



Göteborgs Stad
Trafikkontoret



Trafikanalys

för gång- och cykeltrafik vid ersättning
av Göta älvbron – jämförelse bro färja

Meddelande 2:2009

April 2009

Trafikkontoret

Utredningen utgör en del i beslutsunderlaget för en ersättning av Göta älvbron i Göteborg.

RAPPORTFAKTA	Trafikkontoret Meddelande 2:2009
Titel	Trafikanalys för gång- och cykeltrafiken vid Göta älvbrons ersättning - jämförelse bro färja
Datum	2009-04-09
Beställare	Trafikkontoret, Göteborgs Stad
Kontakt	Roul Jonsteg
Rapport utförd av:	Johanna Stenberg Tyréns

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	4
1 BAKGRUND OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	6
1.1 Infrastruktur för gång- och cykeltrafiken	6
1.2 Cykeltrafik idag	7
1.3 Samhällsekonomi	8
1.4 Syfte och mål	8
2 BESKRIVNING AV ALTERNATIV	9
3 KOSTNADSBEDÖMNING	11
3.1 Kostnad lågbro för gång- och cykeltrafik	11
3.2 Kostnad färja för gång- och cykeltrafik	12
4 NYTTOBEDÖMNING	13
4.1 Kunskapsläge	13
4.2 Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder	14
4.3 Beräkningsunderlag	17
5 SAMHÄLLSEKONOMISK BEDÖMNING	27
5.1 Beräkning 1 – Bro befintligt läge	27
5.2 Beräkning 2 – Bro östligare läge	29
5.3 Beräkning 3 – färja befintligt läge för Göta älvbron	31
5.4 Nyttor fotgängare	33
5.5 Resultat	35
6 KONSEKVENSANALYS	36
6.1 Gång- och cykeltrafik	36
6.2 Bro	37
6.3 Färja	40
7 SLUTSATSER	42
8 REFERENSER	44

SAMMANFATTNING

I samband med att Göta älvbron skall ersättas finns flera alternativa lösningar för de olika trafikslagen att korsa Göta älv. För att ge underlag och stöd i besluten om alternativ lösning utifrån gång- och cykeltrafikens förutsättningar genomförs här en trafikanalys med en kostnad/nytta bedömning av förslagna alternativ.

Nyttoanalysen baseras utifrån nyttan för cykeltrafiken. Syfte är att belysa frågeställningar kring alternativa utformningar av Göta älvbron ersättning ur ett nytta/kostnads-perspektiv avseende stadens gång- och cykeltrafik utifrån Naturvårdsverkets skrift "Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder" (Rapport 5446 april 2005).

Idag samsas gående och cyklister på ömse sidor av Göta älvbron. Cykelbanan är enkelriktad längs med bron och går i spiral ner på den södra sidan. För fotgängare finns trappor på den västra sidan av bron för att kunna ta sig ner snabbare till tex kajkanterna. Gång- och cykelbanan är relativt smal och har räcken på båda sidor. Sträckan är olycksdrabbad.

Idag sker ca 3500 cykelresor per sommarvardagsmedeldygn på Göta älvbron under cykelsäsongen (från 1 april till 1 september, 153 dagar) och under vinterhalvåret ligger det dagliga snittet på ca 1500. Cykeltrafiken mäts dagligen på Göta älvbron och resultatens sammanställs varje år. Mätpunkten på Göta älvbron har varit i bruk under flera år.

En stor andel av dagens cyklister på Göta älvbron förväntas flyttas över till den nya gång- och cykelbron mellan Packhuskajen och Hugo Hammars kaj när den byggs. Om Göta älvbron ersätts med en lågbro för gång- och cykeltrafiken kan ett antal cyklister förväntas "flytta tillbaka", detta är dock beroende på vad dagens Göta älvbro ersätts med

Ett rimligt antal cyklister bör vara ca 1000 per vardagsmedeldygn under 200 dagar under sommarhalvåret år 2020. Dels sker en viss ökning av cyklister utifrån bekvämlighetsvinster och dels utifrån restidvinster, dessutom spelar framtida exploatering på ömse sidor om älven en mycket stor roll.

Tre alternativ till ersättning har konsekvensbeskrivits och beräknats för gång- och cykeltrafiken, gång- och cykelbro i befintligt läge, gång- och cykelbro i ett östligare läge samt avgiftsfri färjetrafik i befintligt läge som ersättning för dagens Göta älvbro.

En ersättning av dagens bro med en ny bro i princip samma läge ger störst nytta för både cyklister och fotgängare. Dels för dagens gång- och cykeltrafik som har sina färdvägar där idag och dels för att ett östligare läge medför en förlängning av tillryggalagd sträcka och tid då området omges av kraftliga barriärer i form av vägar och järnvägar. Barriärerna medför att cyklisterna måste cykla tillbaka till dagens läge för Göta älvbron för att kunna fortsätta sin resa. Detta är särskilt tydligt på den södra sidan av älven men lika omfattande även på den norra sidan av älven.

En färja som enda ersättning för gång- och cykeltrafik jämfört med dagens Göta älvbro medför kraftiga försämringar för gång- och cykeltrafiken utifrån tillgänglighet, framkomlighet och attraktivitet. Det finns inga samhällsekonomiska skäl att välja

färja då den årliga driftskostnaden för en färja är dyrare än kapitaltjänstkostnaden och driften för en bro.

Att ersätta dagens Göta älvbro med enbart färja får stora negativa konsekvenser för gång- och cykeltrafiken i form av en restidsförlängning som utgör en mycket stor del av den totala resan. Restidsförlängningen är inte till största delen beroende av tiden ombord på färjan utan utgörs till största delen av den väntetid som uppstår vid all kollektivtrafik.

En färja bör främst ses som ett komplement till en lösning med bro för gång- och cykeltrafiken för att täcka upp framtida målpunkter och andra behov av att korsa älven där bron inte ger önskad effekt.

Samhällsekonomisk lönsamhet kan dock inte påvisas för någon egen lösning för just gång- och cykeltrafiken då antalet resenärer i området är alldeles för få och nyttovinsterna i förhållande till kostnaderna är för små oavsett alternativ lösning. I kombination med andra trafikslag t.ex. på en gemensam bro för all trafik finns den största samhällsekonomiska nyttan.

1 BAKGRUND OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

I samband med att Göta älvbron skall ersättas finns flera alternativa lösningar för de olika trafikslagen att korsa Göta älv. För att ge underlag och stöd i besluten om alternativ lösning utifrån gång- och cykeltrafiken förutsättningar genomförs här en trafikanalys med en kostnad/nytta bedömning av förslagna alternativ.

Trafikanalysen är framtagen av Trafikkontoret Göteborgs Stad tillsammans med Tyréns och omfattar dels två gång- och cykelbroalternativ som ersättning för Göta älvbron gång- och cykeltrafik vid en högbro eller tunnel för övriga trafikslag samt ett färjealternativ istället för gång- och cykelbroalternativen. Trafikanalysen skall ses som ett komplement till övriga utredningar.

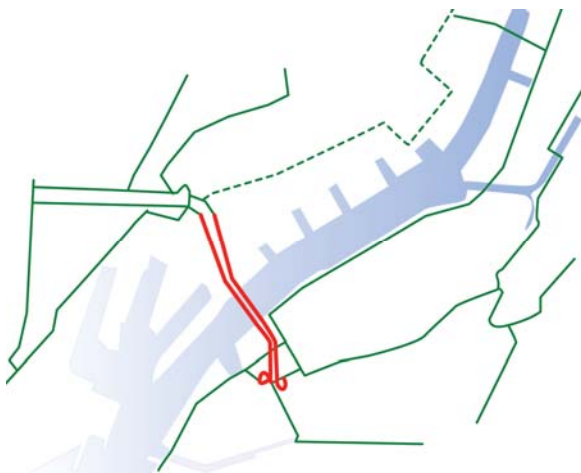
1.1 Infrastruktur för gång- och cykeltrafiken

Idag samsas gående och cyklister på ömse sidor av Göta älvbron. Cykelbanan är enkelriktad längs med bron och går i spiral ner på den södra sidan. För fotgängare finns trappor på den västra sidan av bron för att kunna ta sig ner snabbare till tex kajkanterna. Gång- och cykelbanan är relativt smal och har räcken på båda sidor. Sträckan är olycksdrabbad.

På den norra sidan finns inga trafiksignaler för gång- och cykeltrafiken. För de som "hamnat på fel sida" om trafikleden går det att byta sida dels framför landfästet för bron, dels via Frihamnsmotet och vid Hjalmar Brantingsplatsen.

På den södra sidan hamnar gång- och cykeltrafiken i minst en trafiksignal, i några reserelationer i ytterligare en eller fler signalkorsningar innan de hamnar på rätt gång- och cykelbana. Trafiksignalen vid Kanaltorgsgatan är både utrymmesmässigt trång och har dels långa väntetider.

Bron är hög, ca 20 meter över vattenytan och lutningarna på ramperna ligger mellan 5-6%. Flera oskyddade trafikanter anger att de avstår att ta sig över Göta älvbron idag pga höjdskillnaden, lutningen och den smala sektionen. Det mentala avståndet mellan Hisingen och centrum via Göta älvbron för de oskyddade trafikanterna är betydligt större än så!



Dagens cykelnät med Göta älvbron rödmarkerad och cykelstråk utan cykelbana streckad.

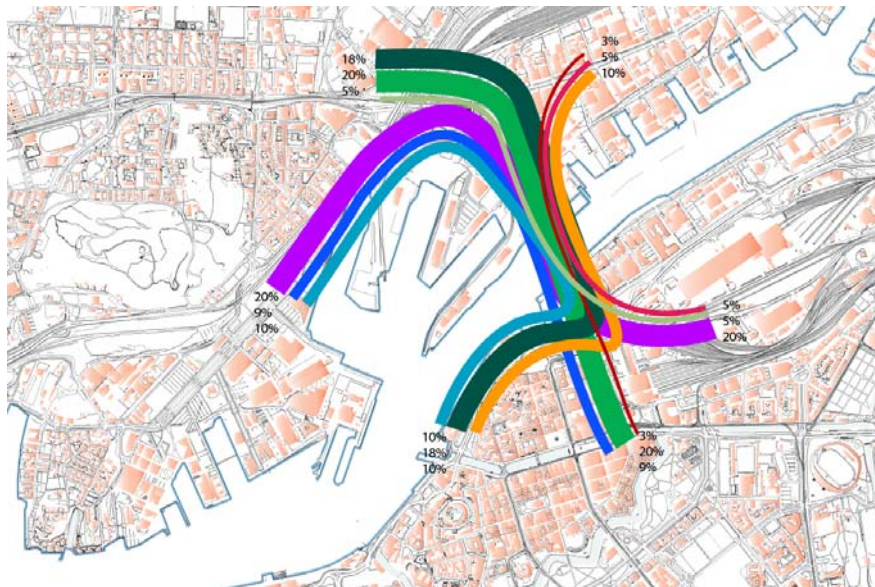
1.2 Cykeltrafik idag

Idag sker ca 3500 cykelresor per sommarvardagsmedeldygn på Göta älvbron under cykelsäsongen (från 1 april till 1 september, 153 dagar). Cykeltrafiken mäts dagligen på Göta älvbron och resultatens sammanställs varje år. Mätpunkten på Göta älvbron har varit i bruk under flera år.

Generell siffra för andel cykeltrafik av resorna är i Sverige 12% av resandet. I Göteborg är denna siffra lägre, ca 9% enligt den senaste resvaneundersökningen 2005. I samma resvaneundersökning visas att en majoritet av göteborgarna (53 procent) använder bilen till jobbet. 12 procent cyklar till jobbet, 9 procent går och resten åker kollektivt. Dessa siffror avser dock hela kommunen och inte bara de centrala delarna där cykelandelen är betydligt högre.

Ur resvaneundersökningen har uppgifter om rörelser på ömse sidor om älven för cyklisterna hämtats. Underlaget är inte tillräckligt stort för att vara helt säkerställt men då inget annat finns att tillgå har en bedömning av rörelseriktningar på ömse sidor om älven gjorts.

Detta visar att närmare 40% av cyklisterna över Göta älvbron idag har en start eller målpunkt på Norra Älvstranden och att hälften av dessa kommer österifrån. Dessa cyklister kommer garanterat att flytta över till den nya gc.-bro som planeras vis Packhuskajen/Hugo Hammars kaj. Nästan hälften av cyklisterna på Hisingssidan cyklar dock vidare via Backaplan och centrala Hisingen. På den södra sidan av älven är reserelationerna något jämnare fördelade med ca 1/3 av cyklisterna är de olika vädersträcken. För de cyklister som har en mer östlig resa finns Marieholmsbron att tillgå. Relationerna illustreras på bilden nedan.



FIGUR "FLÖDE"

Visar dagens flöde och riktningsfördelning för cyklister på Göta älvbron.

1.3 Samhällsekonomi

Då ingen allmänt vedertagen modell finns för att bedöma nyttan av gång- och cykeltrafikåtgärder har en bedömning av effekterna genomförts med utgångspunkt ur Naturvårdsverkets skrift "Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder" (Rapport 5446 april 2005) där en ansats till samhällsekonomisk bedömning gjorts.

Nyttoanalysen baseras utifrån nyttan för cykeltrafiken. Utöver effekten för just cykeltrafiken tillkommer nyttor för staden som helhet och fotgängare.

