

NYA GÖTA ÄLVBRON

MALIN MIRSCH

Examensarbete i Arkitektur och Teknik
Chalmers Tekniska Högskola, våren 2012
Studio: Matter, Space Structure



ABSTRACT

My subject is the design of a new bridge across the river Göta älv in the center of Gothenburg. My focus in the project has been to make the bridge integrate Hisingen with the city center and to make the city grow towards the water. The project is based on solving two problems: one is the traffic situation and city planning around the new bridge and the second is to construct a beautiful and optimized bridge.

The height and position of the bridge is determined by the tram traffics need for a maximum inclination but also the height of the ships travelling under the bridge. I have made an analysis of three different heights, 6, 12 and 19 meter. My result is that the 12 meter bridge is the best solution since it creates the best urban spaces on both sides. All road users can cross the river easily and many boats can traffic the harbor.

The arch bridge results in a good height and only one support on the landside and one support on each side of the waterway. An edgy shape fits well into the harbor and can support the bascules. By leaning the arches together they fill up the empty room in the river space and symbolize the two sides connecting. To prevent the arches from bending out, they are leaned outwards and then supported by the cables. The bridge deck is a girder box supported by the arch and the cables. A gap between the car deck and the pedestrian deck lets light down, gives room for the load carrying structure and creates a distance to the heavy traffic.

The new Jubilee District has a high density and mixed content. Green areas are saved and pocket parks for recreation and healthy urban environment are at close range. The connection to the water is important and paths along the river are available and attractive. Also new locations for marinas and other features associated with the water are created in the city center. The new station above Västlänken will be a new node in the city with banks, shops, services and offices surrounding it.

INLEDNING

Huvuduppgiften i mitt examensarbete har varit att utforma en ny Göta älvbro. Fokus projektet har varit att skapa bra förutsättningar för att den nya bron ska kunna integrera centrum med Hisingen samt att få staden att växa mot älven. Projektet är uppdelat i att lösa två problem. Det första är trafiklösningarna och stadsplaneringen runt den nya bron och det andra är att konstruera och designa en tilltalande och optimerad bro.

Under projektet har jag intervjuat anställda på Trafikverket, Sjöfartsverket, Trafikkontoret, konsulter vid ingenjörer-och arkitektföretag och lärare vid Chalmers. Med deras och min egen kunskap har jag bestämt läge, höjd, konstruktion och design av bron.

Göteborg stad genomgår en omvandling från industristad med stora varv, fabriker och farleder centralt kring älven, till att bli en kunskap- & evenemangsstad, alternativt en tjänstestad. Centrala Älvstaden kallas centrala Göteborg på båda sidor älven där stadsdelarna Ringön, Frihamnen, Gullbergsvass och Inom Vallgraven ingår. Mitt bland dessa går Göta älvbron. Under många år har staden utvecklat södra och norra älvstränderna och med Centrala Älvstaden tas ett helhetsgrepp över området. Mycket kommer att hända i området och ett av de viktigaste målen enligt Göteborgs Stad är att minska det mentala avståndet mellan Hisingen och övriga Göteborg. Utformningen och placeringen av den nya bron är ett hett ämne eftersom den snart måste byggas och har blivit väl omdebatterat i tidningar och bland medborgare då många har åsikter.

Publicerad 18 september 2011



Att i visionsarbetet om Centrala Älvstaden utgå från att det endast är en ny, lägre Göta älvbro, som tillsammans med ett antal låga broar, ska knyta samman de två älvstränderna är fel tänkt, skriver debattören. Arkivbild: Anna Rehnberg

Dags att besluta om nya älvförbindelser

Innan visionsarbetet för Centrala Älvstaden drivs för långt är det viktigt att klargöra hur de två älvstränderna ska knytas ihop. Bästa alternativet vore en upprustad Göta älvbro och en ny tunnel mellan Odinsgatan och Ringön, skriver tidigare stadsarkitekten i Göteborg Ronny Reinholdsson.

Publicerad 17 mars 2012
Uppdaterad 19 mars 2012



Trafikmiss. Det inte är bara Centrala älvstaden som ska upplevas attraktiv utan även de centrala delarna i Göteborg. Därför känns det otillfredsställande att huvuddelen av trafiken över älven hänvisas till en ny älvbro med i princip samma lokalisering som i dag, skriver debattören. Bild: Sören Håkanlind

Nya älvbron löser inte trafikproppen i stan

Det känns otillfredsställande att i visionsarbetet för Centrala Älvstaden ensidigt utgå från att huvuddelen av trafiken över älven ska hänvisas till en ny älvbro med i princip samma lokalisering som i dag. Trafiken över bron kräver stora utrymmen och löser inte trafikstockningarna i centrum, skriver Ronny Reinholdsson, tidigare stadsarkitekt i Göteborg.

Publicerad 17 september 2011



Planerad byggplats. Gullbergsvass ingår i det man kallar Centrala Älvstaden, Göteborgs framtida utökade stadskärna. Arkivbild: Kent Hallgren

Tiden rinner ut för att planera Älvstaden

Börja med att skapa de fysiska förutsättningarna för en tät, levande blandstad. Därefter kan trafikplanerarna optimera trafikflödena inom den ramen, skriver Johannes Åsberg, Yimby.

Publicerad 19 oktober 2011

Därför är nya bron ett hot mot Göteborg

Göteborgs politiker gick till beslut om läget på nya bron utifrån sex förslag som enbart utredde trafiklösningar. Det är svårt att tänka sig något mer typiskt exempel på stuprörsplanering, skriver arkitekterna Anna-Johanna Klasander och Gunnar Stomrud.

Publicerad 29 september 2011
Uppdaterad 29 september 2011

Låga broar funkar med modern sjöfart

Det är en missuppfattning att låga broar och en aktiv sjöfart inte går ihop, skriver Johannes Åsberg och Kenny Reinhold.

Publicerad 10 februari 2012
Uppdaterad 10 februari 2012

Stoppa ny Götaälvbro – bygg en tunnel

Om vi ska få det nya och spännande Göteborg alla talar om krävs svar på hur stadens framtida lokaltrafik ska se ut och hur vi skall binda samman de båda älvstränderna, skriver Lars Nordström (FP).

Publicerad 22 september 2011



Ett beslut om hur den nya Göta älvbron ska utformas kommer i hög grad att påverka det fortsatta arbetet med att knyta staden över älven, skriver debattören. Arkivbild: Per Wahlberg

Nya älvbron nyckel till attraktiv Älvstad

Göta älvbron är ett nyckelprojekt i arbetet med att planera Centrala Älvstaden. Hur den nya bron utformas kommer att styra hur vi lyckas med att skapa attraktiva miljöer för alla boende, arbetande och besökande, skriver Bo Aronsson, projektledare Centrala Älvstaden.

Publicerad 15 mars 2012
Uppdaterad 15 mars 2012



Bild: Magnus Sundberg

Nya Göta älvbron blir försenad

Den nya Göta älvbron kommer att bli försenad. En av anledningarna är diskussionerna om brons höjd. Max tio meter säger miljöpartisten Thomas Martinsson. Absolut inte lägre än 13 säger sjöfartsintressen.

GAMLA GÖTA ÄLVBRON

Göta älvbron i Göteborg stod klar 1939 och har sedan dess varit en viktig länk och även utgjort ett landmärke i staden. Den binder samman Hisingen med resten av Göteborg och varje dag passerar över 28 000 bilar och lastbilar över bron, därtill många bussar, spårvagnar, cyklister och fotgängare. Detta har lett till hårt slitage och bron måste nu rivas och ersättas med en ny innan år 2020 då skadorna är för stora för att kunna repareras. Diskussionen om en ny bro har länge förts i staden och många har åsikter om dess utformning.





NORDSTAN

Det finns inga bostäder inom detta område idag. Webbplatsen är upptagen av en stor shoppinggalleria, en järnvägsstation, en busstation, däck parkering och en massa asfalt och infrastruktur. Närmare hamnen finns kontor och en liten småbåtshamn med många besökare under sommaren. I det aktuella området finns idag ingen bostadsbebyggelse. Östra Nordstan, utgörs av stora handelskomplex samt parkeringsgarage. Infrastrukturen gör området lättillgängligt för de som färdas med bil men här finns även den stora knutpunkten för kollektivtrafiken. Bebyggelsen kring Lilla Bommen är från 1980-talet och består uteslutande av kontorshus. Vid hamnen finns tilläggsplats för turist och småbåtar och Älvsnabben har sin ändhållplats här. Här ligger även operan och det maritima centrumet.



GULLBERGSSVASS

Detta är en homogen stadsområde som är stora kontorskomplex och några mindre butiker. I öster finns småindustri och den gamla Gasometer och längs kajen vissa hotell och restauranger lunch. Under kvällen och natten, är området helt öde. Gullbergsstrand är ett homogent bebyggelseområde som till största delen utgörs av kontorsverksamhet, men även en del handel finns här. Längst i öster finns småindustri samt den gamla gasklockan och utmed kajen en del hotell- och lunchrestauranger. Utmed Gullbergskajen löper ett gång- och cykelstråk som ger utblickar över älven och här kan man även se gamla skutor ligga förtöjda vid kajen. Området är dock under kvälls- och nattetid helt öde. Trafikrummet med E45 som ett långsgående stråk utgör en stor fysisk och visuell barriär.



FRIHAMNEN

Området används för närvarande för olika transport-och lager. Bryggorna används ibland för olika evenemang såsom konserter, motorsport och mycket mer. De är i olika förhållanden, och används endast i en mindre del av förtöjning av fartyg. Frihamnsområdet används idag till diverse transport- och lagerverksamhet. Pirerna används ibland för diverse evenemang som konserter, bilracertävlingar, mm. Kajerna är i varierande skick och används endast till en mindre del för tilläggning av fartyg.



RINGÖN

Ringön är ett affärsområde med aktiviteter av många slag, inklusive workshops, lagring, handel och varvsindustrin. Byggnaderna är av varierande ålder och standard. Ringön är ett verksamhetsområde med verksamheter av många olika slag, bland andra verkstäder, lager, handel och varvsverksamhet. Bebyggelsen är av varierande ålder och standard. Kajerna är av skiftande kvalitet med många mindre hamnbassänger. Vid älven ligger Gotenius reparationsvarv, som är ett av de få kvarvarande varven i centrala Göteborg.

PLANER OCH PROJEKT I OMRÅDET

Göteborgs centrum och regionkärna beräknas växa i framtiden. Göteborg stad räknar med att cityexpansion av den Centrala älvstaden kommer att resultera i cirka 40 000 nya arbetsplatser och nya bostäder för 30 000 personer. Även transportbehoven kommer att öka med en tätare citykärna och en växande regional arbetsmarknad. Därför är placeringen och utformningen av Göta älvbron mycket viktig och projektet måste ta hänsyn till en rad förstudier och program till närliggande projekt. Här följer en redovisning av dessa och deras påverkan på nya Göta älvbron.





