

GRANSKNINGSHANDLING RV 62, Norra infarten Forshaga-Deje

Forshaga kommun, Värmlands län

PM Byggnadsverk, 2023-08-18



Trafikverket

Postadress: 452 26 Karlstad

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Byggnadsverk

Författare: Ramboll Sverige AB

Dokumentdatum: 2023-08-18

Ärendenummer: TRV 2020/5969

Åtgärdsnummer: 17618

Uppdragsnummer: 168030

Version: 2.0

Kontaktperson: Jonas Brandt

Innehåll

1. BAKGRUND	4
2. BEFINTLIGA BYGGNADSVERK	5
2.1. Bro 17-1006-1, Bro över GC-väg vid hallakorset	6
2.2. Bro 17-990-1, Bro över Kvarntorpsån	7
2.3. Bro 17-1124-1, Bro över ägoväg (koport) vid Risätterstorp	9
2.4. Bro 17-991-1, Bro över järnväg vid Risätterstorp	10
2.5. Bro 17-992-1, Bro över GC-väg vid Baggetorp i Deje	11
3. PLANERADE BYGGNADSVERK	12
3.1. Ny faunapassage över väg 62, 100-58710-1	12
4. KRAVANALYS	13
4.1. Kravanalys för faunapassage över väg 62	14
5. SKISSER	16
6. KONSEKVENSANALYS	17
6.1. Förkastade alternativ	19
7. LCC-ANALYS	20
8. UNDERLAG VID VAL AV UTFORMNING	20
BILAGOR	20

1. Bakgrund

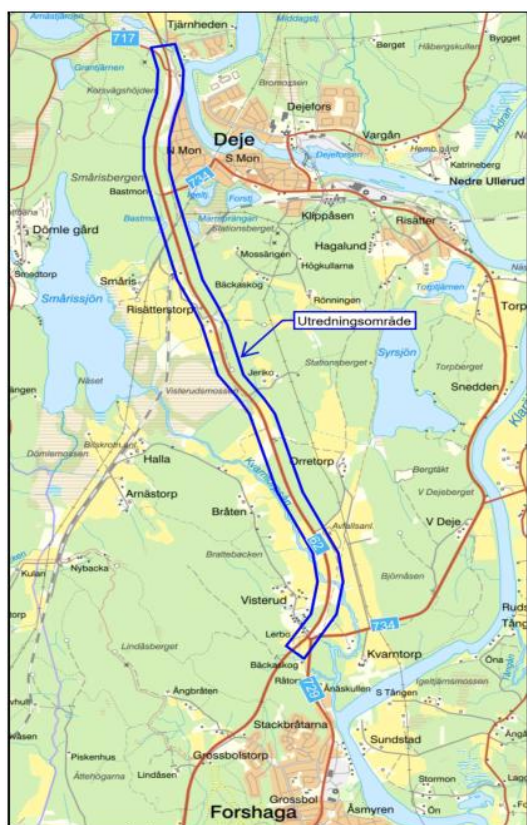
Riksväg 62 är en viktig väg för person- och godstransporter både på nationell och regional nivå.

Riksväg 62 är en viktig väg för både nationell, regional och lokal trafik. Flera delar av väg RV62 i regionen har redan byggts om eller byggs på sträckan mellan Karlstad och Forshaga. Sträckan trafikeras av ca 4000 fordon per dygn och trafikmängden kommer enligt prognoser att öka.

Vägsträckan mellan Norra Forshaga och Deje är relativt olycksdrabbad och har en låg standard. Det övergripande problemet är bristande trafiksäkerhet och framkomlighet. Flertalet olyckor beror på vilt som korsar vägen. Vägen är ca 9 meter bred och omkörningsmöjligheter begränsade till följd av att vägen är smal och har dålig sikt pga kurvor och skärningar.

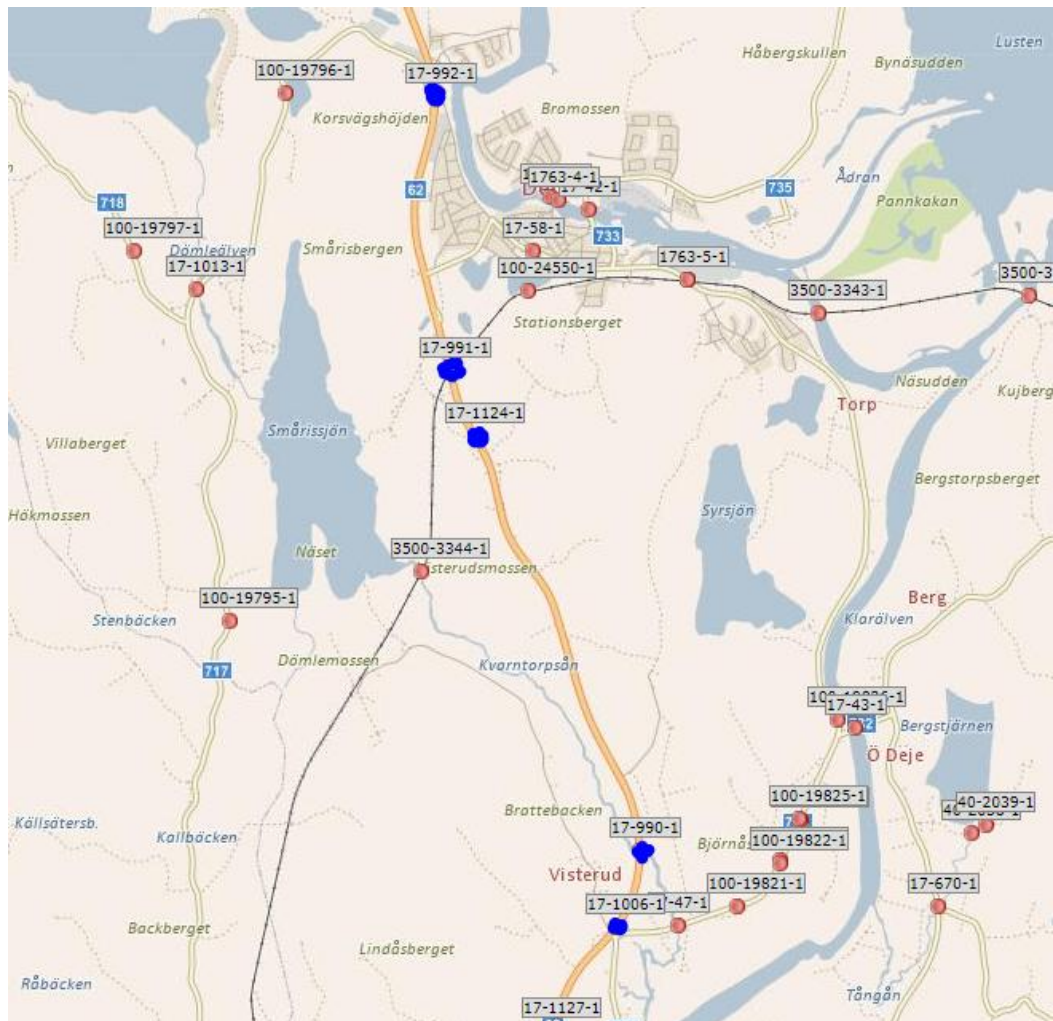
RV62 är en viktig förbindelse för lokaltrafiken som sammankopplar centralt belägna orter i Värmland så som Hagfors, Munkfors, Deje och Forshaga med Karlstad i söder och norska gränsen i Långflon. Närliggande hus utsätts också för störningar från trafiken, främst i form av buller. Kollektivtrafik förekommer på RV62 i form av regionala bussar. Busshållplatser finns i oskyddade lägen direkt utmed RV62.

Den aktuella sträckan är i stort behov av åtgärder. God framkomlighet på RV62 bör åstadkommas genom att utforma en mötesseparerad väg med dimensionerad hastigheten 100 km/h och god standard.



Figur 1. Utredningsområde för Rv62 Norra Forshaga-Deje

2. Befintliga byggnadsverk



Figur 2 Utdrag från Batman, Broar markerade med blått aktuella inom utredningsområdet.

2.1. Bro 17-1006-1, Bro över GC-väg vid hallakorset

Rörbro i korrugerad plåt under väg. Bredd 25,6 m, längd 4 m. Fri vägbredd mellan sidoräcken 9,0 m.

Nybyggnadsår 1989

Vägen behöver inte breddas i aktuell sektion. Bron påverkas därför ej av utbyggnadsförslaget.

