



Göteborgs Stad
Trafikkontoret

2008-10-06, rev april 2009



Sjöfarten på Göta älv – en arkivstudie inför planerad ersättning av Göta älvbron i Göteborg

Meddelande 3:2009

April 2009

Trafikkontoret

Sjöfarten på Göta älv-

En arkivstudie inför planerad ersättning av Göta älvbron i Göteborg

Innehåll

Sammanfattning/Bakgrund	3
Göta älv och Trollhättekanal karta	5
Slussar	5
Broar	6
Vänersjöfarten	7
”Sea river” fartyg	8
Utbyggnad av slussarna	8
Järnvägstrafik över älven	8
Väg- och kollektivtrafik över älven	10
Gång- och cykelförbindelser över älven	11
Registrering av fartygspassager	11
Båthöjder	11
Framtida scenario	13
Högbro	13
Mellanbro	13
Kostnader	14
Referenser och källor till fördjupning	15
Bilaga 1	Fartygsregistreringar vid bropassager på Göta älv 2007
Bilaga 2	Broöppningar år 2007
Bilaga 3	Båthöjder Göta älv
Bilaga 4	Fartygsgraf Göta älv. Förslag

Handläggare: Roul Jonsteg, Tyréns Temaplan AB

Medarbetare: Hans Linderstad, Göteborgs Stad Stadskansliet
Max Falk, Göteborgs Stad Trafikkontoret

Utgivare: Trafikkontoret Göteborg 2008-10-06, rev april 2009

Sjöfarten på Göta älv-

En arkivstudie inför planerad ersättning av Göta älvbron i Göteborg

Revidering april 2009

Revideringen avser i huvudsak avsnittet Båthöjder som har kompletterats efter utförda höjdmätningar vid Göta älvbron sommaren 2008. Bilaga 3 Båthöjder är följaktligen också reviderad med hänsyn till de nya mätningarna.

För högbroalternativet studeras utöver förslaget med en fast bro även ett öppningsbart alternativ. Utförd "Trafikanalys för gång- och cykeltrafik" [18] visar att även en högbro bör förses med gång- och cykelbanor, vilket är beaktat i denna revidering.

Kostnadsbedömningen för olika älvförbindelser har justerats något efter senare gjorda kostnadsberäkningar, baserade på kunskapsläget i detaljplanens programfas (2009-03-12). Kostnadsläget är 2008-års nivå.

I överensstämmelse med samrådshandlingen ingående i detaljplanearbetet för ny älvförbindelse benämns de olika brotyperna i förhållande till den segelfria höjden enligt följande:
Lågbro (gång- och cykeltrafik) segelfri höjd 5 - 8 m, öppningsbar.
Mellanbro för alla trafikslag, segelfri höjd 10 – 13 m, öppningsbar.
Högbro för alla trafikslag 18 – 23 m, fast eller öppningsbar.

Sammanfattning/Bakgrund

Stadsbyggnadskontoret och Trafikkontoret i Göteborg har påbörjat utredningar avseende alternativa förbindelser över Göta älv som ersättning för nuvarande Göta älvbron, vars återstående livslängd bedömts vara mindre än 10 år. En ny förbindelse kommer dessutom att utgöra en väsentlig del i det påbörjade planeringsarbetet för områdena på södra respektive norra sidan av älven (Gullbergsvass och Ringön) och ha stor påverkan på centrala delar av staden inklusive området runt Centralstationen och en framtida Västlänk.

Göta älvbron är en betydelsefull länk för kollektivtrafiken (spårvagn och buss) mellan City och Hisingen. En nödvändig förutsättning för att få en acceptabel standard på kollektivtrafiken över älven är att den i framtiden ej hindras av sjöfarten på älven.

I denna studie med tillhörande bilagor redovisas den nuvarande trafiken på och över älven. Studien är avsedd att vara ett underlag vid diskussioner och samråd med berörda (Sjöfartsverket, Göteborgs Hamn, Vänerregionen, Banverket, Vägverket, rederier m fl) för att bl. a. klarlägga sjöfartens framtida behov av tillgänglighet och framkomlighet i Göta älv och som följd därav lämpliga segelfria höjder för framtida broar i Göteborg, för såväl fasta broar som för öppningsbara med ev. styrda öppningstider.

I genomsnitt passeras Göta älvbron av 5 á 6 lastfartyg/dygn (ca 2000 fartyg/år) jämnt fördelat över dygnet.

Vänersjöfarten utgörs av fartyg med varierande storlek från relativt små fartyg upp till Vänermaxfartygen som lastar ca 4 000 ton. Något större tonnage kan anlöpa hamnar utefter Göta älv (nedströms slussarna). Medellasten per fartygspassage har under senare år legat på drygt 1 000 ton.

Enligt Vänerregionens Näringslivsråd svarade Vänersjöfarten år 2006 för en total godsomsättning på drygt 2,4 miljoner ton.

Hamnstrategiutredningen (SOU 2007:58) anger för år 2006 en volym på 2,23 miljoner ton för Vänerhamn AB på 989 anlöp med en netto omsättning på 162 Mkr/år.

Sist i studien presenteras ett framtida scenario för en ny Göta älvbro, som tillåter en ökning av den transporterade godsmängden på älven. Olika broförslag jämförs, öppningsbar alternativt fast högbro samt öppningsbar mellanbro.

För högbroalternativen diskuteras segelfria höjder mellan 18–23 m. För den fasta bron (ej öppningsbar) krävs anpassning av en del större lastfartyg. Vissa begränsningar torde kunna uppstå för verksamheter uppströms bron liksom för ett mindre antal segelbåtar om bron ej är öppningsbar.