2015 REGIONENS HUS

Det gamla stationshuset ”Vita huset” ska kompletterat med ett höghus bli ett Regionens hus för Västra Götalandsregionen. Det innebär en koncentration av cirka 900 arbetsplatser till denna punkt. Det blir och fotgängare och bilar till huset och i området runtomkring. Bygganden utgör även ett nytt landmärke.

2015 SKEPPSBRON

I visionen för Skeppsbron kommer området att bli göteborgarnas nya mötesplats vid älven, i anslutning till innerstaden. Framöver planeras även en linje från Skeppsbron till Operan och vidare över älven för att undvika den belastade Brunnsparken. Detta underlättar för kollektivtrafiken.



2018 OMBYGGNAD AV E45

Den nya Göta älvbron samt Bangårdsförbindelse ska båda ansluta till E45. Leden är attraktiv både ur perspektivet att länka samman olika delar av staden och som genomfartsled från stadens västra och centrala delar. Samtliga av- och påfartsramper måste utformas så att de blir lättorienterade, får god framkomlighet och hög trafiksäkerhet erhålls. E45 är idag en stor barriär för gång- och cykeltrafiken och en sänkning av vägen kommer att minska barriären och skapa säkrare och mer tillgängliga förbindelser över vägen.

2018 MARIEHOLMSTUNNELN

I områdets närhet pågår utbyggnader och planering av nya trafikprojekt. Den nyinvidga Partihallsförbindelsen ingår tillsammans med Marieholmtunneln som en del i Marieholmsförbindelsen. Förbindelsen kommer att avlasta Tingstadstunneln och Gullbergsmotet, vilket får stor påverkan på Göta älvbron.



2020 K2020

Genom K2020 ska en framtidsbild för utvecklingen av kollektivtrafiken i Göteborgsregionen skapas. Målet är att minst 40 procent av resorna ska göras med kollektivtrafik år 2025. Idag är det 25 procent. Det betyder att man då har en miljon resor per dygn jämfört med dagens cirka 450 000.

2020 BANGÅRDSFÖRBINDELSEN

Bangårdsförbindelsen är en ny länk över järnvägsspåren som har som syfte att avlasta området kring Drottningtorget från biltrafik, till förmån för kollektivtrafik och oskyddade trafikanter. Det skapar en mer direkt förbindelse över älven från Nya Allén/Ullevi men också mer trafikytor norr om stationsområdet.



2021 GÖTEBORG FYLLER 400 ÅR

Kommunen har börjat med att utarbeta en plan som innefattar firandet för själva jubileumsåret men också vägen dit och vilket avtryck 400-årsjubileet kan göra för framtiden. När staden växer inåt och city förtätas ska alla tre hållbarhetsdimensionerna, ekonomisk, ekologisk och socialt hållbar, vara med. En av idéerna är att skapa ett jubileumsstråk kring den nya bron.

2027 VÄSTLÄNKEN

Västlänken är en tågtunnel under Göteborg och planeringen är i full gång. Syftet med en ny länk är att öka järnvägens kapacitet så att resandet i Göteborg och Västsverige underlättas. En ny station under jord kommer att byggas norr om Centralstationen, alltså där den tänkta bron ska landa. Förhoppningsvis blir det färre bilar och fler pendlare i området samt en förskjutning av stationsområdet norrut.

ANALYS AV OLIKA BROHÖJDER

"Byggnadsnämnden får i uppdrag att utarbeta en detaljplan för en ny älvförbindelse med läge i Stadstjänaregatans förlängning och där älvförbindelsen utförs som en öppningsbar mellanbro med lägsta möjliga höjd."
Göteborgs Stad kommunfullmäktige, 6e maj 2010

Placeringen av bron i förlängningen av Stadstjänaregatan är ett bra beslut. Det ger en bra anslutning till det befintliga korsningen innan Götatunneln och skapar en nära koppling till Hisningen från Centralstationen. Det skapar också en möjlighet för en ny station och nav ovan Västlänken.

Men är höjden av bron en mer komplex fråga och därför mer omdebatterad. Vänersjöfarten i Göta älv motsätter sig starkt en bro med en segelfri höjd på lägre än 13 meter.

Göta älv med Trollhättekanal bildar en 82 km lång vattenväg mellan Göteborg och Vänern. På denna sträcka finns totalt 12 broar, 9 rörliga och 3 fasta. De rörliga broarna har för närvarande en varierande segelfrihöjd från 2,0 m till 19,5 m och den maximala höjden på Göta älv är 27 meter. Vänersjöfarten består av fartyg av varierande storlek och i genomsnitt passerar 5-6 lastfartyg/dag Göta Älvbron. Förutom lastfartyg, fritidsbåtar, tur- och charterbåtar samt olika servicebåtar (arbetsbåtar, pilot båtar, bogserbåtar, militära fartyg, etc.) också passerar under bron varje dag. I genomsnitt kräver 2-3 lastfartyg per dag broöppning. Till detta behöver vissa fritidsbåtar, tur- och charterbåtar och servicebåtar också öppning av bron. Öppning sker inte under rusningstid (vardagar 06-09 och 15-18).

Spårvagnar och bussar ska kunna korsa flodälven från centrum till Hjalmar Brantingsplatsen utan för många stopp eller hinder. Utformningen av den planerade stationen Västlänken är viktigt för att få en bra anslutning till spårvägen. De geometriska kraven för spårvagnarna styr i stor grad var bron kan komma att landa då lutningen inte bör vara större än 4,5 %.

Här följer en vidare analys av konsekvenserna av olika höjder på den nya bron.

ANDEL BÅTAR SOM KAN PASSERA UTAN ÖPPNING

Segelfri höjd	6m	12m	19m
Segelbåtar	1 %	35 %	95 %
Fritidsbåtar	52 %	68 %	97 %
Charterbåtar	38 %	93 %	100 %
Servicebåtar	65 %	95 %	100 %
Lastfartyg	1 %	7 %	65 %

Fartygsregistreringar vid bropassager på Göta Älv år 2007

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

Utredningsalternativ av Göteborgs Stad

HÖGBRO

En bro med 19 meters segelfri höjd ger ungefär samma resultat som dagens bro. Spårvägen fortsätter i förhöjt läge in till Centralstationen. Bron kan kompletteras med en låg bro under eller bredvid för cyklister och fotgängare.

+Tillgänglig och flack passage för cyklister och fotgängare

+De flesta båtar kan passera utan att kollektivtrafiken störs

+Bra flöde för biltrafiken

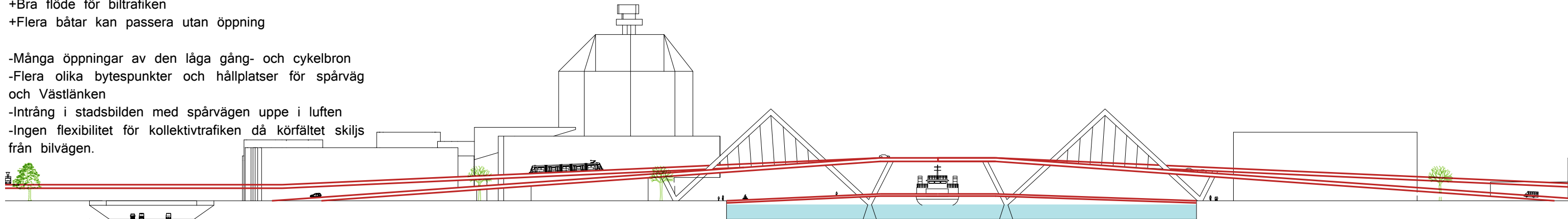
+Flera båtar kan passera utan öppning

-Många öppningar av den låga gång- och cykelbron

-Flera olika bytespunkter och hållplatser för spårväg och Västlänken

-Intrång i stadsbilden med spårvägen uppe i luften

-Ingen flexibilitet för kollektivtrafiken då körfältet skiljs från bilvägen.

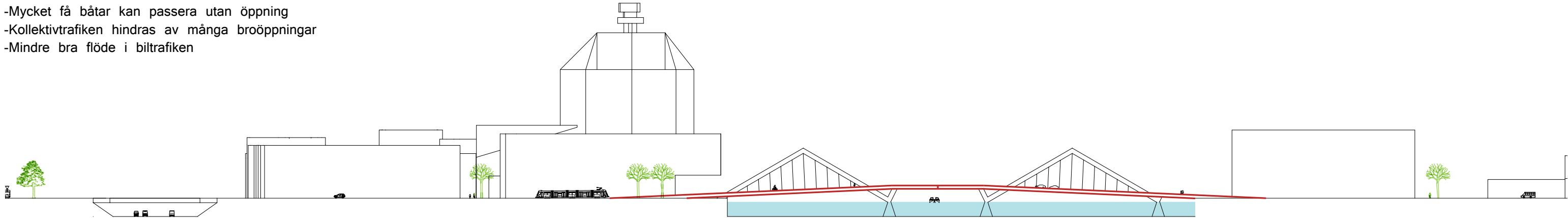


LÅGBRO

En bro med 6 meter segelfri höjd blir mer som en gata i staden än en bro. Få båtar kan gå under utan öppning och trafiken går inte planskilt vid kajkanten.

- + Enkel och flack passage för cyklister och fotgängare.
- +Gör att kvartersstaden fortsätter mot vattnet
- +Flexibel bro med många kopplingar upp på bron
- +Ny bytespunkt kan byggas vid Västlänken

- Delar av kvarteren närmast vattnet och skapar en barriär
- Mycket få båtar kan passera utan öppning
- Kollektivtrafiken hindras av många broöppningar
- Mindre bra flöde i biltrafiken

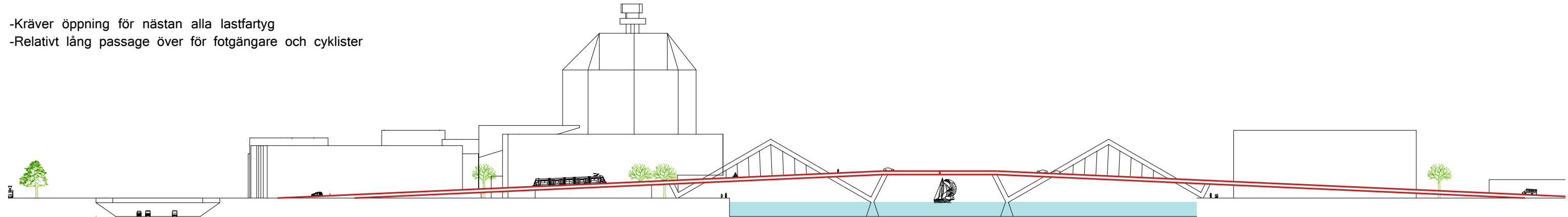


MELLANBRO

En bro med 12 meter segelfri höjd låter de flesta service- och turistbåtar passera utan öppning. Bron kan landa innan Götaleden och man kan passera under den längs med kajkanten.