Konstruktionsritning saknas i Batman

2.2. Bro 17-990-1, Bro över Kvarntorpsån

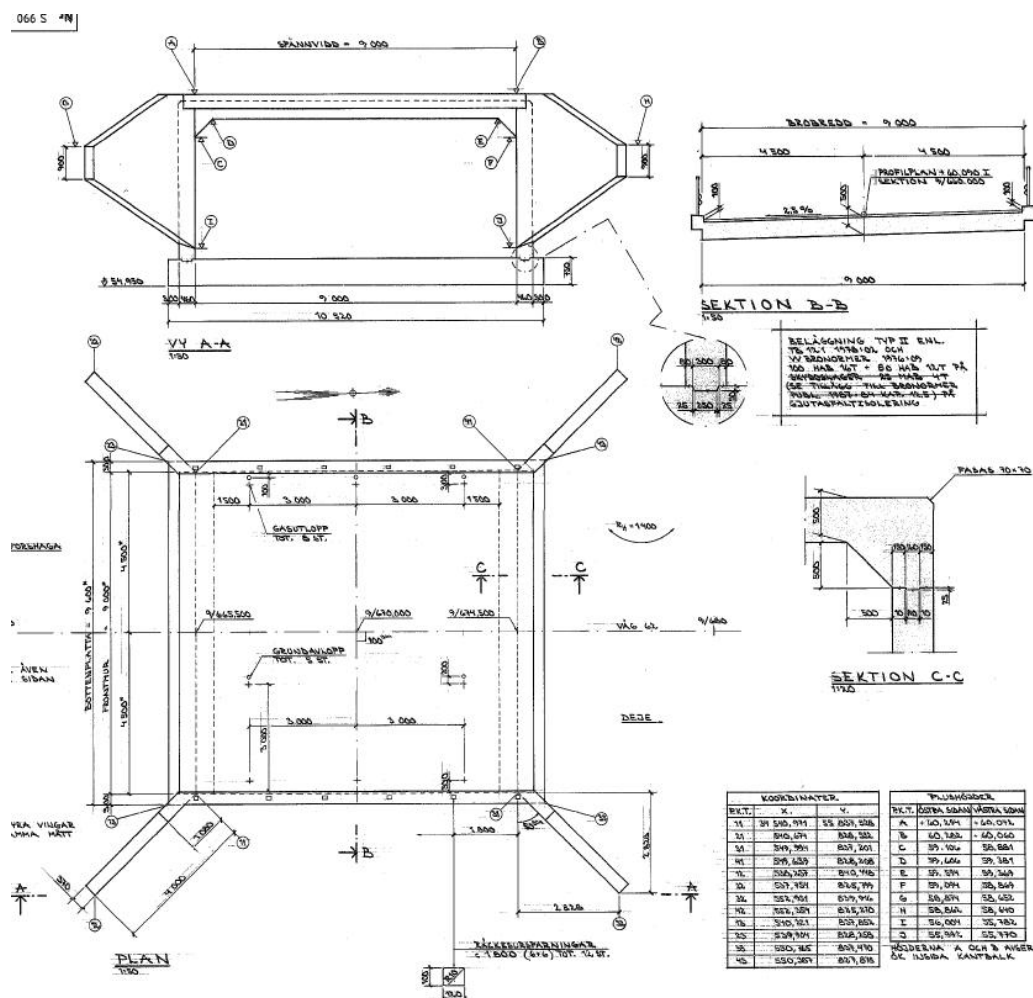
Plattrambro över Kvarntorpsån. Spännvidd 9,5 m, längd 10 m. Fri brobredd 9,0 m.

Nybyggnadsår 1989.

Sträckan söder och norr om bron planeras ej att breddas. Eftersom bron har en fri brobredd på 9,0 m är bron för smal för mötteseparering. Vägen gör därför släpp i mitträcke över bron.

Passage för medelstora däggdjur ska anordnas under bron. Detta görs förslagsvis enligt Trafikverkets typritning 1A och 1B för "Faunapassager för medelstora däggdjur".

Ritningar återfinns i Batman.



Figur 3, Bro över Kvarntorpsån

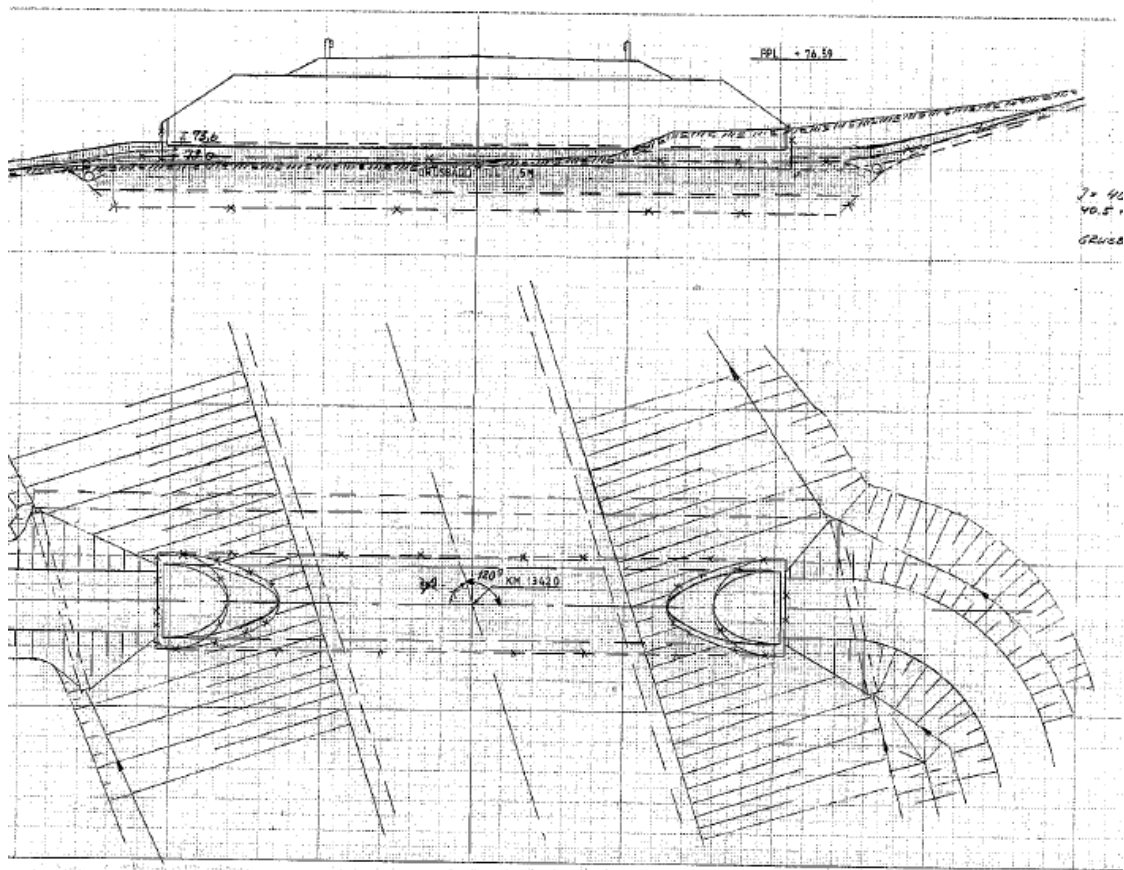
2.3. Bro 17-1124-1, Bro över ägoväg (koport) vid Risätterstorp

Cirkulär rörbro i korrugerad plåt under väg. Bredd 16,2 m, längd 2 m. Fri vägbredd mellan sidoräcken 9,0 m.

Nybyggnadsår 1950.

Vägbanker förlängs ca 0,75 m åt vardera sida för att säkerställa en fri vägbredd på 10,5 m för att möjliggöra mötesseparering över bron.

Ritningar återfinns i Batman.



Figur 5, Koport vid Risätterstorp

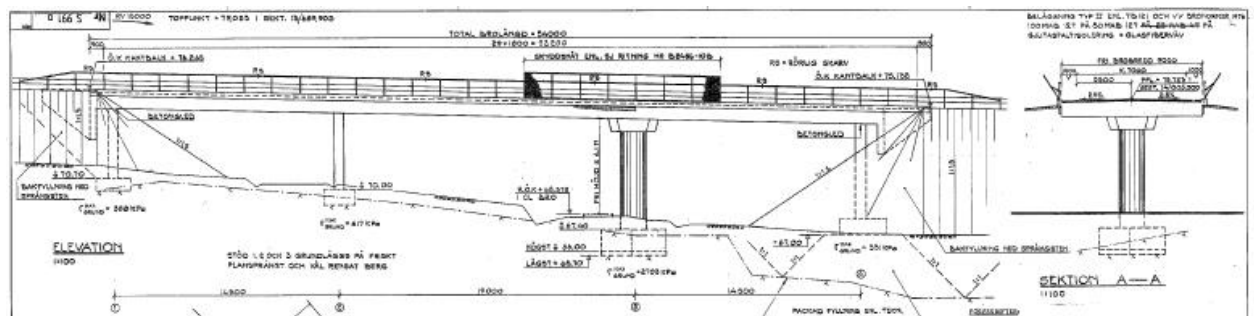
2.4. Bro 17-991-1, Bro över järnväg vid Risätterstorp

Plattbro över järnväg med spännvidder 1,5+14,5+19+14,5+1,5 m.
Konstruktionslängd 52 m, fri brobredd 9,0 m.

