



# UNDERLAG TILL DETALJPLAN FÖR KAPACITETSSTARK KOLLEKTIVTRAFIK

## Förslag till utformning | ISLANDSBRON

**björking** & RUNDQUIST

30 SEPTEMBER 2020

#### **BESTÄLLARE**

UPPSALA KOMMUN

Michael Hallberg

Klara Alexanderson

Thomas Blomqvist

Maria Leander (Forsen)

Carl Chytraeus (A&C-Konsulter)

#### **MEDVERKANDE**

&RUNDQUIST

Peter Sundin

Hanna Karasalo

BJERKING

Kristoffer Osnes

Ziemo Lukawski

#### **INNEHÅLL**

INTRO	3
BEFINTLIG BRO	4
BEFINTLIG BRO	5
FÖRSLAG	6
KONSTRUKTION, FÖRUTSÄTTNINGAR	9
KONSTRUKTION, NY BRO	12
GESTALTANDE ELEMENT	13
RITNINGSBILAGA	14

# ALLMÄNT | INTRO

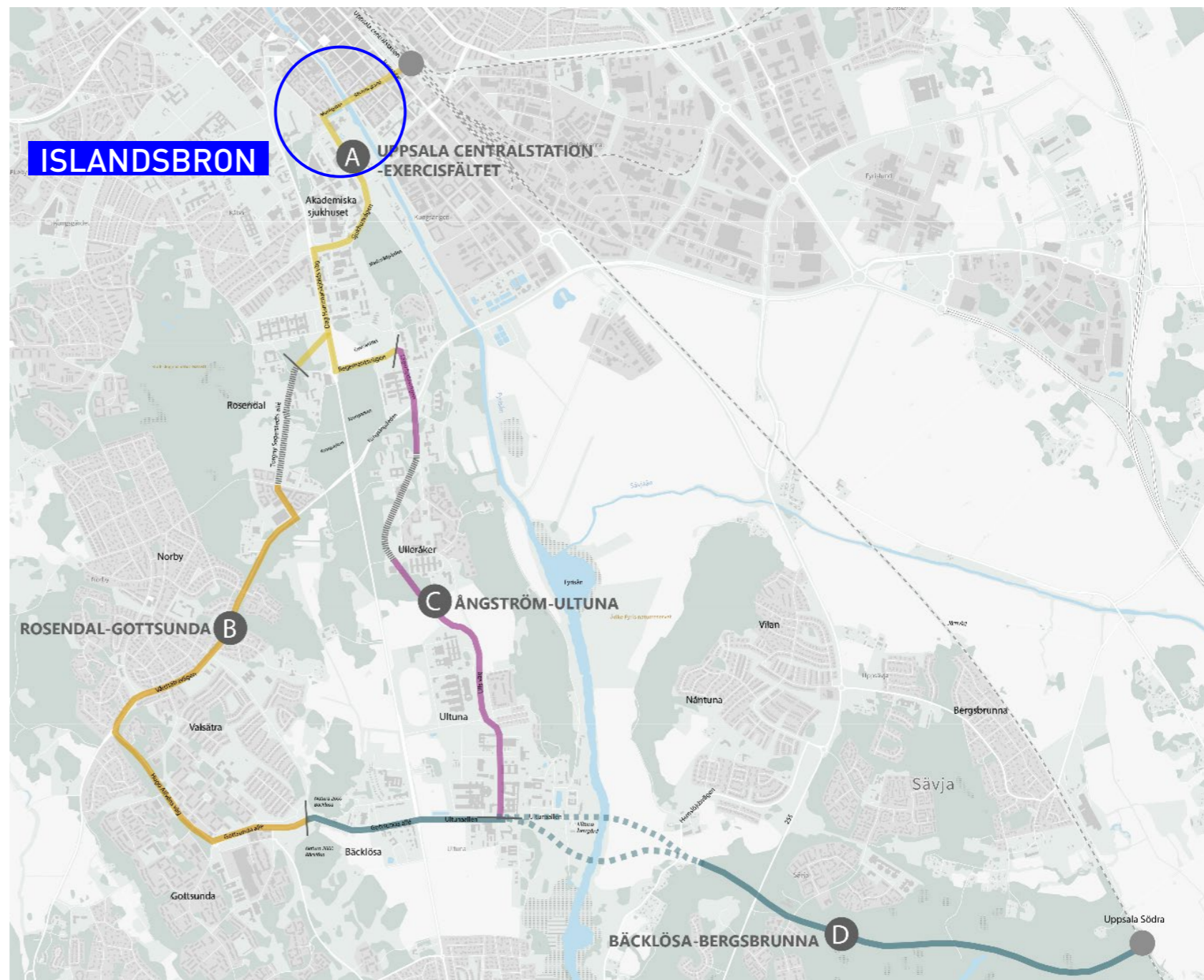
## KOLLEKTIVTRAFIKSTRÅK

Uppsala kommun önskar i en planläggning pröva ett kollektivtrafikstråk som möjliggör spårväg alternativt snabbbuss från Uppsala centralstation till nytt stationsläge i Bergsbrunna, kallat Uppsala Södra. Den föreslagna sträckan är cirka 17 km lång och sträcker sig från Uppsala centralstation, och förgrenar sig söderut i en östlig respektive en västlig sträckning. Den västra sträckningen föreslås via Rosendal och Gottsunda, och den östra sträckningen föreslås via Ulleråker och Ultuna, för att sedan sammanlänkas och gå vidare österut. Mellan Ultuna och Sydöstra stadsdelarna krävs en ny bro över Fyrisån. Öster om bron föreslås kollektivtrafikstråket fortsätta vidare i riktning mot Sävja och Bergsbrunna, för att sedan avslutas i den nya knutpunkten Uppsala Södra, som förbinder det nya kollektivtrafikstråket med järnvägen.

## UPPDRAGET

För Islandsbron har arbetet efter en alternativstudie med risk och konsekvensbedömning fokuserats på att utveckla alternativ där befintlig brobana gjuts på för att kunna dra spårvagn över bron. Pågjutning och beläggningskonstruktion förutsätter användandet av en extra låg gaturäl med en bultad platta i pågjutten betong. Konstruktiva förutsättningar för lösning med pågjutning är hypotetisk och behöver studeras vidare i kommande skeden då denna utredning inte kunnat inrymma en verifiering av konstruktionen med alla nödvändiga undersökningar av brons skick och bärighet med provning och kontrollberäkningar. Denna studie avser visa av konsekvenserna av en höjning av beläggningsnivån på bron som blir nödvändig utifrån att spårväg dras på skrå över bron.

De förslag som visualiseras i denna sammanställning är principiella förslagsskisser.



Planerad dragning av spårväg.

