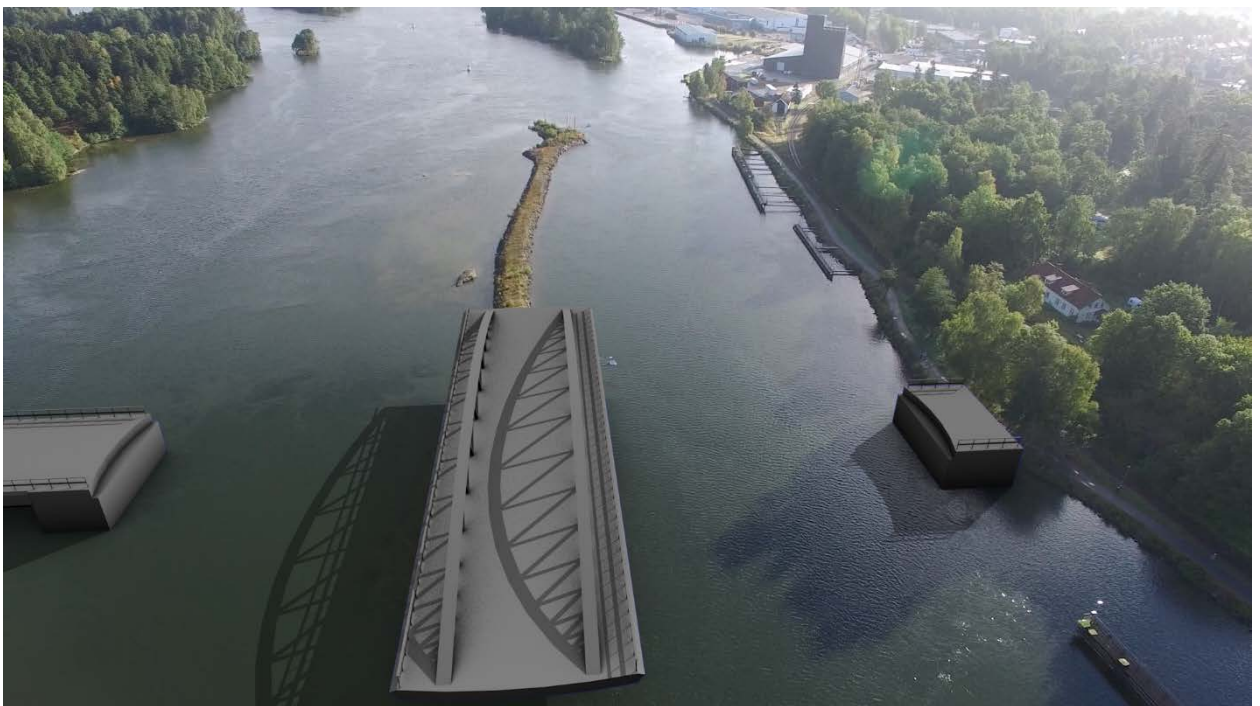


## Fördjupad förstudie av Hjulquvarnsbro i Nya Älvstaden, Trollhättan



2015-10-08, Rev A 2015-11-03

Dokumenttitel: Fördjupad förstudie av Hjulvarnsbro i Nya Älvstaden, Trollhättan

Datum: 2015-10-08, Rev A 2015-11-03

Beställare: Trollhättans stad

Kontakt: Caisa Olander

Konsult: Sting AB

Uppdragsledare: Per Sikström

Handläggare: Elin Lyckestam

## Sammanfattning

I Trollhättans stads *Översiktsplan 2013: Plats för framtiden* (ÖP) föreslås en ny stadsdel, Nya Älvstaden, som sträcker sig över Göta älv. I ÖP:n finns ett broreservat redovisat som beskrivits vidare i den Fördjupade Översiktsplanen för Nya Älvstaden. Det har studerats två möjliga lägen för en bro över Göta älv från Hjulksvarn till Källstorp. I denna rapport tas för- och nackdelar upp för de två lägena samt vilka olika brotyper som finns och kan passa för den nya bron.

Första alternativet är att lägga bron med stöd på den södra delen av Konvaljön, den västra delen blir då en fast bro och den östra en öppningsbar. Det andra alternativet är av samma princip med placering längre söderut, parallellt med befintlig järnvägsbro och stöd på Hjulksvarnsholmen.

