

PM Byggnadsverk

# Väg 26, Hassle kyrka-Sjötorp, gång- och cykelväg

Mariestads kommun, Västra Götalands län

Vägplan

2026-04-27



**Trafikverket**

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Byggnadsverk väg 26, Hassle kyrka-Sjötorp, gång- och cykelväg,  
Mariestads kommun, Västra Götalands län

Författare: Björn Lööv

Dokumentdatum: 2025-06-01

Ärendenummer: TRV 2017/103630

Uppdragsnummer: 163494

Version: 0.1

Kontaktperson: Elin Lyckestam, projektledare

# Innehåll

1. Inledning.....	5
1.1. Bakgrund .....	5
2. Lista över ingående byggnadsverk .....	6
Tillkommande byggnadsverk.....	6
Befintliga byggnadsverk .....	6
2.1. Knr 16-131-1 Bro över Friaån .....	7
2.2. Knr 100-17385-1 Bro över Hasslebäcken .....	9
3. Kravanalys.....	10
3.1. Gestaltning och utformning .....	10
3.2. Bärförmåga.....	10
3.3. Miljö.....	10
3.4. Arbetsmiljö .....	10
3.5. Produktion.....	11
3.6. Ekonomi.....	11
4. Skisser över nya byggnadsverk.....	12
5. Konsekvensanalys.....	13
5.1. Ny gcm-bro i betongbalkbro, Bro över Friaån .....	13
5.2. Ny gcm-bro i trä tvärspänd platta, Bro över Friaån.....	17
5.3. Förlängning av rörbro, Bro över Hasslebäcken .....	20
6. LCC analyser byggnadsverk .....	23
7. LCA analyser byggnadsverk .....	24
8. Underlag val av alternativ .....	25
8.1. Bro över Friaån .....	25
9. Förordnat alternativ .....	26
9.1. Friaån.....	26

Bilaga A – Ny gcm-bro i betongbalkbro, Bro över Friaån

Bilaga B – Ny gcm-bro i trä tvärspänd platta, Bro över Friaån

Bilaga C – Förlängning av rörbro, Bro över Hasslebäcken

Bilaga D – LCC-Analyser

Bilaga E – LCA-Analyser

# Sammanfattning

Projektet omfattar byggnation av gång- och cykelväg på den västra sidan utmed väg 26 och väg 2983 mellan Hassle kyrka och korsning Isbanevägen/Kyrkvägen i Mariestads kommun.

PM byggnadsverk omfattar utredning av förlängning av befintlig rörbro samt utredning av två alternativa lösningar av gång- och cykelbro över Friaån, bredvid befintlig vägbro. Läget för denna bro ska fastställas.

PM Byggnadsverk struktur är uppbyggd efter leveranserna listade i uppdragsbeskrivningen:

- Lista över ingående byggnadsverk
- Kravanalys
- Skisser
- Konsekvensanalys
- LCC-analys
- Underlag för val av utformning
- LCA-analys

I leveranserna enligt ovan har nedanstående områden studerats:

- Gestaltning
- Utformning
- Bärförmåga
- Miljö
- Arbetsmiljö
- Produktion
- Ekonomi

Kraven listade i kravanalysen ska inarbetas i utformningen av byggnadsverken.

Sammanfattning av krav för byggnadsverken:

- Fri bredd gcm-vägbana på bro ska vara minst 3,5 m.
- Gynna biologisk mångfald i vägens sidoområden.
- Väg 26 är en omledningsväg för väg E20, ett körfält i vardera riktningen ska vara öppet så mycket som möjligt.

# 1. Inledning

## 1.1. Bakgrund

Idag saknas en separerad gång- och cykelväg som binder ihop de mindre samhällena Hasslerör och Sjötorp i Mariestads kommun. Boende och turister som vill ta sig fram i området hänvisas i dagsläget till väg 26, som saknar en trafiksäker lösning för gång- och cykeltrafikanter. Trafikverket planerar därför att anlägga en 9,35 km gång- och cykelväg från Hassle kyrka till korsningen Isbanevägen/Kyrkvägen, se figur 1.



Figur 1 Orienteringskarta, vägsträcka för ny gång- och cykelväg är markerad med rött

## 2. Lista över ingående byggnadsverk

Tillkommande byggnadsverk

Förslag 1: gcm-bro i betongbalkbro

Förslag 2: gcm-bro i trä med tvärspänd platta

Befintliga byggnadsverk

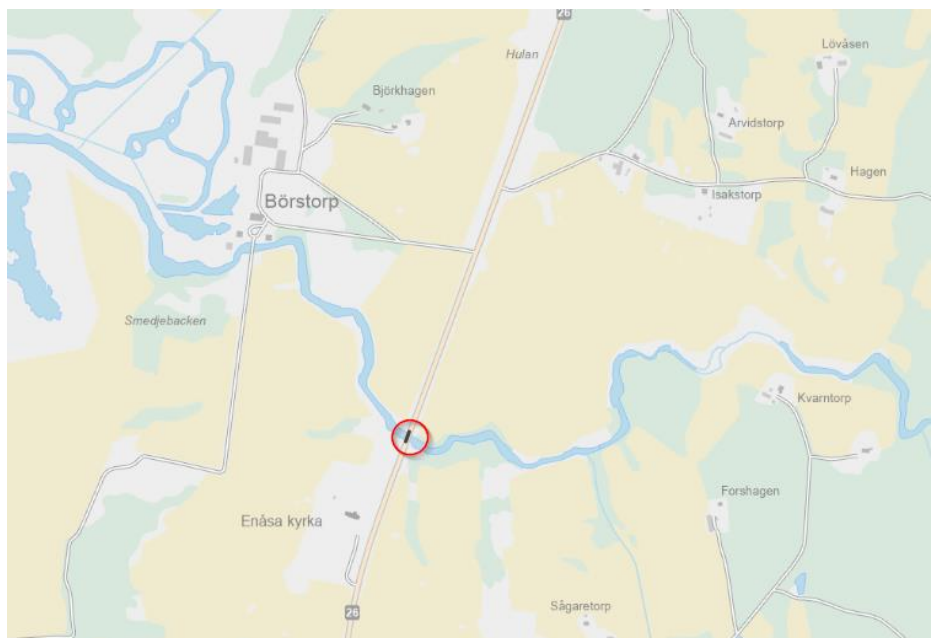
<b>Benämning</b>	<b>Knr.</b>	<b>Material</b>	<b>Bredd</b>	<b>Längd</b>
Bro över Friaån	16-131-1	Betong	8,9	22
Bro över Hasslebäcken	100-17385-1	Stål	9,0	4

## 2.1. Knr 16-131-1 Bro över Friaån

Den befintliga vägbron över Friaån är en fritt upplagd balkbro i armerad betong. Den fria spännvidden är 18,2 m och den fria brobredden är 8,9 m. Bron är byggd 1984.



Figur 2 – Befintlig balkbro 16-131-1 Bro över Friaån.



Figur 3 - Geografisk placering för bro över Friaån.

### 2.1.1. Befintliga skador/underhållsbehov

Bron är i gott skick med ett fåtal sprickor och dragsprickor, se figur 4. Samtliga skador har tillståndsklass 0 och bedöms inte behöva åtgärdas inom detta projekt.



*Figur 4 – Skadebild över spricka på kantbalk i armerad betong.*

## 2.2. Knr 100-17385-1 Bro över Hasslebäcken

Bro över Hasslebäcken är en rörbro av stål med spännvidden 3,8 m och med brobredden 9,0 m. Bron är i sydöstra delen är förberedd för en framtida breddning av väg enligt Figur 5.



Figur 5 – Befintlig rörbro 100-17385-1 Bro över Hasslebäcken, uppströmsvy mot sydväst.



Figur 6 - Befintlig rörbro 100-17385-1 Bro över Hasslebäcken, nedströmsvy mot sydöst.

### 2.2.1. Befintliga skador/underhållsbehov

Bron är i gott skick med endast en mindre anmärkning med tillståndsklass O.

## 3. Kravanalys

I detta kapitel redovisas krav och förutsättningar för byggnadsverket.

### 3.1. Gestaltning och utformning

Broarkitekturen ska ta hänsyn till bronns läge och förhållandet till omgivande naturmark, strandlinjen och det öppna landskapet samt bidra till en positiv helhetsupplevelse.

Utformningen ska inte utgöra ett hinder för djur att passera under.

### 3.2. Bärförmåga

Konstruktionerna ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd på 80 år.

Broarna ska utformas för att uppfylla krav enligt Bro och broliknande konstruktion, Allmänna krav TRVINFRA-00226, Byggande TRVINFRA-00227 och underhåll TRVINFRA-00228.

Förlängningen av rörbron utformas efter samma krav som den befintliga rörbron.

### 3.3. Miljö

#### 3.3.1. Påverkan genom utformning

Alternativen ska gynna biologisk mångfald i vägens sidoområden.