Som alla andra kostnad/nytta-analyser grundar sig resultaten ur värderingar och bedömningar. Inom cykeltrafikområdet saknas dock stora delar av motsvarande grundforskning som finns för andra transportslag såsom biltrafik och järnvägstrafik som bedrivits under flera årtionden. Värderingar och indata baseras dock på de grunder som framkommit ur de seminarier och möten som Nordiska ministerrådet haft och som används som bas för samtliga nordiska länder. Då osäkerheter finns i värderingar och annan indata bör resultat tolkas med förnuftighet.

Då jämförelser sker mellan olika alternativ i denna skrift kan dock goda slutsatser dras mellan alternativen då samma typ av indata använts för samtliga beräkningar. Totalt sett är bedömningarna generellt konservativt bedömda då osäkerheten är stor.

1.4 Syfte och mål

Trafikanalysens syfte är att belysa frågeställningar kring alternativa lösningar för Göta älvbron ersättning utifrån konsekvenserna och nyttan för gång- och cykeltrafiken jämfört med dagens broförbindelse.

Målet är att tillsammans med övriga utredningar kring alternativ till ersättning för Göta älvbron ge underlag för beslut.

2 BESKRIVNING AV ALTERNATIV

Ur alla Göta älvbrons olika ersättningsalternativ som finns presenterade i stadsbyggnadskontorets *Program för detaljplaner för ny bangårds- och älvförbindelse* för alla trafikslag vad gäller lågbro (seglingsfri höjd ca +10 m över medelvattenståndet, MW), högbro (seglingsfri höjd ca +19-22 m över medelvattenståndet, MW) samt tunnel finns i princip 3 alternativ för gång- och cykeltrafik.

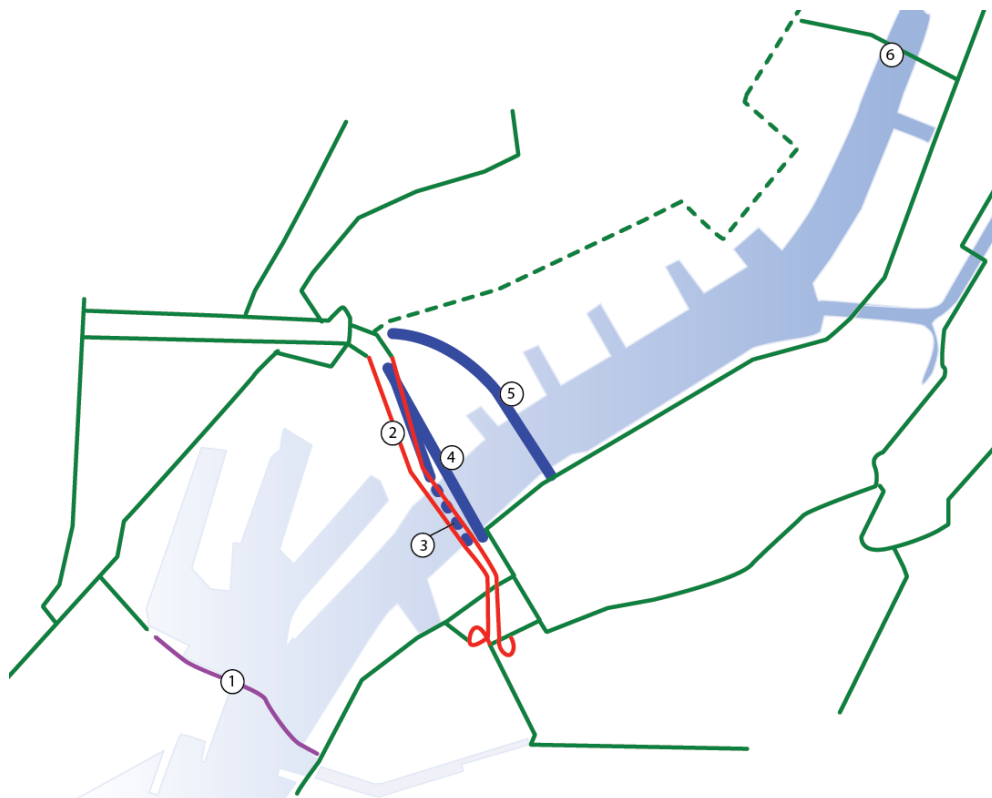
Gång- och cykelbana på en lågbro tillsammans med övrig trafik, en separat gång- och cykelbro om övrig trafik leds i tunnel eller på en högbro eller en färja för gång- och cykeltrafiken om övrig trafik leds i tunnel eller på en högbro. Broarnas läge är dock flera till antalet. Nedanstående alternativ beskrivs och beräknas för gång- och cykeltrafik:

1. **Gång- och cykelbro i befintligt läge/ Stadstjärnaregatans förlängning**
2. **Gång- och cykelbro i Kämpegatans förlängning**
3. **Avgiftsfri färja i befintligt läge**

Gemensamt för alla trafikslag finns betydligt fler scenarier vad gäller trafikering utifrån förväntade antal cyklister utifrån uppfylld målsättning och framtida exploatering. Oavsett viss justering av lokalisering har detta enbart en marginell effekt på resultaten av nyttan.

Om gång- och cykeltrafiken läggs på samma bro som övrig trafik minskar kostnaden, medan nyttan förändras marginellt. Detta gäller även för gång- och cykeltrafiken på en gemensam högbro.

För en färjeförbindelse över älven finns det i dagsläget enbart beskrivet ett läge för färjan och det är i befintligt läge för bron. Detta kan komma att ändras vilket dock endast medför en marginell förändring av analysens resultat. För att kunna jämföra färja med bro förutsätts i denna analys att färjetrafiken är avgiftsfri.



Passager över älven för gång- och cykeltrafik från vänster till höger:

- 1 Planerad gång- och cykelbro (lilamarkerad)
- 2 Befintlig Göta älvbro (rödmarkerad)
- 3 Alternativ avgiftsfri färja (streckad + heldragen blå)
- 4 Alternativ gång- och cykelbro befintligt läge (heldragen blå)
- 5 Alternativ gång- och cykelbro Kämpegatan (heldragen blå)
- 6 Befintlig Marieholmsbro (grön del av befintligt cykelbanenät)

3 KOSTNADSBEDÖMNING

Kostnaderna som redovisas kapitaltjänstkostnader utifrån investeringens avskrivningstid med ränta och driftskostnader och bör inte förväxlas med den faktiska kostnaden för kommunens budget vid en byggnation av bro eller upphandling av färjetrafik. En utförligare kostnadsbedömning för främst bron finns i separat dokument. Kostnad för färja är taget från Västtrafiks faktiska driftskostnad för älvtrafiken år 2008.

3.1 Kostnad lågbro för gång- och cykeltrafik

Kostnaden för en enskild gång- och cykelbro för gång- och cykeltrafik har i denna analys beräknats utifrån en investeringskostnad på 280-330 Mkr beroende på val av seglingsfri höjd 5,5-7,5 meter (brolängd 350-500 m). Bron är bedömd utifrån en kalkylperiod av 60 år. Den tekniska livslängden är betydligt längre och efter kalkylperioden har bron ett restvärde som kan uppskattas till 20% av investeringen.

Kalkylerad kostnad:	
Den årliga kostnaden som åtgärden innebär i form av investering, drift och underhåll.	
BRO- Investering	Årlig kapitalkostnad. Investerade pengar inkl kalkylränta redovisad som en årlig kostnad under en 60-årig kalkylperiod
BRO- Drift och Underhåll	Den årliga drift- och underhållskostnaden av bron inkl broförare

Broars livslängd varierar men ofta vill man att avskrivningen av bron är betydligt kortare än själva livslängden. För de flesta infrastrukturprojekt avgörs kalkylperioden (avskrivningstiden) av den bedömda kapaciteten och av förändrade trafikförhållanden som inte kan förutses i inventeringsskedet. I detta fall finns inga tecken på att bron kommer att drabbas av någon form av kapacitetsbrist eller förändrade trafikströmmar för just gång- och cykeltrafiken vilket skulle göra bron obrukbar. Kalkylperioden är satt till 60 år. Det är något längre kalkylperiod än vad som är brukligt för vägbroar men som ibland används för andra typer av broar och större investeringar gällande infrastruktur. Brons tekniska livslängd är dock betydligt längre och dimensioneras för över 100 år.

Cykelbanor fram till bron och övriga cykelrelaterade investeringar är inte medräknade.

De årliga kostnaderna ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är beräknade med en kalkylränta på 4 % och värdet är nuvärdesberäknat. Kapitaltjänstkostnaden tillsammans med drift och underhåll av ger en årlig snittkostnad mellan 15-17,5 Mkr per år.

Kostnader gång- och cykelbro	Årlig kostnad, tkr
Broinvesteringar (60 års livslängd)	12 000-14 000
Drift och Underhåll av bron	3 000- 3 500
Summa	K= 15 000- 17 500

3.2 Kostnad färja för gång- och cykeltrafik

För att kunna jämföra bro med färja mm krävs att färjan drivs dygnet runt med oförminskad kapacitet samt att färjan är avgiftsfri, dvs. gratis för resenärerna.

För färjetrafiken har uppgifter kommit från Västtrafik gällande kostnader för Älvsnabbstrafiken idag. Idag kostar älvtrafiken ca 2670kr/gångtimma (2008). Utöver driften av färjan tillkommer investeringar i form av nya hållplatslägen, ev. anpassning av kajer samt gång- och cykelbana fram till hållplatslägen som inte är medräknat i denna jämförelse.

En trafikeringsituation redovisas för färjan, en färja i 10-minuterstrafik. Det finns möjlighet att köra färjan som en skyttel dock med minst ca 8 minuters återkommande avgång. Trafikerad sträcka är ca 220 m. För tätare avgångar krävs 2 färjor, till dubbel kostnad.

Årskostnad:

	Öppningsbar gång- och cykelbro	En färja i 10 minuterstrafik*
Årskostnad för drift dygnet runt:	15-17,5 Mkr ¹	23,3 Mkr ²
Årskostnad för drift dagligen mellan kl 06-24:	15-17,5 Mkr ¹	17,5 Mkr ²

¹ avser drift dygnet runt inkl underhåll och investering

² avser endast drift utifrån dagens förutsättningar och ej investering i kajer, nya färjor, färjelägen eller cykelbanor.

Att köra färjetrafik dygnet runt är dock inte rimligt då andelen resenärer är betydligt färre nattetid. Om man minskar antalet färjor nattetid och på helger osv ökar kostnadseffektiviteten för färjetrafiken på bekostnad av försämrad möjlighet att ta sig över älven för oskyddade trafikanter vissa delar av dygnet där övrig trafik kan färdas dygnet runt.

Om framtida utvecklingsarbete skulle visa att det finns möjlighet att minska bemanningen på färjetrafiken skulle driftskostnaderna minska.

4 NYTTOBEDÖMNING

4.1 Kunskapsläge

Idag finns ingen generell accepterad metod för att beräkna samhällsekonomiska effekter rörande cykelinfrastruktur. När det gäller utbyggnad av infrastruktur på nationell nivå används ofta samhällsekonomiska beräkningar för att avgöra ett infrastrukturprojekts samhällsnytta samt kunna jämföra projektets nytta med andra insatser och projekt. Inom den kommunala planeringen används inte samhällsekonomiska beräkningar i samma utsträckning och omfattning.

I februari 2005 hölls ett nordiskt seminarium "CBA of cycling – current experiences in the Nordic countries" i Stockholm. Syftet med seminariet var ökad kunskapsutbyte och att diskutera nordiska erfarenheter kring samhällsekonomiska kalkyler (CBA) rörande cykelinfrastruktur för att uppnå ömsesidig förståelse och en plattform för fortsatt arbete. Nuvarande kunskapsläge och diskussionerna som hölls på seminariet summerades i en rapport, *CBA of Cycling TemaNord 2005:556*.

Deltagarna vid seminariet var eniga om att komfort, trygghet, hälsovinster, olycksrisker, restid och kostnader för cykling är de huvudsakliga direkta effekter som bör innefattas i kostnad-nyttanalyser (CBA) av cykelinfrastruktur.

Andra effekter som minskning av de externa kostnaderna (underhåll, emissioner, buller, trafikolyckor etc.) för biltrafik, konsekvenser för kollektivtrafiken, påverkan på skoltransporter och korttidsfrånvaro från arbete bör också tas med om dessa effekter kan kvantifieras. Antagandena som gjorts i praktikfallen är dock osäkra. Mer kunskap behövs för att säkerställa dessa antaganden.

Det är väldigt viktigt för uppbyggnaden av CBA för cykling att förstå efterfrågeeffekterna av förbättrad cykelinfrastruktur och komfortvärden av cyklande. Att förstå efterfrågan är nyckeln till att bedöma såväl hälsoeffekterna som effekterna på komfort och trygghet. Mer studier behövs därför inom detta område.

De nordiska länderna och världshälsoorganisationen WHO rekommenderas vidare att samarbeta för att erhålla trovärdiga och övertygande resultat när det gäller efterfrågeeffekter, värdering av komfort och trygghet samt realistiska hälsoeffekter av cykling. Alla länder rekommenderas att kontrollera sina handböcker i CBA och att utveckla sin metodik ytterligare med hjälp av metoddiskussionen i början av rapporten. Det konstateras att tiden är mogen för CBA för cykelinfrastruktur, om vi är kritiska och accepterar att vi fortfarande behöver lära oss mer.