# ISLANDSBRON | BEFINTLIG BRO

## BEFINTLIG BRO

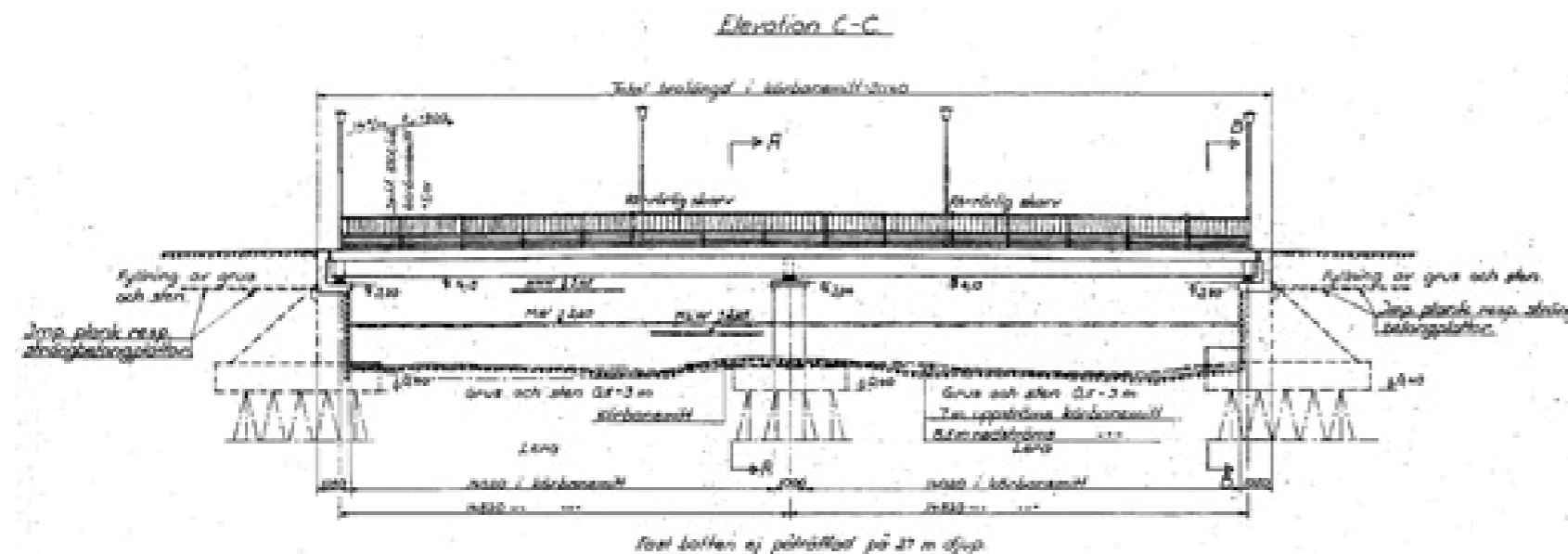
Islandsbron spänner över Fyrisån och binder samman Munkgatan i väster med Bäverns gränd i öster. Bron byggdes år 1956 och kompletterades 1990 med en separat, intilliggande bro för gång-och cykelfält.

Invid brons östra landfäste löper en fiskmigreringstrappa för asp, vilken ska tas hänsyn till vid eventuell ombyggnad av bron eller vid eventuell nybyggnation.

Brons järnsmidesräcken är av kulturmiljöhistorisk relevans och är utformade av konstnären Olof Hellström, projektet önskar kunna bevara dessa. Vid observationer på plats har en nedböjning/ deformation i betongbalken över brons mellanstöd observerats som kan vara resultatet av ett formfel från gjutningen vid byggnationen eller en skada som uppkommit under tiden bron varit i drift. Vid ombyggnad av bron skulle den behöva inspekteras grundligt för att avgöra tekniskt skick, hållfastheten och bärighet.



Islandsbron.



Elevation befintlig bro.

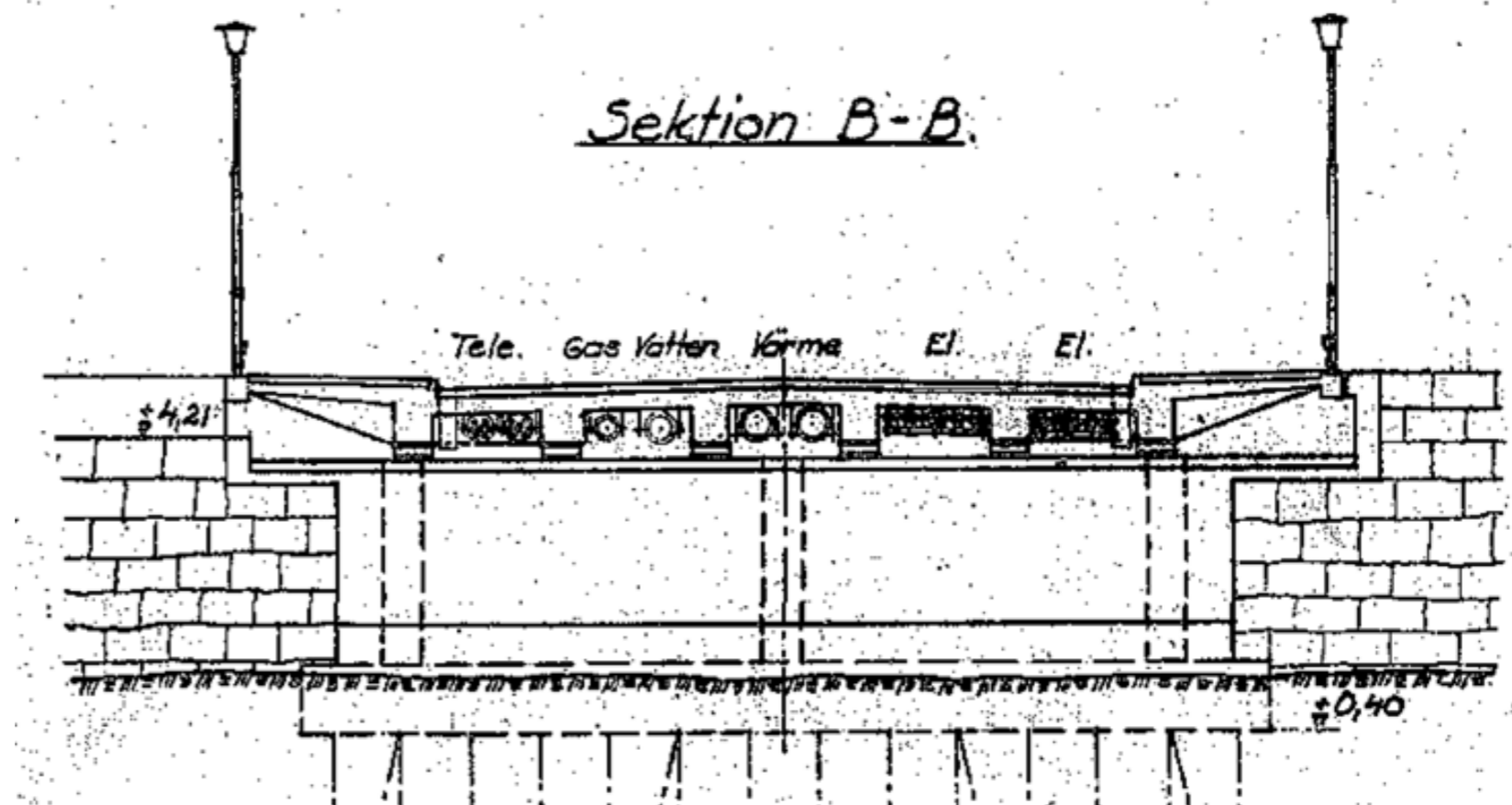


Nedböjning/deformation över mittstödet.

## ISLANDSBRON | BEFINTLIG BRO

Islandsbron är en äldre konstruktion konstruerad för trafiklast i enlighet med för tiden gällande regelverk. Bron är inte konstruerad för spårtrafiklast. Islandsbron består rent konstruktivt av två separata brokonstruktioner, en bro med två centrerade körfält för motorfordonstrafik och längs kanten två gångbanor. I ett senare skede har en gångbro uppförts vid den södra sidan om bron. Bron för motortrafik har räcke på kantbalk i respektive brosidan och den separata gångbron har endast räcke på kantbalken på den södra brosidan, den norra kantbalken ligger i princip dikt mot den andra brons kantbalk som är försedd med räcke. Bron är gjuten med bomberade kör och gångytor vilket betyder att bron överytor har tvärfall ingjutna i betongen.

Att belasta en äldre konstruktion med laster som den inte ursprungligen var dimensionerad för är inte okomplicerat i sig och i detta fall finns även en mängd ledningar och kanalisation under bron som är i drift och behöver temporär omläggning under tiden ombyggnation sker.