- +Ny bytespunkt kan byggas vid Västlänken
- +Kan skapa liv och rörelse längs kajen
- +Goda exploateringsmöjligheter på båda sidor om älven.
- +Nästan alla charter- och servicebåtar kan passera utan öppning
- +Flexibilitet för kollektivtrafiken

- Kräver öppning för nästan alla lastfartyg
- Relativt lång passage över för fotgängare och cyklister

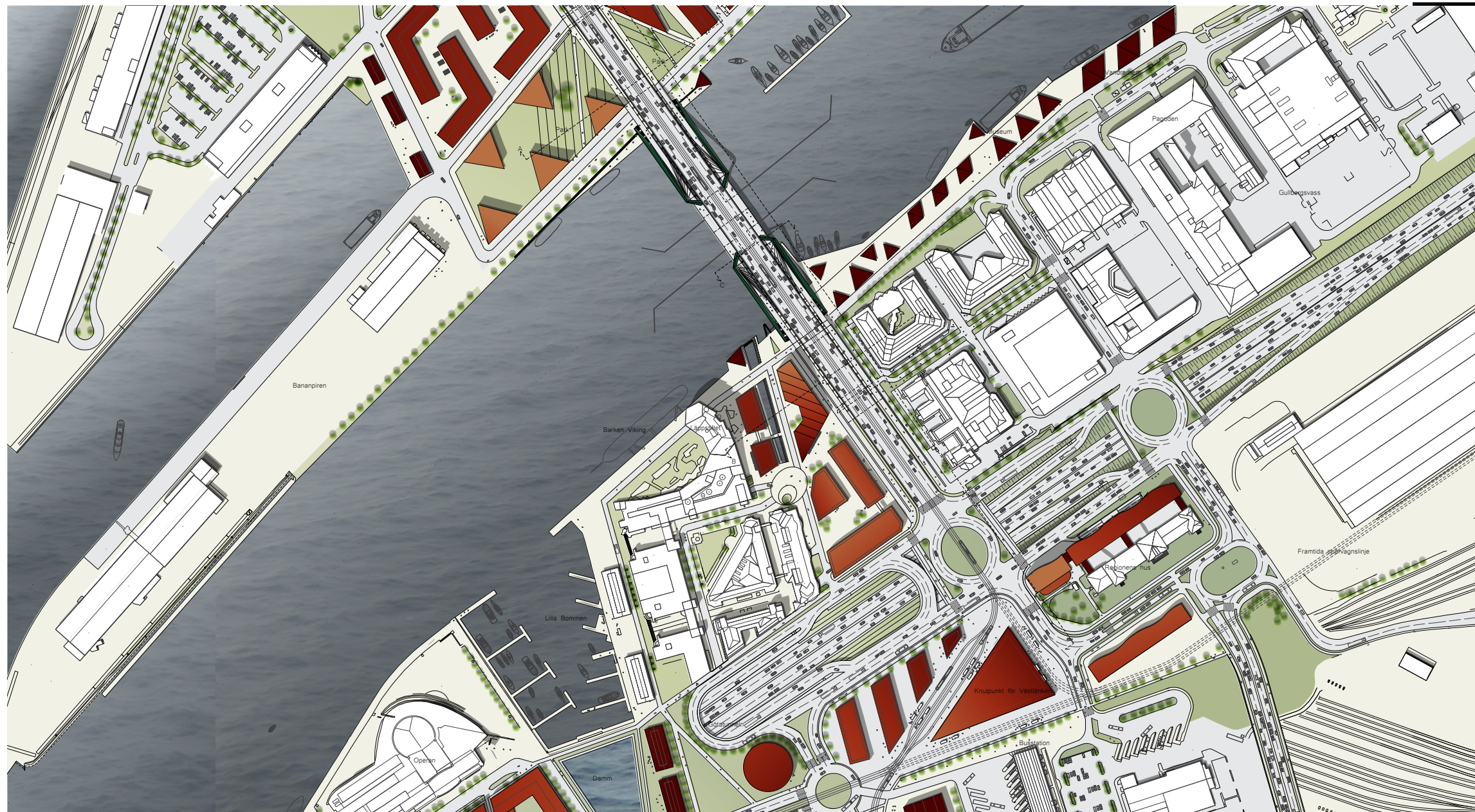


Jag har valt denna höjd av bron eftersom det skapar det bästa stadsrummet på båda sidor av älven. Alla trafikanter kan lätt korsa älven och flera olika båtar kan trafikera hamnen. Bron ger skydd och karaktär till området.

ÖVERSIKTSPLAN

Under projektets gång har jag läst flertalet rapporter och undersökningar gjorda av myndigheter och konsulter. Ännu finns ingen färdig helhetsbild av området. Jag har plockat de idéer som jag tycker gynnar en god stadsutveckling av området och därtill adderat egna tankar och visioner. Resultatet är en översiktsplan över hur området kring bron kan komma att se ut år 2028.

Kring den nya bron och knutpunkten ovan Västlänken byggs ett nytt Jubileumsdistrikt upp med nya funktioner, byggander och transportvägar. Området får en högre densitet än idag och grönområden sparas. Mindre parker för rekreation och välgörande finns på nära avstånd från arbetsplatserna. Vägtrasslet norr om Nordstan har blivit park. Närheten till vattnet är viktig och stråken längs älven är tillgängliga och attraktiva. Även nya platser för båtar och andra aktiviteter som hör ihop med vattnet skapas i centralt.





CYKLISTER OCH FOTGÄNGARE

Den nya stationen ovan Västlänken blir en ny knutpunkt i staden med banker, affärer, service och kontor runt omkring. Detta område är den största vinsten för fotgängare och härifrån kan man enkelt gå till centralstationen, Operan, broarna eller arbetsplatserna i Gullbergsvass. Det finns också goda möjligheter att parkera sin cykel här. På båda sidor om älven finns bekväma och enkla orienterade förbindelser till andra stråk, såsom hamnstråket på södra sidan och Lindholmsallén i norr. Det finns flera vägar upp bron för gående, i synnerhet på den norra sidan.



KOLLEKTIVTRAFIK

Den nya stationen kommer att vara ett komplement till den fullsatta Brunnsparken med många spårvagnslinjer passerar den. Vid en broöppning, det finns tillräckligt med utrymme för flera bussar och spårvagnar att vänta på stationen. Kollektivtrafik har prioritet genom rondellen innan bron. På andra sidan kan den första hållplatsen, Frihamnen, flyttas söderut i framtiden.



BÅTTRAFIK

De flesta charter- och servicebåtar kan passera under bron utan att vänta på öppning och hamnen kan användas flitigt av Älvsnavben och privata båtar. Cirka 65 % av segelbåtar får vänta i de nybyggda hamnarna på en broöppning. De flesta lastfartyg kräver att bron öppnas men då det är synkroniserat med andra broar och slussar, löper passagen snabbt och enkelt.

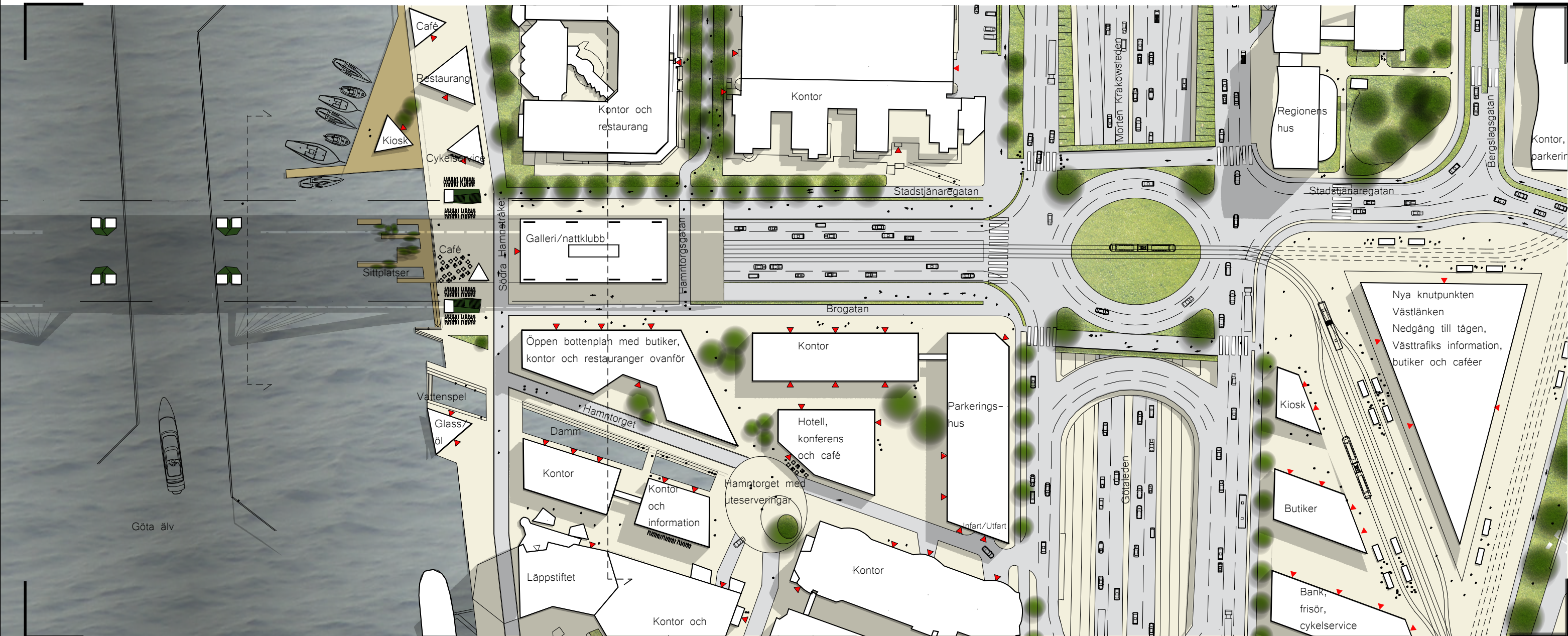


BILTRAFIK

Bangårdförbindelsen ansluter till E45 och den nya bron. Vagnätet nu bättre uppdelat i primära vägar med genomgående trafik och sekundära vägar i det lokalt. Gatorna kring Gullbergsvass och Nordstan är smalare och biltrafiken måste anpassa sig till kollektivtrafiken och fotgängare. I förlängningen av Gullbergs strandgata, har en ny rondell byggts och på- och avfartsramper till Morten Krakowleden adderats. Bilarna kan nu ta en gen väg ut ur centrum och undvika de smala gatorna. Dessa ramper innebär också att bilarna kan undvika konflikten med spårvägen. Det norra brofästet ansluter till det befintliga trafiksystemet, men en ny korsning är också möjlig.