Stadens mål och förutsättningarna för bronns funktion i framtiden är tydliga. Bron ska skapa en koppling mellan västra och östra sidan, föra människor i en trygg och säker miljö till den planerade stads- och evenemangsparken, öka andelen gående och cyklister (för framför allt kortare resor inom staden), vara estetiskt tilltalande och i möjligaste mån ej bli en barriär i landskapet eller för människor som vistas där. Vidare ska strandkanterna hållas tillgängliga, sjöfarten och vattenflödet får inte störas och bron ska knytas an till befintligt vägnät på ett naturligt sätt. Restriktioner vad gäller höjd på bron finns dels för segelfri höjd på den öppningsbara delen, över farleden, dels på grund av ett industrispår längs östra strandkanten som bron måste överbrygga.

Det första alternativet där bron går via Konvaljön presenteras nedan som fördelaktigt och det andra förkastas då en bro parallellt med befintlig järnvägsbro inte anses uppfylla ställda krav och önskemål. Främsta skälet till förkastande är att bron skapar en förstärkt barriär mellan nuvarande centrum och stadsparken och därmed även Nya Älvstaden.

En sammanställning av olika brotyper både i form av fast del över fallfäran och som öppningsbar del över trafikkanalen redovisas i rapporten.

Den lösning som förespråkas är en liksidig svängbro med en mindre fast del på väster sida. Påverkan hydrologiskt i fallfäran kan dock innebära en för stor nackdel. Av detta skäl anges dubbel klaffbro med en fast fackverksbro som alternativ lösning.

Alternativ farledsbredd på 30 meter kan komma att påverka val av brotyp eftersom detta påverkar stöd i vatten och därmed vattenföringen. Framtida hydrologiska undersökningar och simuleringar avseende fartygspassage bedöms därför ha påverkan på broval.

## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Förutsättningar .....	1
1.3	Syfte .....	1
1.4	Förtydligande/Avgränsning .....	2
2	Läge.....	2
2.1	Alternativ 1 .....	3
2.2	Alternativ 2.....	4
3	Brotyper .....	4
3.1	Fast brodel.....	5
3.1.1	Fackverksbro .....	5
3.1.2	Bågbro .....	6
3.1.3	Hängbro.....	6
3.1.4	Snedkabelbro .....	7
3.1.5	Samverkansbro .....	7
3.2	Öppningsbar brodel .....	8
3.2.1	Klaffbro.....	8
3.2.2	Holländsk klaffbro .....	8
3.2.3	Lyftbro .....	9
3.2.4	Svängbro, oliksidig.....	10
3.2.5	Svängbro, liksidig.....	11
4	Kostnadsuppskattning.....	12
5	Slutsatser och rekommendationer .....	13

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

På uppdrag av Trollhättans stad genomförs en fördjupad förstudie för en kombinerad väg- och GC-bro (gång- och cykel) över Göta älv. Bron ska knyta ihop Källstorp och Hjulksvarn med en öppningsbar del över trafikkanalen mellan Konvaljön/Hjulksvarnsholmen och Hjulksvarn.

I Trollhättans stads *Översiktsplan 2013: Plats för framtiden* (ÖP) föreslås en ny stadsdel, Nya Älvstaden, som sträcker sig över Göta älv. I ÖP:n finns ett broreservat redovisat som beskrivits vidare i den Fördjupade Översiktsplanen för Nya Älvstaden. Två lägen har förevisats i den Fördjupande ÖP:n, ett där bron går via Konvaljön och ett där den går via Hjulksvarnsholmen.

## 1.2 Förutsättningar

- Ny stadsdel Nya Älvstaden
- Två alternativa lägen finns redovisade i tidigare utredning
- Stadskänsla
- Inga stora brofundament
- Parken på östra sidan får inte röras
- Tillgänglighet strandkanter
- Vattnets flöde får inte störas
- Industrispår, ej elektrifierat, fri höjd 5,5 m
- Segelfri höjd öppningsbar bro 3,5 m
- Segelfri bredd 40 m
- Dubbelriktad trafik, GC-bana på respektive sidor om körbanan
- Hög tillgänglighet för gång- och cykeltrafik

Efter avstämning med Sjöfartsverket framkom även att arbetsbåtar ska kunna passera i öppningen mellan Konvaljön och Hjulksvarnsholmen är en förutsättning.