Nybyggnadsår 1989.

Eftersom bron har en fri brobredd på 9,0 m är bron för smal för mötteseparering. Vägen gör därför släpp i mitträcke över bron.

Ritningar återfinns i Batman.



Figur 6, Bro över järnväg, Risätterstorp

3. Planerade byggnadsverk

Väg 62 är en viltolycksdrabbad vägsträcka och det förekommer mycket vilt i området på båda sidor vägen. För att förbättra trafiksäkerheten utmed sträckan samt faunas möjligheter till att passera vägen ska en faunapassage därför anläggas, se kap 3.1.

Det planeras även för 5 st färister samt förslagsvis 3 st viltuthopp längs sträckan. Dessa räknas ej som byggnadsverk och beskrivs därför inte i detta dokument.

3.1. Ny faunapassage över väg 62, 100-58710-1

Faunapassage över väg 62. Bron föreslås utformas som en rambro i betong.

4. Kravanalys

Kravställningsanalysen ska omfattas av ställda krav som identifierats vid översiktliga kravställningsanalysen och eventuellt tillkommande krav som identifierats.

För att systematisera kravställandet görs en klassificering enligt nedan:

Tabell 1. Klassificering av krav.

Område	Krav
Gestaltning	- Landskapsanpassning - Estetisk utformning
Utformning	- Beständighet (teknisk livslängd) - Trafiksäkerhet - Flexibilitet (möjlighet till anpassning) - Funktion i driftskedet, buller vibrationer - Drift och underhåll
Bärförmåga	- Typ av last - Dynamiska aspekter - Påverkan av olyckslast
Miljö	- Påverkan genom utformning - Påverkan genom materialval - Påverkan under byggskede, driftskede, vid utrivning
Arbetsmiljö	- Med hänsyn till möjlig produktionsmetod - Med hänsyn till omgivning (till exempel passerande trafik) - Med hänsyn till drift och underhåll
Produktion	- Möjlighet till rationellt/industriellt byggande - Byggbarhet (enkelhet vid byggnation) - Byggtid - Lämplighet för byggande i befintlig sträckning (inplacering, provisorier, pom-/förbiledning) - Begränsningar till exempel med hänsyn till miljö, trafik, boende och verksamheter
Ekonomi	- Investeringskostnad - Drift- och underhållskostnad

4.1. Kravanalys för faunapassage över väg 62

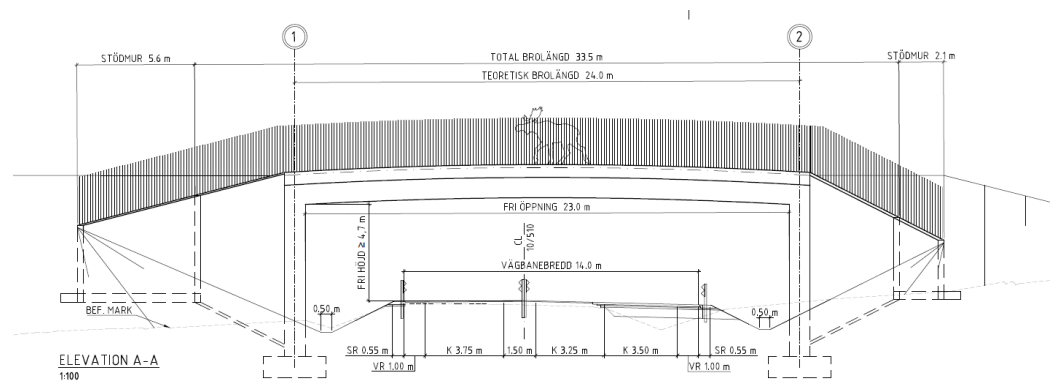
Tabell 2. Kravanalys för faunapassage över väg 62.

Område	Krav
Gestaltning	Bron som helhet ska gestaltas med omsorg då den i stor utsträckning blir synliga för trafikanter på vägen. Bron ska utformas med avsikt att bibehålla den öppna sikten längs vägrummet. Slänter från rampen upp på bron ska anpassas så släntlutningarna i möjligaste mån ansluter till omgivande terräng på ett naturligt sätt för att skapa en god helhetsupplevelse för landskapsbilden och för att vara inbjudande för faunan. Slänter ska täckas med avbaningsjord från platsen för att möjliggöra spontan etablering av vegetation. Jordtäckningen på bron ska möjliggöra låg vegetation men inga höga träd. Skyddsplank på och i anslutning till bron ska utföras av trä och vara tätt så att det skyddar djuren mot avskräckande ljus. Skyddsplanket kommer även att till viss del skydda faunapassagen mot ljud från underliggande väg i och med att det utförs tätt mot kantbalken. Planket ska avslutas utanför bron, vinklas ut och ansluta mot viltstängsel. Erforderligt skydd för djuren mot bländning ska erhållas även i detta område.
Utformning	Konstruktioner ska dimensioneras för en teknisk livslängd på minst 80 år. Betongkonstruktioner ska utföras klotterskyddande. Bron ska utformas med en fri bredd om minst 15 m. Bron ska förses med ett 2,2 m högt skyddsplank/bländskydd. Skyddsplanket ska utformas så att det är enkelt att demontera och gå att underhålla från bron. Konstruktionen ska utformas för ett jordtäck som tillåter plantering av typen markväxter eller buskväxter motsvarande 600 mm. På bron ska endast låg vegetation förekomma, träd får inte planteras. Jordtäck kan placeras med varierande tjocklek i sektioner för att minska konstruktionshöjden. Väljs en spännarmerad bro ska den förses med tätskikt. En icke spännarmerad betongbro behöver inte ha tätskikt då det ska förutsättas att den inte ska tösaltas. En bro utan tätskikt ska förses med ett dränerande lager av 100 mm krossat bergmaterial eller grus som enligt AMA ska täckas med geotextil av bruksklass minst N2. Brobanepattan ska ges en lutning i längsled med minst 2,5 %.

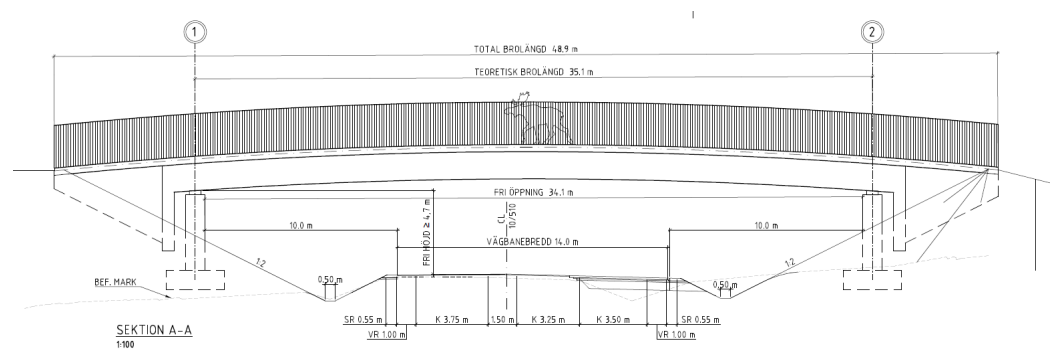
	För att förhindra nedfall av material på underliggande väg ska kantbalkens överyta vara minst 100 mm ovanför överfyllnadsytan. Brodetaljer, som lager och övergångskonstruktioner som är underhållskrävande ska i möjligaste mån undvikas.
Bärförmåga	Konstruktionen ska dimensioneras för fauna samt servicefordon. Fysiska hinder i form av stenblock eller liknande ska placeras för att hindra att tung trafik kör upp på faunapassagen. Hindren ska placeras och utformas på ett, för faunan, naturligt sätt. Konstruktionen ska dimensioneras för projekterad överbyggnad/jordtäcke där övre och undre karaktäristiska värden för egentygnd av överfyllnad ska beaktas. Det ska beaktas att belägningsvariationen kan vara stor.
Miljö	Effektivitetsindex och öppenhetsindex har angetts i passageplanen vilket ger en bro med fri bredd 15 m. Konstruktioner ska utformas så att materialens klimatpåverkan minimeras, genom att hålla ner materialmängden samt använda material med låg CO2-påverkan.
Arbetsmiljö	Konstruktioner ska utformas så att produktion av alla dess delar kan utföras med en bra arbetsmiljö. Att leda trafik genom arbetsplatsen ska i möjligaste mån undvikas m.h.t arbetsmiljö. Konstruktioner ska utformas så att drift och underhåll av alla dess delar kan utföras utan svårighet och med en bra arbetsmiljö.
Produktion	En tillfällig förbifart föreslås under byggtiden för att undvika trafik genom arbetsplatsen.
Ekonomi	Konstruktioner ska utformas så att investeringskostnad samt drift och underhållskostnader minimeras. Broalternativ ska utvärderas med en LCC analys.