Inför seminariet i februari 2005 i Stockholm gav Naturvårdsverket ut skriften "Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder- förbättring av beslutsunderlag" (rapport 5456 - april 2005) som får ses som ett första steg till en nationell metodik för att räkna på samhällsnyttan av cykelinfrastruktur. Rapporten är ett steg mot ett bättre beslutsunderlag. Den sammanfattar kunskapsläget om viktiga samband mellan bl.a. åtgärder för cykling och förändringar i resmönster. I rapporten identifieras, kvantifieras och värderas de olika effekter som cykling medför.

4.2 Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder

Hittills har investeringar i cykelinfrastruktur främst finansierats med trafiksäkerhetsmedel. Men det finns starka motiv för utbyggnad av cykelvägnätet utifrån fler aspekter, som tillgänglighet, trygghet, hälsa och miljö.

En ökad cykling är en viktig byggsten mot ett långsiktigt hållbart transportsystem och för att öka cyklingen krävs bl.a. en förbättrad infrastruktur. Att bygga och underhålla en funktionell cykelinfrastruktur kräver resurser och för att prioritera bland det allmännas utgifter krävs bra beslutsunderlag för att hitta rätt investeringar. Vettiga beslutsunderlag är speciellt viktiga när nyttorna och kostnaderna är spridda på olika aktörer i samhället.

Naturvårdsverkets rapport "*Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder - förbättring av beslutsunderlag*" (rapport 5456 - april 2005) har här använts för att försöka göra en jämförande bedömning av de olika alternativen för en ersättning av dagens Göta älvbro utifrån ett kostnad/nytta-perspektiv för cykeltrafik och i viss mån gångtrafik.

Bedömningsgrunderna är viktiga i kalkylen och därför har flera olika typer av beräkningar gjorts att ge en god överblick över alternativens påverkan på främst cykeltrafiken

I rapporten ifrågasätts om det lönsamt att satsa på cykelåtgärder? Vettiga beslutsunderlag för att bestämma detta är viktiga när nyttorna och kostnaderna är spridda på olika aktörer i samhället. Byggkostnaderna och underhåll tas oftast av en lokal aktör som en kommun eller stad. Nyttorna för samhället domineras av bättre folkhälsa och säkerhet, vilka kan både minska och öka kostnaderna för sjukvården. Sjukvårdskostnaderna är dock ofta en regional eller nationell angelägenhet. En ekonomiskt ansträngd kommun kan kanske därför inte anse sig ha råd att satsa långsiktigt på cykelinfrastrukturen. Nyttan för den enskilde är både ett friskare liv, bekvämlighet och snabbare kommunikationer i stadstrafiken. Sedvanliga Cost-Benefit-Analyser tar inte upp hälso- och bekvämlighetsaspekter fullt ut utan är anpassade för traditionella vägtrafikprojekt.

Nyttan av samhällsekonomiska bedömningar är troligen störst om de används tidigt i planeringsstadiet. I många fall finns i praktiken begränsningar i dataunderlag för planering av cykelinvesteringar. Enkla resvaneundersökningar och trafikräkningar förutsätts dock vara tillgängliga som underlag för kalkylerna.



Naturvårdsverket, Vägverket och Nordiska Ministerrådet har tagit initiativ till projektet, som syftar till att förbättra beslutsunderlagen för investeringar i cykelinfrastruktur så att de blir jämförbara med andra transportslag. Det långsiktiga målet är att nå:

- Fullständighet, så att så många (relevanta) aspekter som möjligt finns med,
- Enhetlighet, för att nå en bred acceptans för metoden.
- Enkelhet och användarvänlighet, så att det blir överkomligt även för liten aktör att genomföra en CBA.

En viktig målsättning i projektet har varit att metodiken som tas fram ska vara trovärdig. Det gäller både struktur, effektbedömningar och värderingar.

Följande steg är viktiga i en samhällsekonomisk nyttokostnadskalkyl eller costbenefitanalys (CBA):

- Definiera åtgärden, d.v.s. utrednings- och jämförelsealternativ
- Beräkna investeringens/åtgärdens kostnader
- Identifiera vilka effekter som ska beaktas i kalkylen
- Kvantifiera och värdera dessa effekter
- Beräkna lönsamheten, t.ex. uttryckt som nuvärdeskvot
- Tillämpa känslighetsanalyser för att testa robustheten i kalkylens resultat

Med ledning av Naturvårdsverkets rapport ska man kunna få en indikation på lönsamheten av större insatser för att förbättra cykelförhållandena och argument för olika åtgärder. Värdet är störst av översiktliga effektberäkningar och lönsamhetskalkyler om de används tidigt i planeringsstadiet, när resultaten kan bidra till att ändra åtgärdernas omfattning och utformning.

I ett tidigt skede är det viktigt att resultaten är transparenta och kan diskuteras i en vidare krets. Föreslagen uppställning av resultatet av beräkningarna ger en överblick över effekter, förändringar och värderingar. Här redovisas värdena netto och var för sig. Nyttan och kostnader är uttryckta som årlig nytta respektive kostnad. Värderingarna framgår tydligt och nyckeltal redovisas för ingående effekter. Skattefaktorer ingår inte i denna uppställning.

Genom att ställa den årliga nyttan (N) i förhållande till den årliga kapitalkostnaden (K) får man ett mått på lönsamheten. Idealt sett bör man sedan jämföra med andra åtgärder i den kommunala planeringen, varvid de mest lönsamma åtgärderna kan väljas ut. I praktiken är det få åtgärder där regelrätta kalkyler genomförts. Då kan effektbeskrivningar och nyckeltal användas som argument för och som underlag för en diskussion om lämpliga åtgärder.

I fallet med en ersättning av Göta älvbron kan beräkningarna ge underlag för beslut om vilket alternativ som bör ersätta befintlig bro utifrån gång- och cykeltrafikens behov.

Jämförelse med andra infrastrukturprojekt

Naturvårdsverkets rapport ska även kunna användas i statliga investeringsplaneringen. Detta innebär att presentationen av beräkningarna bör anpassas till krav som ställs från Naturvårdsverket, Vägverket, Banverket och andra.

Den beräknade lönsamheten uttrycks vanligtvis som en nyttokostnadskvot. Det innebär att man ställer nyttan (N) i förhållande till kostnaden (K). Nyttan och kostnaden kan antingen anges som årsvärden eller som nuvärden. Kvoten N/K kallas bruttokvot. Kvoten (N-K)/K kallas nettokvot. För investeringar som finansieras genom skattemedel tillämpas följande formel för beräkning av nettonuvärdeskvoten (NNK):

$$\text{NNK} = (N - 1,53K) / 1,53K$$

Som kostnadsposter ingår byggkostnader samt kostnaderna för drift och underhåll under investeringens livslängd (kalkylperiod). Att kostnaden, K, multipliceras med 1,53 beror på hänsyn till moms, skatteklar och avkastningsmöjligheter i alternativa investeringar. Den samhällsekonomiska kostnaden för varje skattefinansierad krona som investeras i ny väg- eller järnvägsinfrastruktur (eller andra skattefinansierade åtgärder) beräknas alltså till 1,53 kronor .

Nyttan, N, beräknas i två steg. I det första steget identifieras, kvantifieras och värderas alla de effekter som har ett positivt eller negativt värde för trafikanterna eller övriga samhället. I det andra steget summeras alla dessa positiva och negativa värden till en nettonytta. N kan alltså innehålla negativa poster. En ny cykelväg kan t.ex. leda till intrångseffekter som kan upplevas som negativa. Dessa effekter ska i princip ingå i N.

I den statliga infrastrukturplaneringen används enhetliga värden på kalkylränta och kalkylperiod. För närvarande tillämpas vanligen 4% kalkylränta och 40 års kalkylperiod. För en omfattande broinvestering kan dock en betydligt längre kalkylperiod väljas. Nettonuvärdeskvoten (NNK) är ett mått på lönsamheten. I princip bör alla åtgärder där nettonuvärdeskvoten är positiv genomföras. Då är det motiverat att använda skattepengar för att öka välfärden i samhället.

4.3 Beräkningsunderlag

Underlag till beräkningar är dels hämtade ur Naturvårdsverkets rapport, dels hämtat ur publikationer som utgivits av VTI, Trafikkontoret Göteborgs Stad, Vägverket m.fl. Underlag i form av antal cyklister, reserelationer, resvaneundersökning etc är hämtat från Trafikkontoret Göteborgs stad.

Som ett viktigt underlag till beräkningen ligger bedömningar av nuvarande cykling samt överflyttning av befintlig cykeltrafik till en ny gång- och cykelbro väster om befintlig Göta älvbro. Effekterna för de cyklister som blir kvar är främst förändrad sträcka och bekvämlighet. Beräkningsunderlaget är i stora delar hämtade från Kostnad/nytta analysen för gång- och cykelbron över Göta älv.

För ytterligare underlag för värderingar och förklaringar till kalkylerna hänvisas till Naturvårdsverkets rapport "*Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder - förbättring av beslutsunderlag*" (rapport 5456 - april 2005).

Parametrar som redovisas i kalkylen i princip enligt rapporten "Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder - förbättring av beslutsunderlag" Naturvårdsverket (rapport 5456 - april 2005)

Förändring av resuppostring:

Ett mått på den förändrade resan i samband med en åtgärd i förhållande till ursprungsresan
(i detta fall en cykelresa över Göta älvbron)

Värde:

Minskad restid (min/resa)	Restidsförkortningen för en snittresa över älven bedömd ur skisserade reserelationer jmf med en cykelresa över dagens Göta älvbro.	-0,7 / 1 min minut per snittresa med bro. -1,2 minut per snittresa med färja
Minskade fördröjningar (min/resa)	I denna kalkyl baserad på sannolikheten att få vänta vid en broöppning på en snittresa eller snittväntetid på en färja. Redovisas således som en "minus-nytta"	-0,6 min minut per snittresa med bro. -5 minut per snittresa med färja
Ökad bekvämlighet och trygghet, (kr/resa)	Ett mått av betalningsvilja för att få tillgång till en bekvämare resa.	10 kr per broresa 5 kr per färjeres
Minskade kostnader (kr/resa)	Minskat slitage av cykeln genom en reslängdsförkortning.	0,95kr/km kortare resa
Ökad cykling för cyklister (kr/ ny resa)	Den sannolikhet att de som redan cyklar cyklar mer pga bättre förhållanden	Värderad 5 kr per broresa och 2,5 kr per färjeres
Nya cyklister (kr/ny resa)	Tillkommande cyklister från andra trafikslag.	Värderad 5 kr per broresa och 2,5 kr per färjeres

Indirekta effekter för samhället:

Ett mått på effekter i form av "sparade kostnader" för samhället genom förändrat reseförhållanden

		Värde:
Hälsa (kr/ny cykelresa)	Hälsoeffekt för de nya cyklister som tillkommit	Värderad till 2600kr/år
Trafiksäkerhet (kr/resa)	Trafiksäkerhetseffekten av genomförd åtgärd i form av förändrad olycksbild	0,8 Mkr/olycka
Externa effekter (kr/ fordonskilometer)	Effekten av att en bilist väljer att cykla utifrån miljöeffekter	45 öre per sparad fkm
Externa effekter (kr/ minskad bilresa)	Effekten av att en bilist väljer att cykla utifrån parkeringskostnad	5 kr per sparad bilresa

Trafikering cyklister

Idag sker ca 3500 cykelresor per sommarvardagsmedeldygn på Göta älvbron under cykelsäsongen (från 1 april till 1 september, 153 dagar) och ca 1500 cykelresor dagligen under vinterhalvåret. Cykeltrafiken mäts dagligen på Göta älvbron och resultaten sammanställs varje år. Mätpunkten på Göta älvbron har varit i bruk under flera år.

Andelen förväntade cyklister i framtiden varierar stort beroende på hur man räknar och bedömer. Idag finns inte tillräckligt med mätpunkter för cykeltrafiken för att kunna göra en rimligt säker prognos. För att kunna bedöma framtida cykeltrafik får därför olika typer av antaganden utgöra grunden för bedömningen.

Överflyttningen av cyklister från Göta älvbron till gång- och cykelbron har tidigare bedömts till ca 75 % av befintliga cyklister vilket betyder att ca 1000 cyklister blir kvar på Göta älvbron. Kalkylerna baseras på en cykelsäsong av 200 dagar och inte ett helt kalenderår.

I samhällsekonomiska beräkningar räknas trafiken alltid upp med en generell trafikökning vilket är helt avgörande för utfallet av kalkylen. I detta fall finns ingen uppräknig med av ett ökat transportbehov över tid. Restidsvärdering har enligt Naturvårdsverkets rapport uppskattats till 70 kr/h (vilket motsvarar restidsvärdering för cykelbana), restidsvärderingen för väntetid har uppskattats till 140 kr/h.

Tillkommande cykeltrafik (nya cyklister) har bedömts med ledning av de resultat som redovisas i Naturvårdsverkets rapport. Antalet tillkommande cyklister beror till allra största delen av förändrad bekvämlighet, vilken baseras på betalningsvilja och restid.

I Naturvårdsverkets rapport redovisas effekter av en rad åtgärder, där bron ersättning med ny bro kan jämföras med "enstaka separat högstandard cykelstråk" (10 kr/resa) och en ersättning med färja kan jämföras med samma men med en lägre värdering (5 kr/resa). Eftersom reserelationen inte är ny utan är en ersättning för en befintlig relation har värderingen valts till 10 kronor för en bro utifrån högre standard och en bekvämare resa. Då färjan ersätter en befintlig fast relation har värderingen valts till 5 kronor per resa, vilket är ett mycket osäkert värde då resan förvisso ur vissa synvinklar blir bekvämare men tillförlitlighet och tillgängligheten inte på långa vägar kan jämföras med dagens bro för cykeltrafiken.