Följande förutsättningar har tillkommit efter redovisning av rapporten vilket föranlett revidering A:

- Alternativ segelfri bredd 30 m
- Alternativ fri höjd för elektrifierat industrispår, 6,5 m

## 1.3 Syfte

Rapporten ska fungera som beslutsunderlag för vidare utredningar gällande bro över Göta älv för Trollhättans stad.

## 1.4 Förtydligande/Avgränsning

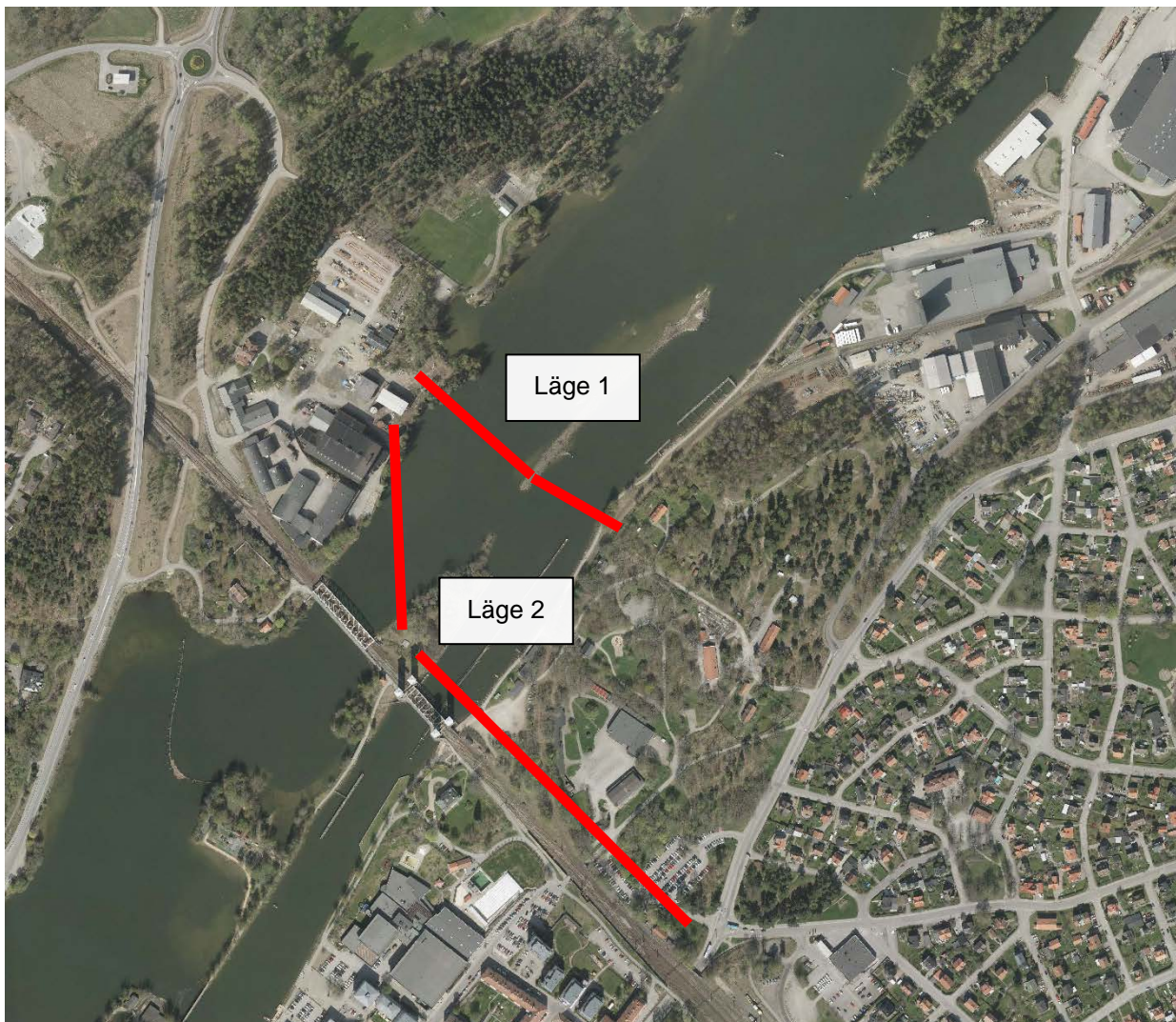
Kostnader angivna i rapporten får ses som uppskattade då en enkel studie gjorts i detta skede. Anslutningar till befintligt vägnät har inte studerats i detalj.