UNDER BRON



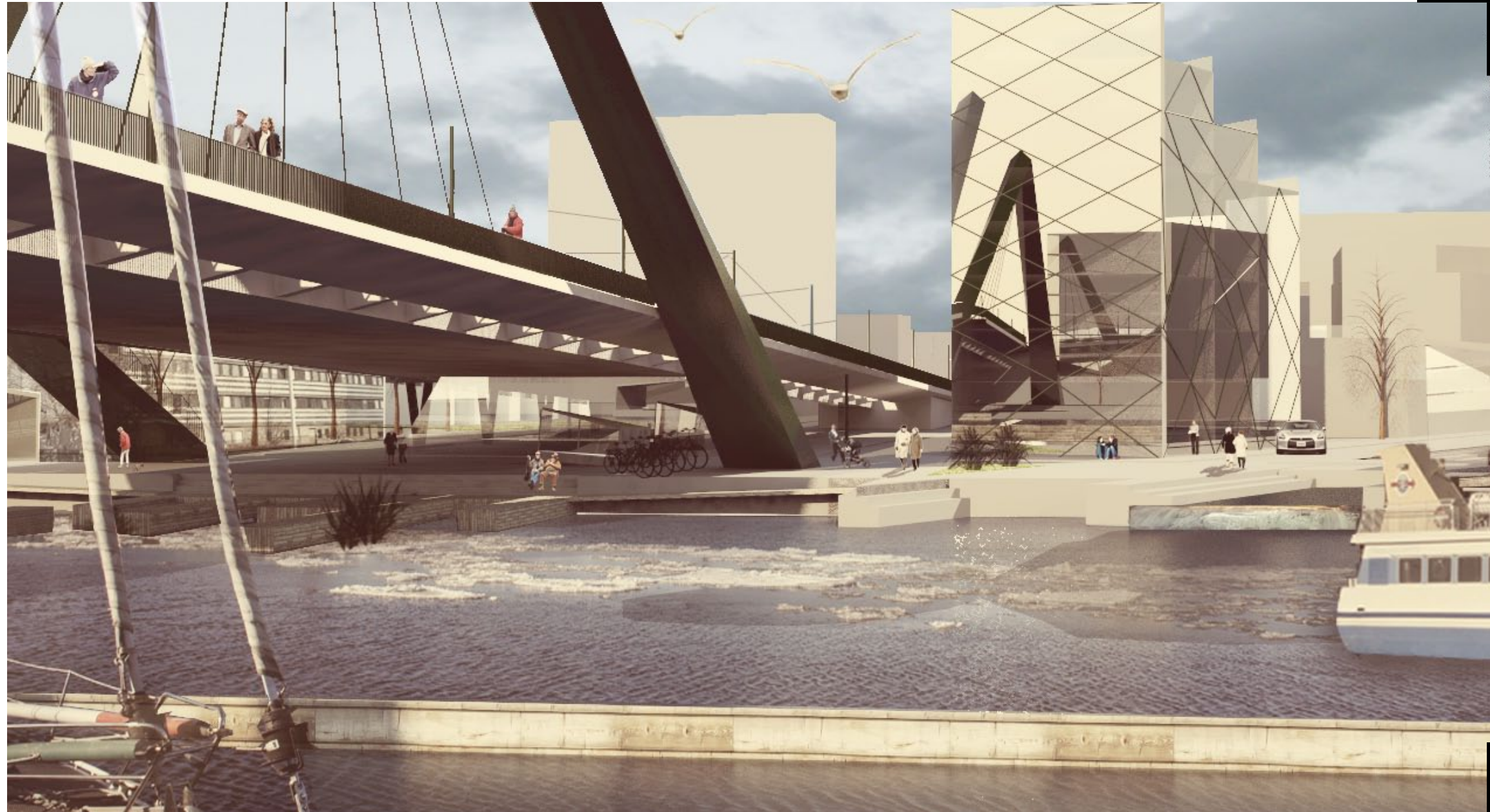


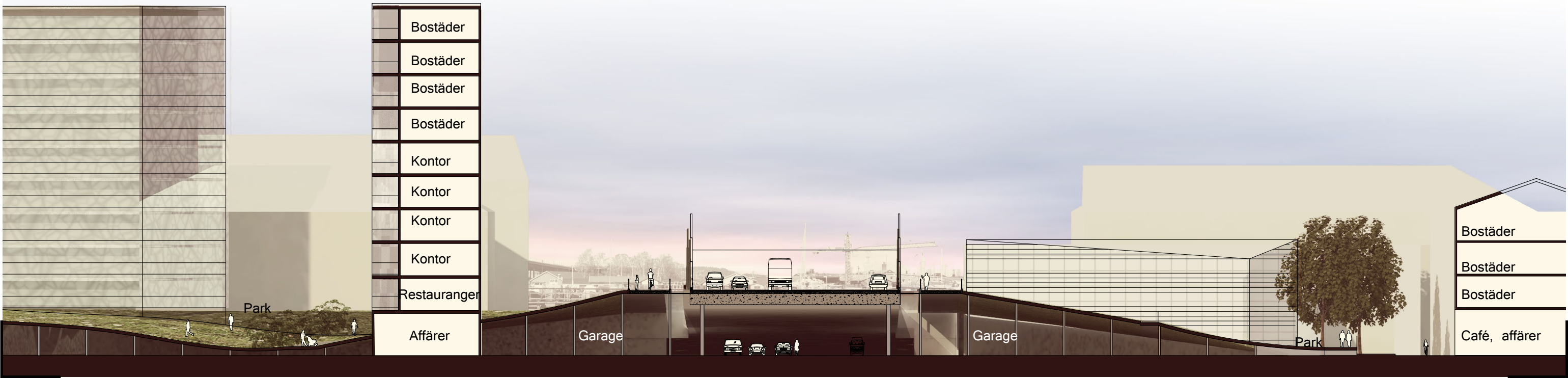
SEKTION B-B



SÖDRA ÄLVSTRANDEN

Eftersom omgivningen är kvartersstad har jag valt att fortsätta med samma struktur på de nya byggnaderna belägna där den gamla bron var. I mitten skapas ett litet trevligt torg med uteserveringar. Då markplanet innehåller funktioner som t.ex. restauranger och butiker kan de vara mer öppna och tillgängliga än vad de är idag. Andra funktioner som galleri, nattklubb, cykelservice och hotell tillkommer också i området. De som arbetar på kontoren vid Lilla Bommen parkerar sina bilar i parkeringsgaragen för att sedan promenera till sina arbetsplatser. Längs strandlinjen finns nya mindre byggnader, nästan som paviljonger som gör att staden närmar sig älven.





NORRA ÄLVSTRANDEN

På den norra sidan är en ny park länkad till bron och området blir mer 3-dimensionellt. Kontor, bostäder och hotell och servicetjänster blandas kring bron och parkeringen är dold under parken. Mot vattnet och in under bron vetter en varierande fasad med restauranger och små butiker. Längs den soliga kajkanten kan folk paddla kanot, åka skridskor eller prova på zorbing.



BRONS KONSTRUKTION OCH DESIGN

För designen av själva bron hade jag en hel del förebilder och några viktiga utgångspunkter som jag utgick ifrån. Här följer några av de punkterna och sedan en förklaring steg för steg som motiverar den slutgiltiga brons design.

Bron ska fungera som en länk och landmärke men inte som en destination. Däremot ska älvstränderna fyllas av liv.

Sjöfarten är viktig ut ett hållbart och kulturellt perspektiv. Den ska kunna passera bron även på dagtid och så hinderfritt som möjligt. Bron ska ha en bredare öppning än dagens för att mindre båtar ska kunna passera samtidigt och för att större båtar ska kunna styra igenom snabbt. Den fria höjden ska vara obegränsad upp till 45 meter vid broöppning för att alla slags fartyg ska kunna passera.

Kollektivtrafiken är viktig och för att uppnå kommunens mål K2020 en spårvagn passera älven var 30e sekund. Lutningar för ej överskrida 4,5 % och radier får ej vara mindre än 30 grader. Bilar, cyklister och gående ska kunna passera under bron längs med kajen på båda sidor om älven. Stadsrummet ska ansluta till bron så nära vattnet som möjligt och passagen över ska kännas trygg och lätt.

Bron ska ha en intressant konstruktion och passa in i hamnmiljön där den står. Stål får gärna vara det dominerande materialet. Brobanans konstruktion ska vara så tunn som möjligt för att öka den segelfria höjden utan att förlänga ramperna in i staden. För att minska påseglingsrisken, minimera markarbetskostnader och för att göra bron smacker ska bron ha så få stöd som möjligt.



Juscelino Kubitschek bron i Brasilien, 2002 av Alexandre Chan och Mário Vila Verde. En bågbro med flera spann och tvärsållade bågar.



17th Street Causeway Bridge i Florida, USA, 2001 med ett triangulärt stöd, en så kallad Carina Pier, vid klaffen.

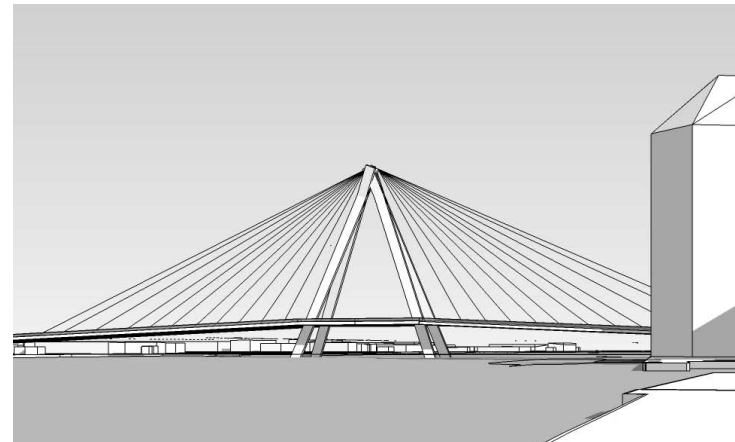


Daniel Hoan Memorial Bridge i Wisconsin, USA, 1977 med en ny park under bron



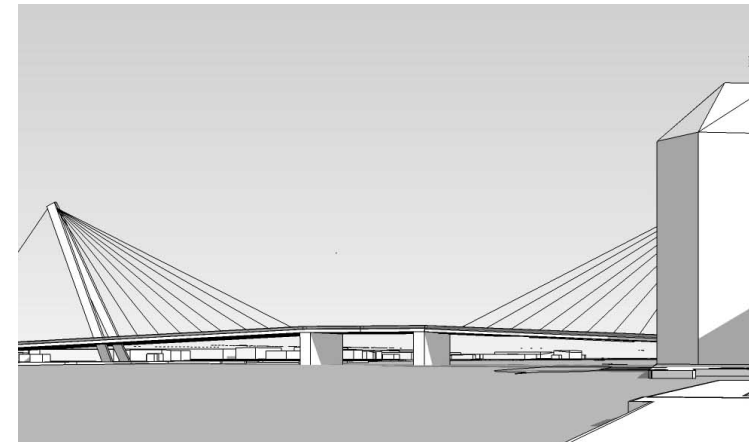
Förkastad skiss 1

En låg bro med flera pelare i vattnet och brobanan stöds av linor där emellan. Bron utgör inget landmärke och fler stöd i vattnet kan bli dyrt och komplicerat.