#### 3.3.2. Påverkan genom materialval

Vid val av material ska hänsyn tas till materialbeständighet och miljöinverkan.

#### 3.3.3. Påverkan under byggskede, driftskede, vid utrivning

Miljöfarliga produkter samt material ska minimeras vid framställning av byggnadsverk.

Vid pålning av landfästen för bro över friaån kommer arbeten ske nära vatten. Det ska då undersökas om tillstånd erfordras.

Arbetet med den nya bron och förlängningen av rörbron kommer under byggtiden temporärt att påverka miljön lokalt. Nödvändiga åtgärder ska vidtas för att minimera grumling i vattendraget samt påverkan på befintlig strandvegetation inkl träd.

### 3.4. Arbetsmiljö

#### 3.4.1. Med hänsyn till möjlig produktionsmetod

Arbetsmiljön ska uppfylla tillämpliga krav i Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

Produktionsmetoder ska väljas med beaktande av arbetsmiljömässiga faktorer.

#### 3.4.2. Med hänsyn till omgivning

Med hänsyn till omgivningen ska bland annat arbetsmiljön vid tunga lyft, trafikåtgärder, schakter, befintliga installationer beaktas.

### 3.5. Produktion

#### 3.5.1. Möjlighet till rationellt byggande/industriellt byggande

Konstruktioner ska utformas så att montering och tillverkning kan ske på ett effektivt sätt.

#### 3.5.2. Byggbarhet

Vid framtagande av konstruktionshandlingar behöver stor hänsyn tas till byggbarheten för framtagna förslag.

#### 3.5.3. Byggtid

En kort byggtid är att föredra för att minska kostnader samt påverkan på omkringliggande markområden och miljö.

#### 3.5.4. Begränsningar till exempel med hänsyn till miljö, trafik boende m.m

Väg 26 är en omledningsväg för väg E20. Ett körfält i vardera riktningen ska vara öppet så mycket som möjligt.

### 3.6. Ekonomi

#### 3.6.1. Investeringskostnad

En investeringskostnad ska tas fram för samtliga broalternativ för att kunna göra en jämförelse.

#### 3.6.2. Drift- och underhållskostnad samt vid utrivning

För broalternativen ska en LCC-analys utföras för att kunna jämföra alternativen. Analysen ska minst innehålla följande:

- Investering
- Besiktning och inspektion
- Reparation
- Rivning och återvinning
- Trafikantkostnader
- Trafikanordningskostnader

## 4. Skisser över nya byggnadsverk

Skiss på föreslaget byggnadsverk redovisas i bifogad ritning med namn:

- Bilaga A - Ny gcm-bro som betongbalkbro, Bro över Friaån
- Bilaga B - Ny gcm-bro i trä och med tvärspänd platta, Bro över Friaån
- Bilaga C – Förlängning av rörbro, Bro över Hasslebäcken

## 5. Konsekvensanalys

I följande kapitel granskas kapitel 3 och behandlas i analysen. Tabell visar konsekvenser av utformningsalternativet.

### 5.1. Ny gcm-bro betongbalkbro, Bro över Friaån

#### 5.1.1. Gestaltning och utformning

Tabell 1 - Konsekvensanalys gestaltning och utformning

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Utformningen ska inte utgöra hinder för djur att passera under bron.	Bron behöver ha tillräcklig spännvidd för att möjliggöra för passage för djur under den. Passage kan ske mellan skivstöd och ändskärm. Slänter behöver anpassas för att möjliggöra passagen.
Konstruktionen ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd på 80 år.	Täckande betongskikt behöver anpassas till vald teknisk livslängd och exponeringsklass.
Broarkitekturen ska ta hänsyn till bronns läge och förhållandet till naturmark, vattenmiljö samt dess exponering i ett öppet landskap. samt bidra till en positiv helhetsupplevelse.	Utformning av skivstöd, räcken för bro och slänter ska anpassas för att passa in i landskapet och ge bra upplevelse för gång- och cykeltrafikanter. Räcken för bro och slänter ska samordnas avseende gestaltning vid val av material, typer, färger etc. Erosionsskydd i slänter och vid strandlinjen (bl.a. under bron) ska utföras i beständiga material, tex ordnad sprängsten/glaciser. Slänter ska utformas så att de är lätt att underhålla.

#### 5.1.2. Bärförmåga

Tabell 2 - Konsekvensanalys bärförmåga

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Nytt byggnadsverk ska dimensioneras för GC-trafik och renhållningsfordon enligt Krav TRVINFRA-00227 Bro och broliknande konstruktion.	Kravet medför att bron behöver projekteras med tillräcklig fri brobredd.

### 5.1.3. Miljö

Tabell 3 - Konsekvensanalys miljö

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Nödvändiga åtgärder ska vidtas för att minimera grumling i vattendraget.	Byggnation ska undvikas när det påverkar växt- och djurliv som mest.
Miljöfarliga produkter samt material ska minimeras vid framställning av byggnadsverk.	Lokala området kommer att påverkas negativt under gjutning av betong samt vid arbete med schakter med maskiner. Arbete för att förebygga detta behöver genomföras.
Vid val av material ska hänsyn tas till materialbeständighet och miljönverkan.	En betongbro har generellt en hög miljöpåverkan, vid projektering bör hänsyn tas till detta för att ta fram en konstruktion som är materialeffektiv.
Bron ska gynna djurens möjlighet att röra sig längs strandlinjen.	Passagemöjligheter vått och torrt ska finnas längs strandlinjen oavsett vattenföring.

#### 5.1.4. Arbetsmiljö

Tabell 4 - Konsekvensanalys arbetsmiljö

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Arbetsmiljöverkets föreskrifter ska efterföljas, vid projektering och produktion. En säker arbetsmiljö ska erhållas vid byggande, drift, underhåll och inspektion.	BAS – P och BAS – U ska till ordnas. Risk finns för fel utförande av schaktarbeten i form av fallrisk och ras. Tunga lyft och arbete nära trafikerad väg kan förekomma vilka är riskfyllda arbeten
Med hänsyn till omgivningen ska bland annat arbetsmiljön vid tunga lyft, trafikåtgärder, schakter, befintliga installationer beaktas.	<p>Schakter och slänters stabilitet ska bedömas av en geotekniskt kompetent person. Det ska även säkerställas att hanteringen av schaktmassor sker på ett säkert sätt.</p> <p>Det ska kontrolleras att inga befintliga installationer finns i marken som kan utgöra en risk för säkerhet och hälsa vid byggarbetsplatsen. Om ledningar hittas ska externa ledningsägare kontaktas.</p> <p>Det ska säkerställas att det finns förutsättningar att välja rätt maskinresurser med avseende på marktryck. Det ska säkerställas att det går att transportera material till byggplatsen samt att det finns tillräckligt utrymme för upplag av material och avfall.</p> <p>Om inte arbetsplatsen avskärmas med tung avstängning, ska arbetet projekteras och planeras på ett sådant vis att trafiken kan förebildas på ett säkert sätt. Det ska säkerställas att det finns tillräckligt utrymme för skydds- och buffertzoner.</p>

### 5.1.5. Produktion

Tabell 5 – Konsekvensanalys gestaltning och utformning

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Vid framtagande av konstruktionshandlingar bör stor hänsyn tas till byggbarheten för framtagna förslag.	Byggbarheten ska vara i fokus vid alla delar av framtagning konstruktionsredovisningen.
En kort byggtid är att föredra för att minska kostnader samt påverkan på omkringliggande miljö.	För att uppnå en kort byggtid så kan delar av armeringen byggas i korgar för att sedan lyftas på plats.
Väg 26 är en omledningsväg för väg E20. Ett körfält i vardera riktningen ska vara öppet så mycket som möjligt.	Ytor vid sidan av vägen bör nyttjas för upplag och vid lyft för att undvika vägstängningar.

## 5.2. Ny gcm-bro i trä tvärsänd platta, Bro över Friaån

### 5.2.1. Gestaltning och utformning

Tabell 6 - Konsekvensanalys gestaltning och utformning

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Utformningen ska inte utgöra hinder för djur att passera under bron.	Bron behöver förlängas för att möjliggöra för passage för djur under den. Passage behöver ske framför skivstöd. Slänter behöver anpassas för att möjliggöra passagen.
Konstruktionen ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd på 80 år.	Täckande betongskikt behöver anpassas till vald teknisk livslängd och exponeringsklass. Bärande trämaterial behöver skyddas så att vald teknisk livslängd uppnås.
Broarkitekturen ska ta hänsyn till bronns läge och förhållandet till naturmark, vattenmiljö samt dess exponering i ett öppet landskap. samt bidra till en positiv helhetsupplevelse.	Utformning av skivstöd, räcken för bro och slänter ska anpassas för att passa in i landskapet och ge bra upplevelse för gång- och cykeltrafikanter. Räcken för bro och slänter ska samordnas avseende gestaltning vid val av material, typer, färger etc. Erosionsskydd i slänter och vid strandlinjen (bl.a. under bron) ska utföras i beständiga material, tex ordnad sprängsten/glaciser. Slänter ska utformas så att de är lätt att underhålla.