5. Skisser

Nedan visas utklipp från framtagna skisser. Skisser visas också i bilaga 1.1.-1.2.



Figur 9, Skiss broalternativ 1 faunapassage



Figur 10, Skiss broalternativ 2 faunapassage

6. Konsekvensanalys

Konsekvensanalysen görs för att belysa eventuella risker med föreslagna brotyper och konsekvenser av gjorda val. Konsekvensanalysen görs utifrån de krav som tagits fram i kravanalysen.

Tabell 3. Konsekvensanalys för alternativ 1 och alternativ 2.

Område	Alternativ 1 – Balkrambro	Alternativ 2 – Ändskärmsbro i betong
Gestaltning	En kortare bro medför större vingmurar för att kunna fånga upp omkringliggande slänter och ta hand om höjdskillnaden, alternativt lösningar med stödkonstruktioner mot vägen. Vidare kräver en kortare bro räckan utmed båda sidorna om väg 62. De gestaltungs-mässiga kraven uppfylls med det kortare alternativet men det ger ett mindre öppet intryck än det längre. Brons anpassning till omgivande terräng och till befintliga slänter blir sämre jämfört med ett längre broalternativ. Alternativet medför att skyddsplank kan placeras på kantbalk och vinklas ut utanför bron och ansluta mot viltstängsel.	En längre bro medger en mer naturlig anpassning av slänter till omgivande terräng. Höjdskillnaden som ska tas upp av vingmurarna minskas och konstruktionen kan därmed ges ett slankare och mjukare intryck längs vägrummet. Passagen under bron upplevs också som mer luftig då det finns gott om utrymme på vardera sida om vägre-nen. Alternativet medför att skyddsplank kan placeras på kantbalk och vinklas ut utanför bron och ansluta mot viltstängsel.
Utformning	Brotyp och materialval (betong) medger en teknisk livslängd på 80 år. Brotypen uppfyller de krav på fria mått i specificerade ovan och i tillhörande kravdokument.	Brotyp och materialval (betong) medger en teknisk livslängd på 80 år. Brotypen uppfyller de krav på fria mått i specificerade ovan och i tillhörande kravdokument. Spännarmering ställer krav på tätskikt, vilket medför att tätskiktsbyte behöver göras med jämna mellanrum. Detta innebär att all fyllning och vegetation måste plockas bort.
Bärförmåga	Genom att placera stöden närmare vägen och minimera spannlängden kan spännarmering troligtvis	På grund av den stora spännvidden erfordras spännarmering för att inte

	undvikas. Detta innebär dock att räcken måste användas utmed väg 62 under bron för att inte riskera kollision med landfästen. Det korta alternativet medför att bron kan utföras som en rambro. En rambro utförs utan lager och övergångskonstruktioner, vilket är gynnsamt ur drift- och underhållsperspektiv.	inkräkta på den fria höjden för väg 62. Denna bro är upplagd på lager men inga övergångskonstruktioner krävs.
Miljö	Genom att korta ned bron kan mängden betong och armering som krävs för bron minskas, dock ökar storleken på vingmurarna och stödkonstruktioner. Konstruktionsmaterialet som ska användas är betong, vilket är ett klimatgasdrivande material. För att klara kravställningarna inom området "Miljö" bör användningen av klimatdeklarerad betong användas med verifierat CO₂-utsläpp. På så vis kan det klimatmässigt mest fördelaktiga valet av betong göras.	En längre bro kräver en större mängd betong och armering jämfört med det kortare alternativet, dock kan vingmurarna minskas och grundläggningsnivån höjas vilket minskar schakt- och fyllnadsbehovet. Konstruktionsmaterialet som ska användas är betong, vilket är ett klimatgasdrivande material. För att klara kravställningarna inom området "Miljö" bör användning av klimatdeklarerad betong användas med verifierat CO₂-utsläpp. På så vis kan det klimatmässigt mest fördelaktiga valet av betong göras.
Arbetsmiljö	Bron kan utföras utan övergångskonstruktion och lager vilket minskar behovet av löpande inspektion och underhåll. För att bron ska kunna byggas utan att trafik passerar genom arbetsplatsen måste en tillfällig förbifart byggas. Vilket är möjligt för detta alternativ.	Utförande med lager kräver löpande inspektion och underhåll. På grund av avståndet till vägen innebär det en mindre risk. För att bron ska kunna byggas utan att trafik passerar genom arbetsplatsen måste en tillfällig förbifart byggas. Vilket är möjligt för detta alternativ. Dock tar detta broalternativ ett större vägområde i anspråk för förbifarten då bron sträcker sig längre ut.
Produktion	Bron föreslås konstrueras i följande steg: - Tillfällig förbifart väster om broläget anläggs	Bron föreslås konstrueras i följande steg: - Tillfällig förbifart väster om broläget anläggs

	- Trafiken flyttas till tillfällig förbifart - Schakt till grundläggningsnivå - Brokonstruktion byggs. Bottenplatta, ramben, överbyggnad, ving- och stödmurar. - Trafiken flyttas tillbaka till väg 62 som har breddats. - Återfyllning mot bro. - Fyllning på bro och ramper sker.	- Konstruktion av landfästen och stödkonstruktioner för västra sidan - Trafiken flyttas till tillfällig förbifart - Konstruktion av landfästen och stödkonstruktioner för östra sidan - Konstruktion av överbyggnad - Trafiken flyttas tillbaka till väg 62 som har breddats. - Fyllning på bro och ramper sker.
Ekonomi	En kortare bro som utförs utan spännarmering minskar komplexiteten avsevärt och därmed investeringskostnaden. Dock med ökad storlek på vingmurar som följd, tillsammans med tillkommande stödkonstruktioner och ökat schaktbehov genererar det en högre kostnad. En kort rambro kan utföras utan lager och övergångskonstruktioner vilket medför minskade underhållskostnader.	På grund av den mer komplicerade produktionsmetoden och behovet av spännarmering bedöms detta alternativ medföra större kostnader jämfört med likvärdig konstruktion. En lång bro kan utföras som en ändskärmsbro. Bron måste föras med lager, som ska inspekteras, underhållas och bytas ut under brons livslängd.

6.1. Förkastade alternativ

I passageplanen analyseras alternativen bro över eller under väg 62. Det resulterade i ett förslag att anlägga en faunabro över väg 62 då det bedöms leda till en hög nyttjandegrad av stora däggdjur. Därmed har inga alternativ under vägen analyserats i denna PM.

Broar med mellanstöd har förkastats då detta anses bli ett dyrare alternativ med ökade produktionskostnader som följd. Ett mittstöd agerar också barriär i vägen vilket förändrar utformningen av vägen samt innebär en risk för påkörning. Vidare bedöms det inte uppfylla gestaltungskraven på ett tillfredsställande sätt.

7. LCC-analys

En LCC-analys har genomförts för att ge underlag till valet av konstruktion. LCC-analysen presenteras i bilaga 2.

LCC-analysen visar att investeringskostnaden för alternativ 1 rambro i år 14,1 Mkr och för alternativ 2 ändskärmsbro 19,2 Mkr. I Nuvärdesnivå är den totala LCC kostnaden 18,5 Mkr för alternativ 1 och 25,6 Mkr för alternativ 2.

8. Underlag vid val av utformning

Med ovan som bakgrund bedöms föreslagen konstruktion bemöta ovan ställda krav på ett tillfredställande sätt.

