visar att tidtabellen bör läggas med möten i Kville (eller Olskroken), Ytterby, Stora Höga och Svenshögen för att minimera antalet omlopp (tågsätt) som krävs för trafiken. Det är därför mest troligt att en sådan tidtabell kommer att gälla när trafiken kommer igång.

En fördel med den tidtabellen är dessutom att tågen möts i anslutning till Marieholmbron och således båda pendeltågen passerar i tät följd och sedan lämnar så lång lucka som möjligt till nästa par av pendeltåg. Den långa luckan kan användas för broöppning eller godstågskörning.



Figur 2 Grafisk tidtabell från simulering av tågen över Marieholmsbron under en timme . Blått är pendeltåg till Stenungsund – Uddevalla i halvtimmestrafik. Pendeltågen möts i Kville. Svart är godståg. De skuggade fälten är den tid då reså signalsträcka är reserverad för eller belagd av tåget.

Efter att pendeltågen har mötts i Kville kl. 08:05, avgår en kolonn av fem godståg med tre minuters intervall från Kville över Marieholmsbron och sprider sig sedan mot Norge/Vänernbanan, Västra stambanan och Väst kustbanan.

Efter andra pendeltågsmötet (kl. 08:35) ankommer fem godståg från stambanorna och ska fasa ihop på Marieholmsbron med fem minuters intervall för att nå Kville under 20 minuter.

3 Resultat

3.1 Marieholmsbrons kapacitet

Simuleringen visar (se grafiska tidtabellen!) att under de dryga 20 minuterna mellan varje par av pendeltåg kan köras 5 godståg som följer varandra i samma riktning ("kolonnkörning"). D.v.s. över Marieholmsbron kan köras **4 pendeltåg** (= halvtimmestrafik på Bohusbanan) och **10 godståg** (= 2 kolonner à 5 tåg) per timme. Det föutsätter då att ingen broöppning sker under timmen. Den förestående utbygganden av Skandia- och Älvsborgsbangårdarna dimensioneras just för att under en timme kunna hantera en kolonn med 5 godståg i vardera riktningen.

Om en broöppning sker i en av luckorna mellan pendeltågen, kan bara 1-2 godståg köras i den luckan. D.v.s. **1 broöppning, 4 pendeltåg** och **5-7 godståg** per timme

Simuleringen och ovanstående slutsatser tar bara hänsyn till själva brons kapacitet och förutsätter att det omgivande nätet inte har några begränsningar. Annorlunda uttryckt; med en 10-spårig mötesstation (tågmagasin) på vardera sidan i anslutning till bron, räcker en enkelspårig bro för 4 + 10 tåg/timme.

3.2 Hela systemets kapacitet

Om Kvillebangårdens skulle byggas ut till tio fullånga tågspår³ skulle bangården få tillräcklig kapacitet, d.v.s. den kan under dryga 20 minuter mata ut fem godståg mot Marieholmsbron eller ta emot fem tåg. Tyvärr finns ingen motsvarande bangård på östra sidan Göta älv, eller ens utrymme för att bygga den. Istället ansluter Olskrokens komplicerade spårssystem med tre enkelspåriga sträckor fram till varsin dubbelspårig järnväg med tät blandtrafik av person- och godståg.

Svårigheten är att passa ihop tidtabellerna mellan Hamnbanan å ena sidan och linjerna ut i landet å andra sidan och dessutom komma i en lucka över Marieholmsbron. På Hamnbanan styrs tidtabellen av den tänkta kolonnkörningen. På Marieholmsbron måste kolonnerna anpassa till luckorna mellan persontågen och broöppningarna. På de anslutande banorna gäller att godstågen måste passa in i lämpliga luckor mellan persontågen på stambanorna. I princip ska ett godståg ge sig ut på stambanan så nära bakom ett snabbt fjärrtåg som möjligt för att hinna så långt som möjligt innan det måste gå åt sidan på ett förbigångsspår för att släppa fram nästa snabba tåg. Åtminstone måste godståget ha så stort försprång att det hinner ta sig till nästa förbigångsspår (Agnesberg, Lerum, Mölndals nedre) innan det blir upphunnet.