### 5.2.2. Bärförmåga

Tabell 7 - Konsekvensanalys bärförmåga

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Nytt byggnadsverk ska dimensioneras för GC-trafik och renhållningsfordon enligt Krav TRVINFRA-00227 Bro och broliknande konstruktion.	Kravet medför att bron behöver projekteras med tillräcklig fri brobredd.

### 5.2.3. Miljö

Tabell 8 - Konsekvensanalys miljö

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Nödvändiga åtgärder ska vidtas för att minimera grumling i vattendraget.	Byggnation ska undvikas när det påverkar växt- och djurliv som mest.
Miljöfarliga produkter samt material ska minimeras vid framställning av byggnadsverk.	Lokala området kommer att påverkas negativt under byggskedet av miljöfarliga produkter. Arbeta för att förebygga detta behöver genomföras.
Vid val av material ska hänsyn tas till materialbeständighet och miljöinverkan.	En träbro har generellt en lägre miljöpåverkan än en betongbro. Vid projektering bör hänsyn tas till att ta fram en konstruktion som är materialeffektiv.
Bron ska gynna djurens möjlighet att röra sig längs strandlinjen.	Passagemöjligheter vått och torrt ska finnas längs strandlinjen oavsett vattenföring.

#### 5.2.4. Arbetsmiljö

Tabell 9 - Konsekvensanalys arbetsmiljö

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Arbetsmiljöverkets föreskrifter ska efterföljas. Vid projektering och produktion. En säker arbetsmiljö ska erhållas vid byggande, drift, underhåll och inspektion.	BAS – P och BAS – U ska tillordnas. Risk finns för fel utförande av schaktarbeten i form av fallrisk och ras. Tunga lyft och arbete nära trafikerad väg kan förekomma vilka är riskfyllda arbeten
Med hänsyn till omgivningen ska bland annat arbetsmiljön vid tunga lyft, trafikåtgärder, schakter, befintliga installationer beaktas.	<p>Schakter och slänters stabilitet ska bedömas av en geotekniskt kompetent person. Det ska även säkerställas att hanteringen av schaktmassor sker på ett säkert sätt.</p> <p>Det ska kontrolleras att inga befintliga installationer finns i marken som kan utgöra en risk för säkerhet och hälsa vid byggarbetsplatsen. Om ledningar hittas ska externa ledningsägare kontaktas.</p> <p>Det ska säkerställas att det finns förutsättningar att välja rätt maskinresurser med avseende på marktryck. Det ska säkerställas att det går att transportera material till byggplatsen samt att det finns tillräckligt utrymme för upplag av material och avfall.</p> <p>Om inte arbetsplatsen avskärmas med tung avstängning, ska arbetet projekteras och planeras på ett sådant vis att trafiken kan förebildas på ett säkert sätt. Det ska säkerställas att det finns tillräckligt utrymme för skydds- och buffertzoner.</p>

### 5.2.5. Produktion

Tabell 10 – Konsekvensanalys gestaltning och utformning

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Vid framtagande av konstruktionshandlingar bör stor hänsyn tas till bygghänsyn för framtagna förslag.	Bygghänsyn ska vara i fokus vid alla delar av konstruktionsredovisningen.
En kort byggtid är att föredra för att minska kostnader samt påverkan på omkringliggande miljö.	För att uppnå en kort byggtid så kan delar av armeringen byggas i korgar för att sedan lyftas på plats. Träbron kan tillverkas i fabrik för att sedan lyftas på plats.
Vid byggnation av broalternativen ska hänsyn tas Väg 26 är en omledningsväg för väg E20. Ett körfält i vardera riktningen ska vara öppet så mycket som möjligt.	Ytor vid sidan av vägen bör nyttjas för upplag och vid lyft för att undvika vägstängningar.

### 5.3. Förlängning av rörbro, Bro över Hasslebäcken

#### 5.3.1. Gestaltning och utformning

Tabell 11 - Konsekvensanalys gestaltning och utformning

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Befintlig bro ska breddas	Nya slänter behöver utföras och brokonstruktionen tar mer plats i landskapet.
Konstruktionen ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd på 80 år.	Korrosionsskydd och rostmån behöver anpassas till vald teknisk livslängd.

#### 5.3.2. Bärförmåga

Tabell 12 - Konsekvensanalys bärförmåga

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Byggnadsverk ska dimensioneras för trafiklast enligt Krav TRVINFRA-00227 Bro och broliknande konstruktion.	Kravet medför att det behöver tas hänsyn till dessa dokument i projekteringsskedet vid framtagning av bygghandlingar.

### 5.3.3. Miljö

Tabell 13 - Konsekvensanalys miljö

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Nödvändiga åtgärder ska vidtas för att minimera grumling i vattendraget.	Byggnation ska undvikas när det påverkar växt- och djurliv som mest.
Miljöfarliga produkter samt material ska minimeras vid framställning av byggnadsverk.	Lokala området kommer att påverkas negativt under byggskedet av miljöfarliga produkter. Arbeta för att förebygga detta behöver genomföras.
Vid val av material ska hänsyn tas till materialbeständighet och miljöinverkan.	En stålbro har generellt en hög miljöpåverkan, men då detta är en förlängning av befintlig rörbro i stål så är det bästa alternativet.

#### 5.3.4. Arbetsmiljö

Tabell 14 - Konsekvensanalys arbetsmiljö

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Arbetsmiljöverkets föreskrifter ska efterföljas. Vid projektering och produktion. En säker arbetsmiljö ska erhållas vid byggande, drift, underhåll och inspektion.	BAS – P och BAS – U ska tillordnas. Risk finns för fel utförande av schaktarbeten i form av fallrisk och ras. Tunga lyft och arbete nära trafikerad väg kan förekomma vilka är riskfyllda arbeten
Med hänsyn till omgivningen ska bland annat arbetsmiljön vid tunga lyft, trafikåtgärder, schakter, befintliga installationer beaktas.	Schakter och slänters stabilitet ska bedömas av en geotekniskt kompetent person. Det ska även säkerställas att hanteringen av schaktmassor sker på ett säkert sätt.  Det ska kontrolleras att inga befintliga installationer finns i marken som kan utgöra en risk för säkerhet och hälsa vid byggarbetsplatsen. Om ledningar hittas ska externa ledningsägare kontaktas.  Det ska säkerställas att det finns förutsättningar att välja rätt maskinresurser med avseende på marktryck. Det ska säkerställas att det går att transportera material till byggplatsen samt att det finns tillräckligt utrymme för upplag av material och avfall.  Om inte arbetsplatsen avskärmas med tung avstängning, ska arbetet projekteras och planeras på ett sådant vis att trafiken kan förebildas på ett säkert sätt. Det ska säkerställas att det finns tillräckligt utrymme för skydds- och buffertzoner.

#### 5.3.5. Produktion

Tabell 15 – Konsekvensanalys gestaltning och utformning

<b>Kravställning</b>	<b>Konsekvens</b>
Väg 26 är en omledningsväg för väg E20. Ett körfält i vardera riktningen ska vara öppet så mycket som möjligt.	Vid transporter av material till ny bro kan tillfällig avstängning av ett körfält behöva ordnas.
Vid framtagande av konstruktionshandlingar bör stor hänsyn tas till byggbarheten för framtagna förslag.	Vatten i ån kommer ledas in i en temporär trumma inuti befintlig bro vid förlängningen.  Befintlig rörbros sydöstra ände behöver mätas in för att förlängningsplåtar ska kunna tillverkas.

## 6. LCC analyser byggnadsverk

Då befintlig bro över Friaån är utförd med pålar så antas även ny konstruktion utföras med pålar. Dessa är ej med i LCC-analys då pålarna behövs i båda alternativen. Se Bilaga D.

Sammanfattning av kostnader:

Ny gcm-bro som betongbalkbro, Bro över Friaån	<b>4 834 449 kr</b>
Ny gcm-bro i trä och med tvärsänd platta, Bro över Friaån	<b>4 299 782 kr</b>
Förlängning av rörbro, Bro över Hasslebäcken	<b>1 400 255 kr</b>

## 7. LCA analyser byggnadsverk

Utförd med Trafikverkets verktyg klimatkalkyl. Se Bilaga E.

Sammanfattning av utsläpp CO<sub>2</sub>e:

Ny gcm-bro som betongbalkbro, Bro över Friaån **46 ton**

Ny gcm-bro i trä och med tvärspänd platta, Bro över Friaån **22 ton**

## 8. Underlag val av alternativ

### 8.1. Bro över Friaån

Två alternativ för utformningen av bron över Friaån har tagits fram.