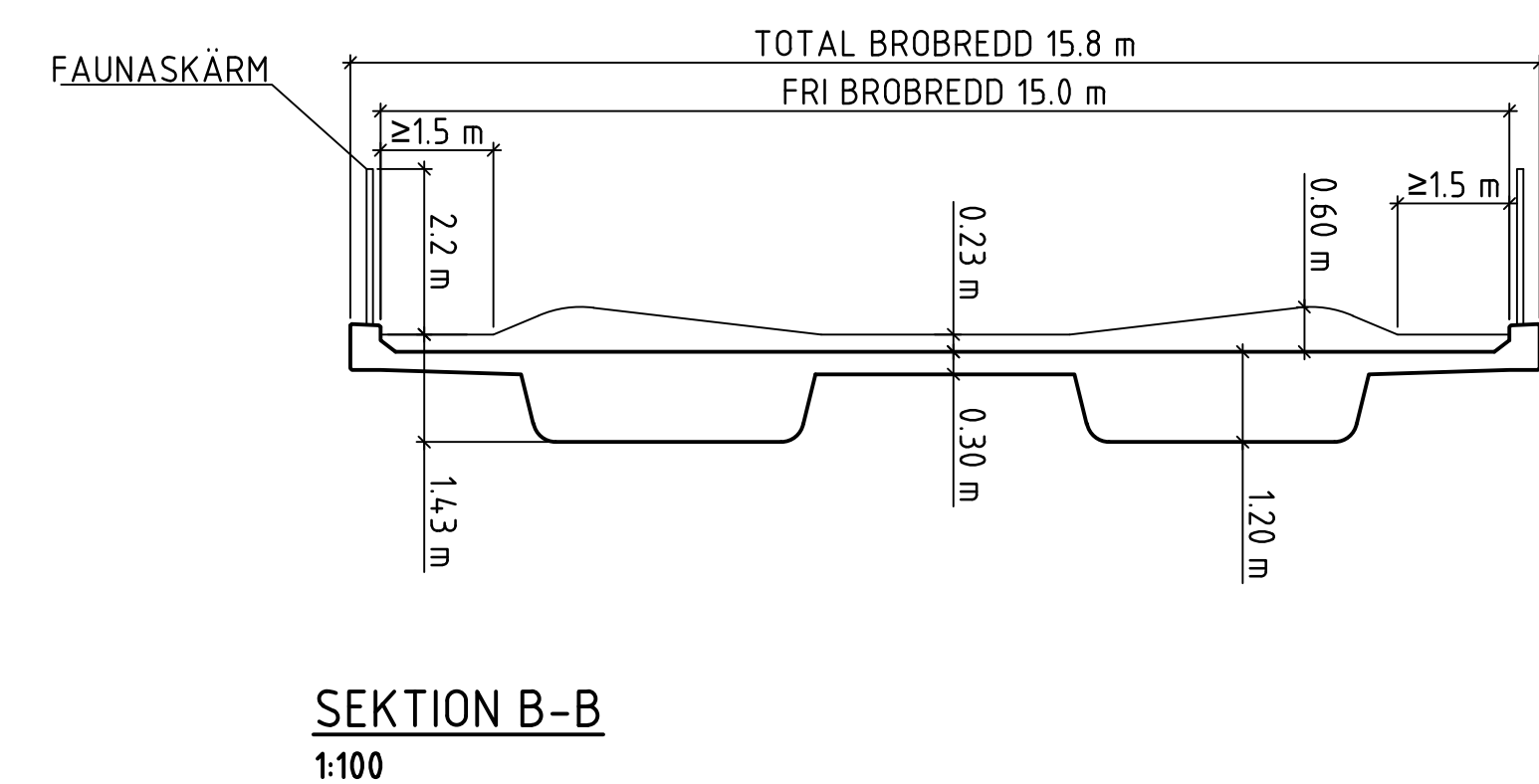
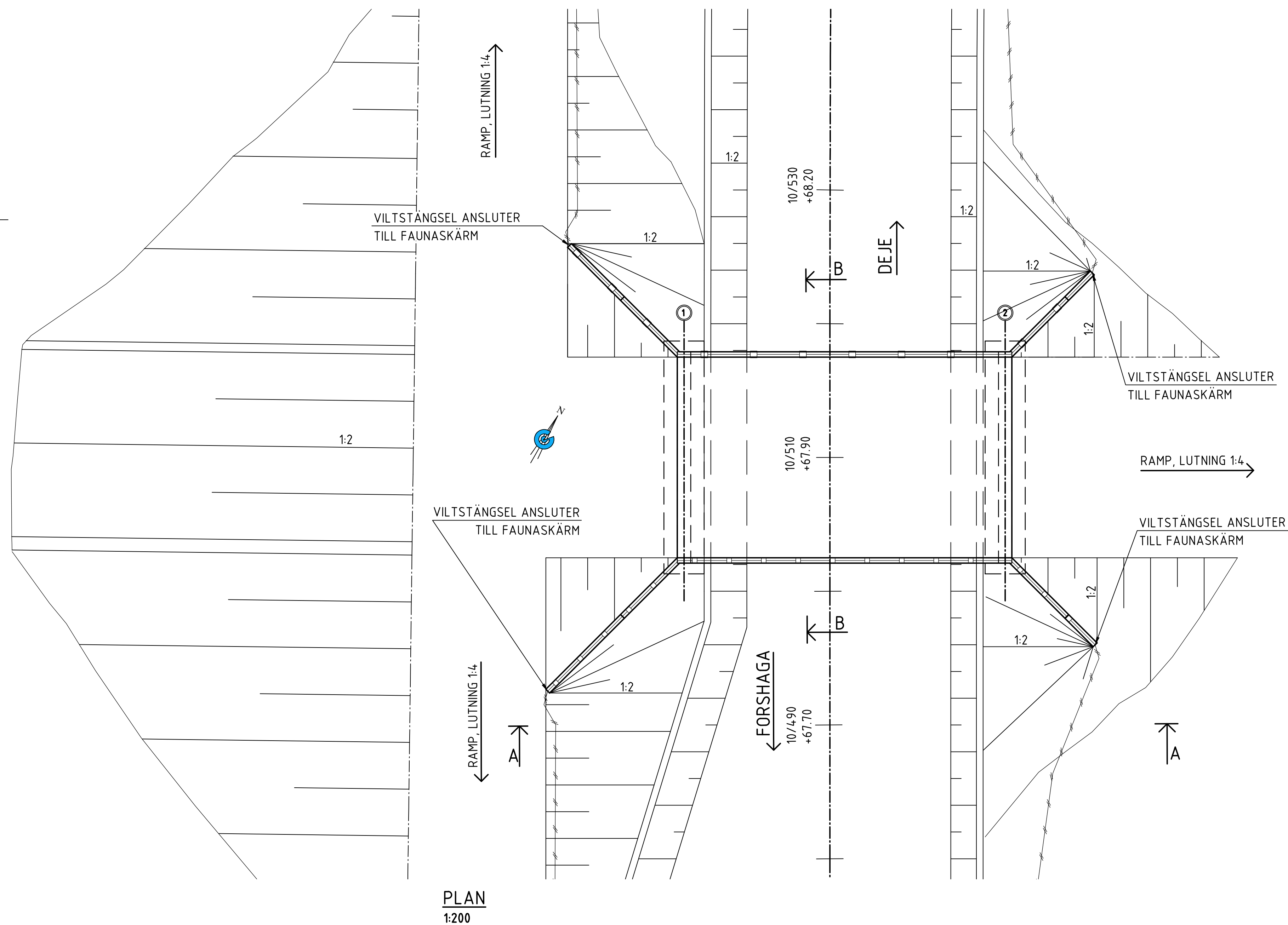
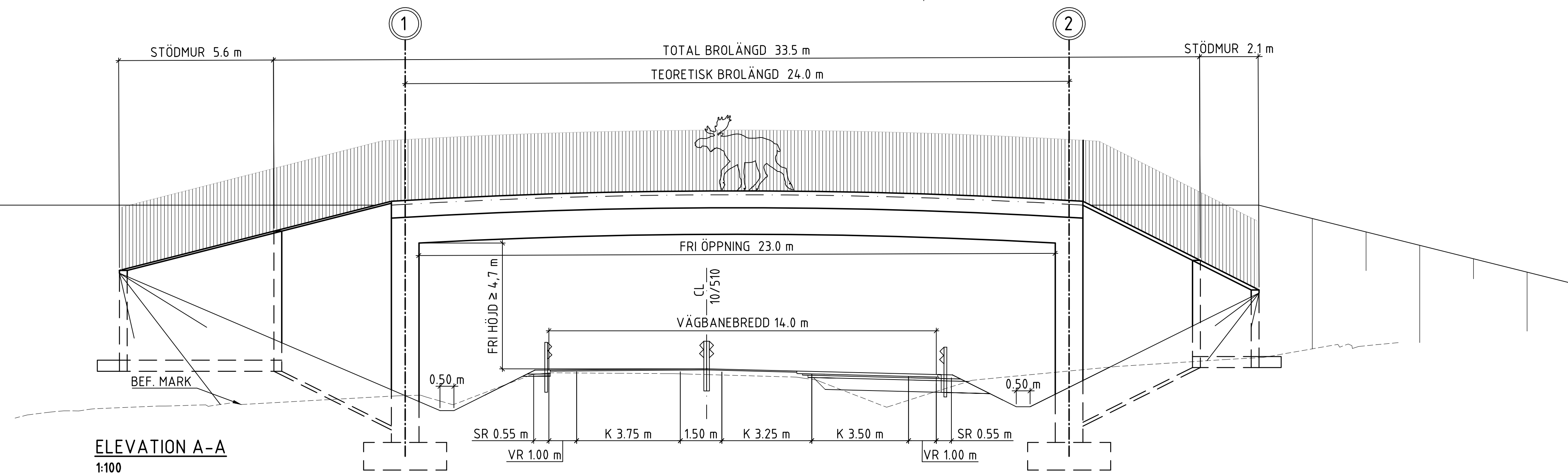
I passageplanen har två alternativa placeringar analyserat för faunapassagen. Med detta som underlag beslutades att faunapassagen ska placeras över riksväg 62 strax norr om återvinningscentralen. Vidare har i denna PM två alternativa konstruktioner analyserats i konsekvensanalysen.