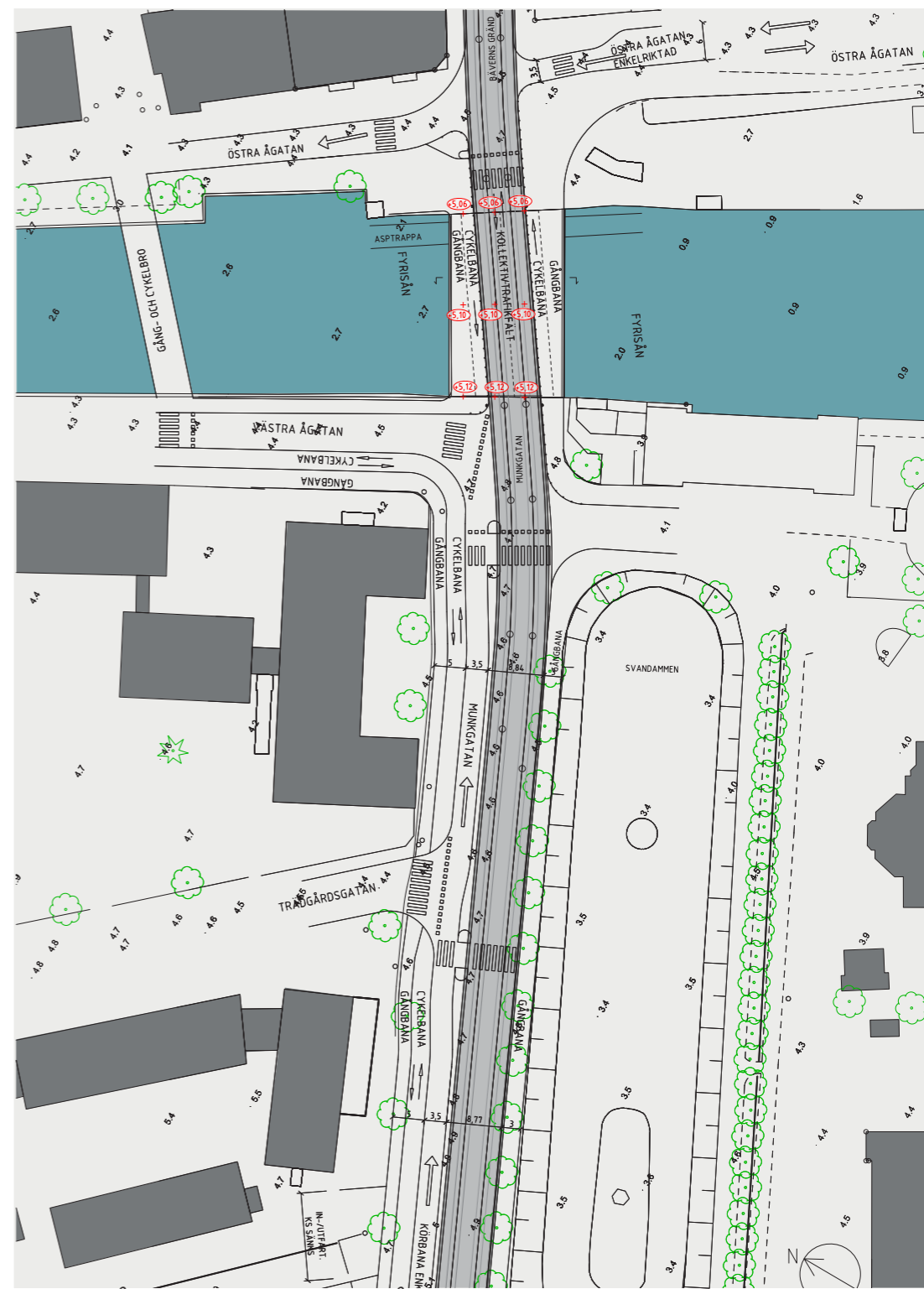
Sektion befintlig bro.

# ISLANDSBRON | FÖRSLAG

## FÖRUTSÄTTNING

Följande förslag utgår ifrån den i tidigare skede projekterade spårlinjen och avser visa på konsekvenser för höjder och körfältsfördelning över bron. Förslaget redovisar höjder vid en påbyggnad på befintlig brokonstruktion och vilka höjdskillnader som måste hanteras i det befintliga gatunätet. Förslaget förutsätter att spår samsas med busstrafik i blandtrafikerade körfält, vanlig fordonstrafik kommer vara förbjuden men utryckningsfordon kommer även fortsättningsvis tillåtas använda bron. Gång och enkelriktat cykelkörfält förläggs på var sida om kollektivkörfälten.

En viktig förutsättning är även att de befintliga cykelstråken förstärks via en tillkommande planerad koppling med en ny gång och cykelbro i Vretgränds förlängning strax norr om Islandsbron.



Plan. Spårvagnens sträckning går längs Munkgatan i nordöstlig riktning fram till Islandsbron, där den korsar Fyrisån och sedan fortsätter i Bäckens gränd.

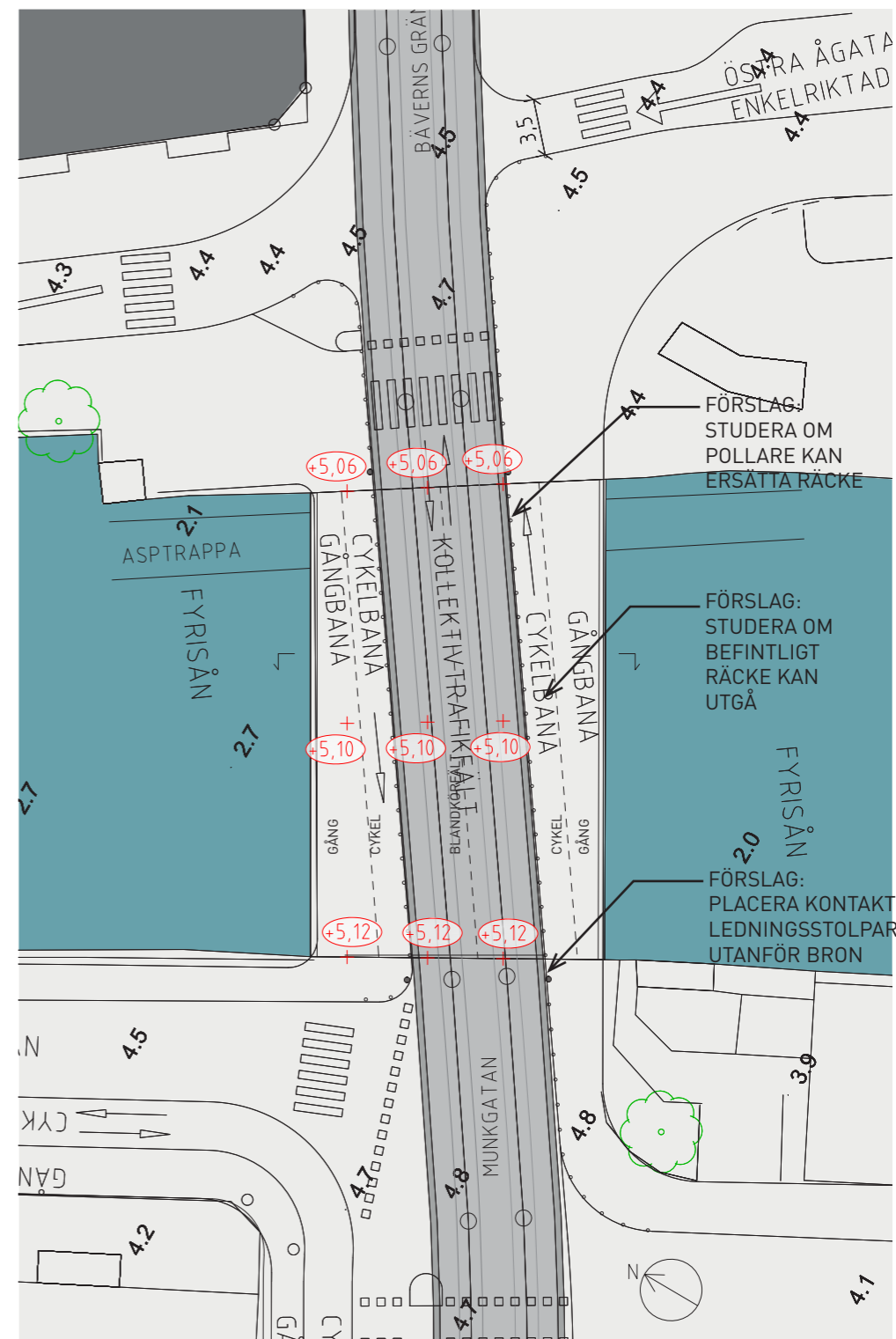
# ISLANDSBRON | FÖRSLAG

## KÖRFÄLTINDELNING, samt påbyggnad för gaturäler

Blandkörfälten sneddar över bron, i enlighet med gällande spårförslag där två körfält med fast bredd för spårväg i blandtrafik är förutsättningen. Lösningen ger större sidoområden med varierad bredd vilket påverkar fördelningen och placeringen av gång och cykelfält. I förslaget redovisas gångbanor med fast bredd.