- Balkbro i betong
- Tvärspänd platta bro i trä

Alternativet är framtaget utifrån mest lämpade brotyp och från önskemål av beställare. En jämförelse på för- och nackdelar för broalternativet har tagits fram enligt nedan.

Tabell 16 – Fördelar och nackdelar för broalternativen

Aspekt	Balkbro i betong		Tvärspänd plattbro i trä	
	Fördelar	Nackdelar	Fördelar	Nackdelar
<b>Gestaltning och utformning</b>	Robust konstruktion som kräver lågt underhåll. Liknande brotyp som befintlig vägbro.	Svårare för en betongbro att smälta in i landskapet.	Ger ett slankare uttryck och mindre påverkan på landskapet.	Brotypen skiljer sig från befintlig vägbro. Brotypen är känsligare för att detaljer utförs på ett bra sätt och att huvudbärverket skyddas från krävande miljö.
<b>Bärförmåga</b>	Uppfyller kraven Inga hinder kunde identifieras.		Uppfyller kraven Inga hinder kunde identifieras.	
<b>Miljö</b>		Högre miljöpåverkan än träbro på grund av mängden betong.	Lägre miljöpåverkan än alternativet med betong.	
<b>Arbetsmiljö</b>			Bron kan byggas på fabrik till stor del vilket innebär lättare att ha en kontrollerad arbetsmiljö.	Tungt lyft som behöver planeras då bron kommer lyftas på plats.
<b>Produktion</b>	Enkel konstruktion som många entreprenörer kan utföra.	Kräver längre tid för utförande då den platsgjuts.	Tidseffektiv produktion på grund av att stor del kan byggas på fabrik. Kräver generellt en mindre arbetsyta.	Få aktörer som tillverkar.
<b>Ekonomi</b>		Dyrare än träbro	Billigare än betongbro	

## 9. Förordnat alternativ

### 9.1. Friaån

Båda alternativen uppfyller ställda krav men alternativ 2, träbro, uppskattas bli ett kostnadseffektivt alternativ som ger lägre miljöpåverkan än betongalternativet och gestaltningsmässigt passar in i landskapet. Alternativet ger också en tidseffektiv produktion då bron lyfts på plats. Därför förordas detta alternativ.