## 2 Läge



Figur 1 Översikt med de två föreskrivna alternativa lägena markerade

I tidigare utredning har det tagits fram två önskvärda lägen för dragning av bron, se figur 1. Beställaren har tydliggjort att förslagen ska användas som utgångspunkt men får ändras om bättre lägen kan motiveras. Vid val av läge ska det göras möjligt att knyta an till befintligt vägnät. Det södra läget som tidigare föreslagits förkastas direkt på grund av att den nya bron då inte kopplar samman den nya stadsdelen på önskvärt sätt. Två lägen, se figur 2, utvärderas nedan.



Figur 2 Lägen som föreslås och utvärderas i denna rapport

För att binda ihop den nya bron med befintligt vägnät och på samma gång få ner hastigheter föreslås väg samt bro konstrueras med naturliga kurvor. Hastighetsdämpande åtgärder i form av upphöjningar kan då undvikas vilket är positivt för busstrafik även om det går att utforma dessa så att bussar inte påverkas.

## 2.1 Alternativ 1

Fördelar med att välja det norra alternativet, läge 1, är att det framför allt uppfyller och tillmötesgår flest av de krav/förutsättningar som finns. Naturliga höga landfästen med berg i dagen gör att det går att ansluta och samtidigt få höjd på bron. Ett eventuellt elektrifierat industrispår innebär en höjning av bron på en meter vilket naturligtvis inte är en fördel avseende kostnader, utseende och funktion. Funktionsmässig nackdel utgörs av att anslutande gång- och cykelvägar påverkas och att anslutning mot

västra sidan höjs. Denna anslutning kan dock justeras med lutande anslutningsbro oavsett höjd över industrispår. En lutande anslutning bör utformas för minsta estetiska påverkan vilket skiljer sig beroende på val av brotyp.

En nackdel är att det i dagsläget kan ses som otrygg miljö där bron ansluter. Med ett ökat flöde av gående och cyklister i framtiden lockas fler människor till strandkanterna och därmed bör också miljön kännas mer trygg. Bron vid Konvaljön kräver nya ledverk vilket redan finns vid läge 2 även om dess funktion och skick kan ifrågasättas.

Bron kommer att synas – ett landmärke - och blir en del av staden när den ligger för sig själv.

## 2.2 Alternativ 2

Läge 2 är fördelaktigt för sjötrafiken, det räcker med en broöppning vid passage. Dock påverkar inte läget öppningstiden för andra trafikantslag. Detta oavsett om mötande sjötrafik förekommer eftersom möte inte är möjligt i något av de föreslagna lägena. Möte mellan fartyg sker antingen vid Stadskajen norr om Klaffbron alternativt norr om Konvaljön vilket bedöms innebära att enbart ett fartyg passerar per öppning av bron oavsett läge.

En annan fördel är att man samlar allt trafikbuller mer koncentrerat med en ny bro parallellt med järnvägsbron. Närheten till järnvägen påverkar dock negativt i byggskedet.

Bron vid detta läge behöver gå över industrispåret längre in från strandkanten och spåret är dessutom elektrifierat vilket kräver en fri höjd på 6,5 meter över spåret. Planskild korsning är det som förespråkas och för att uppfylla nämnda krav skulle bron utgöra en stor barriär mellan dagens centrum och Nya Älvstaden. Detta kan inte ses som estetiskt tilltalande.

Passagen under befintlig lyftbro förlängs avsevärt med två parallella broar och bildar en lång tunnel längs med strandkanten vilket inte uppfyller kravet om en trygg miljö.

## 3 Brotyper

Förutsättning för val av öppningsbar brotyp är att trafikkanalen ska vara öppen för sjötrafik i möjligaste mån under byggnadstiden. En byggordning där skyddsledverk byggs först innebär enligt vår uppfattning minst påverkan på sjötrafik eftersom att då övriga konstruktioner kan byggas i skydd av dessa. Viss inskränkning i farledsbredd krävs exempelvis under byggnation av skyddsledverk och kortare avbrott i sjötrafiken krävs vid exempelvis lansering.