Förkastad skiss 2

En stor gest med ett hög port ovan öppningen. Konstruktionen hindrar vissa båtar att passera och designen känns väldigt statisk.



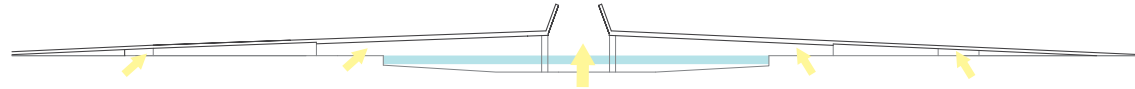
Förkastad skiss 3

Två lutande pyloner och två extra stöd vid klaffarna. Detta förslag lämnar ett tomrum i mitten och betonar istället de två älvstränderna.

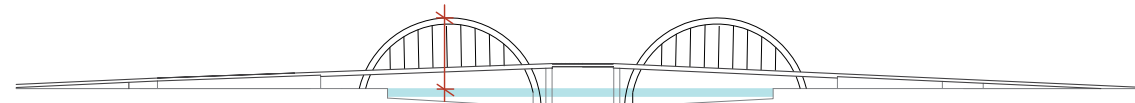
Bron spänner över vattnet och sluttar sedan ned ca 4,5 % ned mot staden på var sida.



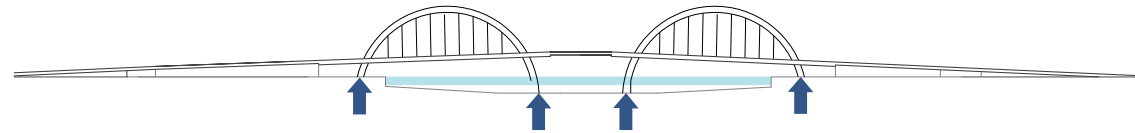
Båtar vill passera under bron och folk och bilar vill passera under bron på var sida om älven.



En bågbro resulterar i en bra höjd.



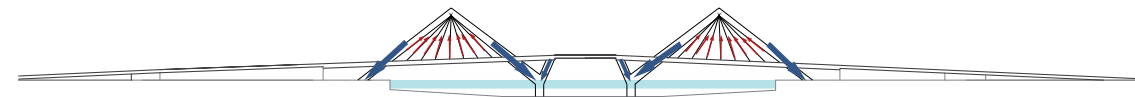
Genom att bygga en bågbro man också kan ha endast ett stöd på landsidan och ett stöd på var sida av farleden.



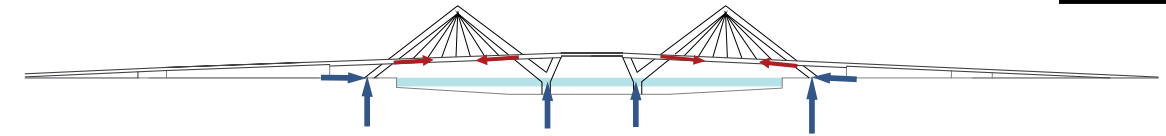
En spetsig form passar bättre in i hamnmiljön och strukturen kan också stödja klaffarna.



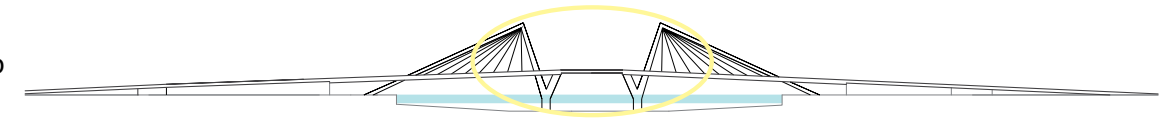
Linorna som bär brobanan bärs upp i bågens högsta punkt och kraften för sedan ned i bågens stöd



Brodäcket fungerar också som ett dragband och förhindrar att sidkrafterna i fundamenten blir allt för stora.



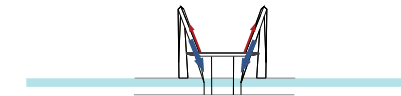
Genom att luta bågarna mot varandra, fyller de upp det visuellt tomma rummet i älven och symboliserar att de två sidorna möter varandra på mitten.



Lutning av det bakre stödet gör även att trappor upp till bron kan fästas på konstruktionen.



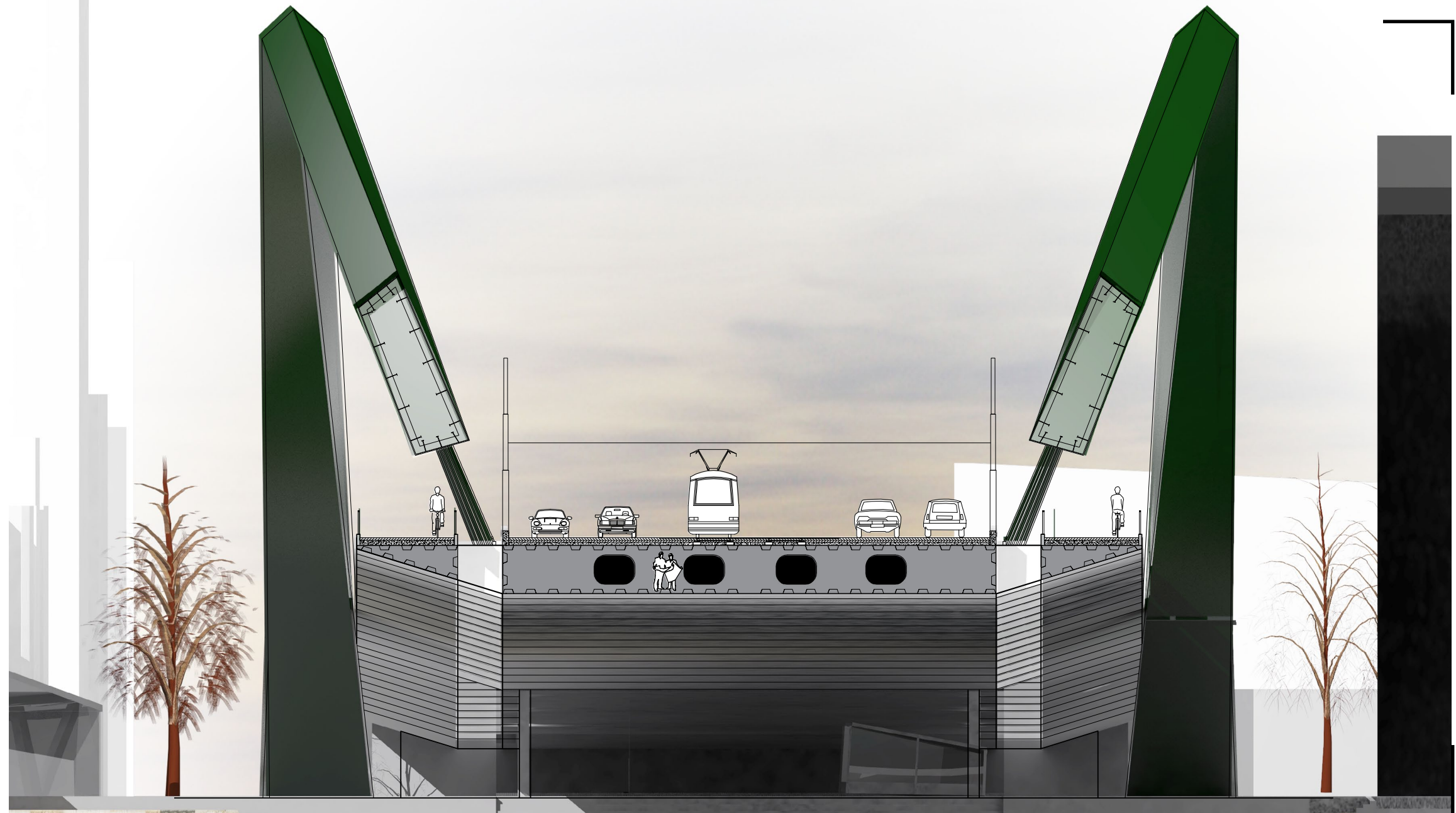
Genom att ställa det bakrestödet utanför brobanan blir vägen upp på bron mer intressant och inbjudande. Bron stabiliseras också i sidled.



TVÄRSEKTION C-C

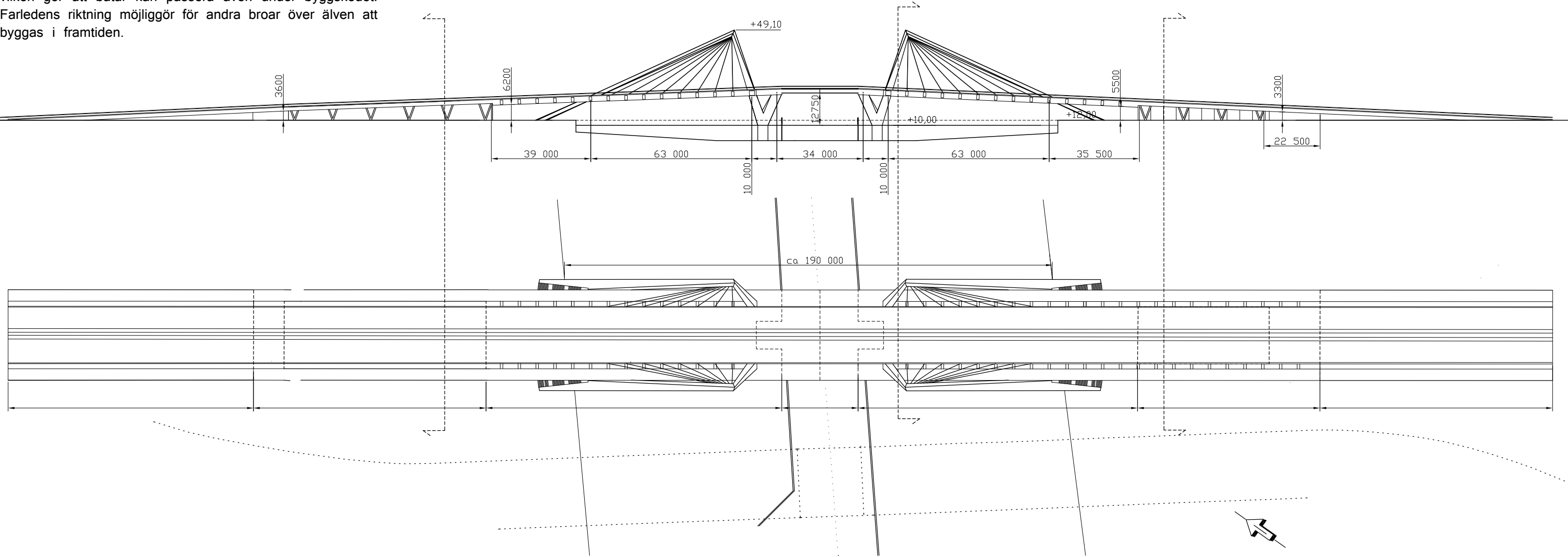
För att förhindra att bågarna knäcker ut i sidled är de lutade sig utåt med stöd av kablarna. Bågarna är också vridna för att göra dem mer stabila för knäckning samt för att göra bågens topp mer spetsig. Även ljuset faller vackrare på de vridna ytorna.