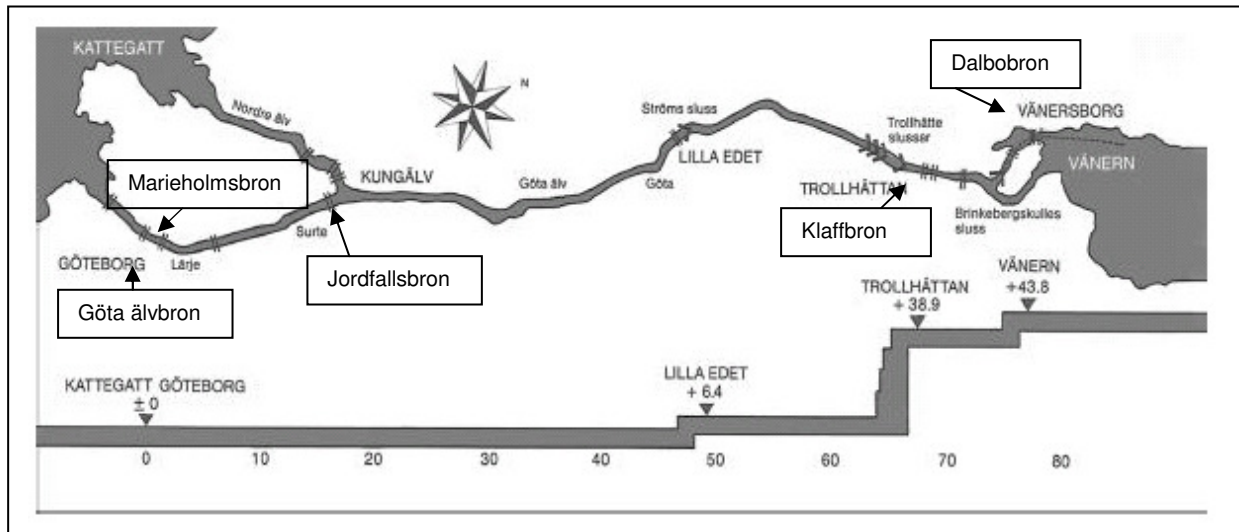
För en öppningsbar mellanbro föreslås en segelfri höjd i spannet 10-13 m, vilket kräver att framtida lastfartyg eller pråmar anpassas till den lägre segelfria höjden (jämför den europeiska "Sea-River" flottan som är anpassad till en segelfri höjd på 9 m), alternativt tillåts passage vid vissa styrda öppningstider som på sikt kan begränsas till öppning enbart nattetid. Med en kapacitet i slussarna på ett fartyg i timmen erhålls en möjlig fartygsomsättning på 11 -14 lastfartyg/dygn enbart med utnyttjande av passage nattetid (jfr dagens snitt på 5,5 fartyg/dygn). I studien (bilaga 4) visas ett förslag till fartygsgraf för lastfartygen på Göta älv mellan Väner och Göteborg med passage vid Göta älvbron enbart nattetid samt med begränsningar under rusningstid för broarna i Vänersborg och Trollhättan samt vid Jordfallsbron och Marieholmsbron. Verksamheter uppströms bron, liksom segelbåtar påverkas självklart också om bron enbart öppnas nattetid. Flertalet av tur- och charterbåtarna klarar bropassagen om den segelfria höjden är större än 11 m.

Avslutningsvis görs en översiktlig kostnadsjämförelse mellan högbroalternativen, mellanbron och en tunnel. Kostnaden för högbroalternativen hamnar i spannet 2 700 – 3 200 Mkr och mellanbron något lägre 2 500 – 3 000 Mkr. Tunnelalternativet bedöms bli minst 3 gånger så dyrt som en bro. Med en kalkyltid på 60 år och en kalkylränta på 4 % erhålls en årlig kostnad för en bro på 135-165 Mkr/år (investering + drift och underhåll) att jämföras med en tunnelkostnad på 400-440 Mkr/år, dvs. en merkostnad för tunnelalternativet på minst 240 Mkr/år.

Studien bygger i huvudsak på material från tidigare utredningar och rapporter jämte analyser av registrerade fartygspassager vid Göta älvbron, Marieholmsbron, Jordfallsbron, Klaffbron i Trollhättan och Dalbobron.

Hänvisningar görs till använt källmaterial som redovisas sist i denna studie.

Göta älv och Trollhättekanal



Slussar

Göta älv tillsammans med Trollhättekanal är 82 km lång mellan Göteborg och Vänern. Nivåskillnaden på totalt 44 m klaras av sex slussar, en vid Lilla Edet på 6 m, fyra slussar vid Trollhättan på totalt 32 m och en vid Brinkebergskulle på ca 6 m.

Max tillåten storlek på fartyg i slussarna (inom parentes efter särskilt tillstånd):

Max längd = 87 m (89 m)
 Max bredd = 12,6 m (13,4 m)
 Max djup = 4,7 m (5,4 m)

Källa: Sjöfartsverket [1]

Körtiden mellan Vänern och Göteborg varierar mellan 7 – 10 timmar.

Broar

På sträckan Göteborg - Vänern finns totalt 12 st broar, 9 öppningsbara och 3 st fasta. Därutöver planeras en öppningsbar gång- och cykelbro i Göteborg. För broarna gäller följande segelfria höjder (Sjöfartsverket [1]) och farledsbredder:

Göteborg - Vänern	Segelfri höjd	Farledsbredd	Anmärkning
Älvsborgsbron (fast bro)	45,0 m		
Göta älvbron, klaffspann sidospänn	19,5 m 18,5 m	20 m 27 m	
Marieholmsbron, jvg bro	5,8 m	22,5 m	Svängbro två farleder. 6,8 m över MW
Angeredsbron (fast bro)	47,0 m		
Jordfallsbron, Bohus	11,0 m	40 m	
Lilla Edet bron, Lilla Edet	10,0 m	26 m	
Klaffbron, Trollhättan	3,5 m	30 m	
Järnvägsbron, Trollhättan	2,8 m	30 m	Lyftbro 27,0 m i lyft läge
Stallbackabron (fast bro)	28,0 m		
Gropbron, Vänersborg	4,0 m	30 m	
Järnvägsbron, Vänersborg	2,0 m	30 m	
Dalbobron, Vänersborg	15,5 – 17,0 m	≥ 30 m	

Nordre älv/ Kungälv	Segelfri höjd		
Landvägsbron, Kungälv	5,2 m		
Motorvägsbron (fast)	12,5 m		
Järnvägsbron, Ytterby (fast)	12,5 m		

Planerade broar	Segelfri höjd	Farledsbredd	
Ny GC-bro, Göteborg	6,5 m över MHW	30 m	7,5 m över MW

Den segelfria höjden på Göta älv är således max **27 m** vilket också gäller som min avstånd för passerande kraftledningar. För fritidsbåtar genom Göta Kanal begränsas den segelfria höjden till **22 m** vid passage under Norsholmsbron där E4:an korsar kanalen.