Segelfri bredd på 40 meter är för Trollhätte kanal och Göta älv ovanlig. Enbart Jordfallsbron vid Bohus/Kungälv har 40 meter segelfri bredd. Vanligast förekommande är 30 meter. Väljs segelfri bredd på 30 meter så innebär det lägre byggkostnader och lägre driftskostnader. Byggkostnaderna minskar med avs på underbyggnad (grundläggning och betongkonstruktioner) och maskinerier. Kostnad för överbyggnad kan även denna minska något. Driftskostnaden minskar beroende på maskineriers storlek. Farledsbredd på 40 meter kan ha fördelar med tanke på vattenföring och uppförande med minsta påverkan på sjötrafik.



Huruvida en farledsbredd på 30 meter är möjlig eller inte får framtida utredningar med eventuell tillhörande simulering av fartygspassage och hydrologiska undersökningar utvisa.

Vad gäller fallfäran så är stöd i vattnet påverkande på vattenflödet vilket dock bedöms kunna kompenseras genom fördjupning av fallfäran mellan stöd. Stöd i vattnet kan dock innebära isdämning, det vill säga att is fastnar uppströms med ökad dämning och ökat tryck mot brostöden. Det är oklart om det är möjligt att utföra isrensning med båt uppströms broläget med avsikt på vattendjup. Huruvida detta är ett problem eller inte får framtida hydrologiska undersökningar utvisa.

Bro över industrispår samt gång- och cykelväg på öster sida förutsätts bli antingen en plattrambro eller en bro med upplag på bergknallen i öster och fundament i väster. Spann och utförande varierar beroende på val och utformning av öppningsbar bro samt om det exempelvis är önskvärt med en avskiljning mellan gång- och cykelväg och industrispår med en skivpelare eller liknande.

### 3.1 Fast brodel

#### 3.1.1 Fackverksbro

En fackverksbro kan utformas på många sätt. I denna rapport inkluderad visualisering, figur 3, redovisar ett fackverk bestående av en dubbel båge över och under farbanan. Ytterligare alternativ kan ses på exempelvis den närliggande järnvägsbronns fasta del över fallfäran, figur 4.

Ett undvikande av konstruktioner över farbanan rekommenderas eftersom snö och is kan samlas på dessa. Bro föreslagen i visualisering saknar därför tvärförband mellan fackverken som kan finnas på järnvägsbron.

Bron kan utföras något sluttande för bättre anslutning mot västra sidan. Denna lutning kan utföras inom bågen för mindre estetisk påverkan.

En fackverksbro innebär att inga stöd behövs i fallfäran som kan orsaka dämning eller ökade problem med isundanhållning. Inga stöd i fallfäran underlättar även byggnation och framtida underhåll.



Figur 3 Visualisering fackverksbro



Figur 4 Fackverksbro för järnväg i Trollhättan

### 3.1.2 Bågbro

Även en bågbro kan utformas på många sätt men skillnaden mot fackverksbron är att den har hängare som håller upp farbanan, se figur 5 och 6. Det finns även bågbroar med underliggande båge såsom exempelvis bron över Örekilsälven i Munkedal men detta är inte ett möjligt alternativ på grund av den låga fria höjden över vattnet. Hängare innebär en något högre underhållskostnad än för en fackverksbro.

En bågbro innebär likt en fackverksbro att inga stöd behövs i fallfäran som kan orsaka dämning eller ökade problem med isundanhållning. Inga stöd i fallfäran underlättar även byggnation och framtida underhåll. Likväl ska konstruktioner över farbana undvikas likt fackverksbro.



Figur 5 och 6 Exempelbilder bågbroar

### 3.1.3 Hängbro

Avståndet på lite över 100 m som ska överbryggas är bedömningsvis för kort för att brotypen ska vara ett kostnadseffektivt alternativ. Projektgruppen har vid sökning inte funnit något exempel på en liknande hängbro på strax över 100 meter. Hängbro innebär relativt stora stöd i vattnet och med förankring i strandkanten på väster sida och på Konvaljön på öster sida. Behovet av utrymme på Konvaljön skulle därmed vara svårt att klara även för öppningsbar bro. För illustration se figur 7.



Figur 7 Exempelbro från Strömsund

### 3.1.4 Snedkabelbro

En ensidig snedkabelbro, det vill säga med enbart en pylon på väster sida, är ett realistiskt förslag, figur 8. Dock innebär det att snedkablarna måste förankras en bit in i området vilket påverkar användandet av området. Skulle pylonen flyttas ut i fallfäran med förankring i strandkanten så innebär det samma påverkan avseende dämning och isundanhållning som flera andra förslag. Exempel på en liknande snedkabelbro på lite över 100 m har inte hittats av projektteamet.