**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4.  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)

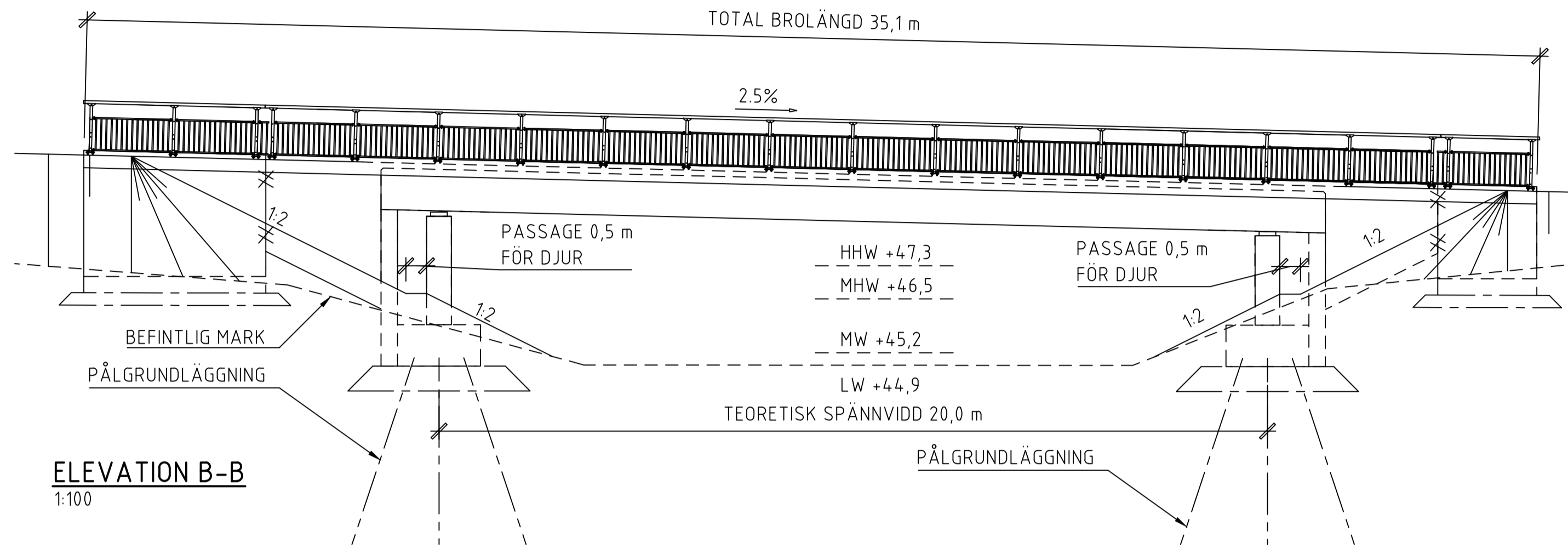
# **Bilaga A**

Förslagsskiss - Ny gcm-bro i betong balkbro, Bro över Friaån

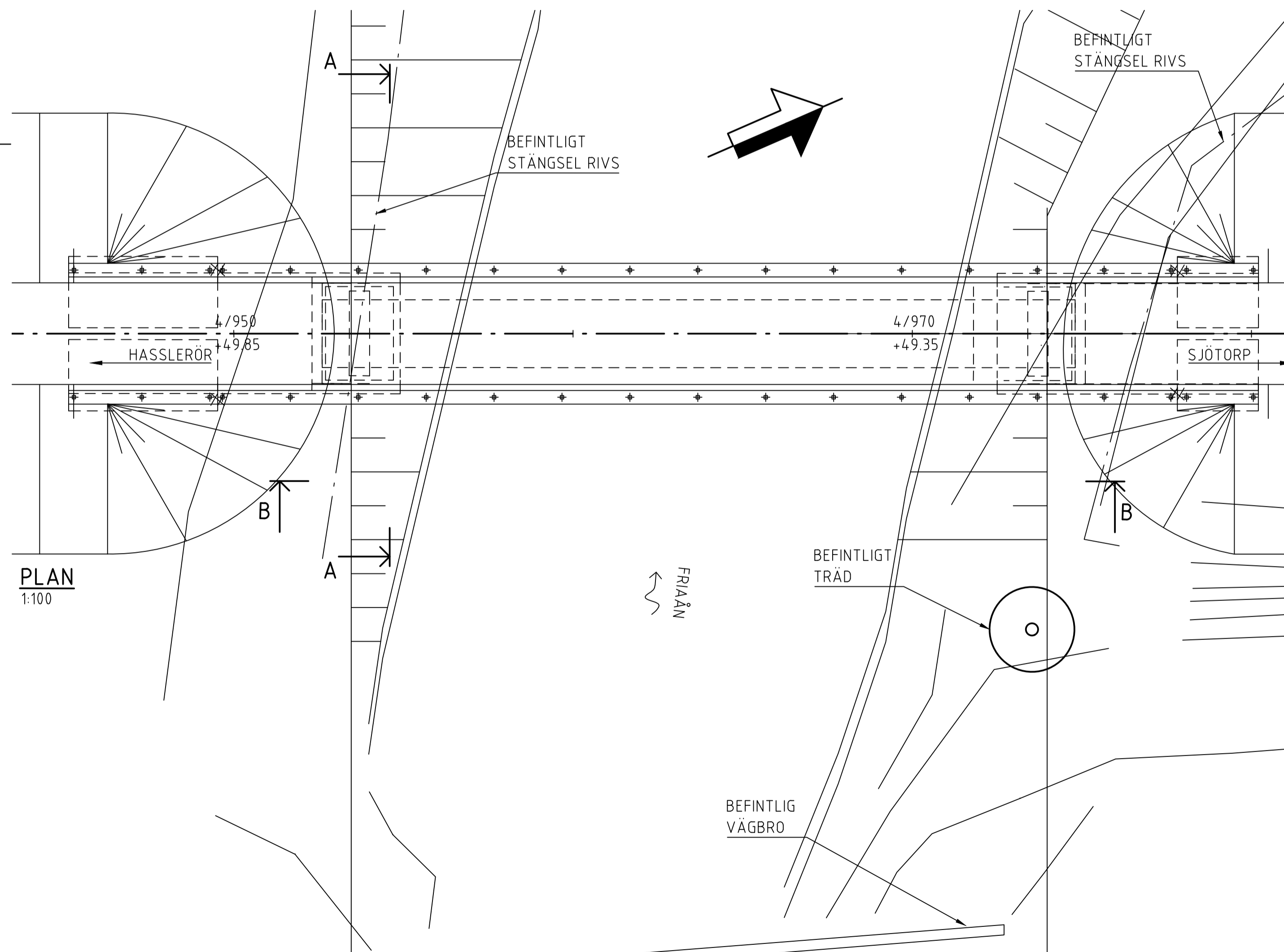
ALLMÄNNA ANVISNINGAR

BETECKNINGAR

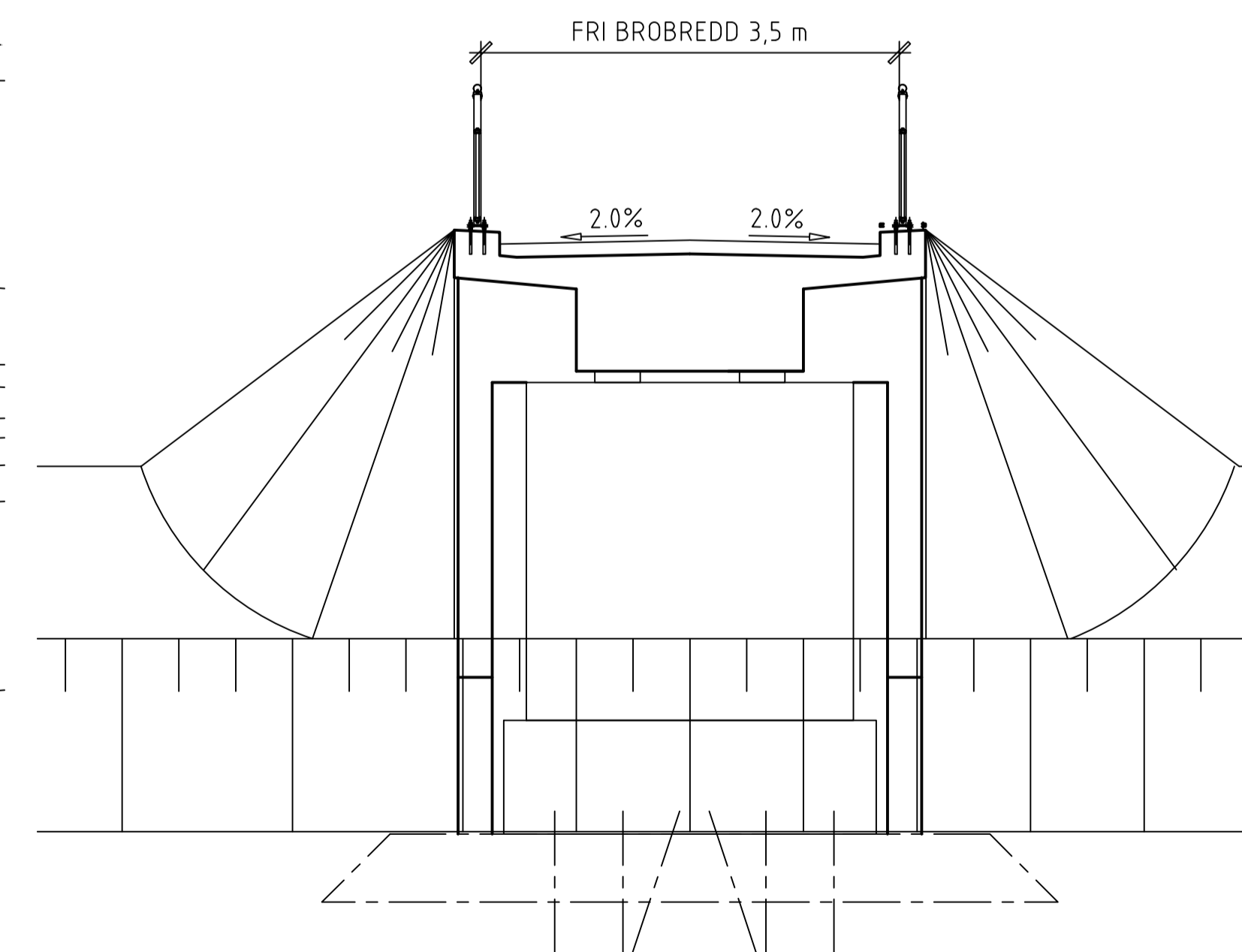
- + RÄCKE
- ⊗ DILATATIONSFOG



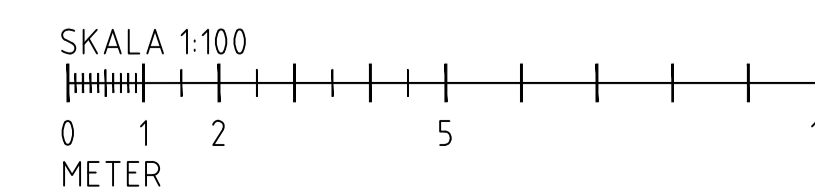
ELEVATION B-B  
1:100



PLAN  
1:100



SEKTION A-A  
1:50



FÖR GRANSKNING 2025-05-16

TYP AV PLAN			
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
		SKISS	
HANDLINGSTYP			
		SKISS	
DATUM			
		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT			
VÄG 26			
HASSLE KYRKA - SJÖTORP			
DELOMRÅDE / BANDEL			
ANLÄGGNINGSDDEL			
41 BRO FRIAÅN			
OBJEKTNUMMER / KM		KONSTRUKTIONNUMMER	
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
TRAFIKVERKET		REJLERS	
SKAPAD AV		UPPRAGSNUMMER	
B. LÖÖW		184515	
GODKÄND AV		AVDELNING	
P. AXELSSON		CIVIL	
RITNINGSTYP			
FÖRSLAGSSKISS			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
BYGGNADSVÄRK			
BESKRIVNING			
FRIAÅN			
BALKBRO I BETONG			
SKALA	FORMAT	FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:100	A1		
RITNINGNUMMER	BLAD	NÄSTA BLAD	BET
FÖRSLAG			