Vänersjöfarten

I september 2002 undertecknades den s.k. ”Väneröverenskommelsen” [4] av kommunerna runt Vänern, Vänerhamn AB, Region Värmland och Västra Götalandsregionen, Göteborgs Hamn AB, rederier, Sjöfartsverket m fl. Överenskommelsen syftar till att utveckla Vänersjöfarten, förbättra konkurrensförhållandena för sjöfarten samt främja näringslivets utveckling i regionen.

I enlighet med överenskommelsen bildades Vänerregionens Näringslivsråd, VNR med företrädare bl.a. från kommunerna, näringslivet och regionerna. Rådets uppgift är att bevaka genomförandet och efterlevnaden av Väneröverenskommelsen samt att allmänt stödja och förbättra förutsättningarna för sjöfart på Vänern.

Vänerhamn AB är ett hamnbolag som bildades 1994 och i vilket sex av Väners 11 hamnar ingår.

Vänersjöfartens godsvolym har från ca 3,5 miljoner ton långsamt minskat sedan mitten av 1980-talet. Under 1998 transporterade Vänersjöfarten ca 3 miljoner ton med hjälp av ca 3 000 fartyg [2]. Det totala godsflödet till och från Vänerregionen uppgick då till ca 9 miljoner ton ungefärligen lika fördelat mellan sjöfart, järnväg och lastbil [3].

Enligt Hamnstrategiutredningen (SOU 2007:58) [8] var den totala godsomsättningen år 2005 för Vänerhamn 2,35 miljoner ton fördelat på 1108 fartygsanlöp. Under 2006 minskade volymen till 2,23 miljoner ton på 989 anlöp. Nettoomsättningen är 162 Mkr/år. Enligt VNR [5] var den totala godsvolymen på Vänern under 2006 drygt 2,4 miljoner ton.

Vid Göta älvbron och Marieholmsbron registrerades under 2006 ca 2 100 passager med lastfartyg (i bägge riktningarna). Ungefär samma siffror noterades för år 2007. I genomsnitt passeras broarna av 5 á 6 lastfartyg/dygn jämnt fördelat över dygnet (ca 30 % av passagera sker mellan kl 22.00 och 06.00). Som mest passerar 10 á 12 fartyg/dygn under några enstaka dagar per månad. Se nedan Registrering av fartygspassager.

Vänersjöfarten utgörs av fartyg med varierande storlek från relativt små fartyg upp till Vänermaxfartygen som lastar ca 4 000 ton. Medellasten per fartygspassage har under senare år legat på drygt 1 000 ton att jämföras med järnvägens max på ca 800 till 1 000 ton/tåg och lastbilens 30 á 35 ton.



Vänermaxfartyg M/S Mangel L= 89 m. B= 13,2 m. Djupgående = 5,4 m.
Masthöjd 26 m

Transportslagen, järnväg och lastbil, har under de senaste åren tagit marknadsandelar från sjöfarten och konkurrensen förväntas öka ytterligare i och med järnvägens expansion med dubbelspår utefter älven. Godsmängden över Marieholmsbron till Göteborgs Hamn ökar och har medfört att Banverket inlett diskussioner om styrda öppningar för sjöfarten vid passage av Marieholmsbron. Se nedan Järnvägstrafik över älven.

Med hänsyn till sjöfartens miljömässiga fördelar, ökade EU-satsningar på sjöfart och järnväg, förhoppningar om förbättrade konkurrensförhållande (lägre avgifter), investeringar i hamnar, terminaler och farleder och med ett ev. ökat samarbete med "sea-river" trafiken i Europa torde möjligheter finnas till en utveckling av Vänertrafiken och en ökning av godsmängden. Enligt VNR [5] är potentialen för godsmängden på Vänern 6 miljoner ton/år. Prämtrafik på älven med en avyttring/omlastning av godset i Göteborgs Hamn kan också vara en framtida möjlighet [19].

"Sea-river" fartyg

Enligt ShortSea Promotion Center i Holland [11] utgörs den europeiska "sea-river" flottan av ca 400 fartyg med en genomsnittlig lastkapacitet på ca 2 000 ton. Fartygen överstiger sällan 3 000 ton dwt med ett djupgående begränsat till 5 m och en båthöjd anpassad till en segelfri höjd på 9 m. De inre vattenvägarna i Europa (Belgien, Holland, Tyskland) tillåter fartygslängder upp till 135 m dock med större begränsningar i djupgående och segelfria höjder än vad som gäller för Göta älv/Trollhättekanal.

Slussarna

En fråga som ställts är huruvida större slussar skulle innebära större fartyg och därmed bättre konkurrenskraft. Frågan har inte klart kunna besvaras. En "Samhällsekonomisk analys avseende utbyggnad av slussarna i Trollhättekanal" [2] utfördes år 2000 på uppdrag av Sjöfartsverket. Analysen visade att en investering i nya slussar på ca 2 000 Mkr (2002-års prisnivå) inte var samhällsekonomisk lönsam jämfört med en upprustning av befintliga slussar. Längden på de nya slussarna var 135 m och bredden 16,5 m med samma djupgående som befintliga slussar dvs 5,4 m.

Enligt VNR studerar man idag möjligheten att bygga ut slussarna till 135 m inom det EU-stödda projektet Intrasea [13]. Syftet är förstås att kunna trafikera Vänern med större fartyg.