Underhåll av snedkabelbroarnas kabelsystem är också med erfarenhet från Uddevallabron och Öresundsbron kostsamt. Sammantaget innebär ovannämnda att brotypen inte rekommenderas.



Figur 8 Ensidig snedkabelbro i Dubrovnik

### 3.1.5 Samverkansbro

Med samverkansbro avses bro med en farbana i betong med underliggande bärverk i stål ovan stöd. En utformning av en bro i enbart betong är också en tänkbar lösning men för- och nackdelar skiljer sig minimalt mellan dessa bägge alternativ.

Brotypen kräver minst ett stöd i fallfäran och brotypen rekommenderas därför inte. Brotypen exemplifieras av den närliggande Stallbackabron även om denna naturligtvis är betydligt högre än vad som skulle bli fallet vid Hjulksvarn.

## 3.2 Öppningsbar brodel

### 3.2.1 Klaffbro

En klaffbro innebär stora stöd, klaffkammare, vilket innebär högre kostnader än för flertalet övriga alternativ. Brotypen utförs dock med mycket känd teknik och flertalet broar längs med Göta älv är utförda som dubbelklaffbroar. Maskineri kan vara elmekaniska liksom Klaffbron i Trollhättan vilket ger låg livscykelkostnad eller hydrauliska som i Lilla Edetbron. Hydrauliskt maskineri innebär lägre investering men också högre underhållskostnader över tid. Nedanstående visualisering visar hur en dubbel klaffbro kan tänkas bli i tänkt läge 1, figur 9.

Ändrad farledsbredd till 30 meter innebär att underbyggnad, det vill säga klaffkammare, blir något mindre. Dessutom blir klaffarna lättare med mindre maskinerier som följd.



Figur 9 Dubbelklaff i kombination med fackverksbro

### 3.2.2 Holländsk klaffbro

En dubbel Holländsk klaffbro, figur 10, är i princip en klaffbro enligt ovan där motvikter flyttats upp ovan farbanan. Konstruktionen är som dubbelklaff ovanlig för vägtrafik. Vår bedömning är att den är bättre lämpad för enbart gång- och cykelbroar. Med enkel klaff är bron relativt vanlig i framförallt Holland men en farledsbredd på 40 meter bedöms orimlig för en klaff av denna brotyp.

Brotypen ska vid utformning utföras så att överliggande konstruktioner inte finns över vägbanan i möjligaste mån.



Figur 10 Exempel dubbel Holländsk klaff

### 3.2.3 Lyftbro

Lyftbro finns ett exempel på i järnvägsbron alldeles söder om tänkt Hjulkravnsbro, se figur 11. Brotypen är mycket lämplig för spårbunden trafik. Då inte detta ska finnas på Hjulkravnsbron så överväger dock nackdelarna i form av främst byggkostnader innebärande att brotypen inte rekommenderas. Vid utformning av en lyftbro ska konstruktioner över vägbana undvikas. Dock utgör pyloner i sig själv en viss risk för fallande snö och is.



Figur 11 Lyftbron i Trollhättan

### 3.2.4 Svängbro, olikssidig

Svängbro kan som rubriken antyder utföras olikssidig eller liksidig. Olikssidig svängbro innebär att broarmarna på ömse sidor om lyftspannet utformas olika långa med en motvikt på ena sidan för att väga upp viktskillnaden. Exempel se figur 12.

Olikssidigheten är en nackdel jämfört med en liksidig eftersom det är kostsamt och det kan vara svårt att vikta den helt jämnt innebärande påverkan på maskineri och fundament.

I tänkt läge innebär en olikssidig svängbro att stöd för upplag av svängbron och den fasta brodelen krävs i fallfäran vilket är en nackdel. Ytterligare nackdel är att bron och maskineri i händelse av driftstörning vid öppning enbart kan nås med hjälp av båt.

Möjlig lösning på detta vore tillträde via en förbindelse från Hjulkravnsbolmen. Sjöfartsverket har dock angett att det måste gå att passera med båt mellan dessa öar.