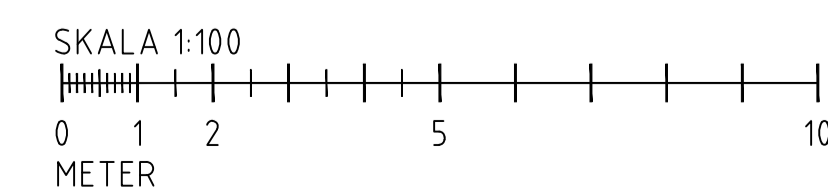
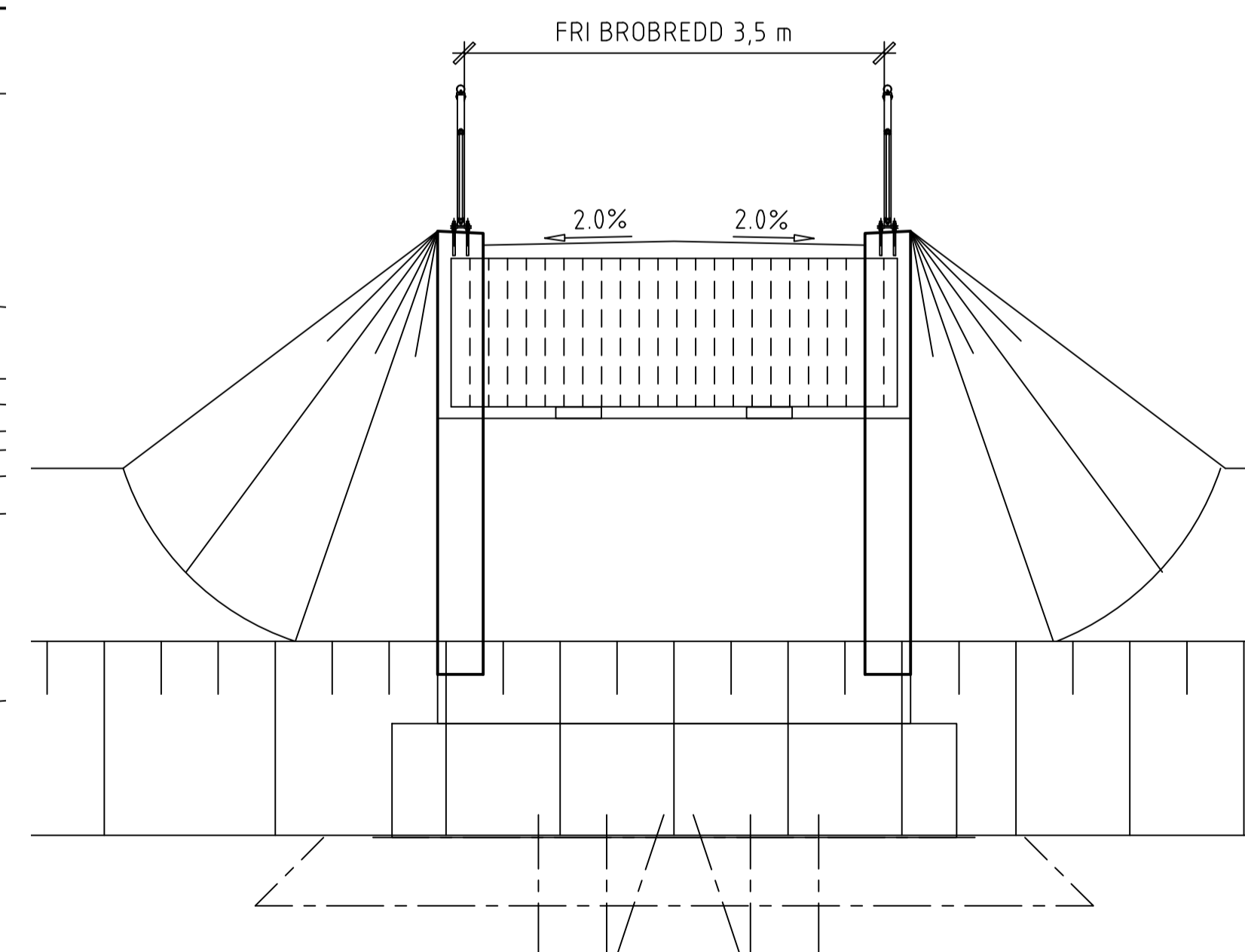
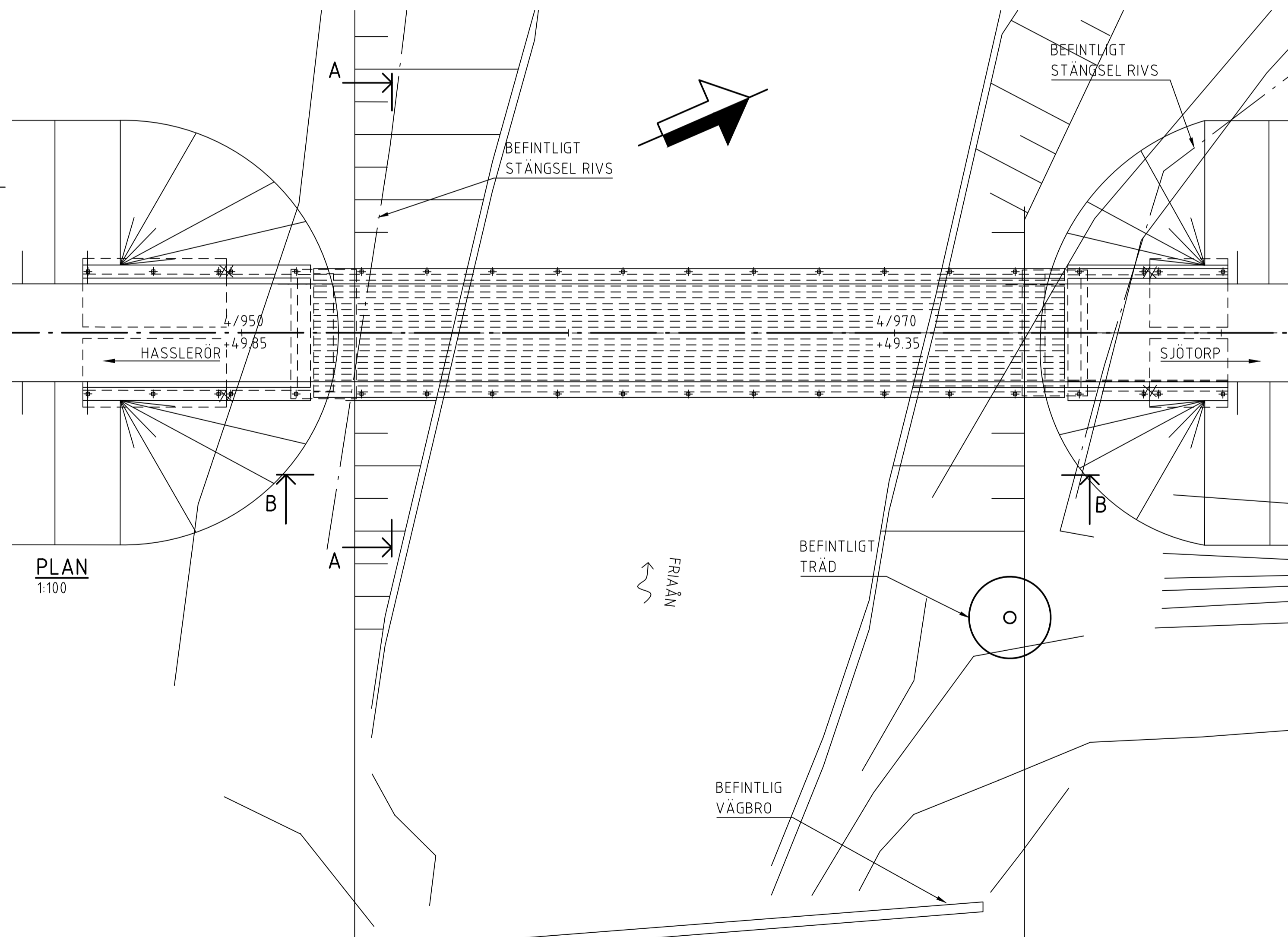
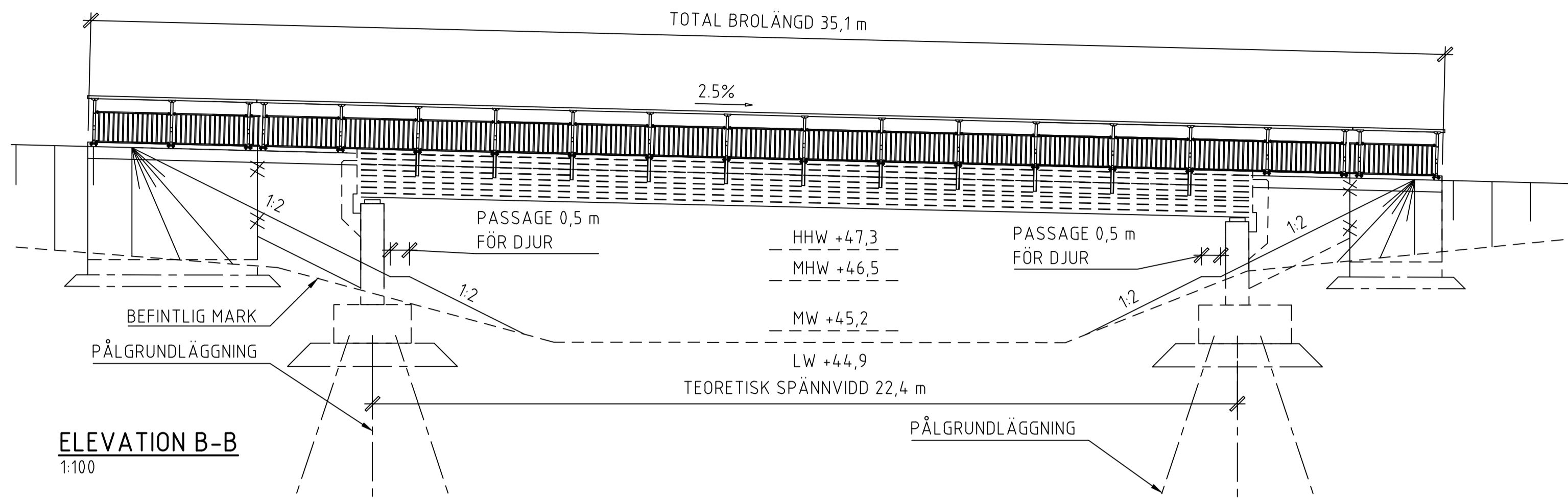
## **Bilaga B**