För att inte göra de varierande sidoområdena till impedimentsytor föreslås att det vidare ska studeras om befintligt räcke mellan vägbro och gångbro kan demonteras och ersätts med en rad med pollare som anordnas utefter kollektivtrafikfältet. Förslagsvis utförs samma lösning med pollarrad mot cykelfältet på bronns norra sida. En lösning med pollare skulle möjliggöra en enhetligt utformad barriär som följer körfältskanten även förbi övergångställen etc.

En möjlighet för att återandvända det vackra broräcket som demonteras bör övervägas. En möjlig användning är att räcket blir barriär mellan kollektivkörfälten vid hållplatsläget längre väster ut på Munkgatan.



Plan. Röda plushöjder avser överkant beläggning, svarta höjder befintliga

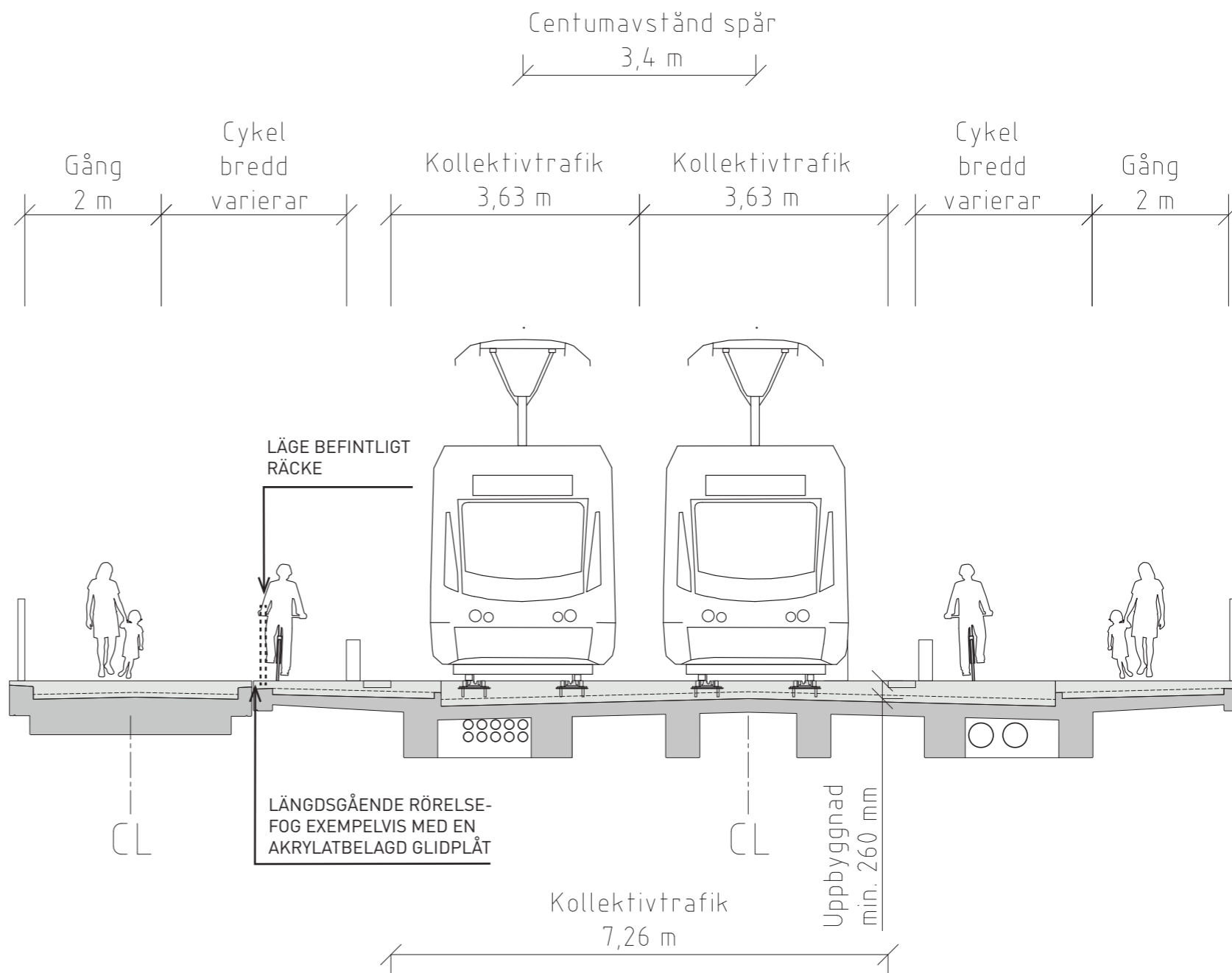
# ISLANDSBRON | FÖRSLAG

Då bron i sin nuvarande sektion är bomberad krävs för denna lösning en större påbyggnad för att plana ut blandkörfälten i tvärled samt för att kunna förlägga räler med tillhörande infästningsbultar. Bultar får inte gå in i den befintliga betongkonstruktionen då spännarmeringen i den befintliga konstruktionen ligger ytligt. Detta får konsekvenser på höjdsättningen av gatunätet för anslutande vägar då bron höjs ca 270 mm och anslutande gators höjder måste anpassas.

En påbyggnad ökar brons egenvikt och ökar i praktiken belastningen på bron. Brons skick måste utvärderas ingående för att verifiera att konstruktionen tål den extra vikten. Alla former av renoverings och ombyggnadsarbeten kommer kräva åtkomst runt om hela bron, även underifrån och det kan i detta skede inte uteslutas att tillståndskrävande arbeten i vatten enligt kap 11 i Miljöbalken samt även arkeologiska undersökningar kan behöva utföras.



Vattenrummet under bron med asptrappa.



Sektion - påbyggnad med plan överyta, vy mot väster.



# ISLANDSBRON | KONSTRUKTION, FÖRUTSÄTTNINGAR

## FAKTA

- Gammal - ca. 64år i tjänst - Bron dimensionerad och byggd år 1956 - kvarstående ca. 36år enligt Dimensionerad livslängdklass enligt handlingar 100år (TLK80)
- Dimensionerad till gamla krav på laster - Dimensionerad till Trafiklast enl. Kungl. Väg och Vattenbyggnadsstyrelsens provisoriska föreskrifter av den 8 febr. 1955.
- Bärighet - okänd - Nuvarande klassning är BK1 (BK1 Max 64 tons bruttovikt tillåts, enligt TRV), senaste klassningsdatum 1992-12-31, utfört för drygt 27 år sedan.
- Nuvarande tillstånd - närmare okänt, men visar täcken på problem - Befintlig info om skador från BaTMan: sprickor i betongen av stöden, korrosion av brolager, korrosion av armering i huvudbalken, inget om nedböjningen vid mellanstöd. Senaste inspektion 2018-11-19. Inga åtgärder registrerade på BaTMan.