De parametrar som främst förändrats är framtida scenarier för antalet cyklister. Detta påverkar flera värderingar såsom hälsoeffekter, trafiksäkerhet mm. Med alla möjliga variabler skulle ett stort antal kalkyler kunna redovisas, vi har valt att redovisa några av dessa i sin helhet och ytterligare några sammanfattade i tabell.

Bedömningen är att utöver det som redovisas i naturvårdsverkets rapport skulle passagen över älven kunna generera ytterligare cyklister, dels genom en framtida exploatering på ömse sidor om älven (Gullbergsvass och Ringön) och dels genom en kalkyl med en **50% ökning av cyklandet** vilket är målsättningen för Trafikkontoret i dess Cykelprogram och i Miljöprogrammet.

Beräkning av antal cyklister

... utifrån befintliga cyklister på Göta älvbron

Idag genomförs 3500 cykelresor i snitt per sommarvardagsmedeldygn på Göta älvbron under cykelsäsongen (från 1 april till 1 september, 153 dagar). Ungefär 1500 cykelresor sker i snitt vintertid under vardagarna.

... vid en gång- och cykelbro vid Packhuskajen

I arbetet med en gång- och cykelbro över älven mellan Packhuskajen och Hugo Hammars har bedömningen gjorts att ca 75% av Göta älvbrons befintliga cyklister flyttar över till den nya gång- och cykelbron. Den nya gång- och cykelbron erbjuder en kortare väg, en attraktivare resa genom lägre höjd och bredare sektion än dagens Göta älvbro. Detta medför att ca 1000 cyklister bedöms cykla på befintlig Göta älvbro efter att den nya gång- och cykelbron tagits i bruk. Om Göta älvbron ersätts med en lågbro för gång- och cykeltrafiken kan ett antal cyklister förväntas "flytta tillbaka" till Göta älvbron, detta är dock beroende på vad dagens Göta älvbro ersätts med.

... från resvaneundersökningen 2005

I den resvaneundersökning som gjordes under 2005 skiljer sig färdmedelsvalet i Göteborgs centrala delar mot Göteborg som helhet. Framförallt skiljer sig andelen cykeltrafik av det totala antalet resor där cykelandelen i centrala Göteborg är 22% av alla resor mot 9% för Göteborg som helhet. På samma sätt skiljer sig andelen arbetsresor med cykel, då cykelns marknadsandel är 29% i centrum mot 12% för hela Göteborg.

Om man jämför den totala fördelningen mellan trafikslagen i de centrala delarna (på ömse sidor om älven) med de som verkligen reser inom området men över älven förändras bilden av cykeltrafiken avsevärt. Fortfarande är det bara korta resor i centrala delar av Göteborg. Cykelandelen av det totala antalet resor minskar från 22% till endast 8% och arbetsresor med cykel sjunker från 29% till 12%. Således upplevs älven som en mycket kraftig barriär. Närmare en fjärdedel av resorna i centrala Göteborg sker över älven.

Om cykeltrafikandelen över älven skulle uppgå till 20% utifrån dagens flöden betyder det 7500 cykelresor dagligen över älven, dvs ca 1900 som kommer fortsätta cykla på Göta älvbron även om gång- och cykelbron vid Packhuskajen byggs! Vid en ökning av cykeltrafikandelen för de korta resorna över älven till 12% vilket är riksgenomsnittet för andelen cykelresor i Sverige betyder det dagligen 4500 cyklister över älven i det centrala snittet och ett ca 1150 kvar på Göta älvbron.

... ökning pga ökad bekvämlighet och tidsvinster

Det finns idag inga konventionella sätt att räkna på hur cykelsatsningar ger en ökad trafik på samma sätt som med vägobjekt. I Naturvårdsverkets skrift "Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder" finns dock lite ansatser att hämta. Åtgärder för cykeltrafiken, t.ex. en cykelanläggning, kan ge direkta nyttor för den "ursprungliga, kvarvarande" cykeltrafiken i form av kortare restid, ökad bekvämlighet och ökad trygghet/trafiksäkerhet. Åtgärderna kan också (pga. förbättringarna) dra till sig annan ("ny") cykeltrafik.

I samband med bedömning av nyttan av cykeltrafikåtgärder behövs en uppskattning av efterfrågeförändringarna av olika skäl. Bl.a. är det intressant om den nya trafik (nya resor) som genom förändrat beteende visar att anläggningen varit till nytta för användarna. Detta gäller alla nya resor på anläggningen, oavsett "varifrån de kommer" (förändrat vägval, förändrat färdmedelsval, nya målpunkter eller annat).

Mot bakgrund i de värderingar som redovisats i betalningsviljestudier är det också rimligt att förvänta sig vägvalseffekter. Cyklisterna är beredda att betala avsevärt i restid (upp till dubbla restiden i enstaka fall) för att uppnå högre standard. I analysens beräkningar har ett antagande gjorts att för Göta älvbron ersättning i Göteborg kan efterfrågeförändringarna vara ca 10% ökning av befintlig trafik vid en ny bro och ca 2% om befintlig bro ersätts med en färja.

... vid en färja som ersättning

Vid de bedömningar som tidigare gjorts av cyklisternas flöden utifrån start och målpunkter har det visats sig att de östliga relationerna inte är så stora i förhållande till den västliga relationerna och den som går mellan city och centrala Hisingen.

Om bron ersätts med en färja är sannolikheten mycket stora att cyklister förflyttas i än högre utsträckning till den planerade gång- och cykelbron vid Packhuskajen/Hugo Hammars Kaj eller till befintlig Marieholmsbro.

De som bedöms ha nytta av bron är flödet mellan city och Ringön (3% enligt FIGUR "FLÖDE" sidan 7) samt mellan centrala Hisingen och österut (5% enligt FIGUR "FLÖDE" sidan 7). Osäkerheten är dock stor men det är inte sannolikt att mer än 10% av dagens cyklister kommer att nyttja en färja i befintligt läge för Göta älvbron.

Vid exploatering vid färjelägena kan behovet ökas något men detta är helt beroende på kopplingar till annan kollektivtrafik eller lokalisering av större målpunkter såsom skolor, större arbetsplatser osv. Alla dessa parametrar är i dagsläget helt okända.

Sammanställning cyklister

Ett rimligt antal cyklister bör vara mellan ca 1000 per vardagsmedeldygn under 200 dagar under sommarhalvåret år 2020. Dels sker en viss ökning av cyklister utifrån bekvämlighetsvinster och dels ur restidvinster, dessutom spelar framtida exploatering på ömse sidor om älven en mycket stor roll.

Om planerad gång- och cykelbro mellan Packhuskajen och Hugo Hammars kaj INTE kommer till stånd uppgår antalet cykelresor per vardagsmedeldygn under 200 dagar år 2020 till uppskattningsvis 4000-4500.

I ett längre perspektiv är det omöjligt att bedöma cykeltrafiken eftersom tillräckligt underlag om exploatering och metoder för prognoser saknas. Nuvarande resvaneundersökningar visar dock på en stor potential att öka cykeltrafiken i centrala Göteborg om älvens barriäreffekt minskas med *fler* attraktiva passager över älven.

Om befintlig Göta älvbro ersätts med en färja i samma läge bedöms stora flertalet av befintliga cyklister flyttas till planerad gång- och cykelbro, Marieholmsbron eller byta transportslag. Att ersätta befintlig bro med färja utan att först ha byggt den planerade gång- och cykelbron är mycket svårt ur kapacitetssynpunkt.

Endast 10% av dagens befintliga cyklister bedöms vara kvar vid ett färjealternativ om den planerade gång- och cykelbron byggs, dvs ca 350 cyklister på dygn.

Hur många cyklister som kan tänkas välja färjan om Göta älvbron ersätts med färja och ingen ny gång- och cykelbro byggs är mycket svårt att bedöma. Detta scenario är inte bedömt i utredningen då det inte bör vara sannolikt om cykeltrafiken skall ha en framtid i Göteborg.

Trafikering gående

Det finns inga mätningar på hur många gående det finns i Göteborg idag. Det är därför mycket svårt att bedöma antalet gående på Göta älvbron idag utan långtgående spekulationer. Enligt kvalificerade bedömningar är dock fotgängarna ca 20% av cyklisterna vilket för Göta älvbron skulle motsvara ca 700 per dag sommartid. Få eller inga fotgängare som idag trafikerar Göta älvbron kommer att flytta med till en ny gång- och cykelbro västerut då en normal promenad inte är så lång utan att befintlig bro utgör det kortaste avståndet. De gående kommer således finnas kvar vid Göta älvbron ersättning. Vid en förbättring av de gåendes villkor kommer sannolikt antalet gående öka. Vid en försämring flyttas inte fotgängarna utan de kommer i så fall byta transportslag till bil, cykel eller mest sannolikt kollektivtrafik.

I Göteborgs fotgångsprogram framhålls vikten av att se även gående som en form av transport. Gående underskattas ofta som transport men enligt olika resonemang bedöms gående vara det näst vanligaste färd sättet. Detta då en resa oftast startar eller slutar med just en förflyttning till fots. Att färdas till fots ger andra kvalitéer än många andra transportsätt samtidigt som att färdas till fots kan innebära begränsningar gällande transport av varor och räckvidd.

Att gå till fots är det allra vanligaste sättet att förflytta sig men långtifrån alla dessa förflyttningar klassificeras statistiskt som en "resa". I offentlig statistik är gåendet det näst vanligaste färd sättet. Av alla resor i Göteborg definieras 20% till fots men i verkligheten börjar och slutar alla resor till fots. Fotgängarna är dubbelt så många som cyklisterna men mindre än hälften av bilförarna. Medelreslängden för en fotgängare är 1,3 km och man går sällan över 3 km. Viktiga parametrar till varför folk väljer att gå är främst för motions skull följt av naturupplevelse, att det är roligt, att man slipper köa, passa tidtabeller mm. Anledningar till varför man inte väljer att gå är oftast vädret tillsammans med att avståndet är för långt. Avståndet kan också upplevas betydligt längre för fotgängare då stora trafikleder och vattendrag är starka barriärer.

I underlaget till Göteborgs fotgångsprogram kan man inte utläsa något om antalet fotgängare i staden men att 70% av de som går huvudsakligen går inne i centrala Göteborg. En lågbro över älven minskar älvens barriäreffekt avsevärt samt möjliggör en ökar rörlighet till fots dock främst kortare sträckor än 1,3 km.

Trafikering sjötrafik

Göta älvtrafiken varierar från dag till dag men i de prognoser som gjorts för en gång- och cykelbro vid Göta älvbrons läge har ett dygnssnitt legat på ca 7 passager som kräver öppning med ett maxflöde på 15 fartyg per dygn. Prognoserna har baserats på de fartygsregistreringar som fortlöpande sker på Göta älvbron och Marieholmsbron samt de mätningar av fartygshöjder som skett vid Göta älvbron sommaren 2008. I snitt passerar 5 å 6 lastfartyg per dygn jämnt fördelat över dygnet och året. (se rapport "Sjöfarten på Göta älv", PM Trafikkontoret Göteborgs Stad 2008-10-06)

Utöver Vänertrafiken och andra fartyg i Göta älv förekommer fritidsbåtar och viss tur- och chartertrafik. Andelen segelbåtar utgör ca 45% av den totala mängden passager som sker av fritidsbåtar vid Göta älvbron.

I beräkningarna för broalternativ har 15 öppningar per dygn kalkylerats för att klara all typ av sjötrafik. Som mest har det bedömts att det kan komma att krävas 30 öppningar per dygn för sjötrafiken, då främst sommartid.

Väntetiden för broöppning för gång- och cykeltrafiken redovisas i nyttokalkylen under "minskade fördröjningar" som dock i detta fall blir en "minusnytta" då gång- och cykeltrafiken förväntas drabbas av fler öppningar än idag.

Färjetrafik påverkas marginellt av trafikeringen på Göta älv. Älvsnittet är dock så pass smalt att viss justering av ruttval är sannolik vid passage av fartygstrafik.

För Göta älvbron finns begränsningar* för öppnande i rusningstrafik sedan hösten 2004. "Stängningstiden" har successivt utökats framförallt beroende på att allt fler av de fartyg som hittills tvingat fram en öppning har fått kortare eller fällbara master och/eller antenner.

Utöver begränsningarna vid Göta Älvbron kommer älvtrafiken att få styras ännu mer pga järnvägsbron vid Marieholm. Vid Marieholmsbron möts två riksintressen i form av godstrafik på järnväg och sjötrafiken på älven där järnvägstrafiken går före. Då godstrafiken på järnväg skall öka kommer sannolikt det att införas begränsningar för sjötrafiken som skall passera Marieholmsbron framöver.