LCC analysen visar att den kortare bron har en lägre investerings- och total livscykelkostnad. Den bedöms också tillfredsställa de gestaltningsmässiga kraven samt kraven på utformning på ett bra sätt. Den kortare bron kräver mer arbete på plats i form av schakt och anläggning av större stödkonstruktioner och vingmurar än den längre bron. Båda alternativen medför att en förbifart väster om broläget kan byggas under byggnationen, dock kräver alternativ 1 mindre anspråk på vägområdet. Att utforma bron som en rambro är fördelaktigt med hänseende på underhållsaspekter då lager kan undvikas. Alternativ 1 kan utformas utan tätskikt eftersom den inte kräver spännarmering. Den lägre investeringskostnaden och möjligheten att undvika spännarmering tillsammans med ett lägre CO₂-avtryck och ett mindre anspråk på vägområdet gör att alternativ 1 förespås: kortare bro som utformas som en rambro.

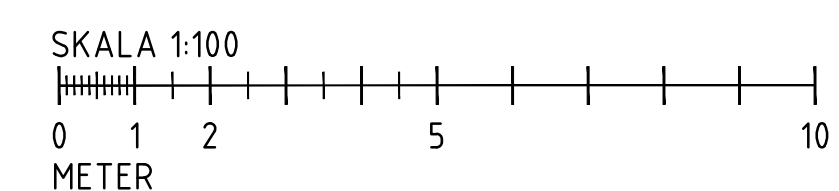
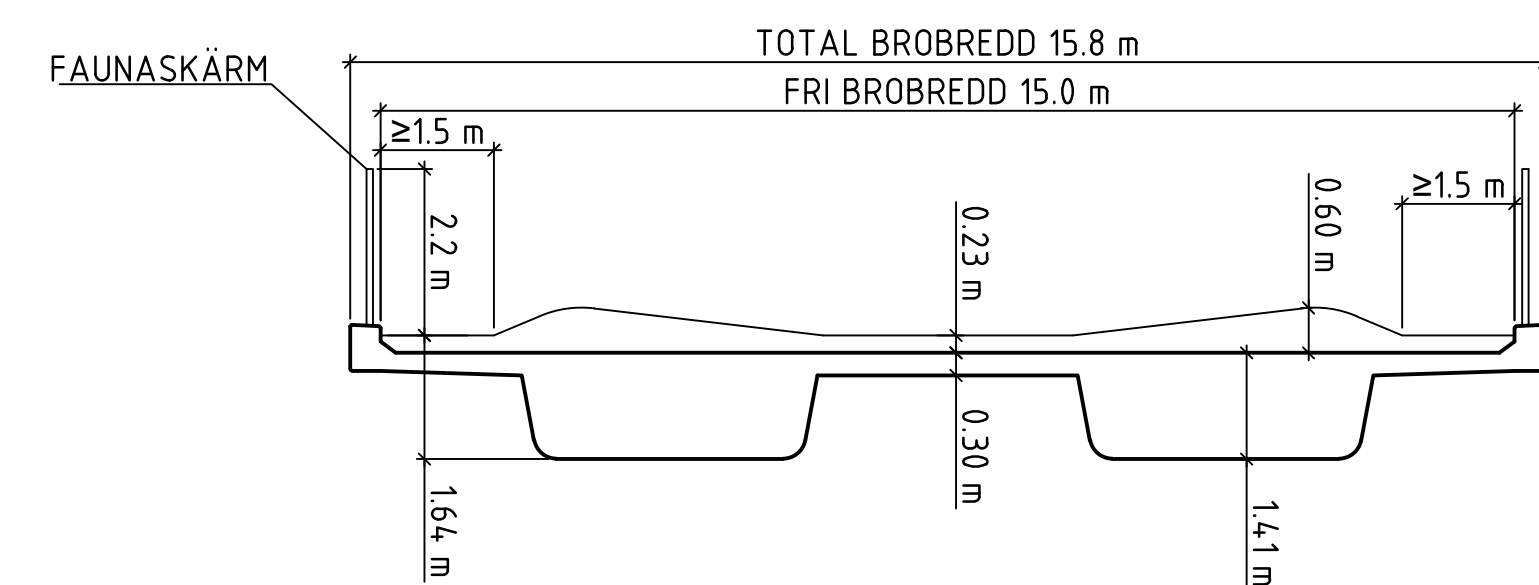
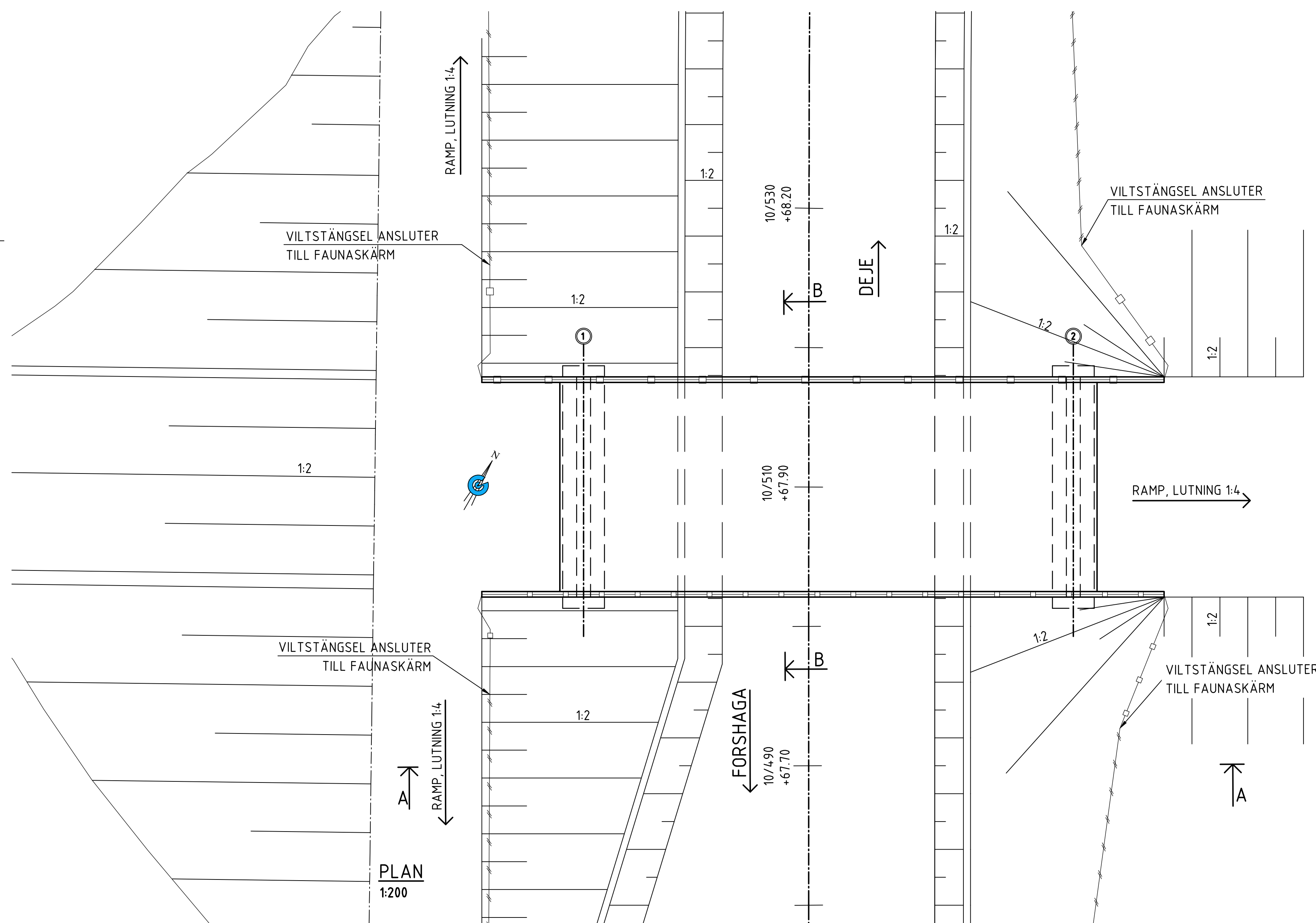
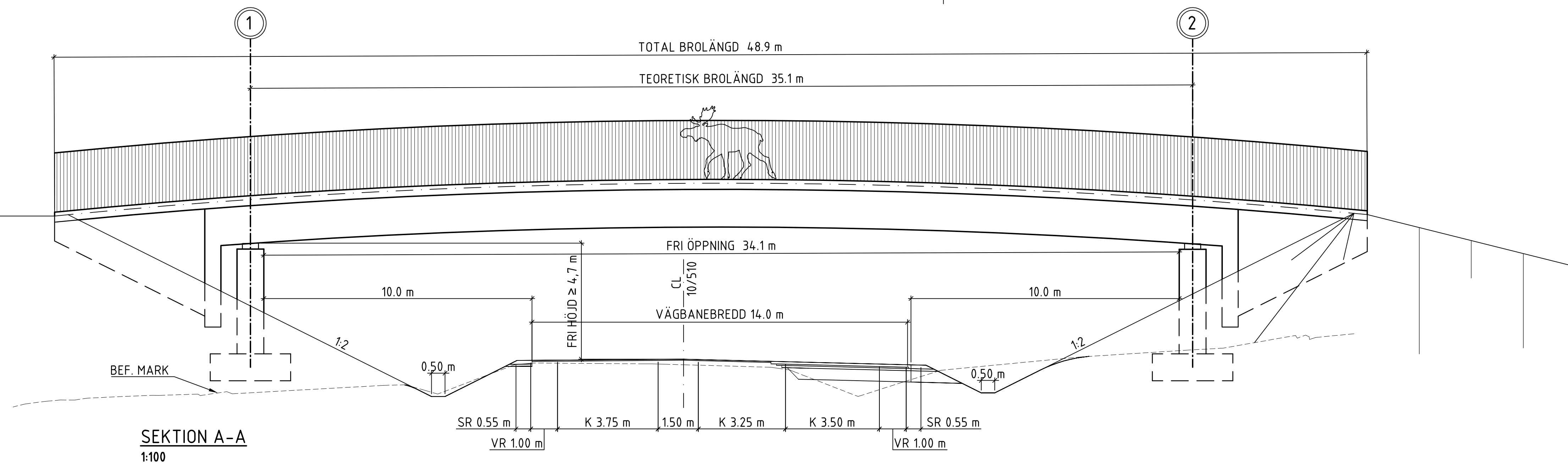
9. Bilagor