Förslagsskiss - Ny gcm-bro i trä tvärsänd platta, Bro över Friaån

ALLMÄNNA ANVISNINGAR

BETECKNINGAR

- + RÄCKE
- ⊗ DILATATIONSFOG

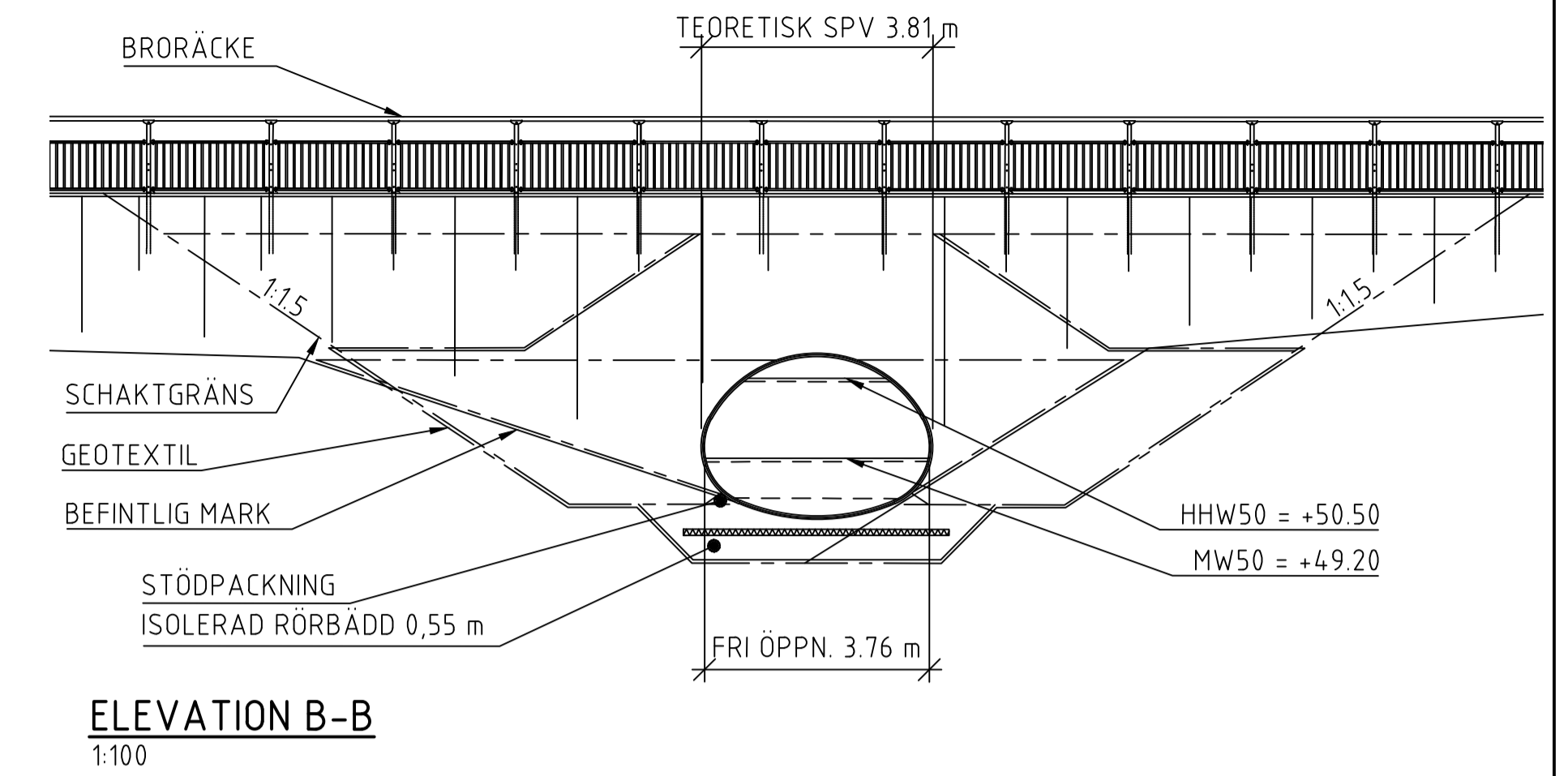
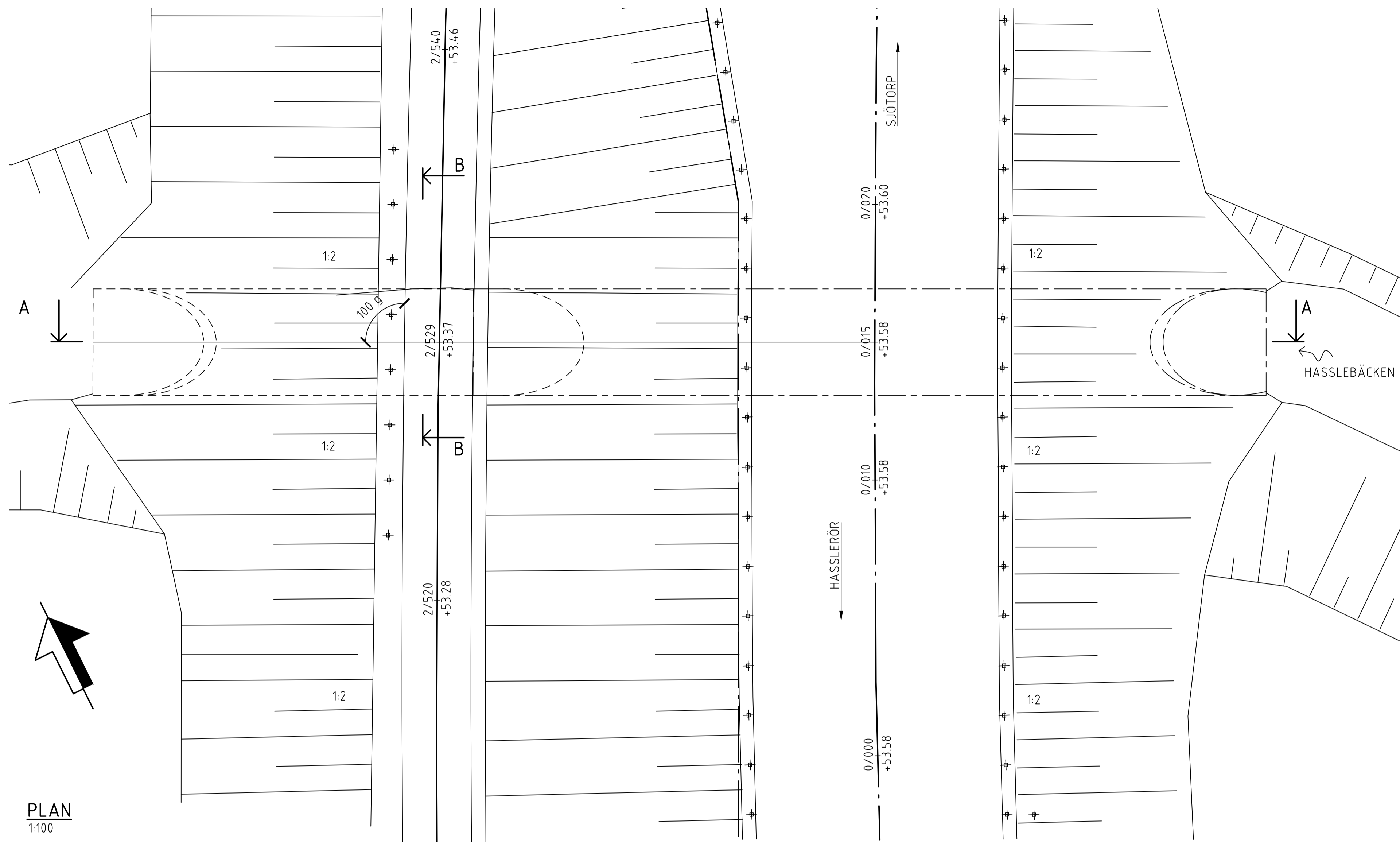


FÖR GRANSKNING 2025-05-16

TYP AV PLAN			
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
			SKISS
HANDLINGSTYP			
			SKISS
DATUM			
			LEVERANS / ÄNDRINGS-PM
OBJEKT			
VÄG 26			
HASSLE KYRKA - SJÖTORP			
DELOMRÅDE / BANDEL			
ANLÄGGNINGSDDEL			
41 BRÖ FRIAÄN			
OBJEKTNUMMER / KM		KONSTRUKTIONNUMMER	
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
TRAFIKVERKET		REJLERS	
SKAPAD AV		UPPDRAGSNUMMER	
B. LÖÖW		184515	
GODKÄND AV		AVDELNING	
P. AXELSSON		CIVIL	
RITNINGSTYP			
FÖRSLAGSSKISS			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
BYGGNADSVÄRK			
BESKRIVNING			
FRIAÄN			
TVÄRSPÄND PLATTA I TRÄ			
SKALA	FÖRMLAT	FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:100	A1	184515	
RITNINGNUMMER	BLAD	NÄSTA BLAD	BET
FÖRSLAG			