* Gemensam information gällande regler för sjötrafiken genom Götaälvbron i Göteborg, Göteborgs Stad Trafikkontoret/Göteborgs Hamn, Sjöfartsverket, Promemoria 2003-09-03

Tidsförutsättningar

Kalkylerna baseras till stor del på de tidsförändringar som sker i förhållande till dagens cykelresa. Vid en ersättning av dagens Göta älvbro finns tids- och avståndsvinster i form av att slippa ramper främst på den södra sidan för att komma ner till marknivå. Denna redovisas som minskad restid och baseras utifrån nedanstående hastigheter och avstånd:

Ingångsvärden i beräkningar:

Hastighet cykel på bro: 4 m/s
Hastighet fotgängare på bro 1,4 m/s
Hastighet färja ca 6 knop 3 m/s
Längd över älven vid bron: 220 meter

Minskade fördröjningar baseras utifrån väntetider utifrån sannolik snittväntetid för broöppning eller färja för varje resa. Totalt restid över älven redovisas i nedanstående tabell:

Tid för passage över älven:

	<u>Öppningsbar bro - cykel</u>	<u>Öppningsbar bro - fotgängare</u>	<u>En färja i 10 minuterstrafik – fotgängare & cykel</u>
<i>Faktisk passage av älven</i>	55	160	75
<i>Väntan på broöppning (genomsnitt per resa)</i>	36	36	
<i>På och avstigning</i>			120
<i>Väntetid färja/skyttel (genomsnitt per resa)</i>			300
Total tid för passage över älven	91 sekunder <i>1,5 minuter</i>	196 sekunder <i>3,3 minuter</i>	495 sekunder <i>8,3 minuter</i>

En snittresa över älven tar betydligt längre tid vid passage med färja än med en bro oavsett om man cyklar eller går, främst beroende av på- och avstigning samt väntetid. Väntetiden för färjan kan reduceras något för dagliga resenärer om färjan kör enligt tidtabell under förutsättning att dessa har startpunkten för sin resa inom rimligt avstånd som inte påverkas i större omfattning av andra yttre omständigheter såsom trafiksignaler etc.

Restiden mellan bro och färja är jämförbar för fotgängarna men den förväntade väntetiden har en betydande effekt på den totala restiden vad gäller färja.

Hälsa

Minskad biltrafik genom överflyttning från bilåkande till cykling har ofta kommit att ses som ett inslag i miljöarbetet, främst genom minskade avgasutsläpp. Men det är också intressant att räkna på effekterna från folkhälsosynpunkt. Både den fysiska hälsan i form av motion men även den mentala avslappning som många upplever som cyklar.

Ur ett samhällsperspektiv är det därför lönsamt med cyklister ur hälsosynpunkt. Det finns hälsoekonomiska studier som tyder på att fysisk aktivitet är den mest kostnadseffektiva insatsen i folkhälsoarbetet. Fysiskt aktiva personer löper hälften så stor risk att drabbas av hjärt- och kärlsjukdom som fysiskt inaktiva. Även regelbunden aktivitet på förhållandevis låg nivå ger hälsovinster. En i stort sett inaktiv person i medelåldern som börjar cykla till jobbet fem kilometer om dagen i stället för att ta bilen minskar risken för hjärt- och kärlsjukdomar med 50%. Världshälsoorganisationen, WHO, har fastslagit att för mycket stillasittande är en av de tio viktigaste orsakerna till sjukdom och för tidig död.

Ju äldre personen är som väljer cykel framför bil desto större är samhällsnyttan. I kalkylen är dock ett medelvärde använt för att bedöma samhällsnyttan av en överflyttad bilist till att färdas med cykel då inget underlag finns om ålderstrukturen på förväntade cyklister

Trafiksäkerhet

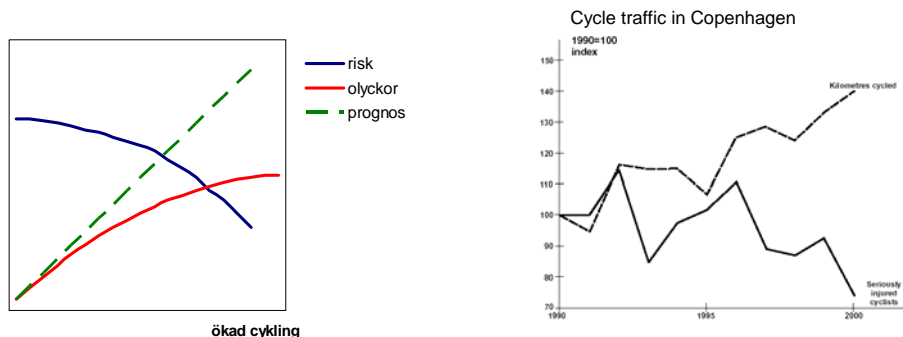
Ofta hänvisas till cykeltrafikens stora ohälsotal och av att det är ett olycksdrabbat fordon i förhållande till fordonskilometer. På båda sidor om älven finns dock ett väl separerat cykelnät där trafiksäkerheten är hög. Cykling i blandtrafik är mycket sällsynt. En lågbro eller färja skulle förbättra trafiksäkerheten för cyklister ytterligare pga av en generell hastighetssänkning samt en bättre gång- och cykelbana. En stark uppgång och ökad marknadsandel av cykeln ger dock fler cyklade fordonskilometer och sannolikt ett ökat antal cykelolyckor. Därtill kommer hälsovinster i form av ökad rörlighet.

Antalet olyckor minskar normalt inte om cyklister separeras från biltrafik med dubbel eller enkelriktade cykelbanor. Konsekvenserna av olyckorna blir dock lindrigare då det sker en omfördelning av olyckor från kollisioner med motorfordon till kollisioner med gående och andra cyklister, samt singelolyckor. Bristen på samspel mellan cyklister och gående uppfattas som ett stort problem, främst bland äldre. De olyckor som inträffar på gång- och cykelbanor är dock av betydligt lindrigare art än de som inträffar i blandtrafik. För gång- och cykeltrafiken är det därför av stor vikt att gående och cyklister tydligt separeras.

Dagens Göta älvbro är ett olycksdrabbat avsnitt för oskyddade trafikanter med ett par olyckor varje år. En ersättning av dagens bro kommer därför sannolikt att medföra trafiksäkerhetsvinster på just denna sträcka.

I flera studier från Holland, Finland och Danmark visas dock att ökad cykling minskar risken för olycka. Då antalet cyklister når en viss nivå är medvetenheten om att cyklar finns i gaturummet så pass stor att risken för olycka minskar. Cyklister i en strid ström ger ökad medvetenhet hos andra trafikanter och minskar risken per cyklist. Det faktiska antalet olyckor kan öka något men risken för individen minskar. En ensam cyklist utsätts för störst risk. Resonemanget

illustreras till vänster och till höger visas olycksutvecklingen i Köpenhamn där cykling står för en stor del av trafikarbetet.



Till vänster: Diagrammet illustrerar hur en ökad andel cykeltrafik kan påverka olycksutvecklingen kopplat till risken för individen. Vid en låg cykeltrafikandel är risken stor för olycka men ju fler som cyklar desto mindre blir risken för individen. Olyckorna fortsätter dock att öka till en viss nivå där en stabilisering bör kunna ske och man avviker från den gröna linjen som idag oftast får illustrera förväntad olycksprognos. Diagrammet till höger visar olycksutvecklingen i Köpenhamn i förhållande till antal fordonskilometer. Trots att cyklingen ökat med 40% har antalet allvarligt skadade minskat med 30%. Det innebär att risken på cyklist halverats under en 10-årsperiod.

I kalkylen har dock inga trafiksäkerhetsvinster beräknats. En generell skattning har dock gjorts baserat på förändrat trafikarbete. Detta innebär att förbättringar erhålls för befintliga cyklister som ges en kortare resväg medan de nytillkomna cyklisterna medför en negativ trafiksäkerhetsnytta. Att göra en mer detaljerad bedömning av trafiksäkerhetseffekter har inte bedömts rimligt i detta skede.

Då osäkerheten i bedömningen (som grundar sig på förändrat trafikarbete) är stor har vi valt att beskriva trafiksäkerhetseffekten i ett intervall från oförändrad trafiksäkerhetseffekt till en bedömning enligt förändrat trafikarbete. Utgångspunkten för bedömning av olycksreduktion har varit en generell risk att skadas inklusive dödas i storstad enligt rapporten *Trafik, trafikmiljö och trafiksäkerhet i svenska kommuner av olika typer, VTI meddelande 950, år 2003*.

Trafiksäkerheten i kalkylen är bedömt utifrån nedanstående tabell:

Ökning av antalet cyklande	Förändring i antal olyckor/år
< 50%	± 0% olyckor
+ 100%	+ 2 olyckor
> 400%	+ 5 olyckor

Externa effekter

De externa effekterna är samhällsekonomiska vinster genom minskad miljöbelastning för överflyttade bilister till cykel och effekten av färre parkerade bilar i centrala Göteborg. För förklaring av värderingen, för ytterligare underlag och förklaringar av de externa effekterna hänvisas till Naturvårdsverkets rapport "*Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder - förbättring av beslutsunderlag*" (rapport 5456 - april 2005).

Generellt i kalkylerna bedöms ca 25% av nya cyklister komma från biltrafiken och övriga nya cyklister från kollektivtrafiken eller annat trafikslag. Detta baseras på erfarenhetsvärden av tidigare cykelsatsningar i Göteborg såsom Cykelutmaningen bl.a.

5 SAMHÄLLSEKONOMISK BEDÖMNING

5.1 Beräkning 1 – Bro befintligt läge

Beräkning 1 omfattas av de lågbroalternativ som finns för gång- och cykeltrafik i befintligt läge eller i dess närhet (Stadstjärnaregatan).

Scenario 0

Beräkningen är gjord utifrån en separat gång- och cykelbro i befintligt läge för Göta älvbron. Beräknat scenario omfattar 1000 befintliga cyklister och förutsätter att gång- och cykelbron vid Packhuskajen-Hugo Hammars kaj är byggd.

Det tillkommer nya cykelresor genom att de som redan cyklar cyklar mer (+15%) och att nya cyklister tillkommer genom att bron blir lägre och därmed bekvämare (+10%).

Någon framtida exploatering för älvstränderna är inte medräknad.

Detta ger 200 nya cykelresor, totalt 1200 cyklister dagligen under cykelsäsongen. Beräkningen är gjord både för en värdering av bro till 10 kr/resa och 5 kr/resa. Inga trafiksäkerhetvinster är medräknade.

Effekt per år	Förändring	Värdering	Årlig nytta tkr
Förändring av resuppostring			
Minskad restid (min/resa)	1,0	117 öre/min	234
Minskade fördröjningar (min/resa)	-0,6	233 öre/min	-280
Ökad bekvämlighet och trygghet, (kr/resa)	1000	10 / 5	2000 / 1000
Minskade kostnader (kr/resa)	0,95		190
Ökad cykling för cyklister (kr/ ny resa)	150	5 / 2,5	150 / 75
Nya cyklister (kr/ny resa)	100	5 / 2,5	100 / 50
Indirekta effekter för samhället			
Hälsa (kr/ny cykelresa)	100	2600 kr/år	260
Trafiksäkerhet (kr/resa)	0	0,8 Mkr/olycka	0
Externa effekter (kr/ minskad fkm)	63	0,45 öre/fkm	56
Externa effekter (kr/ minskad bilresa)	63	5 kr/resa	63
Summa			N= 2 773 / 1 648

Beräknad årlig nytta av en bro i befintligt läge är 2,8 kr vid en värdering av bro till 10 kr. Vid en värdering av en ny bro till 5 kr/resa minskar nyttan till 1,7 Mkr.

Övriga scenarier redovisas enbart i en översiktlig tabell:

Scenario 1

Nyttan om cykeltrafiken ökar enligt målsättningen:

Omfattar ovanstående scenario men med en uppfylld målsättning av en ökad cykelandel med 50% samt en viss exploatering på främst Gullbergsvass.

Scenario 2

Hur många cyklister krävs för att nyttan skall blir lika stor som kostnaden?

Scenario 2 är en beräkning gjord utifrån att uppnå lika stor årlig nytta som kostnad för en separat gång- och cykelbro i befintligt läge för Göta älvbron. Scenariot förutsätter både en kraftig ökad cykelandel och omfattande exploatering på ömse sidor om älven i närheten av bron. Denna kraftiga ökning av antalet cyklister medför en bedömd ökning av antalet trafikolyckor som är medräknad i trafiksäkerheten (ca 5 nya olyckor per år).

Scenario 3

Hur många cyklister krävs för att uppnå samhällsekonomisk lönsamhet (NNK > 0) enbart för cyklister?

Scenario 3 är en liknande beräkning som 2 men är gjord utifrån att uppnå en positiv nettonuvärdeskvot enbart för cyklisterna (tillkommer nytta för fotgängare som ej är medräknad!). Scenariot förutsätter både en kraftig ökad cykelandel och omfattande exploatering på ömse sidor om älven i närheten av bron. Denna kraftiga ökning av antalet cyklister medför en bedömd ökning av antalet trafikolyckor som är medräknad i kolumnen trafiksäkerhet (ca 5 nya olyckor per år)

Beräkning 1 Scenario	Antal cyklister	Värdering	Kostnad Mkr	Nytta Mkr	N/K kvot	NNK*
0: Viss ökning -värdering	1200	10	17,5	2,8	0,2	-0,9
0: Viss ökning -värdering	1200	5	17,5	1,6	0,1	-0,9
0: Viss ökning –lägre kostnad	1200	10	14	2,8	0,2	-0,9
0: Viss ökning –lägre kostnad	1200	5	14	1,6	0,1	-0,9
1: Uppfylld målsättning och viss exploatering.	3700	10	17,5	8,9	0,5	-0,7
2: Årlig kostnad = Nyttan	7600	10	17,5	17,5	1,0	-0,3
3: NNK>0	10400	10	17,5	25,5	1,5	0,0

* förklaras i föregående avsnitt

Om Göta älvbrons ersättning skall bestå av en separat gång- och cykelbro i befintligt läge där enbart cyklisterna skall bära hela investeringskostnaden krävs att de cyklister som **idag** (utan en ny gång- och cykelbro längre västerut) cyklar över bron fördubblas, 7600 cyklister/dag.