För godståg som kommer utifrån stambanorna och ska gå över Marieholmsbron till Hamnbanan, är det ännu mer komplicerat. För att fullt utnyttja Marieholmsbrons kapacitet, måste de nå bron med högst plus/minus en minuts tolerans från tidtabellen. Godståg kommer sällan enligt tidtabell utan ofta upp till någon timme före eller efter tidtabellen. De ankommande godstågen måste korsat motriktad persontrafik i plan i Marieholm, Sävenäs resp. Gubbero, vilket lätt rubbar precisionen. Till sist ligger närmaste förbigångsspår längre bort på både Västra Stambanan och Västkustbanan längre bort från Olskroken (Alingsås resp. Lekarekulle).

I många fall kommer det överhuvudtaget inte vara möjligt att hitta ett tågläge som passar både för kolonner över Marieholmsbron och i tidtabellerna på stambanorna som styrs av många andra beroenden i persontrafiken. En lösning är att ha "tågmagasin" där godstågen byter bana så att de kan invänta ett tågläge på den nya banan.

- För anslutningen till Norge/Vänernbanan byggs tågmagasin för 3-4 godståg i Marieholm-Agnesberg.
- För Västkustbanan fungerar Godstågsviadukten som tågmagasin, för ett godståg. En svaghet är att Godstågsviadukten är ett enkelspår som samtidigt är den enda förbindelsen mellan Västkustbanan/Kust till kustbanan å ena sidan och Hamnbanan/ Sävenäs rangerbangård/ Västra Stambanan/ Norge/Vänernbanan å andra sidan.
- För Västra Stambanan finns bara Skäran som tågmagasin och den kan bara magasinera korta godståg (upp till knappt 300 meter). Längre godståg blockerar endera Västra Stambanan eller Bohusbanan medan de väntar på Skäran. Skäran är enkelspårig och fungerar samtidigt som enda förbindelse mellan Norge/Vänernbanan å ena sidan och Västra stambanan/ Sävenäs rangerbangård.

Denna studie är avgränsad till Marieholmsbron och har inte försökt uppskatta kapaciteten genom Olskroken.

³ Se underlagsrapport "Kvillebangården" (BRVT 2006:02-23) till Förstudie Ny Hamnbana.