Bron är helt gjord av stål. Brobanan är en sluten stål box som sedan är fäst i bågarna och i kablarna. Gångbanan konsolar ut från bilbanan på var sida. Ett ljussläpp mellan bilbanan och gångbanan släpper ned ljus ner, ger utrymme för konstruktionen och skapar ett avstånd till den tunga trafiken. Bågarna är lufttäta och slutna, medan brodäcket är tillgängligt för underhåll.



PLACERING OCH DIMENSIONER

Den nya broöppningen ligger bakom den gamla bron, vilken gör att båtar kan passera även under byggskedet. Farledens riktning möjliggör för andra broar över älven att byggas i framtiden.

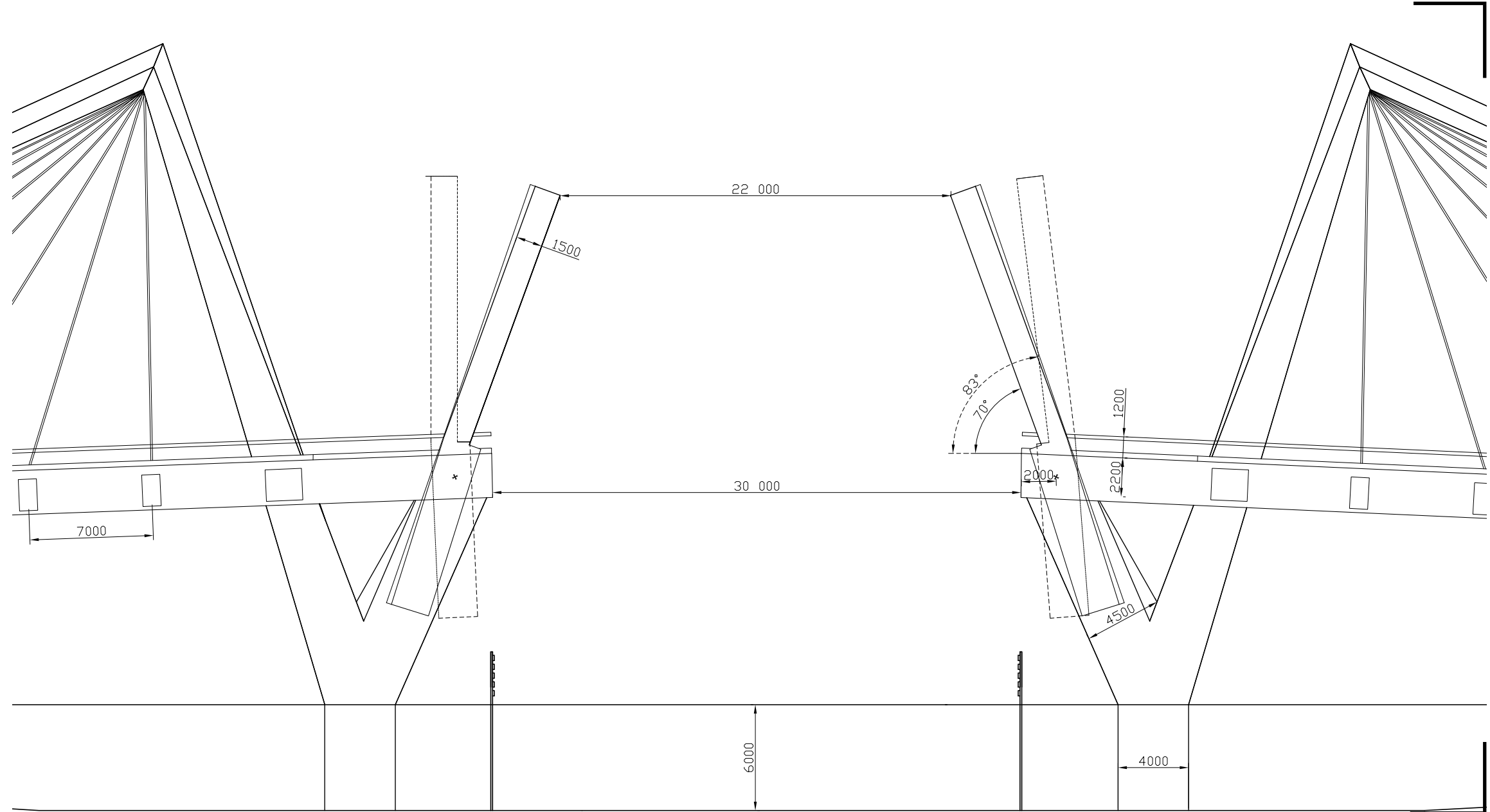


BRONS ÖPPNING

Bron kommer att ha möjlighet att öppnas en gång varje heltimme, förutom i rusningstrafik (kl 06-09 och 15-18). Öppningen tar cirka 5-10 minuter och då öppningsbredden är hela 30 meter kan mindre båtar mötas och större båtar kan styra igenom med högre hastighet då lägre precision behövs. Oftast öppnas inte bron helt utan stannar i vinkel med stöden. Maximal öppningsvinkel är 83 grader.

Klaffkammaren får rum i och mellan stöden och klaffen öppnas genom att den trycks upp strax framför rotationsaxeln. Motvikten är en del av brobanan och den sänks ned emellan stöden. Klaffens konstruktionshöjd är så tunn som möjligt och motvikten är solid. Ledverken skyddar bron från påkörning av båtar och här kan också mindre båtar angöra i väntan på öppning.

Göta älv har idag en barriäreffekt och järn- och vägtrafik konkurrerar om samma tidsfönster som sjöfarten för passage. Olika tillväxtscenarion visar att denna konkurrens kommer att öka i framtiden. Ett samordnat trafikledningssystem i form av ett RIS (River Information System) är en förutsättning för en fungerande inlandssjöfart. RIS samverkar med de andra transportslagen så att information till varandra och bästa tid för broöppningar kan bestämmas. Även kommunikationen mellan slussar, broar, hamnar och andra fartyg ka förbättras med det här systemet och ledig kajplats kan anvisas i väntat på en grön våg förbi flera broöppningar. Genom korrekta rekommendationer kan även bränslekostnader och miljöeffekter minska. Systemet används på bland annat Donau med gott resultat.

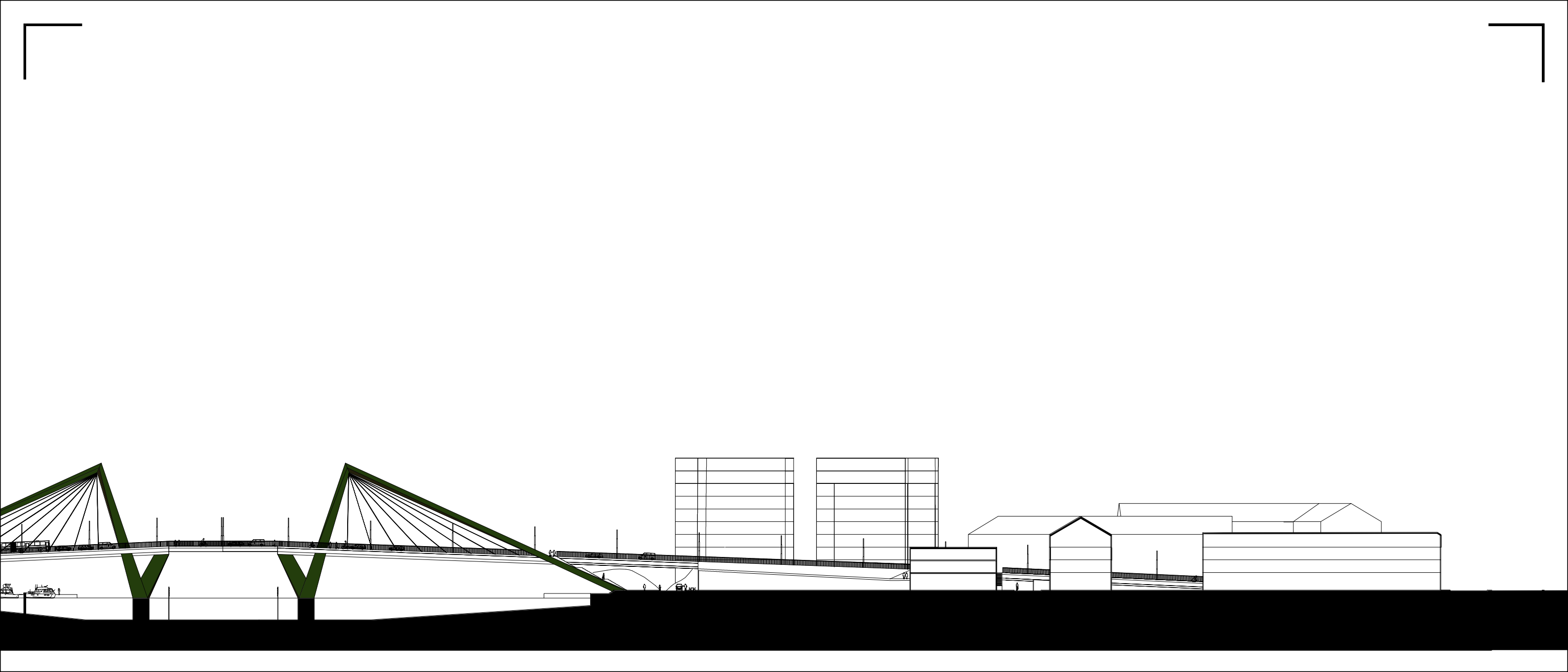


Det kommer inte att finnas någon lots på plats vid Göta älvbron utan broöppningarna kommer att med hjälp av RIS skötas från till exempel Trollhättan. Däremot sitter det en skylt på bron som talar om hur högt vattnet står, den exakta segelfria höjden samt hur lång tid det är till nästa planerade broöppning.