# **Bilaga C**

Förslagsskiss - Förlängning av rörbro, Bro över Hasslebäcken



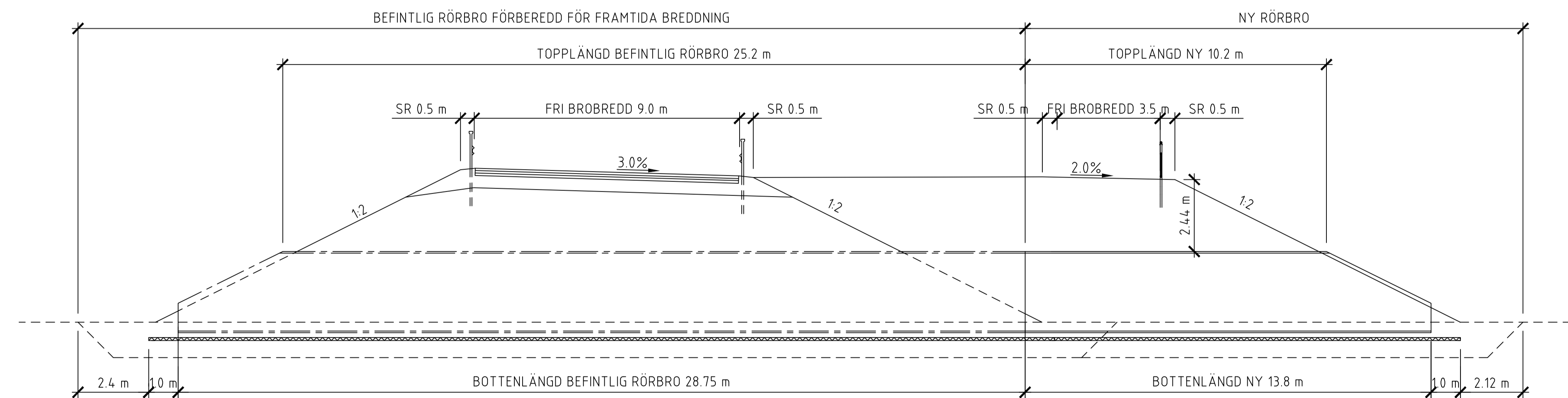
**ELEVATION B-B**  
1:100

**ALLMÄNNA ANVISNINGAR**

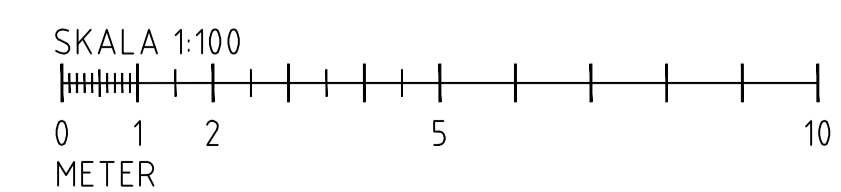
**BETECKNINGAR**

+ RÄCKE

**PLAN**  
1:100



**SEKTION A-A**  
1:100



FÖR GRANSKNING 2025-05-16

TYP AV PLAN			
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE		<b>SKISS</b>	
HANDLINGSTYP		<b>SKISS</b>	
DATUM		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT <b>VÄG 26 HASSLE KYRKA - SJÖTORP</b>			
DELOMRÅDE / BANDEL			
ANLÄGGNINGSDDEL <b>41 BRO HASSLEBÄCKEN</b>			
OBJEKTNUMMER / KM	KONSTRUKTIONNUMMER	UPPRAGSNUMMER	
	100-17385-1	184515	
BESTÄLLARE	LEVERANTÖR		
<b>TRAFIKVERKET</b>	<b>REJLERS</b>		
SKAPAD AV <b>B. LÖÖW</b>	UPPRAGSNUMMER	184515	
GODKÄND AV <b>P. AXELSSON</b>	AVDELNING	CIVIL	
RITNINGSTYP <b>FÖRSLAGSSKISS</b>			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL <b>BYGGNADSVÄRK</b>			
BESKRIVNING <b>HASSLEBÄCKEN</b>			
<b>FÖRLÄNGNING RÖRBRO</b>			
SKALA	FÖRMAKT	FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:100	A1		
RITNINGSNUMMER	BLAD	NÄSTA BLAD	BET
FÖRSLAG			

# **Bilaga D**

LCC-Analyser

## LCC

LCC baseras på kvadratmeter- samt meterskostnader med å priser från "BaTMan - Å priser för broåtgärder 2023", schablonvärden för vald brotyp och erfarenhetsmässiga kostnader från likvärdiga projekt.

## Alternativ 1 - Betongbro balkbro

Kalkylperiod [år]	80
Kalkylränta	3,50%

## Geometri

Spännvidd [m]	20
Brobredd [m]	4,15
Broyta [m <sup>2</sup> ]	83
Räckeslängd [m]	70,2

## Indata - Alternativ 1 Betongbro balkbro

	Intervall	År utförande	Antal	Kostnad åtgärd	Nuvärdesfaktor	Nuvärde
<b>Investering</b>						
Ny bro	80		1	3 735 000 kr	1	3 735 000 kr
<b>Reparationer</b>						
Utbyte tätskikt	40		1	435 252 kr	0,253	109 933 kr
Utbyte räcke	60		1	455 317 kr	0,127	57 795 kr
Utbyte kantbalk	60		1	400 180 kr	0,127	50 797 kr
<b>Underhåll</b>						
Rengöring	1		78	30 959 kr	26,619	824 096 kr
Impregnering kantbalk			30	44 577 kr	0,356	15 882 kr
<b>Inspektion</b>						
Huvudinspektion	6		13	7 470 kr	4,064	30 357 kr
<b>Rivning</b>						
Rivning av ny bro	80		1	166 000 kr	0,064	10 590 kr

Nuvärdeskostnad totalt

4 834 449 kr

Alternativ 2 - Träbro tvärsänd platta	
Kalkylperiod [år]	80
Kalkylränta	3,50%

Geometri	
Spännvidd [m]	22,4
Brobredd [m]	4,15
Broyta [m <sup>2</sup> ]	92,96
Räckeslängd [m]	70,2

Indata - Alternativ 2 Träbro tvärsänd platta						
	Intervall/år utförande	År utförande	Antal	Kostnad åtgärd	Nuvärdesfaktor	Nuvärde
<b>Investering</b>						
Ny bro	80		1	2 200 000 kr	1	2 200 000 kr
<b>Reparationer</b>						
Utbyte tätskikt	40		1	487 482 kr	0,253	123 125 kr
Utbyte räcke	60		1	455 317 kr	0,127	57 795 kr
Utbyte kantbalk	60		1	240 108 kr	0,127	30 478 kr
<b>Underhåll</b>						
Rengöring	1		78	34 674 kr	26,619	922 988 kr
Målning träpanel	10		1	110 439 kr	8,317	918 475 kr
Impregnering kantbalk			30	7 620 kr	0,356	2 715 kr
<b>Inspektion</b>						
Huvudinspektion	6		13	8366,4	4,064	34 000 kr
<b>Rivning</b>						
Rivning av ny bro	80		1	160 000 kr	0,064	10 207 kr

<b>Nuvärdeskostnad totalt</b>
-------------------------------

<b>4 299 782 kr</b>
---------------------

Förlängning rörbro	
Kalkylperiod [år]	80
Kalkylränta	3,50%

Geometri	
Spännvidd [m]	3,81
Brobredd [m]	13,8
Broyta [m <sup>2</sup> ]	52,578
Räckeslängd [m]	37,8

Indata - Förlängning rörbro						
	Intervall/år utförande	År utförande	Antal	Kostnad åtgärd	Nuvärdesfaktor	Nuvärde
<b>Investering</b>						
Ny bro	80		1	762 381 kr	1	762 381 kr
<b>Reparationer</b>						
Bättringsmålning			20	217 673 kr	0,503	10 939 kr
Partiell ommålning			40	217 673 kr	0,253	10 996 kr
Ommålning			60	217 673 kr	0,127	27 630 kr
Utbyte räcke			60	245 171 kr	0,127	31 121 kr
Förstärkning rör	40			22 609 kr	0,253	5 710 kr
<b>Underhåll</b>						
Rengöring	1		78	19 612 kr	26,619	522 040 kr
<b>Inspektion</b>						
Huvudinspektion	6		13	4732,02	4,064	19 230 kr
<b>Rivning</b>						
Rivning av ny bro	80		1	160 000 kr	0,064	10 207 kr

<b>Nuvärdeskostnad totalt</b>	<b>1 400 255 kr</b>
-------------------------------	---------------------

# **Bilaga E**

LCA-Analyser

Ingående objekt	Mängd	Enhet	Klimat (ton CO <sub>2</sub> e)			
			Byggskede totalt	Reinvestering/år* <small>* byggdelar med livslängd ≤ 60 år</small>	Bygg & reinvest/år* <small>* samtliga byggdelar</small>	Drift & Underhåll/år
Totalt			46	0	1	0
Totalt exklusive produktion och transport av TGM			46	0	1	0
<b>Typåtgärder</b>						
<b>GC-bro, betongbalk (6.2)</b> <b>3,5*22=77</b>		77 m <sup>2</sup>		45,80	0,05	0,61

Ingående objekt	Mängd	Enhet	Klimat (ton CO <sub>2</sub> e)			
			Byggskede totalt	Reinvestering/år* <small>* byggdelar med livslängd ≤ 60 år</small>	Bygg & reinvest/år* <small>* samtliga byggdelar</small>	Drift & Underhåll/år
Totalt			26	0	0	0
Totalt exklusive produktion och transport av TGM			26	0	0	0
<b>Typåtgärder</b>						
<b>Vägbro/GC-bro, träöverbyggnad (6.2)</b> <b>3,5*22=77</b>		77 m <sup>2</sup>		26,37	0,05	0,36