Den årliga nyttan av en låg gång- och cykelbro är ca 2,8 Mkr. Om befintlig gång- och cykelbro ersätts med en ny högbro med gång- och cykelbana i samma läge blir nyttan i princip ingen då en befintlig länk ersätts med en likvärdig länk, förhoppningsvis med något högre standard vad gäller sektion och komfort..

5.2 Beräkning 2 – Bro östligare läge

Beräkning 2 omfattas av det gång- och cykelbroalternativ som finns för gång- och cykeltrafik i Kämpeгатans förlängning dvs mer österut än dagens läge för Göta Älvbron.

Scenario 0

Beräkningen är gjord på för en separat gång- och cykelbro i Kämpeгатans förlängning. Beräkningen är identisk i alla avseende med beräkning 1 förutom vad gäller minskar restid som skiljer sig från beräkning 1 då en resa via en bro i Kämpeгатans förlängning innebär en restidsökning jämfört med idag. Ingen reduktion av befintliga cyklister har gjorts trots restidsförlängningen. Beräknat scenariot omfattar 1000 befintliga cyklister och förutsätter att gång- och cykelbron vid Packhuskajen-Hugo Hammars kaj är byggd. Det tillkommer dock nya cykelresor genom att de som redan cyklar cyklar mer (+15%) och att nya cyklister tillkommer genom att bron blir lägre och därmed bekvämare (+10%).

Någon framtida exploatering för älvstränderna är inte medräknad.

Detta ger 200 nya cykelresor, totalt 1200 cyklister dagligen under cykelsäsongen. Beräkningen är gjord både för en värdering av bro till 10 kr/resa och 5 kr/resa. Inga trafiksäkerhetvinster är medräknade.

Effekt per år	Förändring	Värdering	Årlig nytta tkr
Förändring av resuppföring			
Minskad restid (min/resa)	-0,7	117 öre/min	-164
Minskade fördröjningar (min/resa)	-0,6	233 öre/min	--280
Ökad bekvämlighet och trygghet, (kr/resa)	1000	10 / 5	2000 / 1000
Minskade kostnader (kr/resa)	0,95		190
Ökad cykling för cyklister (kr/ ny resa)	150	5 / 2,5	150 / 75
Nya cyklister (kr/ny resa)	100	5 / 2,5	100 / 50
Indirekta effekter för samhället			
Hälsa (kr/ny cykelresa)	100	2600 kr/år	260
Trafiksäkerhet (kr/resa)	0	0,8 Mkr/olycka	0
Externa effekter (kr/ minskad fkm)	63	0,45 öre/fkm	56
Externa effekter (kr/ minskad bilresa)	63	5 kr/resa	63
Summa			N= 2 375 / 1 250

Beräknad årlig nytta av en bro i befintligt läge är 2,4 kr vid en värdering av bro till 10 kr. Vid en värdering av en ny bro till 5 kr/resa minskar nyttan till 1,3 Mkr.

Övriga scenarier redovisas enbart i en översiktlig tabell:

Scenario 1

Nyttan om cykeltrafiken ökar enligt målsättningen:

Omfattar ovanstående scenario men med en uppfylld målsättning av en ökad cykelandel med 50% samt en viss exploatering på främst Gullbergsvass.

Beräkning 2 Scenarion	Antal cyklister	Värd- ering	Kostnad Mkr	Nytta Mkr	N/K kvot	NNK*
0: Viss ökning -värdering	1200	10	17,5	2,4	0,1	-0,9
0: Viss ökning -värdering	1200	5	17,5	1,3	0,1	-1,0
0: Viss ökning –lägre kostnad	1200	10	14	2,4	0,2	-0,9
0: Viss ökning –lägre kostnad	1200	5	14	1,3	0,1	-0,9
1: Uppfylld målsättning och viss exploatering.	3330	10	17,5	7,6	0,4	-0,7

* förklaras i föregående avsnitt

Om Göta älvbron ersättning skall bestå av en gång- och cykelbro i Kämpegatans förlängning minskar dess nytta i förhållande till en bro i befintligt läge, i övrigt gäller i princip samma resultat för samtliga lågbroalternativ för gång- och cykeltrafiken.

Det som skiljer är resultatet för restid då en bro i Kämpegatan innebär en restidsförlängning. Nyttan av en bro i ett östligt läge i Kämpegatans förlängning är ca 400 000 kronor mindre per år än en bro utifrån minskad restid än vid en bro i befintligt läge, då är inte hänsyn tagen till att en bro i ett östligare läge sannolikt värderas mindre än en bro i befintligt läge.

Hela nyttan består i att befintliga cyklister uppskattar och värderar en lägre bekvämare bro och att nya cyklister tillkommer. Om bron blir högre än +10 meter över medelvattnet för gång- och cykeltrafik i detta läget kan i princip ingen nytta påvisas för cykeltrafiken.

5.3 Beräkning 3 – färja befintligt läge för Göta älvbron

Beräkning 3 omfattar färjealternativ i befintligt läge som dagens Göta älvbro.

Scenario 0

Beräkningen är gjord för färja i befintligt läge för Göta älvbron som trafikerar i 10 minuterstrafik med totalt 1 färja i drift. Beräknat scenariot förutsätter att gång- och cykelbron vid Packhuskajen-Hugo Hammars kaj är byggd. Färjealternativet som ersättning för Göta älvbron är beräknad utifrån att 350 befintliga cyklister kommer trafikera färjan, övriga cyklister bedöms välja gång- och cykelbron vid Packhuskajen, Marieholmsbron eller byta transportslag pga. bedömd total restid. Det tillkommer dock nya cykelresor genom att de som redan cyklar cyklar mer (+15%) och att nya cyklister tillkommer genom att färja bedöms ge en något bekvämare resa för ett fåtal än dagens Göta älvbro (+2%).

Någon framtida exploatering för älvstränderna är inte medräknad.

Detta ger 60 nya cykelresor, totalt 410 cyklister dagligen under cykelsäsongen och värderingen av färjetrafiken är 5 kr/resa. För att kunna jämföra med broalternativ är även en värdering till 10 kr/resa beräknad. Inga trafiksäkerhetseffekter är medräknade.

Effekt per år	Förändring	Värdering	Årlig nytta tkr
Förändring av resuppostring			
Minskad restid (min/resa)	-1,2	117 öre/min	-98
Minskade fördröjningar (min/resa)	-5	233 öre/min	-816
Ökad bekvämlighet och trygghet, (kr/resa)	350	5 / 10	350 / 700
Minskade kostnader (kr/resa)	0,95		67
Ökad cykling för cyklister (kr/ ny resa)	53	2,5 / 5	26 / 53
Nya cyklister (kr/ny resa)	7	2,5 /-5	4 / 7
Indirekta effekter för samhället			
Hälsa (kr/ny cykelresa)	7	2600 kr/år	18
Trafiksäkerhet (kr/resa)	0	0,8 Mkr/olycka	0
Externa effekter (kr/ minskad fkm)	15	0,45 öre/fkm	13
Externa effekter (kr/ minskad bilresa)	15	5 kr/resa	15
Summa			N= - 421 / -41

Beräknad årlig nytta av en färja är negativ ca -420 000 kr vid en värdering av färjan till 5 kr/resa. Vid en värdering av en ny bro till 10 kr/resa förändras nyttan till -40 000 kr/år.

Anledningen att restiden blir negativ beror på att färjan går långsammare på denna korta sträcka än vad dagens cyklister har på sträckan idag samt att på- och avstigningstiden på färjan är betydande för den totala restiden. För hela nyttobedömningen är dock väntetiden helt avgörande.

Övriga scenarier redovisas enbart i en översiktlig tabell:

Scenario 1

Nytta om cykeltrafiken ökar enligt målsättningen:

Omfattar ovanstående scenario men med en uppfylld målsättning av en ökad cykelandel med 50% samt en viss exploatering på främst Gullbergsvass.

Scenario 2

Hur många cyklister krävs för att nytta skall blir lika stor som kostnaden?

Scenario 2 är en beräkning gjord utifrån att uppnå lika stor årlig nytta som kostnad för en färja i befintligt läge för Göta älvbron enbart utifrån cyklisterna. Scenariot är inte realistiskt utan mer för att visa färjans nackdelar för i synnerhet cykeltrafiken då scenariot förutsätter både en ouppnåeligt ökad cykelandel och omfattande exploatering på ömse sidor om älven i närheten av bron där i princip alla cyklar över älven dagligen.

Scenario 3

Hur många cyklister krävs för att uppnå samhällsekonomisk lönsamhet (NNK > 0) enbart för cyklister?

Scenario 3 är en liknande beräkning som 2 men är gjord utifrån att uppnå en positiv nettonuvärdeskvot enbart för cyklisterna. Redovisas enbart för att kunna jämföra med broalternativet.

Beräkning 3 Scenario färja	Antal cyklister	Värd- ering	Kostnad Mkr	Nytta Mkr	N/K kvot	NNK*
0: Viss ökning -värdering	410	5	23,4	-0,4	-0,02	-1
0: Viss ökning -värdering	410	10	23,4	-0,1	0	-1
1: Uppfylld målsättning och viss exploatering.	1300	5	23,4	0,5	0,02	-1
2: Årlig kostnad = Nytt	70815	5	23,4	23,4	1	-0,3
3: NNK>0	98900	5	23,4	34,2	1,46	0

* förklaras i föregående avsnitt

En färja får i princip alltid en negativ restidsförändring gentemot dagens Göta älvbro för cykeltrafiken. Själva hastigheten är inte avgörande för resultatet utan det är väntetid, och av- och påstigningstid som är helt avgörande.

Om dessutom andelen cyklister ökar markant ökar även av- och påstigningstiden vilket medför ytterligare negativ inverkan för cyklisterna. Dessutom har färjan ett kapacitetstak för hur många cyklister per timme som kan färdas med färjan, som ligger inom en reell sfär för hur många som kan tänkas cykla inom en överblickbar framtid.

En färja kan inte bli samhällsekonomiskt lönsam på denna sträcka i princip oavsett hur mycket kostnaden kan sjunka, den årliga nytta är alldeles för låg.

5.4 Nyttor fotgängare

För fotgängare finns ingen modell för att beräkna samhällsekonomi för infrastrukturprojekt. I denna analys har dock en bedömning gjorts utifrån modellen som finns för cyklister och dess värderingar. Resultatet skall därför inte jämföras med nyttan för cyklister eller ses som ett mått på den samhällsekonomiska lönsamheten utan enbart användas som jämförelse mellan olika alternativ för just fotgängare.

Restidsförkortningen för fotgängare är helt beroende på läge och huruvida Göta älvbron ersätts med färja eller bro. Dessutom är det svårare att beräkna restidsförkortningen på en snittresa då en normal promenad oftast inte överstiger 1,3 km och Göta älvbron med tillfartsspänn idag är ca 1,2 km. Sannolikt bör de som idag går på Göta älvbron ha målpunkter mycket nära dagens bro och det är då svårt att veta om de tjänar på att bron eller färja i princip landar vid kajkanten. Det finns idag också trappor ner för de som har målpunkter vid kajkanterna.

Om befintlig Göta älvbro ersätts på samma plats med en lågbro bör gångtrafiken kunna öka något, det är fortfarande avhängigt av framtida exploatering då målpunkterna måste ligga mycket nära en bro för att generera gångtrafik.

En lågbro i annat läge än befintligt genererar nya fotgängare och de som går över Göta älvbron idag bör inte flyttas med då avståndet blir för långt eftersom en normal promenad oftast är ca 1,3 km.

Framtida målpunkter på ömse sidor om en bro eller färjelägen är avgörande för hur många fotgängare som alstras.

Det finns dock inga siffror på antalet fotgängare på Göta älvbron idag. Erfarna bedömare anser dock att andelen fotgängare uppgår till 20% av andelen cyklister. Exemplet nedan är därför bara ett resonemang. En värdering av bekvämligheten är beräknad både för en värdering av 5 resp. 10 kr/resa för både färja och broalternativ.

Vid beräkning av restidsförkortningen för bro i befintligt läge har ett snitt använts av ca 2,6 minuter per snittresa, detta varierar dock mellan olika val att gå. Restidsförändringen för fotgängare via färja bedöms till 2 minuter, där själva passagen över älven går fortare med färja men där av- och påstigningstid spelar en viss roll jämfört med att gå på Göta älvbron idag.

För fotgängarna har enbart nyttan utifrån restidsförändring (minska restid och fördröjningar) och bekvämlighet beräknats på samma sätt som för cyklister. Beräkningsexemplen avser 100 fotgängare, dvs nyttan per 100 fotgängare.

En lågbro i östligare läge är inte bedömd då denna bör alstra helt nya fotgängare men på bekostnad av de befintliga och är avhängig exploatering.

Effekt per år per 100 fotgängare – lågbro bef läge	Förändring	Värdering	Årlig nytta tkr
Förändring av resuppoiffring			
Minskad restid (min/resa)	2,6	117 öre/min	61
Minskade fördröjningar (min/resa)	-0,6	233 öre/min	-28
Ökad bekvämlighet och trygghet, (kr/resa)	100	10 / 5	200 / 100
Summa			N= 233 / 133

Effekt per år per 100 fotgängare – färja bef läge	Förändring	Värdering	Årlig nytta tkr
10 minuterstrafik			
Förändring av resuppoiffring			
Minskad restid (min/resa)	2	117 öre/min	47
Minskade fördröjningar (min/resa)	-5	233 öre/min	-233
Ökad bekvämlighet och trygghet, (kr/resa)	100	5 / 100	100 / 200
Summa			N= -86 / 14

Nyttan av en lågbro i befintligt läge är således bedömd till ca 230 000 kr/år per 100 fotgängare vid en värdering av bron till 10 kr/resa och 130 000 kr/år vid en värdering av bron till 5 kr/resa.