Bilaga 1.1-1.2 – Skisser

Bilaga 2 – LCC analys



BET	ANT	ÄNDRING AV SER	DATUM	SIGN
TYP AV PLAN				
VÄGPLAN				
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE				
GODKÄND				
HANDLINGSTYP				
GODKÄND				
DATUM			LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
2023-08-18				
OBJEKT				
VÄG 62 NORRA INFARTEN FORSHAGA - DEJE				
BELÖGNAD / BÄNDEL				
1 - RV 62				
ANLÄGGNINGEN				
40 BRO 100-58710-1				
OBJEKTNUMMER / KM			KONSTRUKTIONNUMMER	
10/510			100-58710-1	
BESTÄLLARE			LEVERANTÖR	
 TRAFIKVERKET				
SKAPAD AV			UPPRAGSNUMMER	
V. ÅHS			1320047652	
GODKÄND AV			ÄNDELING	
A. SUNDKVIST			BRO	
RITNINGSTYP				
FÖRSLAGSRITNING				
TEMAKONVÄN / INNEHÅLL				
BYGGNADSVÄRK				
BESKRIVNING				
BRO ÖVER VÄG (FAUNABRO) ALTERNATIV 1 PLAN, ELEVATION OCH SEKTION				
SKALA			FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:200, 1:100			A1	
RITNINGENS NUMMER			BLAD	
1 40 K 25 01			NÄSTA BLAD	
			BET	



BET	ANT	ÄNDRING AV SER	DATUM	SIGN
TYP AV PLAN				
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE				
HANDLINGSTYP				
DATUM				
OBJEKT				
ANLÄGNINGSBESKRIVNING				
OBJEKTNUMMER / KM				
BESTÄLLARE				
KONSTRUKTÖRSNUMMER				
LEVERANTÖR				
SKAPAD AV				
UPPRÖSNINGSNUMMER				
GODKÄND AV				
AVDELNING				
BRO				
RITNINGSTYP				
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL				
BYGGNADSVÄR				
BESKRIVNING				
SKALA				
FÖRVALTNINGSNUMMER				
RITINGSNUMMER				
BLAD				
NÄSTA BLAD				
BET				

GRANSKNINGSHANDLING RV 62, Norra infarten Forshaga-Deje

Forshaga kommun, Värmlands län

LCC analys, 2023-06-12



Trafikverket

Postadress: 452 26 Karlstad

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: LCC analys

Författare: Ramboll Sverige AB

Dokumentdatum: 2023-06-12

Ärendenummer: TRV 2020/5969

Åtgärdsnummer: 17618

Uppdragsnummer: 168030

Version: 1.0

Kontaktperson: Jonas Brandt

Innehåll

1. BAKGRUND OCH SYFTE.....	4
2. LIVSCYKELKOSTNADSANALYS.....	5
3. TEKNISK LÖSNING.....	6
4. LCC FÖRUSÄTTNINGAR OCH AVGÄNSNINGAR.....	7
5. RESULTAT	9
6. ANALYS OCH DISKUSSION	10

1. Bakgrund och syfte

Trafikverket har beställt en livscykelkostnadsanalys av RV 62 Norra infarten Forshaga – Deje, där en faunabro ska anläggas. Riksväg 62 sträcker sig från Karlstad till norska gränsen i norra Värmland och ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet. Ramboll har tagit fram två broalternativ som ska genomgå en livscykelanalys för att se vilket alternativ som är mest kostnadseffektivt. Ena alternativet är en balkrambro i betong och det andra alternativet är en ändskärmsbro i betong. Dessa presenteras i kapitel 3.

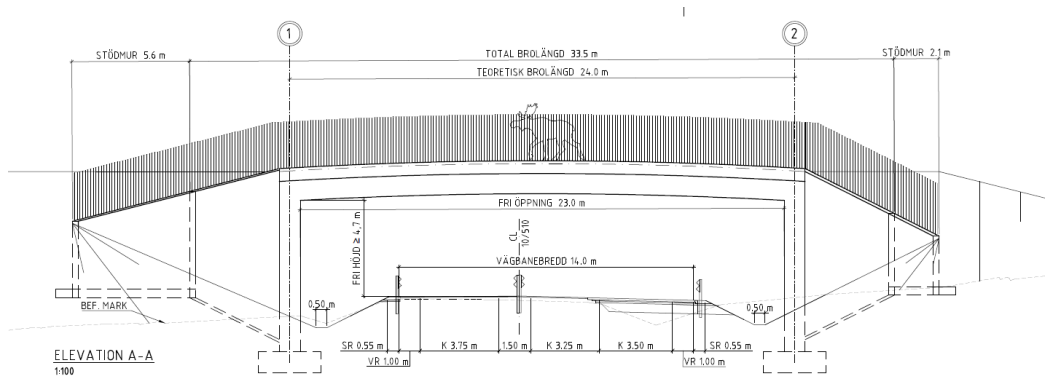
2. Livscykelkostnadsanalys

En LCC analys skall göras på större investeringsprojekt som infrastruktur för att främja framkomlighet, trafiksäkerhet och miljö. Effekterna av val som görs i projekts tidiga skeden värderas ekonomiskt. Livscykelkostnadsanalysen visar en övergripande bild över konkurrerande brokonstruktioners kostnad över en livscykel där investeringskostnaden, underhållskostnader och relevanta samhällseffektskostnader är inkluderat. Denna LCC kommer innefatta beräkningar över brons livscykel där räntan 3,5%, prisindex 3,5% samt osäkerhetsfaktorer (5–40%) kommer att påverka nuvärdesvärderingen.

3. Teknisk lösning

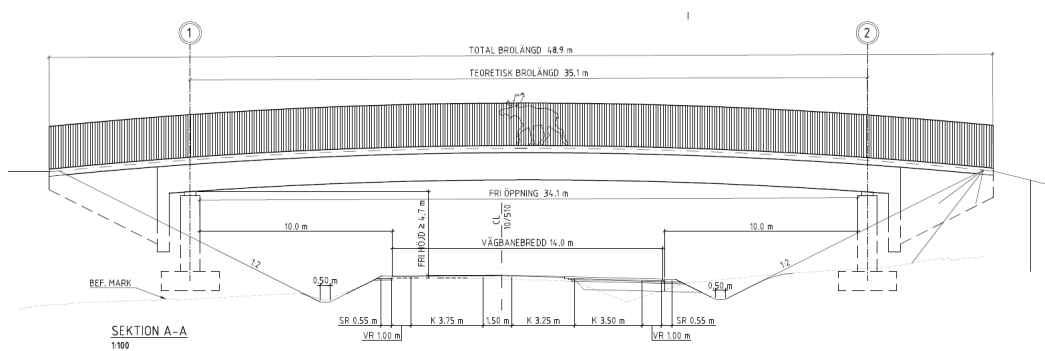
Analysen ska utföras på två typer av broar, varav en är en balkrambro med en spännvidd på 33,5 meter och den andra är en ändskärmsbro med spännvidd på 48,9 meter.