SEKTION MOT VÄSTER





ÖVERGÅNGSSTÄLLE ÖVER GÖTALEDEN

Kollektivtrafiken prioriteras och om kommunen når sitt mål med att 40 % av alla resor ska ske kollektivt kommer en spårvagn korsa älven var 30e sekund under rusningstid.



HAMNTORGET

Ett nytt torg skapas vid Lilla Bommen med luteserveringar. Ytan delas av cyklister, fotgängare och bilar. I Bakgrunden ses en passage under bron.



TRAPPOR UPP PÅ BRON

Tunna ståltrappor leder från kajpromenaden upp på bron.



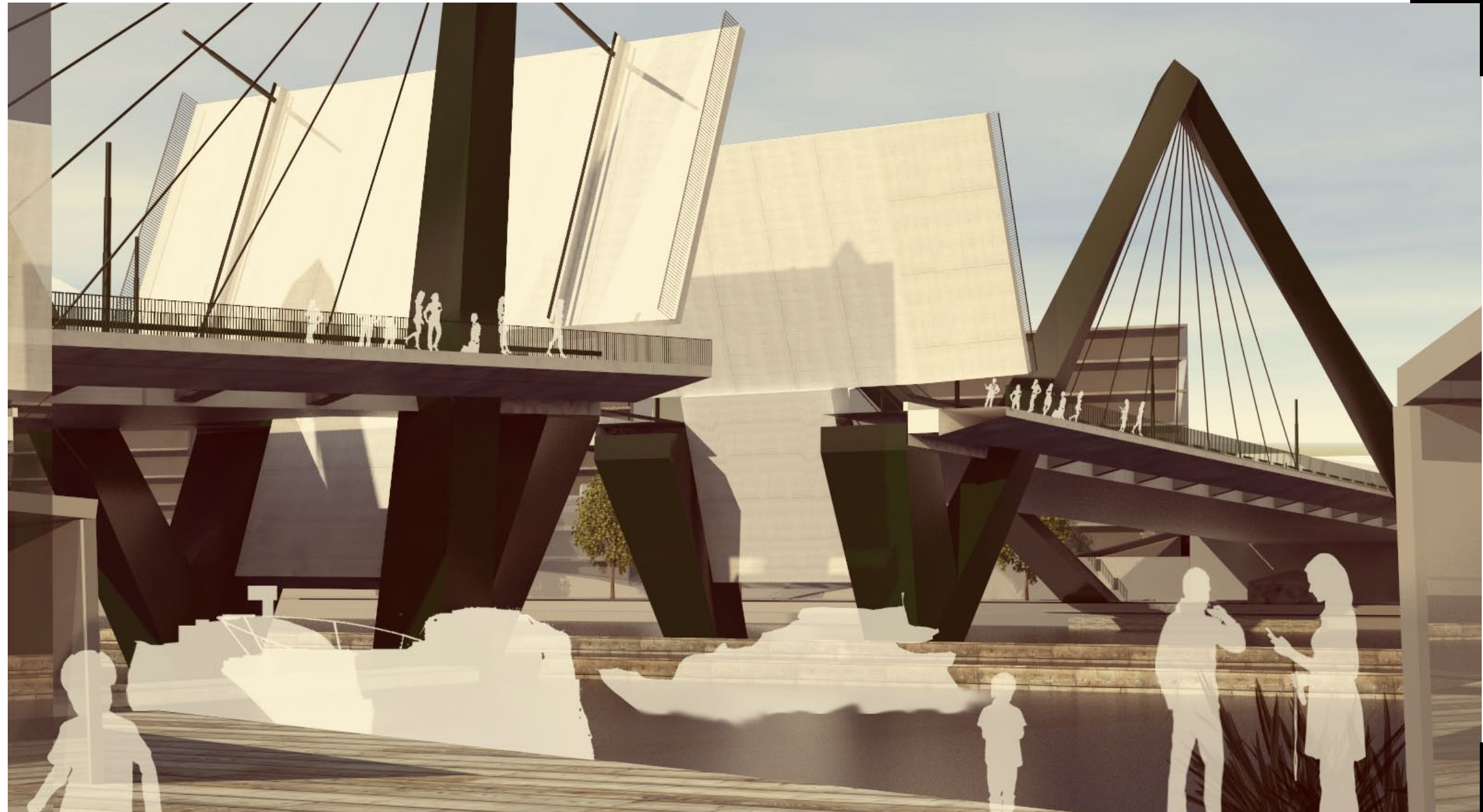
GÅNGBANAN ÖVER BRON

Fotgängare och cyklister passerar nära och under konstruktionen när de går över bron. Spårvagnen når marknivå innan korsningen med Götaleden och anländer sedan till den nya knutpunkten ovan Västlänken.



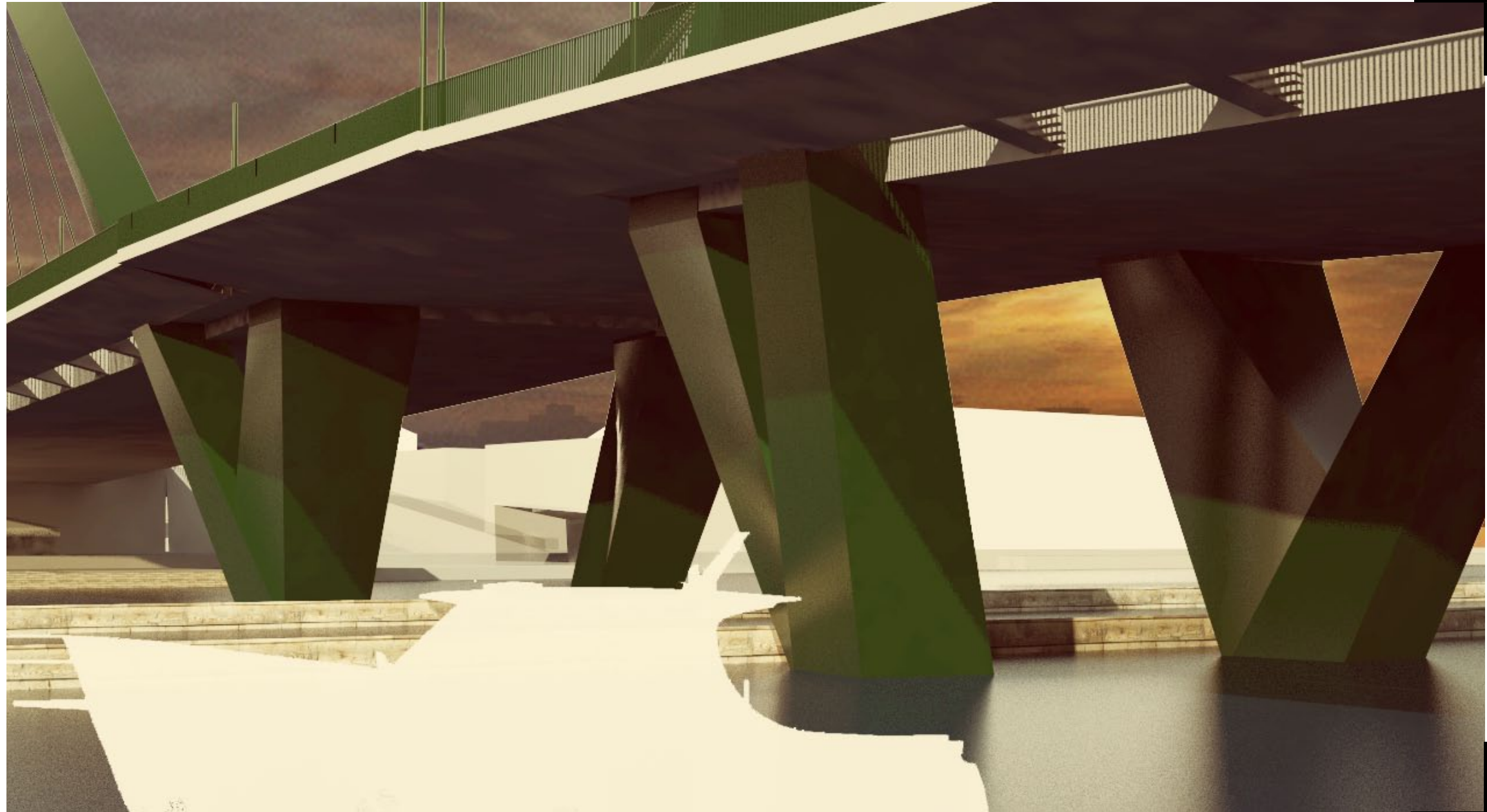
BROÖPPNING

Broöppningarna är synkroniserade med Marieholmsbron. När bron öppnar fälls motvikten ned mot vattnet och sveper över utan. De stora gesterna kan upplevas på nära håll från marinan.