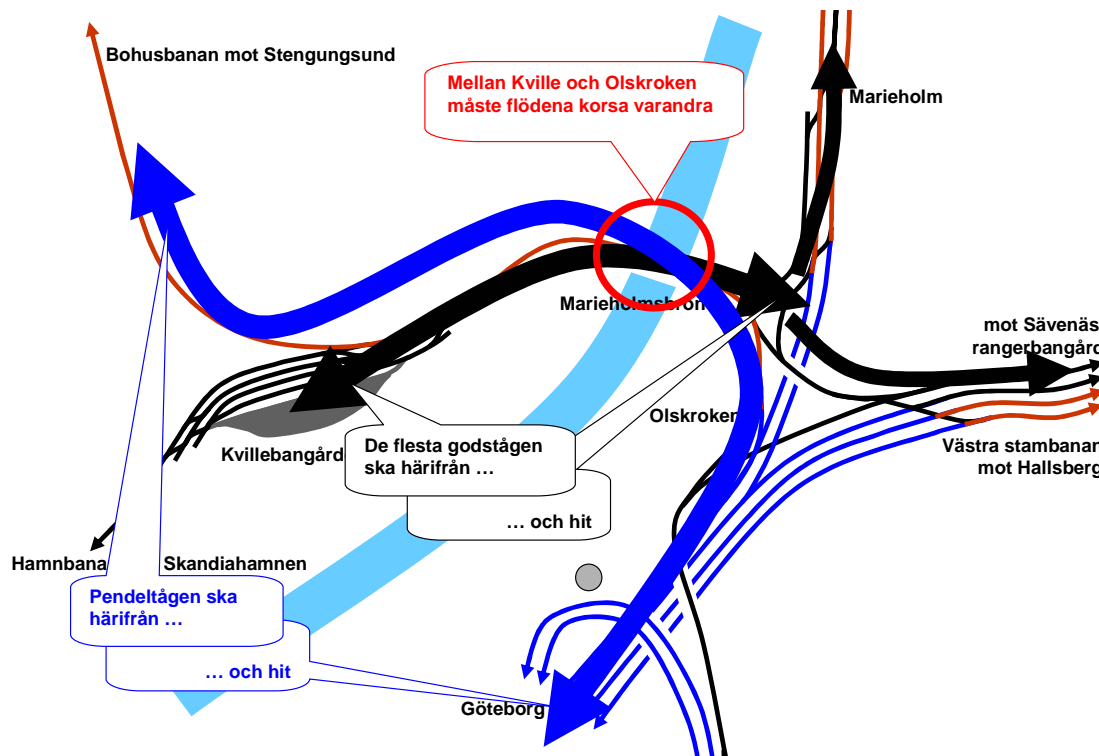
3.3 Dubbelspår över Marieholmbron

Är dubbelspår över bron lösningen?

Idén med dubbelspår är ett spår för vardera körriktningen och ger ofta upp mot fem gånger kapaciteten av för ett enkelspår. Situationen är dock lite speciell när det gäller dubbelspår på Marieholmsbron.

- Sträckan är mycket kort – bara ett par tåglängder och tar bara några minuter att köra
- Många tågrörelser måste ändå korsas varandras väg, eftersom de ska åt olika håll (se figur nedan!).
 - Pendeltågen korsar vägen för nästan alla godståg. Undantag är bara godståg som ska mellan Hamnbanan och Väst kustbanan som i princip inte behöver korsas pendeltågens väg.
 - Många godståg skulle också behöva korsas varandras väg, även vid dubbelspår.
- Det är trångt, särskilt på Olskrokssidan. Det är svårt att få plats med de växelförbindelser som skulle behövas för att dubbelspåret ska kunna utnyttjas som ett sådant.

Ett dubbelspår mellan Kville och Olskroken skulle kunna göra mycket stor nytta som tågmagasin. Ju närmre Olskroken ett tåg kan vänta, desto bättre kan det utnyttja de luckor som uppstår genom Olskroken och ut på den bana där tåget ska fortsätta. Problemet är att Marieholmsbron är öppningsbar och att det är olämpligt att ha tåg stående över bron i fall den skulle behöva öppnas för båttrafiken.

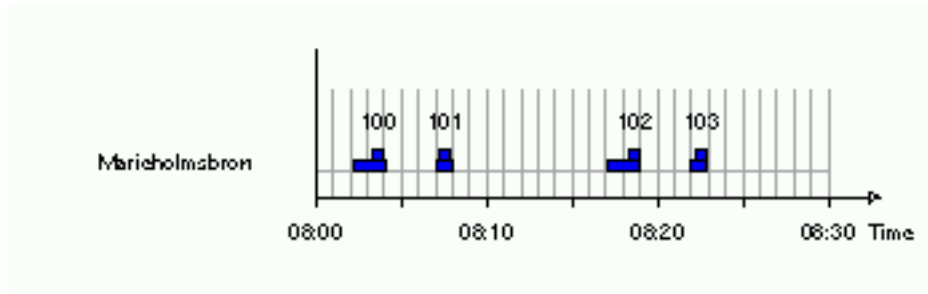


Figur 3 Pendeltågen på Bohusbanan ska från norr till söder. De flesta godståg som korsar älven ska från väster (Hamnbanan) mot öster (Norge/Vänernbanan, Sävenäs rangerbangård och Västra stambanan). Det gör att flödena måste korsa varandra mellan Kville och Olskroken.