Det bör här påpekas att större fartyg i Göta Älv och Vänern inte bara innebär stora ombyggnadskostnader för slussarna. Större fartygstonnage i älven kan komma att påverka älvfåran med ökade risker för erosion och skred. Befintliga bropassager måste kontrolleras med hänsyn till risken för påkörning. Dagens ledverk och skydd runt broarna måste troligen förstärkas eller byggas om för att acceptabla risknivåer skall uppnås.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen [6] föreslås en vattenhållning i Vänern så att de högsta vattenstånden sänks med minst 0,4 m. Detta kan uppnås med ökad vattenavtappning och/eller ändrade dämninggränser. Åtgärder som kan komma att påverka sjöfarten och som kanske i sig kräver ombyggnad av slussarna och förstärkta erosionsskydd utefter älvfåran.

Järnvägstrafik över älven

I remissutgåvan 2008-01-04 av "Riksintresse Göteborgs Hamn" [16] utgiven av Länsstyrelsen i Västra Götalands län läser vi att (citatt):

"Bortsett från Malmbanan är Hamnbanan den viktigaste järnvägen för godstransporter i landet med omkring 15% av allt järnvägstransporterat gods. Behovet av att kapacitetsförstärka Hamnbanan i Göteborg har blivit mycket tydligt på senare år genom att den hamnrelaterade

järnvägstrafiken fördubblats och idag svarar för runt 30 % av godset till och från hamnen. Göteborgs Hamn AB räknar dessutom med en fördubbling av volymerna på 10 år och att minst hälften av tillväxten ska transporteras på järnväg” (slut citat).

Ovanstående understryker problemen för sjöfarten på Göta älv och ger bakgrunden till nedanstående från Banverket erhållna planeringstal för antalet tåg som kommer att passera Marieholmsbron redan om ca 10 år.

På lite längre sikt krävs dessutom fler spår över Göta älv för att ytterligare förbättra kapaciteten på Hamnbanan. Nya brolägen över älven har studerats och kommer att studeras vidare i kommande järnvägsutredningar.

Marieholmsbron passeras idag av ca 55 godståg/dygn. År 2020 förväntas antalet godståg uppgå till 135 st/dygn. Under rusningstid 06.00-09.00 samt 16.00-19.00 planeras för 10 godståg/3 timmar och 12 persontåg, dvs totalt 7 á 8 tåg/timme. Under övrig tid i snitt ca 6 á 7 godståg/timme med max 13 godståg/timme under dagtid samt max 10 godståg/timme nattetid (maxkapacitet för hamnen). Önskvärt är att inga broöppningar sker under rusningstid, men även under övriga delar av dygnet kan det vara svårt att finna lämpliga öppningstider för fartygspassage med hänsyn den planerade ökningen av godstågen.



Marieholmsbron en förutsättning för sjöfarten i Göteborgs Hamn – ett hinder för sjöfarten på Göta älv ?

Marieholmsbron utgör således en synnerligen viktig länk och förutsättning för sjöfarten i Göteborgs Hamn samtidigt som den blir ett påtagligt hinder för sjöfarten på Göta älv.

För järnvägsbron i Vänersborg räknar Banverket med en framtida beläggning på 4 tåg/timme under rusningstid 06.00 -09.00 resp 16.00-19.00, För lyftbron i Trollhättan beräknas beläggningen bli ca 6 á 8 tåg/timme (godståg + persontåg) under motsvarande tid.

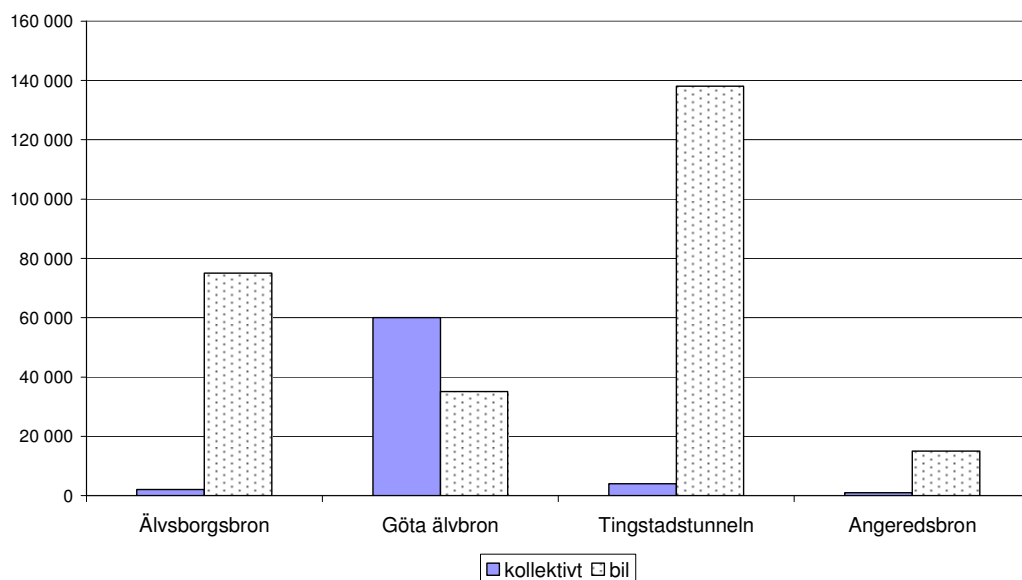
Väg- och kollektivtrafik över älven

Idag går den huvudsakliga strömmen av kollektivtrafik på Göta älvbron. Antalet passagerare är ca 60 000 dagligen, fördelat med ungefär hälften på spårvagn och hälften i buss. Av figuren nedan framgår den helt dominerande roll som Göta älvbron har idag, varav det också framgår hur känsligt kollektivtrafiksystemet är av störningar på bron. Tidigare behövde bron öppnas ofta under högtrafiktid med följd att köerna växte snabbt på båda sidor om älven. Sedan en tid tillbaka har öppningstiderna under högtrafiken begränsats.