En lösning kan vara att ett skyddsledverk för bron dras fram till Hjulkravnsbolmen med en del som relativt enkelt kan öppnas för båtpassage, figur 13. Skyddsledverket skulle i så fall utgöra tillträde till bron i öppet läge.

Även för denna brotyp ska undvikande av konstruktioner över farbana beaktas vid projektering.



Figur 12 Exempel olikssidig svängbro, Skebäcksbross



Figur 13 Översikt Hjulksvarnsbro

### 3.2.5 Svängbro, liksidig

En liksidig svängbro skulle bli relativt stor för att klara krav på 40 meter farled. Lika som i fallet med en olikssidig svängbro innebär brotypen att det för bronns upplag och fast del behövs stöd i fallfaran. Detta stöd placeras dock långt österut vilket kan ha en mindre påverkan avseende dämning och isansamling.

Ändras farledsbredden till 30 meter innebär det att bron kan göras mindre men även att stödet i fallfaran flyttas längre ut. Om detta påverkar vattenföring får framtida hydrologiska utredningar utvisa. Kostnader för en farled på 30 meter minskar något med tanke på underbyggnad och maskineri.

Brotypen är driftsäker och har jämfört med flertalet andra alternativ låga bygg- och driftkostnader. Likt andra svängbroalternativet är en nackdel att bron och dess maskineri inte kan nås i händelse av driftstörning i öppet läge annat än med hjälp av båt vilket har presenterats en lösning för via Hjulksvarnsbro. För visualiseringar se figur 14 och 15. Bron i vår visualisering har inga konstruktioner ovan farbanan vilket anses viktigt. Bågarna har flyttats in för att inte skymma utsikt från gång- och cykelväg men de kommer utgöra en barriär mellan gång- och cykelväg och vägtrafik. Om detta är en fördel eller nackdel kan diskuteras ur olika aspekter.

Anslutande bro på västra sidan kan lutas i möjligaste mån med tanke på regelverk för att minska estetisk påverkan.



Figur 14 Visualisering svängbro



Figur 15 Visualisering svängbro öppen för sjötrafik

## 4 Kostnadsuppskattning

Följande bedömda kostnadsuppskattning grundar sig på erfarenheter från tidigare och pågående projekt. Den rekommenderas därför inte utgöra grund för budgetarbete. Ytterligare val och undersökningar exempelvis med avsikt på hydrologi i fallfaran krävs för en bättre kostnadsuppskattning.

Omfattning för nedanstående kostnader är förbindelse från landfäste i väster till landfäste för platttrambro i öster. Kostnader för alternativ med en dubbel klaffbro över trafikkanalen och en fackverksbro över fallfaran beräknas till 320 MSEK.

Kostnader för svängbroalternativet beräknas till 270 MSEK.

Löpande drift- och underhållskostnader, det vill säga kostnader för manövrering av bro, driftsjour och regelbundet förebyggande underhåll, bedöms likvärdigt oavsett val av brotyp. Kostnaden bedöms till cirka 3 MSEK per år där kostnaden för manövrering utgör cirka hälften.



Oregelbundet förebyggande underhåll, det vill säga återkommande renoveringar av exempelvis hydraulik och så vidare, skiljer sig dock åt beroende på val av brotyp och utformning.

Framtida utredningar rekommenderas innefatta noggrann utredning gällande livscykelkostnad. Val av maskineri, elhydrauliskt eller elmekaniskt, och materialval har stor påverkan. Som exempel så kan i dagsläget vägas in att tillverka bron i alternativa material eftersom förnyande av korrosionsskydd under brons livstid är kostsamt.

## 5 Slutsatser och rekommendationer

Alternativ med, i läge 1, en liksidig svängbro och en mindre anslutande bro på öster sida rekommenderas. Motivering till detta är en lägre kostnad och en öppnare lösning på väster sida med mindre byggnadsverk, det vill säga mindre fundament och därmed en längre plattrambro.

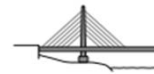
Ett andra alternativ är en dubbelklaff över trafikkanalen och en fackverksbro över fallfåran. Denna lösning blir dyrare med avseende på stora klaffkammare och mer stålkonstruktioner samt ökade kostnader för maskinerier. Alternativet klaffbro kan bli mer fördelaktigt om farledsbredden minskas till 30 meter beroende på framtida hydrologiska utredningar.