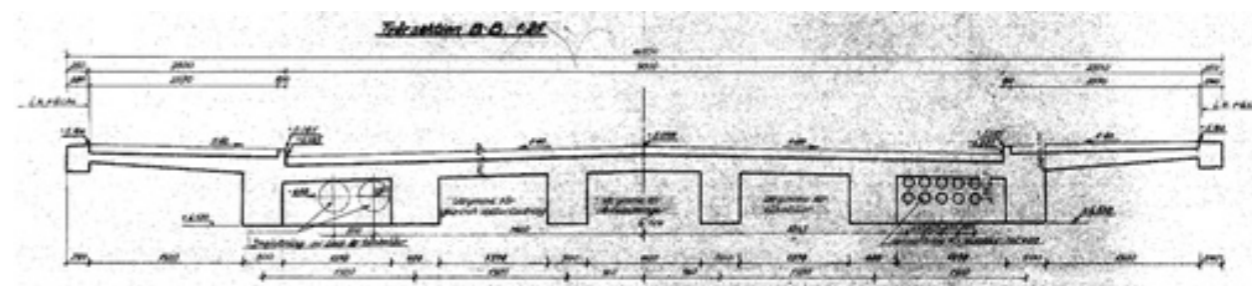
- Grundläggning - okänt skick - Landfästena är grundlagda på 75st pålar av trä, och mellanstöd är grundlagt på 52st pålar av trä.
- Underbyggnad: tillstånd närmare okänt - se ovan, det finns 6 st. fasta lager, placerade på mellanstöd och 12 st. rörliga, 6st vid varje landfäste.
- Överbyggnad: konstruktionshöjd är ca. 1m, farbaneplatta endast 200mm, tillstånd okänt - korrosion av armeringen i underkant, en del av spännarmering är förankrad i farbaneplattan nära ök (inom 100mm från ytan), i snittet över mellanstödet passerar spännarmeringen nära farbaneplattans ök (inom 100mm från ytan), en viss oroväckande nedböjning av underkant av extern balk i närheten av mellanstödet (ungefärlig läge av gjutfogen mellan gjutetapperna) har observerats under senaste besöket.
- Brodetaljer och utrustning: befintlig beläggning är 110mm tjock, broräcke har estetiskt intressant karaktär.

## PROBLEMSTÄLLNING

- Spåröverbyggnad, typ av räl (vanlig, gaturäl), infästningar, ballastfri spårplatta, geometri och tjocklek, dess påverkan på nivåer i omgivningen.
- Förändringar i permanenta och variabla laster.
- Konstruktionens funktion, blandad trafik, gemensam beläggning, gc-vägar.
- Konstruktionens beständighet, bärighet, underhållskostnader, livslängd.
- Komplexitet av utförandet, genomförbarhet, byggtid, byggkostnader.



Bilden visar bronns nedböjning vid mellanstödet.



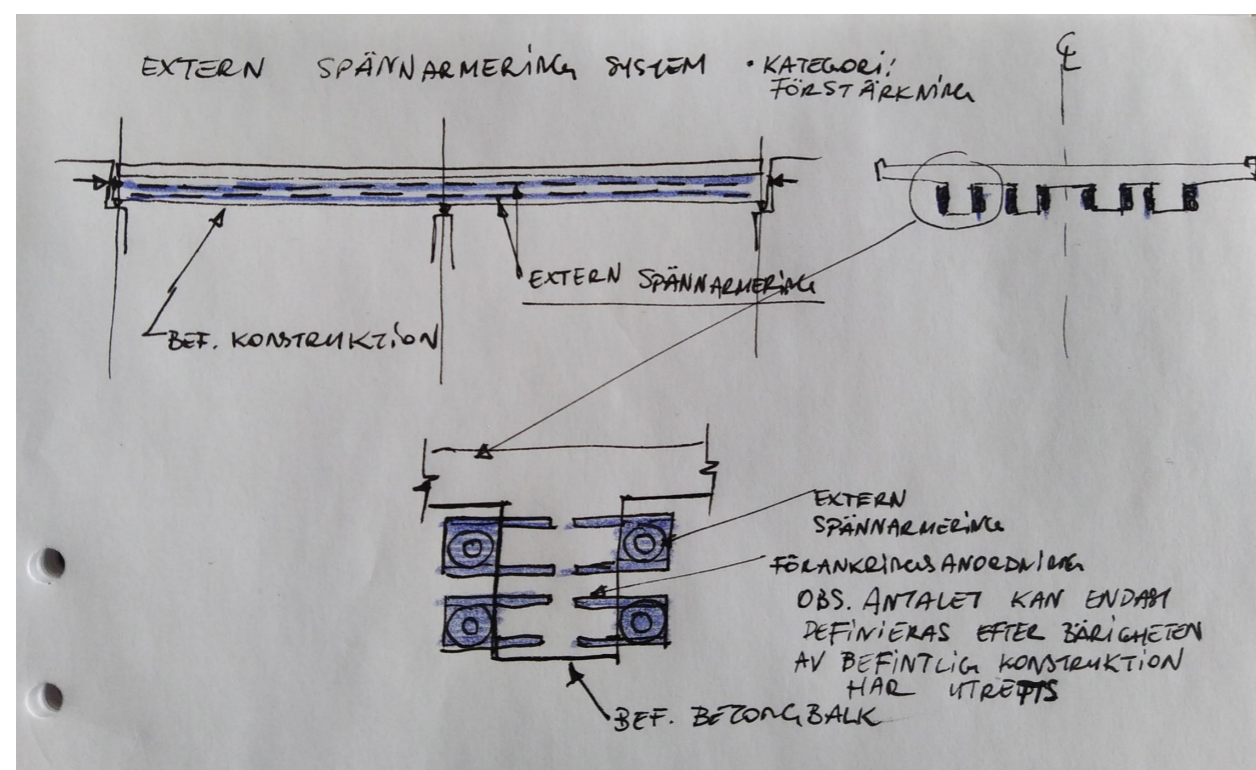
Befintlig brosektion.

# ISLANDSBRON | KONSTRUKTION, FÖRSTÄRKNINGSALTERNATIV

## EXTERNT SPÄNNARMERINGSSYSTEM

Kännetecken:

- effektivt sätt att öka kapaciteten av tvärsnittet med relativt litet krav på rivning av befintlig konstruktion
- komplicerat att installera och uppnå tillräcklig samverkan med befintlig konstruktion (med hänsyn till utformningen av befintliga balkar och spännarmering, risk för allvarliga skador, inklusive ras)
- potentiellt kostsamt underhåll
- kräver att utnyttja utrymmet mellan befintliga balkar, därför ledningsomledning måste planeras både under installation och i slutligt läge



Detalj extern spännarmering.

## KOLFIBER (FRP=Fibre Reinforced Polymer)

Kännetecken:

- låg vikt i förhållande till hållfasthet och styvhet samt att kolfibern inte korroderar.
- lättare att forma och applicera samt tar mindre utrymme
- kräver att utnyttja utrymmet mellan befintliga balkar, därför ledningsomledning måste planeras under installation
- svårigheter med tillämpning, projektering och dimensionering på grund av att det är relativt ny teknologi, så finns brister i normer och regelverk, vilket kan orsaka att det blir svårt att uppnå erforderlig kapacitet och bekräfta det med beräkningar

# ISLANDSBRON | KONSTRUKTION, FÖRSTÄRKNINGSALTERNATIV

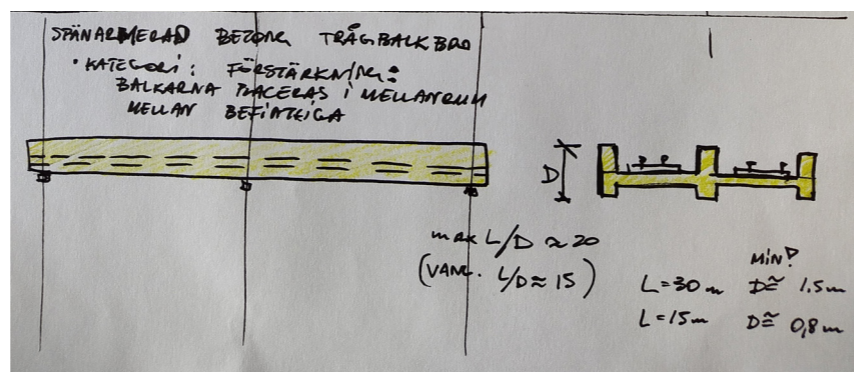
## ERSÄTTNING AV EN DEL AV TVÄRSNITTET

En del av tvärsnittet ersätts med:

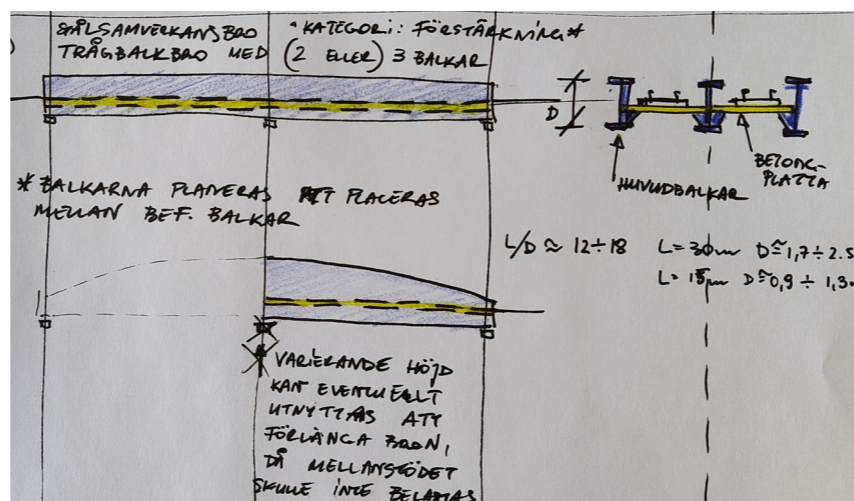
- Betongfarbanepatta på betongbalkar
- Samverkanskonstruktion med betongfarbanepatta på stålbalkar

Kännetecken:

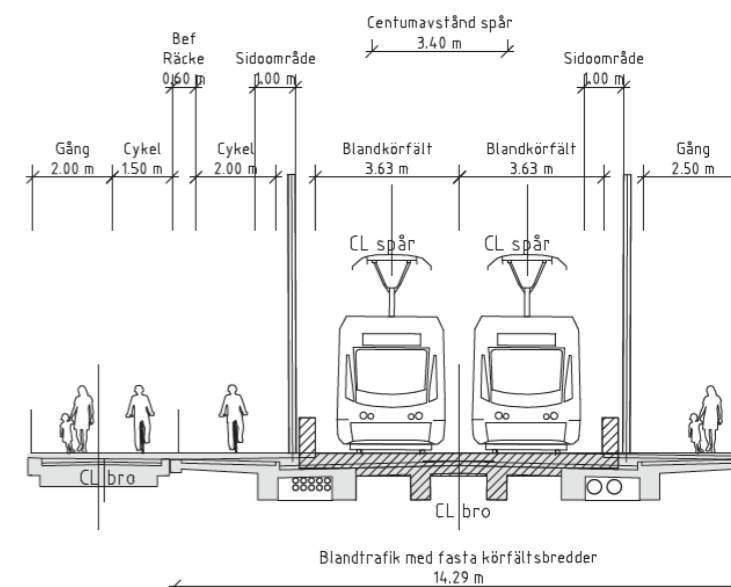
- tydlig definition av bärandesystem, dimensionering och projektering av en ny konstruktionsdel för att uppnå syftet
- omfattande rivningsarbeten
- eventuellt otydlig samverkan med kvarstående delar av befintlig bro
- frihet i att planera och anpassa konstruktionshöjden som funktion av typ av tvärsnitt, antal balkar kontra deras höjd
- ledningsomledning måste planeras under installation



Farbanepatta på betongbalkar.



Farbanepatta på stålbalkar.



En del av bronns tvärsnitt (skrafferad) byts ut.

# ISLANDSBRON | KONSTRUKTION, NY BRO

## NY BRO

Ersättning av bro med:

- Betongfarbaneplatta på betongbalkar
- Samverkanskonstruktion med betongfarbaneplatta på stål原因
- Trågbalkbro: samverkan (stål och betong) eller betongbro

Kännetecken:

- tydlig definition av bärandesystem, dimensionering och projektering av en ny konstruktion för att uppnå syftet och funktion

- lösning är fullt anpassbart till kraven och förväntningar (se ovanstående frågor som ska tas hänsyn till)

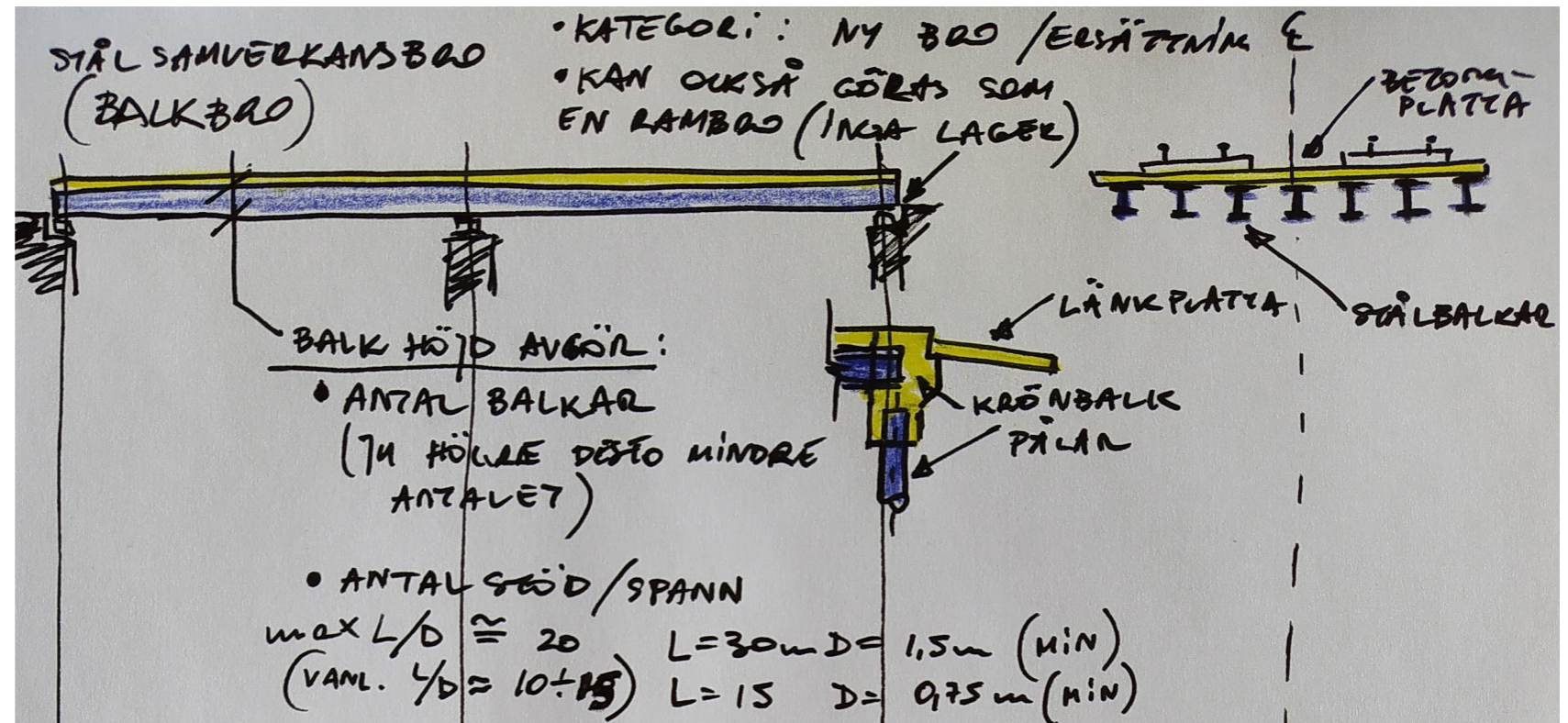
- frihet i att planera och anpassa konstruktionshöjden som funktion av typ av tvärsnitt, antal balkar kontra deras höjd

- ledningsomledning måste planeras under installation

- kostnadseffektiv lösning med hänsyn till hela livslängden av konstruktionen

- ny, robust, problemfri konstruktion med dimensionerande livslängden på 120 år

- möjliga optimeringar kan innebära: inget mellanstöd, endast 2 st stöd (förbättring av vattenströmning), inga brolager, inga dilatationsfogar (dvs. minskade underhållskostnader)



En ny rambro ersätter den befintliga bron.