De övriga älvförbindelserna spelar en mycket undanskymd roll som kollektivtrafiklänk.

I K2020-ansatsen har kollektivtrafiken ökat ytterligare. De senaste prognoserna visar 160 000 resenärer över älven om ca 20 år på en ny Göta älvbro. Då har ändå en ytterligare länk vid Lindholmen byggts ut i prognosen och flera andra förbindelser tagit en större resmängd än idag. Med 160 000 resenärer blir det i högtrafiktid morgon och eftermiddag minst 100 fordon per timme i varje riktning som ska använda den nya Göta älvbron, dvs. ca 30 sekunder mellan varje fordon. Det är lätt att inse vilka problem en öppning av bron under denna tid skulle medföra. Men trafiken är också betydande under övrig dagtid och en rimlig skattning är att den är hälften så tät, dvs. ett fordon i minuten i varje riktning. En öppning av bron mitt på dagen, vilken tar ca 5 minuter, ger alltså fem väntande kollektivfordon i varje riktning. Under högtrafiktid står det sammanlagt 20 fordon med totalt ca 4-500 passagerare och väntar på att båten ska passera. Detta är uppenbarligen inte önskvärt.

Personresor per dygn över Göta älv



I figuren ovan framgår också biltrafikens omfattning. Idag är Tingstadstunneln med intilliggande mot maximalt utnyttjad under högtrafiktid och Älvsborgsbrons anslutningar är mycket nära kapacitetstaket. För att skapa ny kapacitet har en ny älvförbindelse, den s.k. Marieholmsförbindelsen funnits i planeringen sedan flera år.

Marieholmsförbindelsen har utformats som en tunnel, inte minst för att Vägverket bedömde det som omöjligt att ha broöppning med så stor trafikbelastning som länken får.

Gång- och cykelförbindelserna

För gång- och cykelförbindelser är bekvämligheten mycket viktig. Strävan måste vara att ge passagen över älven en så låg höjd som möjligt. Lutningarna på ramperna bör inte överstiga 4 å 4,5 %. För att uppnå god standard för rörelsehindrade bör lutningarna ej överstiga 2 % .

I analysen kring den planerade GC-bron vid Skeppsbron har man valt en höjd på 6,5 meter över medelhögvattnet, MHW (7,5 m över MW). För passage av båtar har två öppningsbara brodelar föreslagits. Den ena bredare (66 m) för passage till och från Frihamnen, den andra med bredden 30 m för övrig trafik i Göta Älv inkl Vänertrafiken.

Vid val av tunnel eller högbro som ersättning för nuvarande Göta älvbron diskuteras en separat öppningsbar gång- och cykelbro på låg höjd (eventuellt med utnyttjande av den nuvarande bronns grundläggning). I ”Trafikanalys för gång- och cykeltrafik” [18] görs en jämförelse mellan färjeförbindelse och gång- och cykelbro.

Registrering av fartygspassager

Vid flera av broarna utefter Göta älv sker registrering av fartygspassager som kräver öppning med fartygets namn, datum och hemmahamn. För Göta älvbron registreras också lastfartyg som ej kräver öppning. Vid öppningar för segelbåtar/fritidsbåtar kan flera båtar ha passerat under samma öppning. För Dalbobron registreras enbart passagera med datum (ej fartygets namn). Vid Klaffbron i Trollhättan registreras samtliga båtar även antalet fritidsbåtar under samma öppning. För Göta älvbron och Marieholmsbron saknas registrering under vissa kortare perioder vilka i nedanstående redovisningar för år 2007 ersatts med motsvarande registreringar från föregående år

Efter att många lastfartyg försetts med fällbara master har antalet öppningar för Göta älvbron halverats [10]. Under 2006 registrerades ca 2100 passager med lastfartyg vid Göta älvbron varav enbart ca 1 000 krävde öppning.

I Bilaga 1 redovisas antalet broöppningar under år 2007 för några broar utefter Göta älv. Vid Klaffbron i Trollhättan registrerades 1 624 lastfartyg, vid Jordfallsbron 1 780 , vid Marieholmsbron 1 930 och vid Göta älvbron ca 2 040 lastfartyg varav 950 passager krävde broöppning. Drygt 300 av passagera vid Göta älvbron avsåg lastfartyg som anlöper hamnar utefter Göta älv (Nol, Göta, Backalagret, Surte)

Det totala antalet broöppningar vid Göta Älvbron var under 2007 ca 1 100 st, medan närliggande Marieholmsbron hade ca 3400 öppningar. Redovisningen är uppdelad på fyra olika fartygstyper: segelbåtar/fritidsbåtar, lastfartyg, tur- och charterbåtar samt servicebåtar. Servicebåtarna omfattar arbetsbåtar, lotsbåtar, bogserbåtar, militära fartyg mm.

I Bilaga 2 redovisas i diagramform hur broöppningarnas antal är beroende av den segelfria höjden med reservation för att det totala antalet fartygspassager skiljer sig något mellan Göta älvbron och Dalbobron.

Båthöjder

I Vägverkets och Banverkets förstudie 1998 [14] avseende ”Väg 45, Marieholm- Lärje” redovisades masthöjderna för då aktuella segelbåtstyper jämte höjderna för de mest frekventa lastfartygen. Under sommaren 2008 utfördes en mätning av passerande båtar masthöjder vid passage av Göta älvbron [17]. Mätningen redovisas för olika fartygstyper, lastfartyg, segelbåtar, övriga fritidsbåtar (< 6,5 m), tur- och charterbåtar samt servicebåtar (arbetsbåtar, lotsbåtar, bogserbåtar, militära fartyg mm) Resultatet av mätningarna finns återgivet i diagram Bilaga 3 tillsammans med redovisade masthöjder från 1998. Diagrammet återger andel av viss

fartygstyp som passerar utan broöppning i förhållande till segelfri höjd. För lastfartygen noteras en stor skillnad mellan 2008-års mätning och 1998 beroende på att flera fartyg försetts med fällbara master.

Påverkan av sjöhävning har bedömts vara försumbar.