Kommande utredningar rekommenderas innefatta en livscykelanalys inkluderande materialval kontra korrosionsskydd och alternativ för maskinerier och simulering avseende fartygspassage.

Läge 2 förkastas av flera skäl där det främsta är att bron skapar en förstärkt barriär mellan nuvarande centrum och stadsparken och därmed även Nya Älvstaden. Även byggnation intill spårtrafik är en nackdel eftersom det kan innebära högre kostnader.

Motivering för rekommendation av brotyp framgår även av bilaga 1 och 2.

	Fackverksbro	Bågbro	Hängbro	Snedkabelbro	Samverkansbro
<b>Grundläggning</b>	Liten påverkan	Liten påverkan	Viss påverkan pga stöd i fallfåran	Stor påverkan pga förankring	Viss påverkan pga stöd i fallfåran
<b>Markintrång</b>	Liten påverkan	Liten påverkan	Stor påverkan pga förankring	Stor påverkan pga förankring	Liten påverkan
<b>Estetik</b>	Viss estetisk påverkan beroende på utformning	Viss estetisk påverkan beroende på utformning	Stor estetisk påverkan pga pylon och kablar	Stor estetisk påverkan pga pylon och kablar	Liten påverkan
<b>Underhåll</b>	Liten påverkan	Viss påverkan med avsikt på underhåll av stag	Stor påverkan med avsikt på kablar	Stor påverkan med avsikt på snedkablar	Viss påverkan med avsikt på stöd i fallfåran
<b>Vattenföring</b>	Liten påverkan	Liten påverkan	Viss påverkan pga stöd i fallfåran	Liten påverkan	Viss påverkan pga stöd i fallfåran
<b>Byggekostnad</b>	Viss påverkan pga stålmängder	Viss påverkan pga stålmängder	Stor påverkan pga förankring, kablar och stöd	Stor påverkan pga förankring, kablar och pylon	Viss påverkan pga stöd i fallfåran
<b>Trafik</b>	Liten påverkan	Liten påverkan	Viss påverkan pga överliggande konstruktioner	Viss påverkan pga överliggande konstruktioner	Liten påverkan

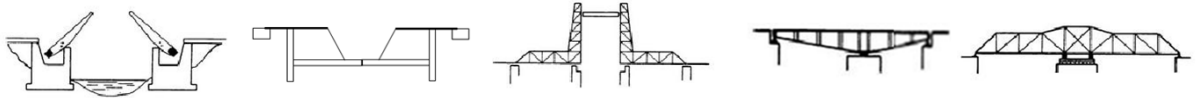


Liten påverkan

Viss påverkan

Stor påverkan

	Klaffbro (underliggande motvikt)	Holländsk klaffbro (överliggande motvikt)	Lyftbro	Svängbro Oliksidig	Svängbro Liksidig
<b>Grundläggning</b>	Viss påverkan pga klaffkammare	Liten påverkan	Liten påverkan	Viss påverkan pga maskinrum	Viss påverkan pga maskinrum
<b>Funktionalitet</b>	Liten påverkan	Enkel mindre lämplig pga farledsbredd	Liten påverkan	Viss påverkan pga oliksidighet	Liten påverkan
<b>Estetik</b>	Liten påverkan	Viss estetisk påverkan pga överbyggnad	Stor estetisk påverkan pga pyloner	Viss estetisk påverkan beroende på utformning	Viss estetisk påverkan beroende på utformning
<b>Underhåll</b>	Liten påverkan	Viss påverkan pga mycket rörliga delar	Viss påverkan på grund av maskineri och pyloner	Viss påverkan pga åtkomlighet vid fel	Viss påverkan pga åtkomlighet vid fel
<b>Påverkan Farled/Vattenföring</b>	Viss påverkan pga klaffkammare	Liten påverkan	Liten påverkan	Viss påverkan pga stöd i fallfåran	Viss påverkan pga stöd i fallfåran
<b>Byggekostnad</b>	Stor påverkan pga klaffkammare	Liten påverkan	Stor påverkan pga pyloner & maskineri	Viss påverkan pga oliksidighet	Liten påverkan pga låg kostnad för fast bro
<b>Trafik</b>	Liten påverkan	Viss påverkan pga överliggande konstruktioner	Viss påverkan pga överliggande konstruktioner	Liten påverkan	Liten påverkan



Liten påverkan
Viss påverkan
Stor påverkan