Inget behov för:

- inspektion, betongprover, tester, förstärkningsåtgärder

- bärighetsutredning av överbyggnad, underbyggnad, fundament (som kan vara kostsamma och omöjliga att utföra - se träpålar)

- säker och tydlig lösning som eliminerar okända faktorer som kännetecknar befintlig konstruktion avseende betongtillstånd, nivå av armeringskorrosion, tillstånd av befintliga stöden och fundament

# ISLANDSBRON | GESTALTANDE ELEMENT

## MARKBEHANDLING

Brons markbehandling bearbetas ytterligare i kommande skeden, med utgångspunkten att marken är stadens golv och därmed ett starkt identitetsskapande element. Spårväg kan med fördel integreras i en gaturums utformning vilken i avsnitt har torgliknande avsnitt. Ett gaturum där funktionerna är tydligt delade men omsorgsfullt behandlade och omhändertagna med en gestaltning där trafikslagen värdemässigt är likställda.



Referensbild: spårvägen integrerad i stadens markbeläggning samt spårvägens identitetsbärande element.

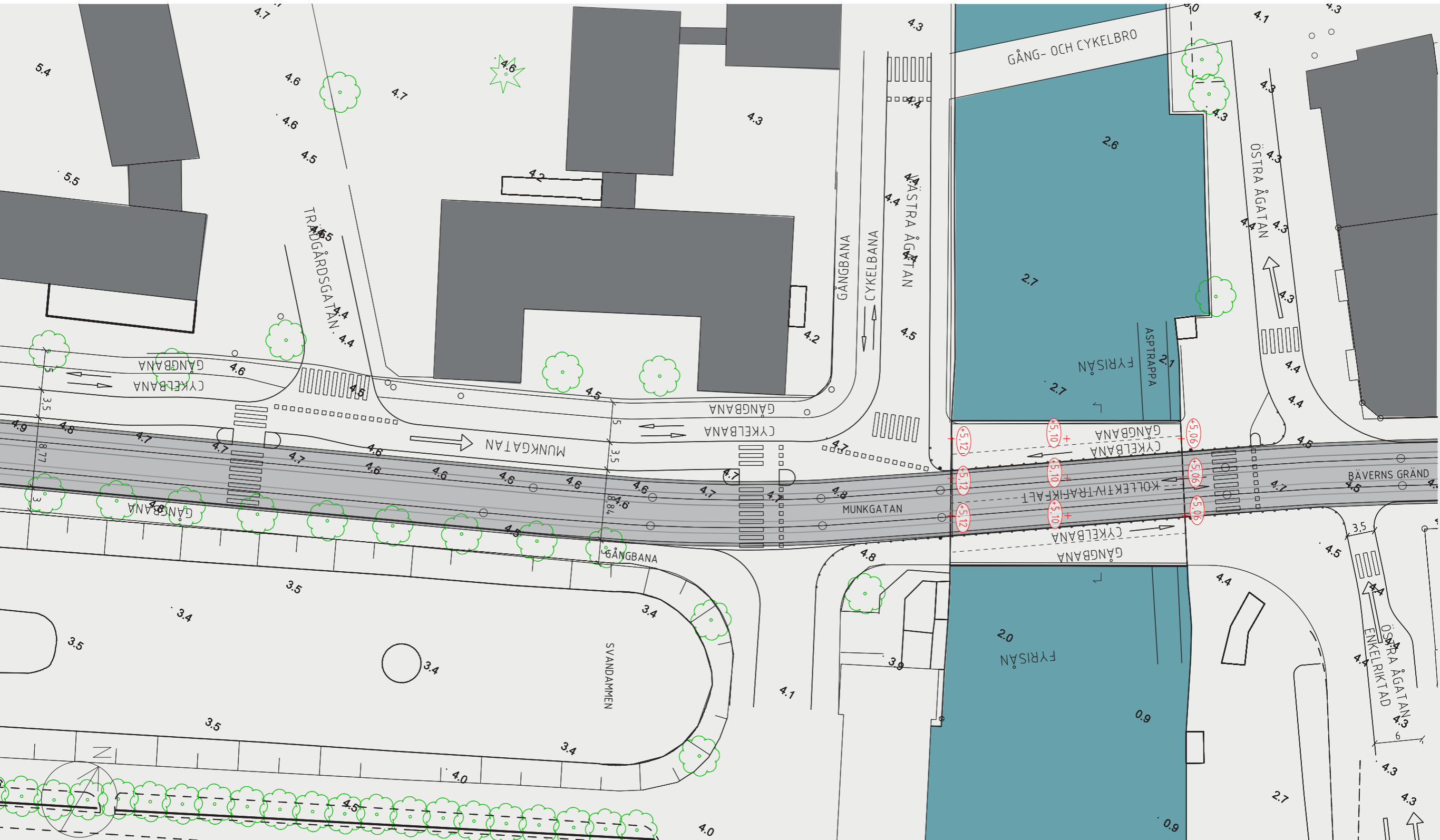
## UTRUSTNING

Med den varierande bredden på sidoområden bör det övervägas om broräcket mellan södra GC-bron och vägbron kan tas bort då det annars uppstår en triangulär impedimentsyta mellan kollektivkörväg och broräcket. Islandsbron har i dag tre räckor då det konstruktivt är två broar och det räckor som avses sitter monterat på vägbro skiljer av den senare tillagda gång och cykelbron som inte är avsedd för trafiklast. Gång och cykelbrons södra kantbalk är försedd med ett likadant räckor som vägbron. Broräckena på Islandsbron är konstnärligt utsmyckade och har höga kulturmiljövärden. Det rekommenderas dock att studera möjligheten att ta bort det mittersta räckor och istället placera pollare längs kanten mot körväg så att ytan kan komma fotgängare och cyklister till del istället för att bli en överbliven yta utan funktion.

I förslaget placeras inte stolpar för kontaktledningen på bron utan spännlinjestolpar placeras utanför bron och kontaktledningen kan likväl dras snett över bron. Kontaktledningen hålls på plats av sekundära linor där primära bärlinor spänns mellan stolparna.

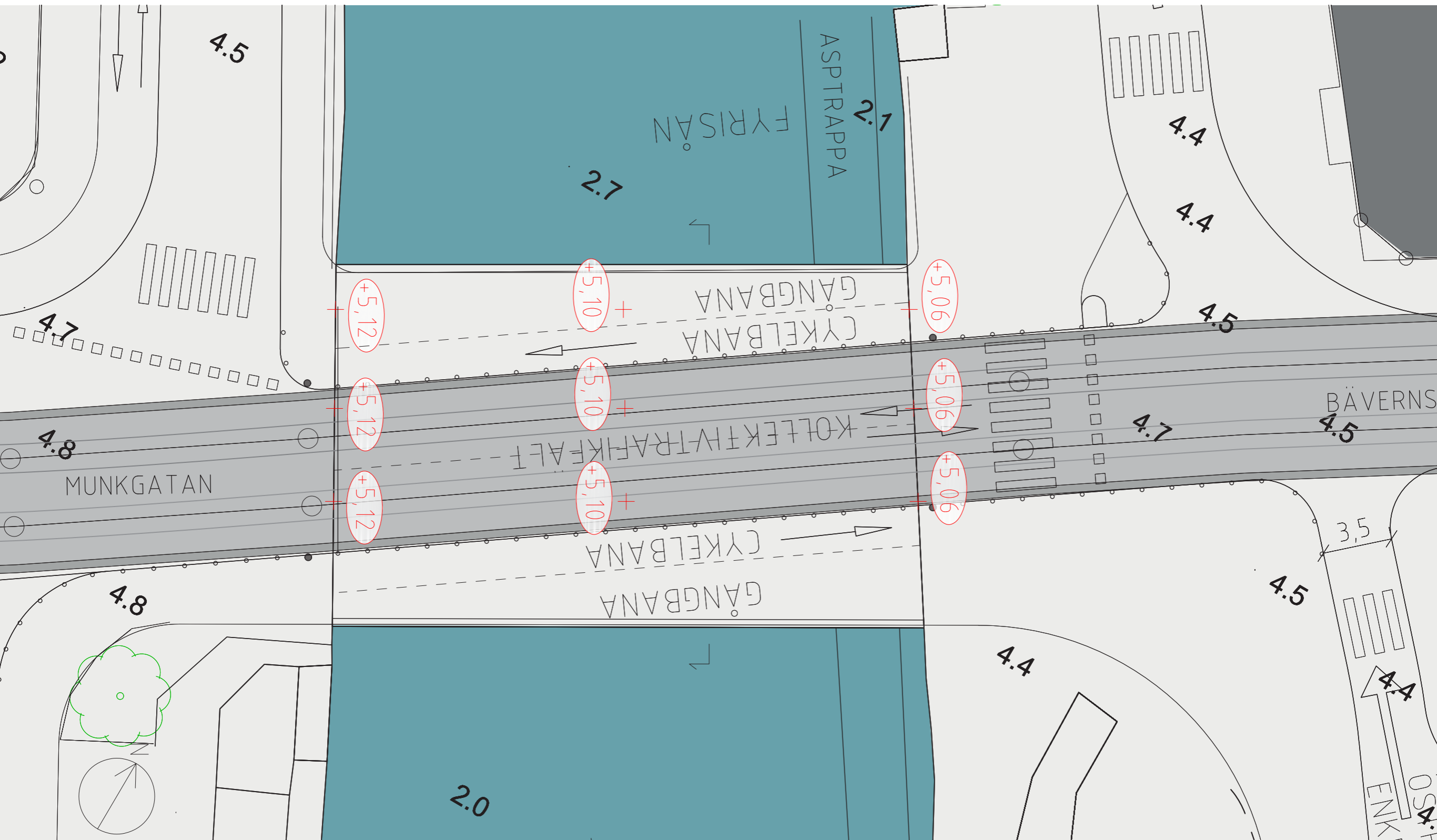
Utrustning, så som stolpar och kontaktledningens montage, bör utformas enhetligt för spårvägen i sin helhet då dessa element kan fungera som identitetsbärare för hela spårvägen och med fördel ur drift och underhållssynpunkt utformas enhetligt.