*M/S Unden passerar Göta älvbron med fälld mast (båthöjd ca 17,5 m)
L = 89 m, B = 13,2 m, Djupgående = 5,4 m, Masthöjd = 26 m (ej fälld).
Systemfartyg till M/S Mangen*

Registrering av antalet passerande båtar under sommaren 2008 i samband med höjdmätningen gav följande resultat:

Antal fartyg / dygn sommaren 2008 som passerade Göta älvbron

Typ	medel			max
	juni	juli	aug	juli
Lastfartyg	5	4	6	8
Tur- och charterbåtar	5	4	4	9
Servicebåtar	5	4	4	13
Segelbåtar	16	37	20	61
Övriga fritidsbåtar <6,5m	19	42	20	82

Av ovanstående passerar ca 65 % av lastfartygen utan öppning liksom ca 95% av segelbåtarna. Den segelfria höjden vid Göta älvbron är 19,5 m.

Framtida scenario - Diskussionsunderlag

Ett framtida scenario kan vara att max 3 000 lastfartyg/år passerar Göteborg, i snitt ca 8 fartyg/dygn (max 12 - 14).

En medellast på säg 1 500 á 3 000 ton/ fartyg ger en godsomsättning på 4,5 á 9 miljoner ton/år jämfört med dagens dryga 2,0 miljoner ton.

Antalet segelbåtar som passerar under Göta älvbron och Marieholmsbron bedöms vara 2 500 per år.

Nedan presenteras olika förslag, fast bro alt öppningsbar med olika segelfria höjder, för en framtida ersättningsbro för Göta älvbron.

1. a) Fast högbro, segelfri höjd mellan 19-23 m.

Framtida lastfartyg måste anpassas till en minskad segelfri höjd (19 – 23 m). Dagens begränsning 27 m.

För segelbåtar är begränsningen i Göta Kanal 22 m (bro i Norsholm E 4:an). En höjning av vattenståndet på exempelvis en meter i Göteborg på grund av klimatförändringar följs inte av motsvarande höjning i Göta Kanal, varför begränsningen på 22 m i Göta Kanal kan kräva en fri höjd på 23 m i Göteborg.

Vid 19 m segelfri höjd torde ca 150 segelfartyg/år vara utestängda från Göta älv. Vissa begränsningar torde också kunna uppstå för verksamheterna uppströms bron. (Gothenius varv m fl ?)

b) Öppningsbar högbro, segelfri höjd 18- 19,5 m.

Drygt 60 % av dagens lastfartyg passerar bron utan öppning samt 90 -95 % av segelbåtarna. Se Bilaga 3. På sikt kan en begränsning till öppning enbart nattetid bli aktuell. Dagens Göta älvbro har en segelfri höjd i klaffspannet på 19,5 m.

2. Öppningsbar mellanbro. Segelfri höjd 10-13 m.

Framtida lastfartyg måste anpassas till den lägre segelfria höjden jfr ”sea-river fartyg” (se ovan) [11] och pråmar. Styrda öppningstider krävs. På sikt tillåts passage enbart nattetid.

Nedströmsgående fartyg måste, med hänsyn till gångtid, passera slussarna i Trollhättan mellan kl 15.00- 23.00 för att nå Göteborg nattetid mellan 00.00 - 06.00. För uppströms gående fartyg som passerar Göteborg mellan 00.00 - 06.00 nås slussarna i Trollhättan mellan 08.00 -13.00. Med en kapacitet i slussarna på minst ett fartyg/timme erhålls en möjlig fartygsomsättning på 11 á 14 fartyg/dygn enbart med utnyttjande av passage nattetid. Jämför med dagens snitt på 5,5 fartyg/dygn.

I Bilaga 4 redovisas ett förslag till fartygsgraf för lastfartyg på Göta älv med tillåten passage vid Göta älvbron enbart nattetid samt med begränsningar under rusningstid för broarna i Vänersborg och Trollhättan samt för Jordfallsbron och Marieholmsbron. Ev. kostnader för fartygens anpassning till ändrade avgångs- och ankomsttider är ej beaktade. Destinationer framgår av Vänerhamns hemsida [15].

Vid en segelfri höjd på 10 m passerar ca 10% av segelbåtarna utan öppning och 80 % av service- samt tur- och charterbåtarna. Vid 12 m passerar 40 % av segelbåtarna (idag ca 20 båtar/dygn under juli) samt huvuddelen av alla service- samt tur- och charterbåtar. Se Bilaga 3.

För segelbåtarna innebär 10 - 13 m:s segelfri höjd att flertalet av fartygen på sikt måste passera Göteborg nattetid (sen kväll eller tidig morgon). Behov av en gästhamn uppströms bron kan bli aktuell.

Flertalet tur- och charterbåtar klarar bropassagen vid segelfri höjd > 11 m utan behov av öppning liksom flertalet servicebåtar.

Verksamheter uppströms Göta älvbron (Gothenius varv mfl) påverkas om bron enbart öppnas nattetid.

Kostnader

Översiktliga kostnader för de olika förslagen redovisas tillsammans med jämförande kostnader för ett tunnelalternativ. Broarna har en bredd på 34 m, uppbyggd av 4 biltrafikfält, 2 kollektivtrafikfält (spårvagn + buss) samt gång- och cykelbana. Den fasta högbron är ca 150 Mkr billigare än den öppningsbara. Tunnelalternativet förutsätter en separat öppningsbar GC-bro.