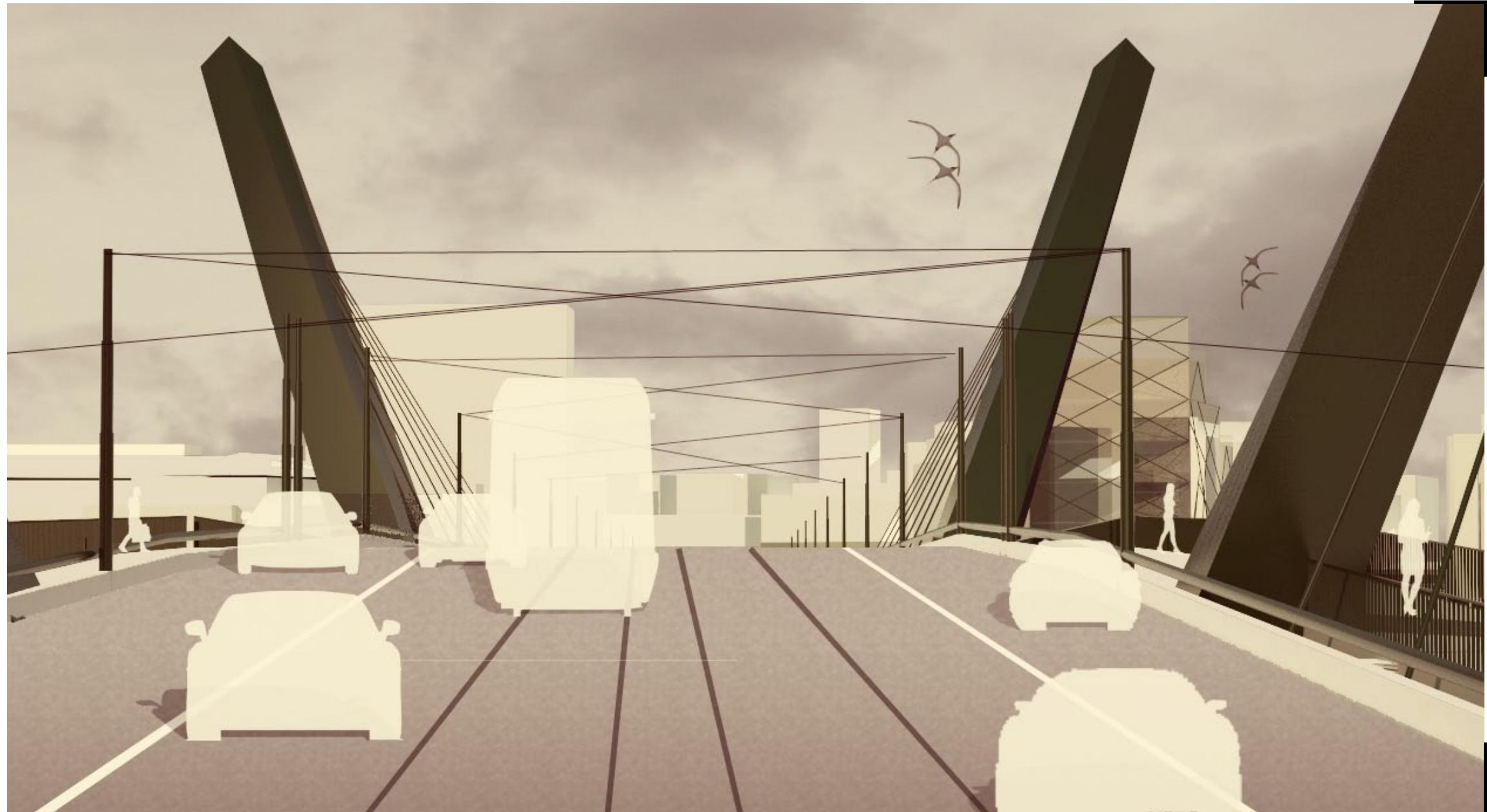
BÄTTRAFIK UNDER BRON

Brons konstruktion är så tunn som möjligt för att kunna hålla en hög höjd utan att förlänga ramperna in i staden. Broöppningarna är så energieffektiva och snabba som möjligt och kan göras året runt.



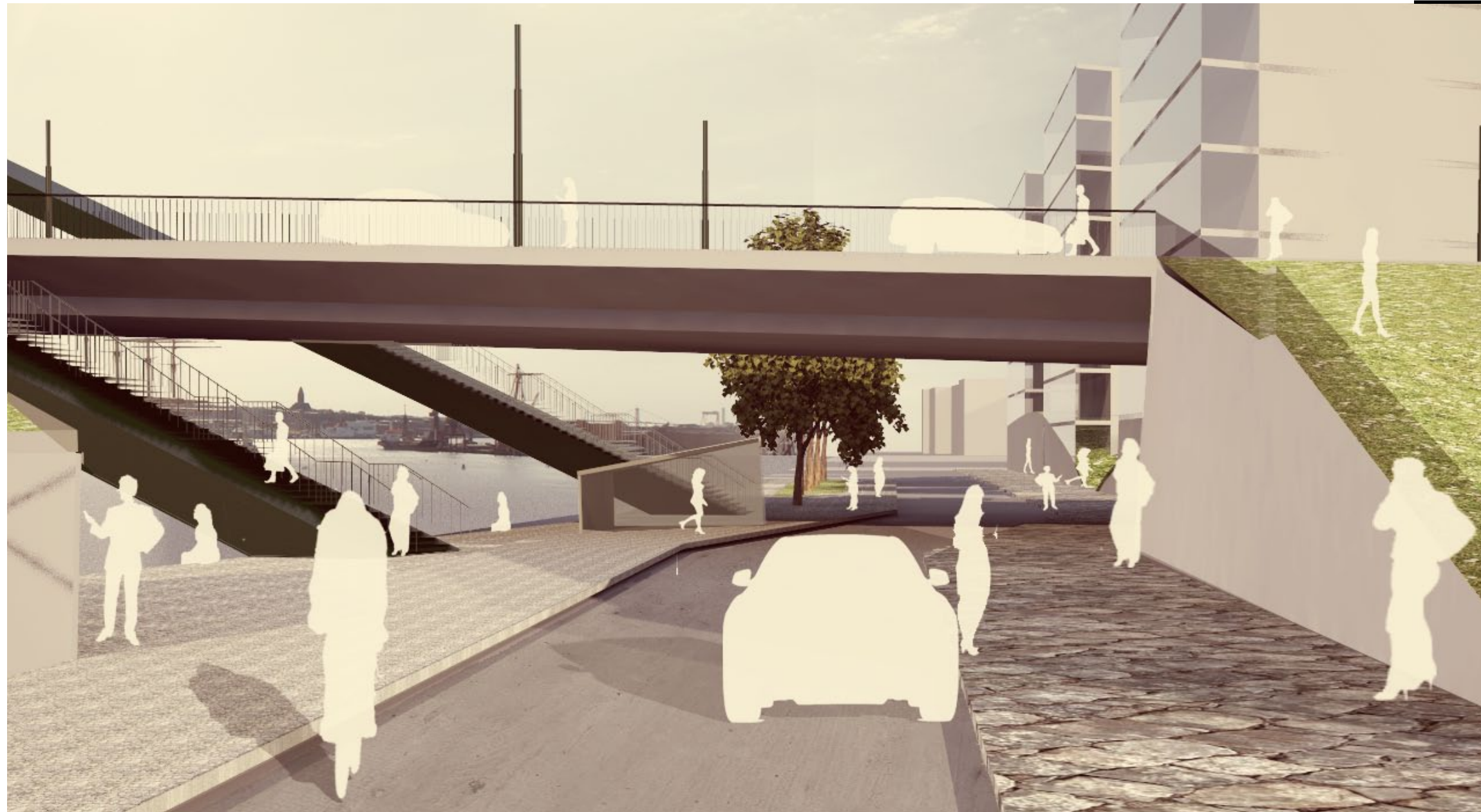
SPÅRVAGNSFÖRARENS VY

Bron har en intressant design och passar väl in i hamnmiljön där den står. Bågarna ramar in staden som ses på färden över bron.



PASSAGE UNDER BRON

Bilar, cyklister och fotgängare kan passera under bron på båda sidor längs med vattnet. Staden byggs ut mot vattnet och närmare den andra sidan.



PARKEN BREDVID BRON

Parken på den norra sidan böjlar sig upp mot bron och knyter an mot den. Trafiken ansluter till befintligt trafikmot.





2035

En gång- och cykelbro från Lilla Bommen över till Frihamnen är byggd och de flesta som går eller cyklar över älven tar den vägen. Även en bro från Stigberget över till Lindholmen planeras för att knyta ihop den så kallade Ringleden. Planerna för en mer attraktiv central älvstad börjar ta form och staden förtätas. Fler människor tar båten i Göteborg och Vänertrafiken flyter på som förut.



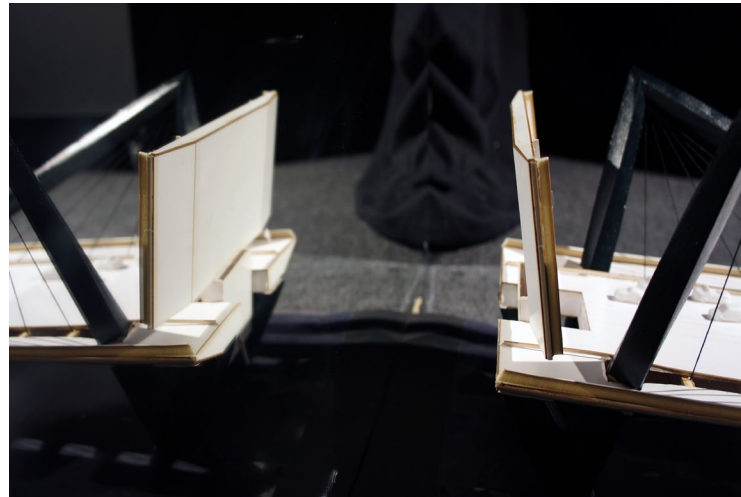
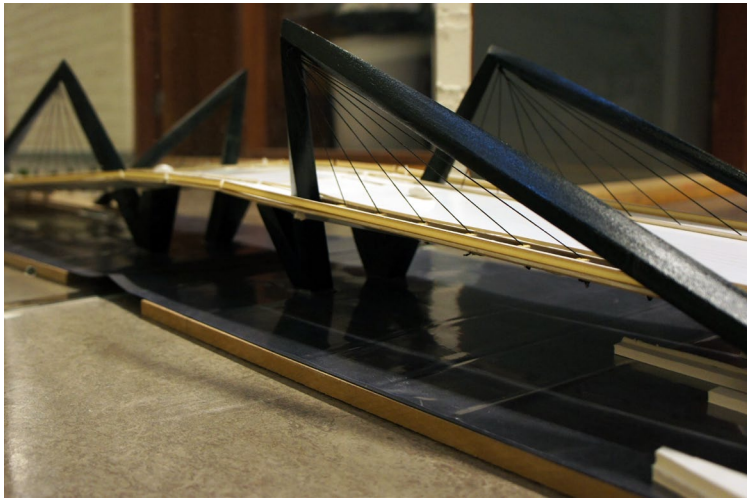
2045

Spårvägen till Gullbergsvass och Gamlestan har byggts och aldrig tidigare har så många människor i Göteborg åkt kollektivt. Nya kvarter växer upp runt om i Gullbergsvass och bildar en ny stadsdel med bostäder blandat med butiker och kontor. Det mesta av genomfartstrafiken har byggts bort och centrala Göteborg har blivit mindre bullrigt.



2055

Götaleden är nu helt överbyggd och barriären mellan Centralstationen och Lilla Bommen finns inte kvar. Även Frihamnen har bebyggts och en del av den har sparats som rekreationsområde. Parken som börjar invid den nya bron sträcker sig ut på södra piren. Ytterligare broar över älven har också tillkommit och knyter samman med Ringön där många företag är verksamma.



NYA GÖTA ÄLVBRON

MALIN MIRSCH

Examensarbete i Arkitektur och Teknik
Chalmers Tekniska Högskola
Våren 2012
Studio: Matter, Space Structure