Så om antalet fotgängare fortsatt uppgår till ca 20% av dagens cyklister dvs ungefär 700 per dag skulle den årliga nyttan (beräknat på 200 dagar per år) uppgå till 1 630 000 kr/år (värdering 10 kr/resa).

För en färja blir nyttan negativ pga väntetiden (minskade fördröjningar) vid en värdering av färjan till 5 kr/resa. Men om en färja värderas på samma sätt som en bro dvs 10 kr/resa uppnås en viss positiv nytta per 100 fotgängare.

Sammantaget är bro eller en gratis färja inte lika avgörande för fotgängare som för cyklister utan ett betydligt mer likvärdigt färdssätt över älven. En färja kan ses som en ersättning för dagens Göta älvbro för fotgängarna men en bro är en bättre ersättning ur ett nyttoperspektiv.

5.5 Resultat

Genom att ställa den årliga nyttan (N) i förhållande till den årliga kapitalkostnaden (K) får man ett mått på lönsamheten. Idealt sett bör man sedan jämföra med andra åtgärder i den kommunala planeringen, varvid de mest lönsamma åtgärderna kan väljas ut.

I detta fall är kostnaden för en separat gång- och cykelbro 15-17,5 Mkr per år med hänsyn till kalkylperioden 60 år. För att den årliga nyttan med bron skall överstiga kostnaden bör således nyttan överstiga 15-17,5 Mkr per år. Den årliga kostnaden för en färja att trafikera i 10 minuterstrafik är 23,4 Mkr per år. För att den årliga nyttan med en färja skall överstiga kostnaden bör således nyttan överstiga 23,4 Mkr per år.

Samhällsekonomisk lönsamhet

Utifrån nettonuvärdeskvoten (NNK) kan man beräkna projektets lönsamhet i jämförelse med andra typer av infrastrukturprojekt eller annan skattefinansierad verksamhet. Inom kommunala investeringar är det dock ovanligt att denna metod tillämpas. Det är däremot mycket vanligt i statliga infrastrukturprojekt.

För att en investering skall uppnå en positiv nettonuvärdeskvot enbart baserad på cykeltrafik krävs att nyttan är 53% större än kostnaden. I detta fall betyder det att den årliga nyttan för en separat gång- och cykelbro måste uppgå till närmare 26 Mkr för en kalkylperiod av 60 år och en årlig kostnad 15-17,5 Mkr. Den årliga nyttan för färjetrafik i 10 minuterstrafik måste uppgå till 36 Mkr för att matcha en årlig kostnad på 23,4 Mkr. Kostnadsspannet som finns för broalternativen är inte avgörande i den samhällsekonomiska bedömningen då nyttan i förhållande till kostnaden är relativt liten.

Förutom nyttan för cyklisterna som i dessa exempel beräknas enligt Naturvårdsverkets modell tillkommer nyttor dels för fotgängare och dels för stadens som helhet. I detta fall är dock dessa nyttor helt avgörande av framtida exploatering på ömse sidor om bron eller färjelägen.

I ett större kostnad/nytta perspektiv kan de båda lokaliseringalternativen för en bro för gång- och cykeltrafiken se jämförbara ut men om man tar ut den post som skiljer dem åt är en bro i befintligt läge mer betydelsefull för cykeltrafiken än en bro längre österut. Nyttan av en bro i befintligt läge är ca 400 000 kronor större per år än en bro i Kämpeгатans förlängning utifrån minskad restid. Detta beror på att en cykelresa i snitt är ca 5 km och norr om brofästet på den norra sidan finns Lundbyleden och Hamnbanan som barriärer för en fortsatt resa norrut vilket gör att cyklisterna måste cykla mot landfästet på befintlig Göta älvbro för att komma vidare. Likaså på den södra sidan är Götaleden och spåren in mot Centralen barriärer som medför att cyklisterna ändå måste åter till Centralen för att komma vidare.

Då väntetiden för färja slår hårt på den totala restiden får inte färjtrafiken de restidsvinster för cykeltrafiken som ger bron samhällsnyttor vilket ger stora skillnader ur ett kostnad/nytta-perspektiv. Färja uppfyller ej den fasta förbindelsens kvaliteter avseende tillgänglighet, enkelhet och kapacitet vad gäller att snabbt ta sig över älven.

6 KONSEKVENSPANALYS

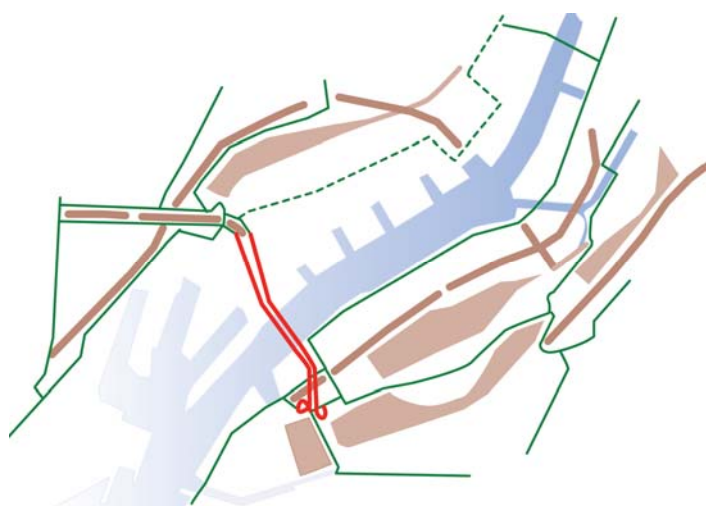
Analys över konsekvenserna för gång- och cykeltrafiken vid val av olika lösningar som ersättning för dagens Göta älvbro utifrån dagens förutsättningar.

6.1 Gång- och cykeltrafik

En snittresa på cykel är ca 5 km, det finns anledning att tro att dagens cyklister på Göta älvbron har en medelresa något längre än så då bara bron är ca 1,5 km lång. Fotgängarna som idag går på bron går redan idag längre än en medelresa till fots som ofta är ca 1,3 km. Det är dock sannolikt att fotgängarna har sina start och målpunkter mycket nära brofästena dvs kring Nordstan, centralstationen och kring Ringön, Frihamnen och Hjalmar Brantingsplatsen.

Både fotgängare och cyklister är känsliga för förändringar som medför en förlängning av resan eller andra störningar. Frihet och flexibilitet är ofta anledningen till att man väljer att gå eller cykla. Sällan utsätts fotgängaren eller cyklister för större störningar i trafiken som den inte kan undvika genom att välja annan väg. Då det är lätt att byta väg eller riktning (i motsats till biltrafik och kollektivtrafik) blir det sällan helt stopp i en resa.

Att färdas över en älv på en bro eller färja utan egentliga flexibla alternativ och varianter som går att tillgå vid störningar är därför en relativt stor begränsning för fotgängaren och cyklisten som inte tillhör det "vanliga". Vid dåligt väder blir en störning som inte går att undvika ännu mer kännbar för gång- och cykeltrafiken då man inte är skyddad från vind och vatten.



Dagens Göta älvbro i rött med cykelnätet markerat i grönt. Barriärer i form av väg och järnväg är markerade i brunt samt blått vattenområdet.

De alternativ som är studerade som en ersättning för dagens Göta älvbro jämförs också med den. Ersättningen bör vara funktionell och inte försämra förutsättningarna för gång- och cykeltrafiken. Varianter kan ses som ett komplement för gång- och cykeltrafiken tex vid ny exploatering etc. I de tidigare beräknade alternativen förutsätts mer eller mindre att en gång- och cykelbro byggs mellan Packhusplatsen och Hugo Hammars kaj. I nedanstående konsekvensanalys förs dock diskussionen om en sådan bro inte byggs.

Befintliga barriärer

Området kring Ringön, Frihamnen, Gullbergsvass och Lilla Bommen är komplext med många större barriärer. Förutom vattnet i form av älven samt bassängerna in i Frihamnen utgör både vägtrafikleder samt järnväg stora barriärer för oskyddade trafikanter i synnerhet i längsriktning med älven.

På den södra sidan finns Mårten Krakowgatan, stora områden för godshantering med tillhörande järnväg, stationsområdet och Nordstan som kraftfulla barriärer. I princip finns endast en enda passage söderut för gång- och cykeltrafiken och den är mellan centralen och Nordstan. Det går att ta sig fram i den östra änden av Kruthusgatan men inte utan att hamna i en otrygg miljö samt i en mycket komplex korsning med långa väntetider i trafiksignaler vid Friggagatans östliga del. Med dagens Göta älvbro slipper gång- och cykeltrafiken barriären Götaleden/Mårten Krakowgatan genom att bron passerar ovanför den.

På den norra sidan finns liknande barriärer. Norr om Ringön finns en stor bangård, utmed hela sträckan utmed Ringön och Frihamnen går Lundbyleden och hela detta barriärområde går i princip enbart att korsa vid Hjalmar Brantingsplatsen där det finns ett antal varianter på vägval tex mellan Lundbyleden och bangården mot Brunnsbo. Ringön saknar gång- och cykelbanor helt.

6.2 Bro

Idag finns flera öppningsbara broar över Göta älv. I Göteborg finns förutom Göta älvbron också Marieholmsbron som är en järnvägsbro uppströms samt en föreslagen gång- och cykelbro nedströms i höjd med Hugo Hammars kaj. Idag öppnas broarna av en broförare placerad på Göta älvbron. I planeringen för gång- och cykelbron vid Hugo Hammars kaj förutsätts att befintlig broförare kan styra även denna bro vintertid med behöver ytterligare assistans av en broförare sommartid då både båt-, gång- och cykeltrafiken ökar. Huruvida denna bemanning också kan styra Göta älvbrons ersättning beror sannolikt på val av ersättning dvs hur många broar som är aktuella och vilken komplexitet det innebär.

Vid en lågbro över älven förkortas avståndet något pga att de svängda ramperna på en södra sidan sannolikt ersätts med raka ramper. Överblickbarheten genom en lägre bro torde också göra att det mentala avståndet över älven minskar betydligt och att de fysiska förutsättningarna blir enklare i form av en betydligt lägre bro, bredare sektion och förbättrade lutningsförhållanden.

För att lyckas åstadkomma ramper med goda lutningsförhållanden för rörelsehindre krävs dock betydligt längre ramper som kommer att gå in över kajkanterna med en avsevärd längd. Se tabell nedan.

Segelfri höjd, m över medelhögvatten (+11,1)	God lutning rörelsehindrad 2%	Acceptabel lutning cykel 4,5%	Mindre god lutning cykel 6%
6 m	300 meter	130 meter	100 meter
10 m	500 meter	220 meter	165 meter
20 m	1000 meter	445 meter	335 meter

En meter på brons höjd har ingen större förändrad effekt på varken stadsbilden eller ekonomin men betyder ganska mycket för brons totala längd då det finns lutningskrav för samtliga trafikantslag. Även ett lågbroalternativ innebär långa ramper in över land.

Risken för broöppning ökar ju lägre en bro byggs och därmed också störningarna för gång- och cykeltrafiken i form av väntetider. Alla broförslag kan kompletteras med hissar vid kajkanterna. Hissar för att ge mervärde för både fotgängare, rörelsehindrade och cyklister som vill ta sig mellan kajkant och bro. Det är dock viktigt att en hiss bli tillräckligt stor för de potentiella användarna.

I övrigt är konsekvenserna främst på den södra sidan att det i flera reserelationer blir fler signalkorsningar för gång- och cykeltrafiken att passera. Detta beror på att barriären i form av Götaleden idag passerar på Göta älvbron och vid en lågbro måste denna barriär korsas i plan.

Förslag om att ersätta dagens Göta älvbro med fler än en bro t.ex. med en separat gång- och cykelbro relativt nära en högbro för alla trafikslag bör undvikas då broar för nära varandra kan utgöra ett riskmoment för sjöfarten. Dels i form av komplexitet vid samordnade öppningar men också genom svårigheter att hinna positionera fartyget inför nästa bropassage. En separat gång- och cykelbro är därför mest lämplig som alternativ vid tunnel för övriga trafikslag.

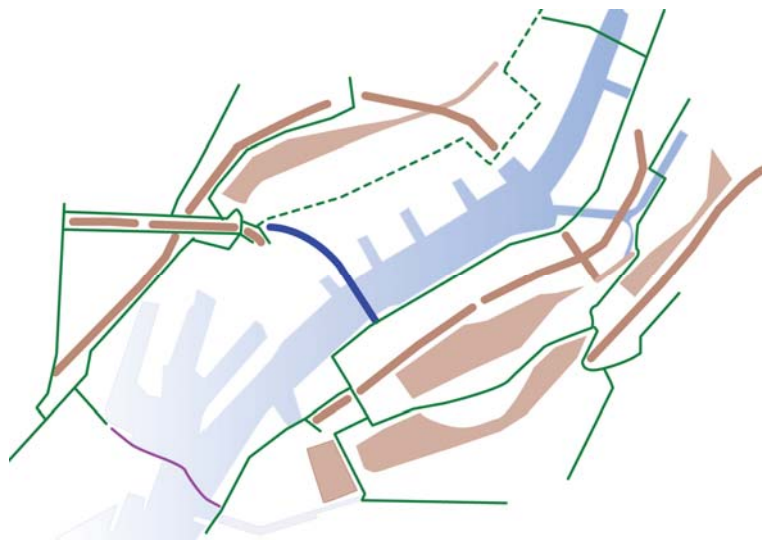
1 Gång- och cykelbro befintligt läge



En bro i befintligt läge eller i dess närhet kan ses som en fullgod ersättning för gång- och cykeltrafiken. Den skall dock inte ses som en ny länk utan enbart en ersättning. Detta gäller oavsett höjd på bron.