Alternativ 1: Balkrambro i betong med spännvidd på 33,5 meter.



Figur 1. Skiss över alternativ 1

Alternativ 2: Ändskärmsbro i betong med spännvidd på 48,9 meter.



Figur 2. Skiss över alternativ 2

4. LCC förutsättningar och avgänsningar

I denna LCC rapport har vi utgått ifrån alternativ 1: Balkrambro i betong med spännvidd 33,5 m och alternativ 2: Ändskärmsbro i betong med spännvidd på 48,9 m. Skillnaden i kostnader kommer att presenteras i tabell 1. En förutsättning som gjorts är att byggstart är 2025 och kalkylräntan och prisindex är satt till 3,5%. Beräkningar som är exkluderade från denna LCC-analys är markkostnader och ersättning till berörda markägare samt trafikantkostnader som har med fordonet att göra, så som slitage och bränsleförbrukning. Det kan finnas ytterligare aspekter som förutom de nämnda inte ingår i analysen.

Nedan följer en skriftlig förklaring på vilka faktorer som ingår i de olika kostnadsposterna i tabellen.

- Investeringskostnaden är ett samlat belopp på konstruktionen av betongbron där en uppskattad kostnad per m2 bro har använts. Den förväntade kostnaden är 14 076 000kr – 19 147 500kr (beroende på alternativ).
- En okulär besiktning och inspektion görs innan någon åtgärd tas av nedanstående poster. Besiktningarna förväntas kosta 20 000 kr, och utförs vart 10 år under brons livslängd på 80 år.
- Underhåll som är cirka 5 % av synliga ytan på bron klassificeras som mindre underhåll. Där inkluderas bland annat rengöring, spricklagningar, reparationer, eller mindre betongunderhåll. Mindre underhåll förväntas kosta cirka 135 000kr – 157 500kr (beroende på alternativ), och görs tidigast efter 20 år av livslängden på bron.
- Underhåll som är cirka 15% av ytan klassificeras som större underhåll, som inkluderar betongkonstruktioner, belägningsunderhåll av vägbanan, andra slitageåtgärder. Större underhåll görs efter 40 år och har en förväntad kostnad på 1 520 000kr – 2 800 000kr (beroende på alternativ).
- Reparation av broräcket är en separat post vilket åldras fortare än andra delar av brokonstruktionen, samt drabbas lätt av rostskador. Reparation av räcket har en förväntad kostnad på 1 057 500kr – 1 410 000kr (beroende på alternativ).
- En LCC rapport ska inkludera en uppskattning av demontering av bron efter dess livslängd på 80 år. Rivning av bron och återvinning av materialet förväntas kosta 500 000 kr.
- Störningskostnader för byggnation innebär de kostnader för trafikanterna i form av förseningar vid byggstart. Detta förväntas kosta 931 500kr – 1 304 100kr (beroende på alternativ), en dagskostnad på cirka 5000-6000 kr i 180 – 210 dagar för brobyggnationen.
- Störningskostnader för underhåll innebär de kostnader för trafikanterna i form av förseningar (på grund av tillfälliga stopp eller minskad hastighet) vid mindre eller större underhållsarbete. Detta belopp förväntas vara cirka 50 000 kr i 20-års intervall. En dagskostnad på cirka 10 000 kr i 5 dagar per tillfälle.

Alla poster som tidigare nämnts har en viss osäkerhetsfaktor som måste beaktas, men fördelen med detta är att båda alternativen är utsatta för samma osäkerhetsfaktor. De största osäkerhetsfaktorerna är störningskostnader byggnation (40%), störningskostnader underhåll (40%), investeringskostnader (30%) och större reparationer (25%). Dessa kan förändras både positivt och negativt på den utsatta kostnaden för respektive post, då lokala faktorer kan påverka som trafikflöde, väder, dagspriser på material, med mera.

Tabell 1. Sammanfattningstabell över budgetposter och kostnader

Post	Kostnad
Investeringskostnad	Alternativ 1: 14 076 000 kr Alternativ 2: 19 147 500 kr
Besiktning och inspektion	Båda alternativen 20 000kr/ 20 år
Underhåll 5% yta	Alternativ 1: 45 000 kr/ 20 år Alternativ 2: 52 500 kr/ 20 år
Underhåll 15% yta	Alternativ 1: 1 520 000 kr/ 40 år Alternativ 2: 2 800 000 kr/ 40 år
Reparation av broräcke	Alternativ 1: 352 500kr/ 20 år Alternativ 2: 470 000kr/ 20 år
Rivning och återvinning av bro	Båda alternativen: 500 000 kr/ 80 år
Störningskostnader för byggnation	Alternativ 1: 931 500 kr Alternativ 2: 1 304 100 kr
Störningskostnader för underhåll	Båda alternativen: 50 000 kr/20 år

5. Resultat

Resultatet visar att alternativ 1 är mer kostnadseffektivt än alternativ 2. Se sammanställningstabeller nedan som visar nuvärdet på kostnaderna inklusive osäkerhetsfaktorn.

Tabell 2. Sammanställningstabell för alternativ 1

Väg 62 Rambro Alternativ 1				
Summa totala kostnader, nuvärde 80 år		18 510 000 kr	24 140 011 kr	13 753 298 kr
Summa årskostnad, nuvärde		231 375 kr	301 750 kr	171 916 kr
Väghållarkostnader		Nuvärde	Medel	"Max"
Anläggningskostnader, bro				"Min"
Brokonstruktion		14 076 000 kr	18 298 800 kr	9 853 200 kr
Underhållskostnader				
Besiktning och inspektion		140 000 kr	165 344 kr	149 597 kr
Underhåll, rengörning, mindre reparationer		135 000 kr	159 443 kr	144 258 kr
Reparationer betong större underhåll		1 520 000 kr	2 137 161 kr	1 282 297 kr
Reparation räcke		1 057 500 kr	1 248 974 kr	1 130 024 kr
Rivning, återvinning		931 500 kr	1 304 100 kr	558 900 kr
Trafikant- och samhällskostnader				
Störningskostnader				
kopplade till åtgärder	Störningskostnader, byggnation	500 000 kr	589 975 kr	533 787 kr
	Störningskostnader, underhåll	150 000 kr	236 213 kr	101 234 kr
Trafikantkostnader		- kr	Ej med i kalkyl	
Samhällskostnader		- kr	Ej med i kalkyl	

Tabell 3. Sammanställningstabell för alternativ 2

Väg 62 Fritt upplagd ändskärmsbro Alternativ 2				
Summa totala kostnader, nuvärde 80 år		25 609 100	33 497 214	19 007 454
Summa årskostnad, nuvärde		320 114	418 715	237 593
Väghållarkostnader		Nuvärde	Medel	"Max"
Anläggningskostnader, bro				"Min"
Brokonstruktion		19 147 500 kr	24 891 750 kr	13 403 250 kr
Underhållskostnader				
Besiktning och inspektion		140 000 kr	165 344 kr	149 597 kr
Underhåll, rengörning, mindre reparationer		157 500 kr	186 017 kr	168 301 kr
Reparationer betong större underhåll		2 800 000 kr	3 936 876 kr	2 362 126 kr
Reparation räcke		1 410 000 kr	1 665 299 kr	1 506 699 kr
Rivning, återvinning		500 000 kr	589 975 kr	533 787 kr
Trafikant- och samhällskostnader				
Störningskostnader				
kopplade till åtgärder	Störningskostnader, byggnation	1 304 100 kr	1 825 740 kr	782 460 kr
	Störningskostnader, underhåll	150 000 kr	236 213 kr	101 234 kr
Trafikantkostnader		- kr	Ej med i kalkyl	
Samhällskostnader		- kr	Ej med i kalkyl	

6. Analys och diskussion

Som resultatet visar så presenteras både alternativen för brobyggnationen i två kolumner, medel-, max- och minimumvärden för att beakta osäkerhetsfaktorn som kan påverka den totala kostnaden för projektet. De poster som skiljer sig åt mest mellan alternativen är investeringskostnaden samt större underhållsarbeten. Utifrån grafen är alternativ 1 det billigaste alternativet då detta alternativ har en mindre betongmängd än alternativ 2.

Graf 1. Sammanställningsgraf inkl. osäkerhetsfaktor