3.4 Kvantstrafik på Bohusbanan

Det finns tankar på kvantstrafik på Bohusbanan. Skulle det vara möjligt att köra kvantstrafik över Marieholmsbron?

Vid varje passage av två resandetåg (ett norrut och ett söderut), blockeras bron i 6 minuter. Med kvantstrafik, skulle det bara återstå 9 minuter – i helt ostört läge – för broöppning mellan tågparen. En broöppning tar 10-15 minuter.



Figur 4 Med kvantstrafik på Bohusbanan passerar två pendeltåg över Marieholmsbron varje kvart. Mellan dessa par av pendeltåg återstår - i ostörd trafik - 9 minuter.

Med kvantstrafik skulle därför varje broöppning resultera i tågförseningar på 1-6 minuter, vilket ger ännu större följdörseningar på en enkelspårig bana. Kvantstrafik kan bara köras **när inga broöppningar förekommer**. Det gäller oavsett om bron har enkel- eller dubbelspår. Under kvantstrafiken kan bara 1 – möjligen 2 - godståg köras mellan varje persontågspår. Totalt 4-6 godståg per timme om man bara ser till bronns kapacitet.

4 Slutsatser

4.1 Marieholmsbron

Kvantstrafik på pendeltågen går inte att kombinera med broöppningar. Kvantstrafik kan bara köras under tider på dygnet när inga broöppningar förekommer. Det gäller även om **inga godståg** går över bron. Det gäller också oberoende av ev. dubbelspår över bron.

Med halvtimmestrafik hinns en broöppning och 1-2 godståg med mellan persontågen. Utan broöppning kan en kolonn på upp till 5 godståg i samma riktning hinnas med mellan två persontågspår.

4.2 Trång sektor

4.2.1 Är det Marieholmsbron, Olskroken, Marieholm, eller Sävenäs som är den trånga sektorn?

Det är **kombinationen** av Marieholmsbron, Kville, Olskroken, Gubbero och Göteborg-Sävenäs som begränsar kapaciteten. Olskroksområdet är mycket komplicerat med flera enkelspår som korsar varandra och delvis sammanfaller. Infasningen av långsamma godståg mellan tät trafik av persontåg är knepig.

4.2.2 Behövs tågmagasin på fler platser än Kville?

Ja, tågmagasinet Kville måste motsvaras av magasinsspår (väntspår) på östra sidan av Marieholmsbron där tåg mot Hisingen kan invänta broöppningar. Tågmagasin behövs också för infasningen av godstågen när de ska ut på stambanorna.

I Marieholm/Lärje byggs tågmagasin där godståg från Norge/Vänernbanan kan vänta tills de har en lucka för att passera över Marieholmsbron och – nästan lika viktigt – där godståg som har utnyttjat en lucka över Marieholmsbron kan invänta sin lucka på Norge/Vänernbanan.

Däremot saknas tågmagasin för de godståg som kommer från Västra stambanan och Gårdatunneln. Särskilt tåg från Västra stambanan riskerar att bli stående på stambanan och blockera alla resandetåg

in mot Göteborg C om de inte kan få en lucka över Marieholmsbron. Idealiskt vore ”mittspår” i Gubbero och Göteborg-Sävenäs av samma typ som i nya Marieholm. Det torde dock vara mycket kostsamt att bygga något sådant, särskilt i Gubbero.

Under tider på dygnet då persontrafiken är gles, finns mycket större möjligheter att utnyttja Marieholmsbrons maximala kapacitet.

4.2.3 Finns det enklare lösningar för tågmagasin än mittspår i Gubbero och Göteborg-Sävenäs?

Full tåglängd på Skäran skulle ge en del av nyttan med ett mittspår. Skäran skulle kunna förlängas som ett femte spår längs med Västra stambanan mellan Olskroken och Sävenäs.

Dubbelspår på Godstågsviadukten och Skäran skulle troligen ge stor nytta, genom att tåg till och från Hamnbanan kan mötas där utan att blockera stambanorna.