# ISLANDSBRON | RITNINGSBILAGA



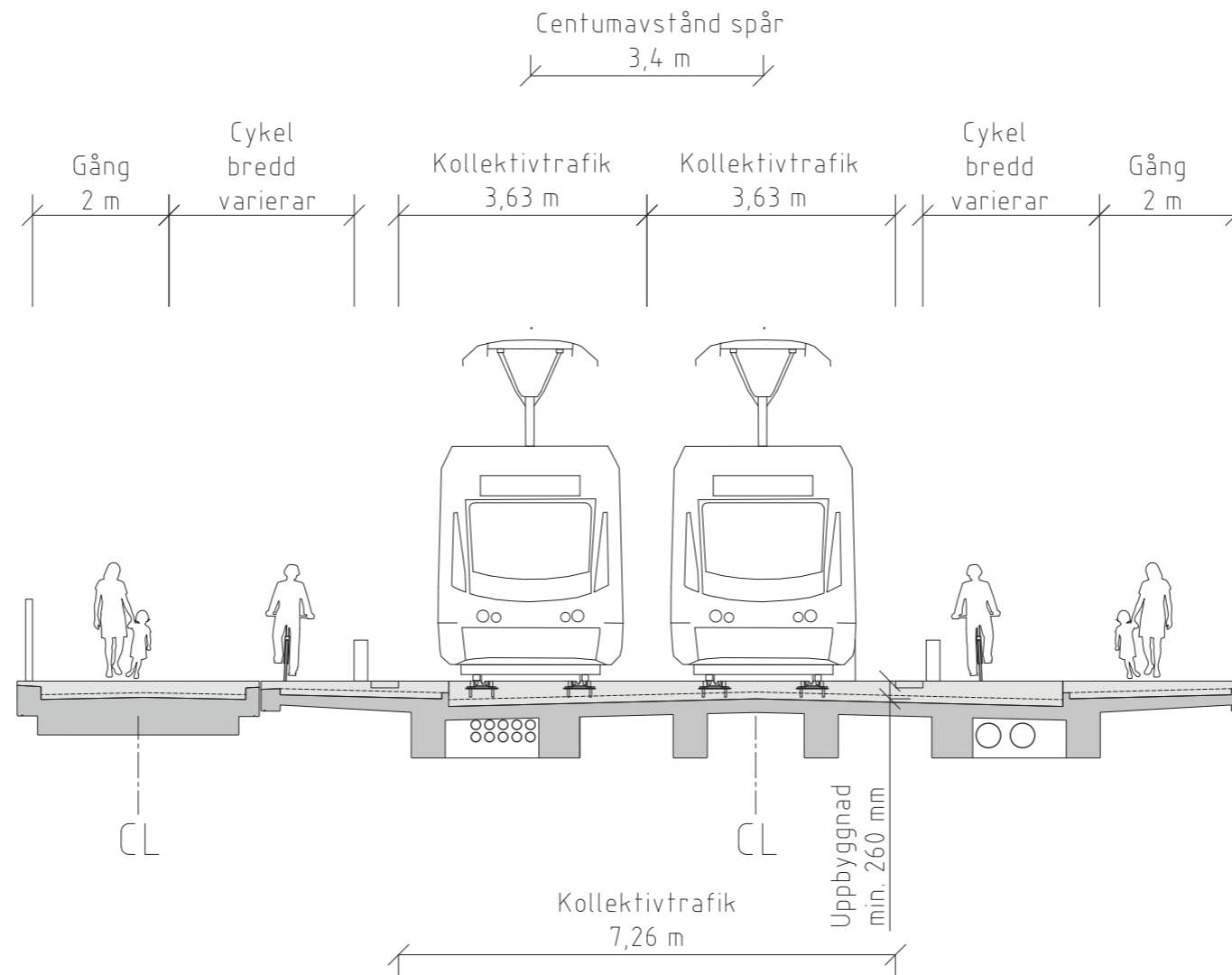
PLAN 1:500 (A3)

Röda höjder avser nya höjder, svarta plushöjder avser befintliga höjder



PLAN 1:200 (A3)

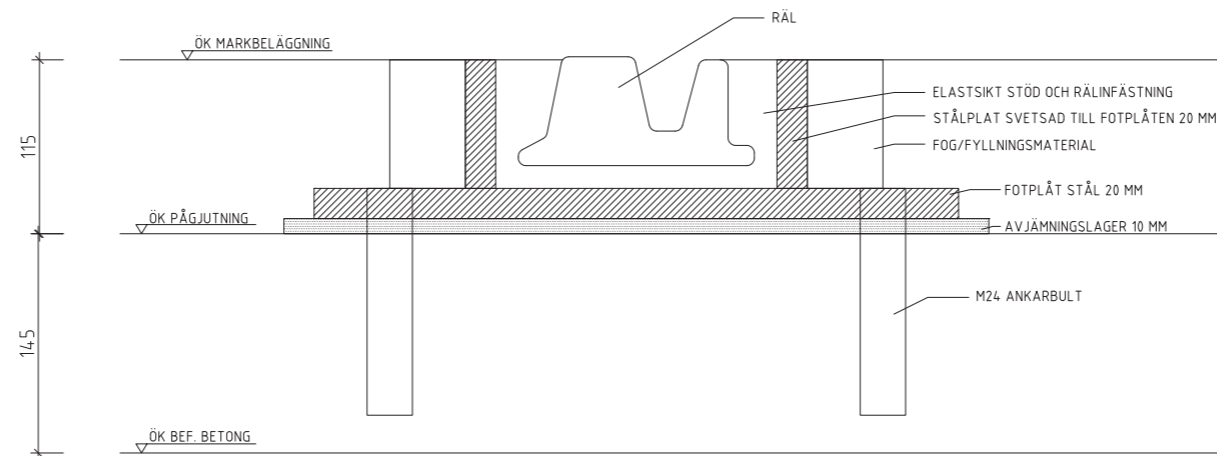
Röda höjder avser nya höjder, svarta plushöjder avser befintliga höjder



SEKTION 1:100 (A3)

Vy mot väster





## DETALJ RÄLUPPBYGGNAD 1:5 (A3)