De positiva konsekvenserna blir en lägre mer tillgänglig bro men sannolikt kommer trafikanterna få korsa fler trafiksignaler på den södra sidan än idag. Dessutom är risken större för fler broöppningar och fler störningar än idag. Men en lägre bro minskar både älven och brons barriäreffekt i sig själv och ger en bekvämare resa.

2 Gång- och cykelbro Kämpegatan

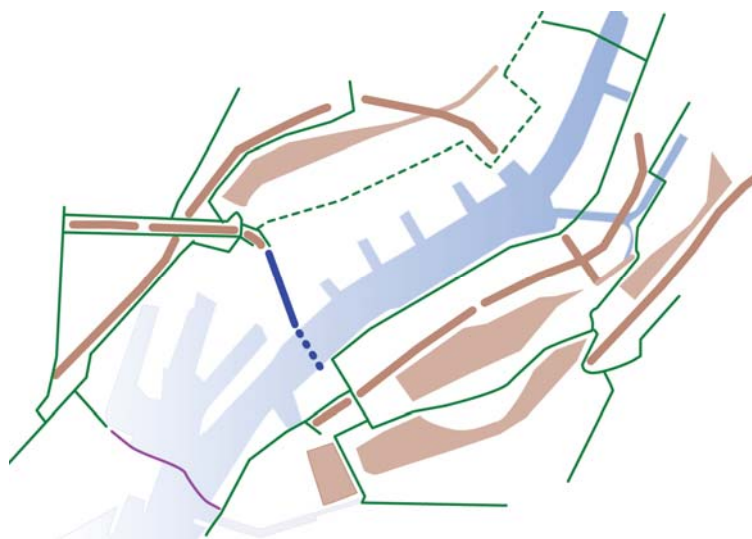


Vid en ersättning i **Kämpegatans** förlängning ökar reslängden avsevärt för gång- och cykeltrafiken då avstånden är stora och barriärerna många. Befintligt cykelnät markerat i grönt. Barriärer i form av väg och järnväg är markerade i brunt samt blått

En bro i Kämpegatans förlängning är ett sämre alternativ som ersättning för gång- och cykeltrafiken på dagens Göta älvbro. Den totala reseförändringen blir stor då området omfattas av så kraftfulla barriärer att cykeltrafiken måste åter till dagens läge för att kunna cykla vidare. Avstånden uppgår till ca 1,5 km vilket motsvarar en reseförlängning på närmare 30% på en normallång cykelresa på 5 km.

För flera av dagens fotgängare innebär en bro i Kämpegatan att deras möjlighet att gå över Göta älv helt tas bort då en genomsnittlig promenad sällan överstiger 1,5 km. Idag finns inga större målpunkter på ömse sidor om föreslagen bro vid Kämpegatan och därför kommer flertalet av dagens fotgängare att behöva byta transportslag och nya fotgängare blir mycket begränsat före någon större exploatering byggs i anslutning till bron som medför nya målpunkter. De fotgängare som idag har Ringön som målpunkt för en marginellt förändrat situation.

6.3 Färja



Vid en ersättning i form av en **färja** blir konsekvenserna i restid mycket stora för gång- och cykeltrafiken. Befintligt cykelnät markerat i grönt. Barriärer i form av väg och järnväg är markerade i brunt samt blått vattenområdet

En färjeförbindelse över älven finns i dagsläget enbart beskrivet i befintligt läge för bron. Detta kan dock komma att ändras vilket dock endast medför en marginell förändring av beräkningar och konsekvensers resultat. Analysen förutsätter att färjetrafiken inte är avgiftsbelagd och därmed gratis för resenären.

Det är möjligt att trafikera 1 färja på föreslagen sträcka i 8-10 minuterstrafik över älven. Om en tätare tidtabell önskas än var 8:e minut krävs 2 färjor. Sträckan är alldeles för kort för att hinna få upp en bekväm fart på färjan för att kunna köra 5 minuterstrafik på 1 färja, dessutom krävs tid för av- och påstigning som oavsett fartygstyp kommer att kräva minst 1 minuts väntetid.

En förutsättning för effektiva transporter över älven av cyklar och fotgängare är nya typer av färjor, dvs med färjor som inte finns i Göteborg idag. Befintlig älvtrafik med Älvsnabben tar idag 300-450 passagerare och har plats för 15-20 st cyklar. De beräkningar av restid som gjorts i denna analys förutsätter nya färjor. Med dagens färjor blir tiden för passage över vattnet betydligt längre än beräknad då färjan måste vändas efter avgång då på- och avstigning endast kan ske i fören.

Konsekvenserna i övrigt är jämförbara med en gång- och cykelbro i befintligt läge vad avser barriärer och trafiksignaler mm.

Generellt sett finns dock kapacitetshinder för färja vid en kraftfull ökning av antalet cyklar som inte är sannolik för t.ex. en bro. För fotgängare finns inte samma problematik då de inte kräver lika stort utrymme per ekipage. För fotgängare är en färja och en bro mer likvärda som alternativ. Tillgängligheten och framkomligheten minskar dock då färjetrafik medför väntetider.

För cyklar blir en färja en stor förändring i flexibilitet över älven. En färja förutsätter att planerad gång- och cykelbro finns vid Hugo Hammars kaj. I annat fall innebär det en rejäl försämring för tillgängligheten över älven och i hela staden för cykeltrafiken oavsett restid eller sträcka för färjan över älven då väntetiden är det helt avgörande för tillgänglighet, framkomlighet, attraktivitet och indirekt även kapacitet.

Ensamt kan färjetrafik oavsett form och funktion aldrig ses som en god ersättning för dagens Göta älvbro för gång- och cykeltrafiken. Dessutom är en färja med dagens årliga driftskostnader dyrare än drift- och kapitaltjänstkostnader för en gång- och cykelbro. Den årliga nyttan med en färja är negativ eller endast marginell.

Färja bör därför alltid ses som en *komplettering* ej en ersättning för Göta älvbron gång- och cykeltrafik.

7 SLUTSATSER

Nytan för gång- och cykeltrafik vid en kombinerad bro för alla trafikslag skiljer sig enbart marginellt jämfört med en enskild gång- och cykelbro men kostnaden och därmed den samhällsekonomiska lönsamheten skiljer avsevärt! Det mest lönsamma alternativet utifrån gång- och cykeltrafiken är således en gemensam bro för alla trafikslag i befintligt eller likvärdigt läge!! Detta i princip oavsett framtida exploatering då barriäreffekterna på ömse sidor i form av trafikleder och järnväg är helt avgörande för cykeltrafiken och gör att en restiden blir längre ju östligare läge som väljs för en bro.

Ett östligare läge för en gång- och cykelbro som ersättning för Göta älvbron är således av negativ art för cykeltrafiken. De reserelationer som kan tjäna på detta cyklar sannolikt redan idag på Marieholmsbron. För den befintliga gångtrafiken är en flytt av dagens brolägg till Kämpeгатans förlängning detsamma som att ta bort möjligheten att gå helt. En promenad är i snitt inte så lång att den tillåter en större flytt av brolägget utan då medför detta att de befintliga fotgängarna byter transportslag.

Även om en kraftig exploatering sker på ömse sidor om en gång- och cykelbro i ett östligt läge kvarstår den negativa effekten för befintliga cyklister pga av befintliga barriärer. Dessa barriärer har en begränsad effekt på gångtrafiken då målpunkterna för fotgängaren sannolikt ligger mellan barriärerna.

För fotgängare gäller samma nyttoresonemang vid ett östligare läge av bron. Ju längre österut bron byggs desto färre fotgängare har möjlighet att flytta med utan de måste byta transportsätt då en längre promenad oftast inte är ett alternativ. Nya fotgängare i ett östligare läge är helt beroende på exploatering på båda sidor!

Försämringen för i synnerhet cykeltrafiken är avsevärd om befintlig Göta älvbro ersätts med en färja oavsett färjans form och funktion. Att hänvisa till övriga broar som Marieholmsbron och planerad gång- och cykelbro är inte tillräcklig då avstånden mellan broarna är så pass stor (3-4 km) att det finns en överhängande risk att andelen cyklister totalt i Göteborg kraftigt minskar.

Driftskostnaden för en färja tur och retur rakt över älven på en så kort sträcka som Göta älv utgör är dyrare än kapitaltjänstkostnaden (beräknad utifrån en årlig ränta på 4%) samt driftskostnaden för en gång- och cykelbro. Om en öppningsbar bro kräver särskild egen personal (utöver den personal som finns för de öppningsbara broarna i Göteborg idag) och om en färja kan drivas med endast 1 personal (t.ex. linfärja) förändras bilden något. Det är dock inte tillåtet idag att framföra en personfärja som t.ex. dagens Älvsrabben utan dubbel bemanning.

Ur samhällsekonomisk synvinkel finns inga belägg för att välja färja och utifrån gåendes och cyklisters framkomlighet, kapacitet och värdering av restid är det inte försvarbart att ersätta en bro med färja oavsett typ, kostnadseffektivisering, eller tidseffektivisering.

Om en gång- och cykelbro inte byggs mellan Packhuskajen och Hugo Hammars kaj förändras trafiksiffrorna för dagens passage avsevärt mot genomförda beräkningar. Idag cyklar ca 3500 dagligen över bron. Detta scenario talar än mer för en ersättning i närheten av dagens läge och än mindre för en färja av rena

kapacitetsskäl. Vid broalternativ finns möjligheten att anlägga hissar för fotgängare, rörelsehindrade och cyklister för att angöra kajkanterna på ett snabbt och smidigt sätt. Hissen har dock kraftiga kapacitetsbrister vid större flöden. För att en bro skall vara tillgänglig för rörelsehindrade krävs en maximal lutning på 2% av ramperna, detta medför extremt långa ramper in över land. Hiss är, utifrån ett tillgänglighetsperspektiv, ett alternativ till mycket långa ramper.

Alla broar som övervägs att byggas bör ha gång- och cykelbana då nya länkar i nätet medför nya möjligheter till att öka gång- och cykeltrafiken oavsett höjden på bron. Broar kan också *kompletteras* med färja för att ge möjligheter för nya reserelationer både till fots och med cykel. Kompletteringen kan ske utifrån de framtida exploateringar och nya målpunkter som kan uppkomma vid framtida utveckling längs älvstränderna kring Göta älvbron.

En separat gång- och cykelbro eller en kombinerad bro för samtliga trafikslag ger marginella skillnader i nytta för gång- och cykeltrafiken. Ju högre bron blir desto mindre blir nyttan för gång- och cykeltrafiken där en ersättning av dagens Göta älvbro med en lika hög kombinerad bro i princip ger ± 0 i nytta. Men vid en kombinerad högbro för samtliga trafikslag ökar den totala samhällsekonomiska lönsamheten då kostnaden delas av fler trafikslag.

Att ersätta dagens Göta älvbro med mer än en bro kan medför ökade risker för sjöfarten genom att avståndet mellan broarna blir för kort. Detta kan medföra komplexitet i öppningssamordningen samt svårigheter att positionera fartyget inför bropassage.

Cykeltrafik är känslig för störningar, ingen medborgare måste cykla eller är hänvisad enbart till transportsättet cykel utan alla cyklister har valt sitt transportsätt utifrån egna preferenser. Om förutsättningarna för att cykla minskar finns därför en stor risk att de byter transportslag istället för att acceptera förändringen i form minskad tillgänglighet, framkomlighet och attraktivitet som en färja innebär eller ett alltför försämrat broläge kan medföra. Detta skiljer sig från kollektivtrafik och biltrafik där trafikanterna är något mer toleranta och där framförallt biltrafiken inte lika lätt byter transportslag. Man cyklar för att man har lust, inte för att man måste.

För fotgängare är avståndet av avgörande betydelse samt friheten att kunna resa utan hänsyn till tidtabell. En bro i befintligt läge har därför störst nytta för befintliga fotgängare. Ju längre österut en bro byggs desto färre fotgängare har möjlighet att flytta med utan de måste byta transportsätt då en längre promenad oftast inte är ett alternativ. Nya fotgängare i ett östligare broläge är helt beroende på exploatering på båda sidor! En avgiftsfri färja i befintligt läge för bron kan vara ett alternativ för fotgängare utifrån bekvämlighet och komfort men inte utifrån tillgänglighet och framkomlighet.

8 REFERENSER

Naturvårdsverket

"Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder" (Rapport 5446 april 2005).

Trafikkontoret Göteborgs Stad:

"Sjöfarten på Göta älv - en arkivstudie inför planerad ersättning av Göta älvbron"
daterad 2008-10-06, rev april 2009, Trafikkontoret Meddelande 3:2009-04-07

Kostnad/nytta-analys för en gång- och cykelbro över Göta älv, 2006-06-16, del i
Systemhandling för gång- och cykelbro över Göta älv september 2006.