Översiktlig kostnadsbedömning Kostnadsläge 2008	Investering Kostnad Mkr	Årskostnad investering Mkr/år	Drift o underhåll Mkr/år	Total årskostnad Mkr/år
Högbro öppningsbar inkl GC-bana Segelfri höjd ca 19,5 m ö MW, farledsbredd 30 m (MW=dagens medelvatten)	2 700 - 3 200	115 - 135	30	145 - 165
Mellanbro, öppningsbar inkl GC-bana Segelfri höjd ca 11 m ö MW, farledsbredd 30 m	2 500 - 3 000	110 - 130	25	135 - 155
Tunnel, separat öppningsbar GC-bro Segelfri höjd GC-bro ca 7,5 m ö MW, farledsbredd 30 m	8 500 - 9 500	360 - 400	40	400 - 440

Med en kalkyltid på 60 år och en kalkylränta på 4 % erhålls en årlig kostnad (investering + drift o underhåll) på 135-165 Mkr/år för broarna att jämföras med tunnelalternativet på 400-440 Mkr/år, dvs en merkostnad för tunnelalternativet på minst 240 Mkr/år.

Roul Jonsteg

Referenser och källor för fördjupning:

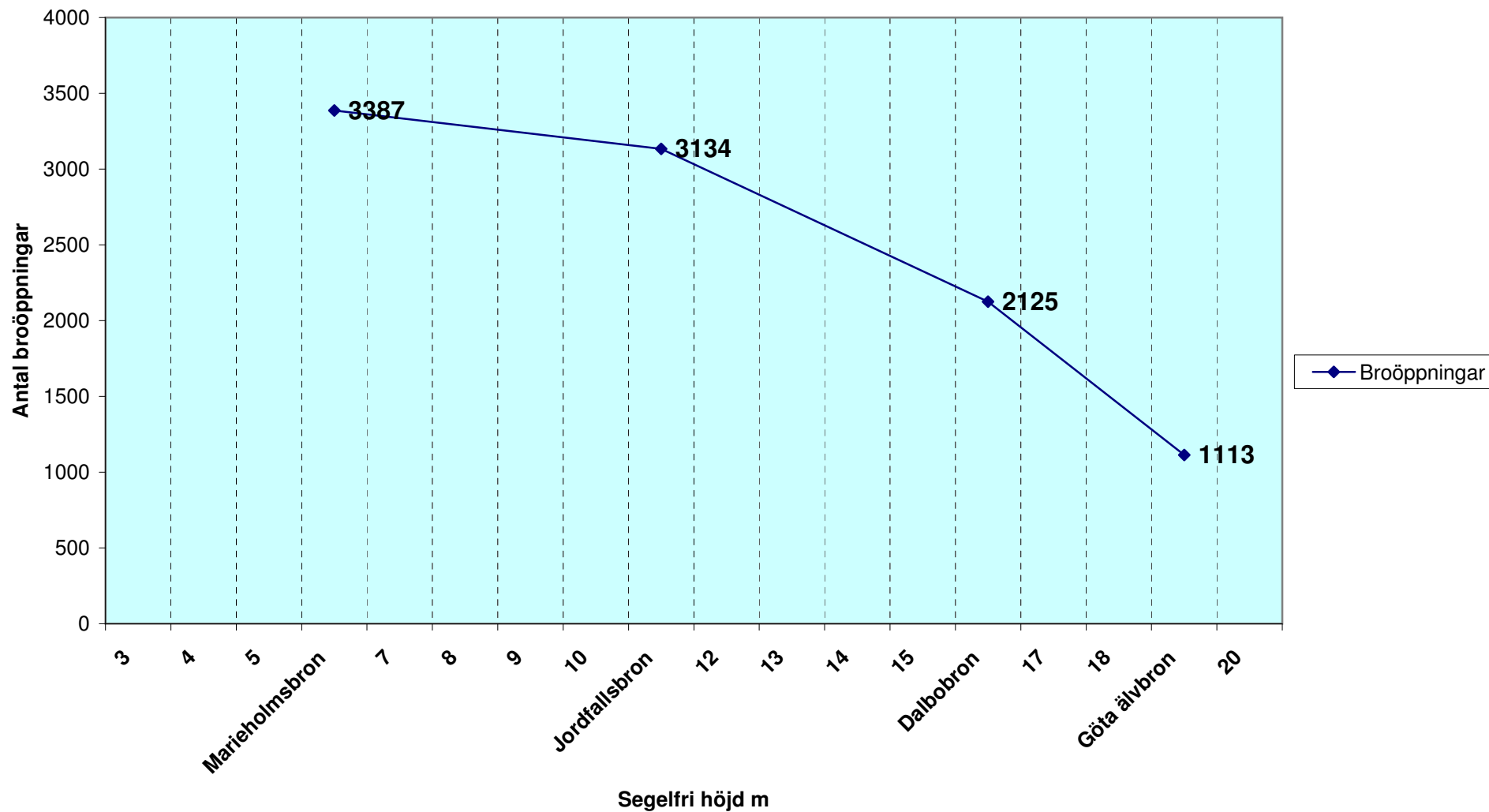
- [1] Sjöfartsverkets hemsida. www.sjofartsverket.se
- [2] Sjöfartsverket. Samhällsekonomisk analys avseende utbyggnad av slussarna i Trollhättekanal. Juni 2000. Sweco.
- [3] Regeringskansliet. Ds 2000:18. Väneruppdraget – förslag för utvecklingen av Vänersjöfarten. www.regeringen.se/sb/d/108/a/1889
- [4] Överenskommelse om Vänersjöfarten 2002-09-30. www.vnr.se/files/67.pdf
- [5] Vänerregionens Näringslivsråd, VNR: ”Sjöfart på Vänern. Fakta om Sveriges största vatten.” www.vnr.se
- [6] Klimat och såbarhetsutredningen. (M 2005:03)
- [7] Lotsutredningen (N2006:13)
- [8] Regeringskansliet. SOU 2007:58 Hamnstrategi – strategiska hamnoder i det svenska godstransportsystemet. www.regeringen.se/sb/d/108/a/88776
- [9] Sjöfartsverket. Sjöfarten och hamnarnas roll i transportsystemet. 2007-05-14, rev 2008-03-13. - Sjöfartsverkets underlag till inriktningsplanering 2010-2019.
- [10] Göteborgs Stad Trafikkontoret. Götaälvsbron – broöppningar 2002-2006. Rapport 3:2007
- [11] Shortsea Promotion Centre Holland. SPC Holland. www.shortsea.nl .
“Broschure sea-river shipping.”
www.shortsea.nl/main/attachements/zeeriviervaart_engels.pdf
- [12] Short-Sea Shipping at the port of Duisburg. www.duisport.de/en/logistik_transport
- [13] Intrasea - Inland transports on sea routes.
- [14] Vägverket Banverket. ”Förstudie Väg 45, Marieholm – Lärje med anslutningar E20 och E6 samt Norge/Vänernbanan, Marieholm – Lärje.” Förslagshandling 1998
- [15] Vänerhamns hemsida, www.vanerhamn.se
- [16] Länsstyrelsen i Västra Götalands län. ”Riksintresse Göteborgs hamn. Remissversion 2008-01-04”.
- [17] Göteborgs Stad Trafikkontoret. Höjdmätning på Göta älv sommaren 2008. Meddelande 1:2009
- [18] Göteborgs Stad Trafikkontoret. Trafikanalys för gång- och cykeltrafik vid ersättning av Göta älvbron – jämförelse bro färja. Meddelande 2:2009
- [19] Bertil Arvidsson. Förstudie angående ökad godstrafik på Göta älv. Slutrapport 2008-12-31

Fartygsregistreringar vid bropassager på Göta Älv år 2007

Broar	Segelfri höjd		Totalt	Segelbåtar/ fritidsbåtar	Lastfartyg	Tur- o charter	Service- båtar
Dalbobron, Vänersborg	15,5 m	Passager utan öppn			??		
		Broöppningar	2125	501	1624	0	???
Klaffbron, Trollhättan	3,5 m	Broöppn/passager	5316	3151	1624	227	314
Jordfallsbron	11,0 m	Broöppningar	3134	1328	1780	3	23
Marieholmsbron	5,8 m	Broöppningar	3387	1156	1930	192	109
Göta älvbron	19,0 m	Passager utan öppn	?	?	1087	?	?
		Broöppningar	1113	158	950	0	5
					2037		
Andel som passerar mellan 22.00 - 06.00				4%	30%	9%	4%

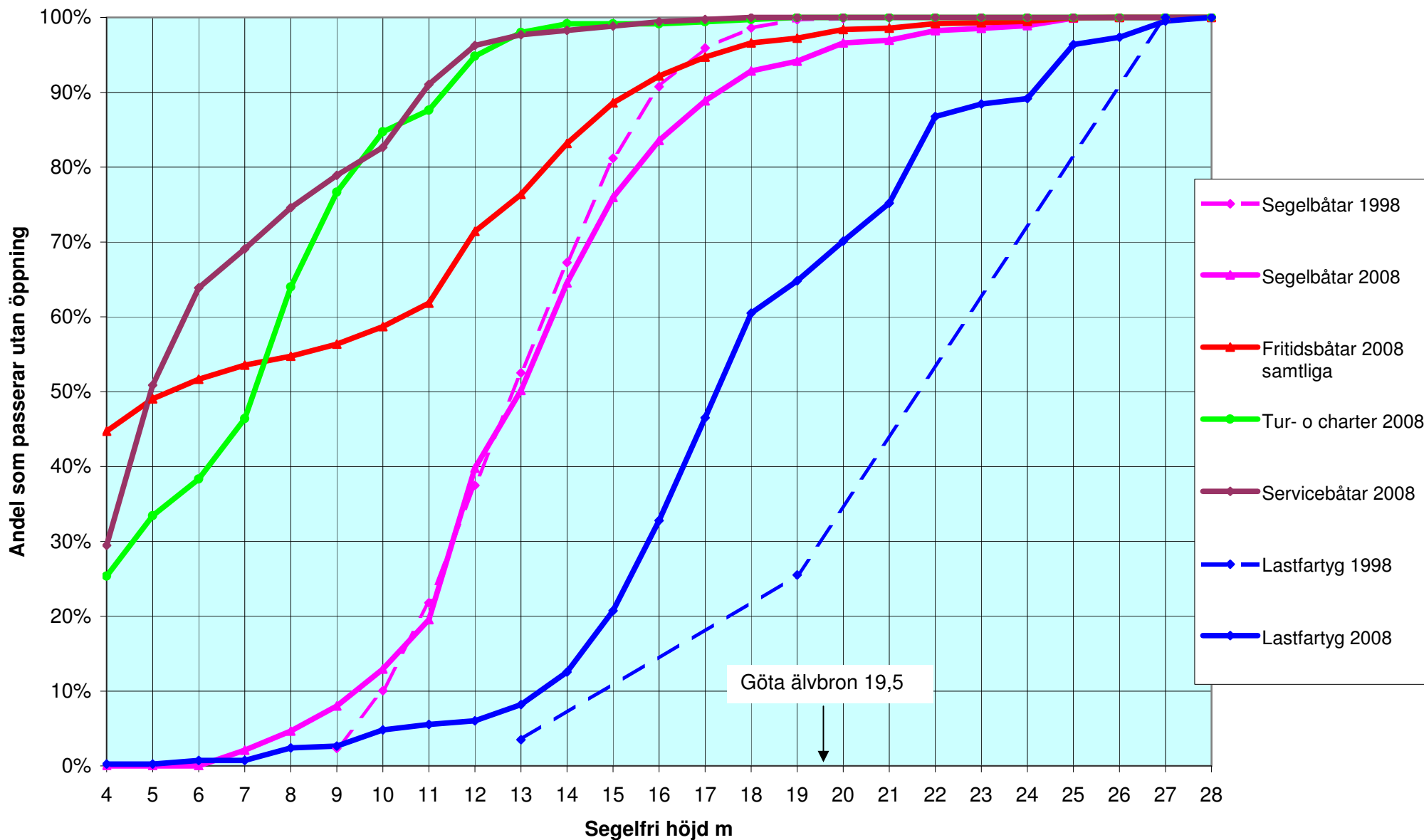
Broöppningar år 2007

Bilaga 2



Båthöjder Göta älv

Bilaga 3



Fartygsgraf Göta älv

