

E6 Storslett bru

Nordreisa kommune

TEKNISKE DATA

Fra - til profil: XXX - XXX
Dimensjoneringsklasse: Gate med 2 kjørefelt, samt adskilt gang- og sykkelbane
Fartsgrense: 50 km/t
Trafikkgrunnlag: 7100 kjt/døgn (år 2042)



Statens vegvesen Region nord

Notat vedrørende brualternativer, E6 Storslett bru

DOKUMENTNAVN Notat vedrørende brualternativer E6 Storslett bru		DOKUMENTNUMMER 17249-KON-NOT-01	DATO 20.12.2017		
KUNDE Statens vegvesen Region nord		PROJEKTNUMMER 17249	PROSJEKTLEDER Frode Austgulen		
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTFØRT	KONTR.	GODKJENT
UTFØRT Knut Sølvnes		KONTROLLERT Frode Austgulen	GODKJENT Frode Austgulen		



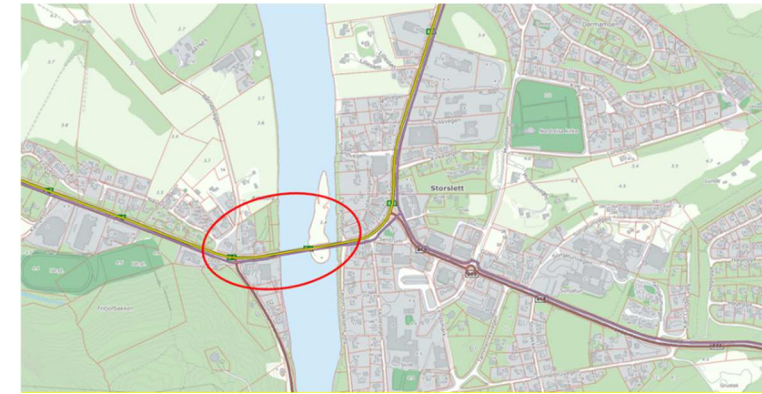
INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	4
2 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER	5
2.1 Regelverk og grunnlagsmateriale	5
2.1.1 Håndbøker og standarder	5
2.1.2 Klassifisering	5
2.1.3 Veggeometri	5
2.1.4 Kartdata	6
2.1.5 Reisaelva	6
2.1.6 Grunnforhold	7
2.1.7 Eksisterende bruer	7
2.2 Utforming	9
2.2.1 Tverrprofil for bruer	9
2.2.2 Fri høyde	9
2.2.3 Belegning og utstyr	10
2.2.4 Lokale forhold	10
2.3 Laster og lastkombinasjoner	10
2.4 Materialer	11
3 BRUALTERNATIV 1 - 3	12
3.1 Brualternativ 1 - Nettverksbue	12
3.1.1 Geometri, konstruksjonsløsninger og funksjon	12
3.1.2 Grunnforhold og fundamentering	13
3.1.3 Byggemetode	14
3.2 Brualternativ 2 - Bjelkebru	15
3.2.1 Geometri, konstruksjonsløsninger og funksjon	15
3.2.2 Grunnforhold og fundamentering	15
3.2.3 Byggemetode	16
3.2.4 Vurderinger i forbindelse med piler i elva	17
3.3 Brualternativ 3 - Skråstagbru	19
3.3.1 Geometri, konstruksjonsløsninger og funksjon	19
3.3.2 Grunnforhold og fundamentering	20
3.3.3 Byggemetode	20
4 KOSTNADSOVERSLAG FOR SAMMENLIGNING	21
4.1 Innledning	21
4.2 Kostnadsoverslag	21
5 ILLUSTRASJONER	25

1 INNLEDNING

Eksisterende Storslett bruer (Nordreisa I og II) ligger på E6 og går over Reisaelva på Storslett, som er kommunesenteret i Nordreisa kommune. E6 er hoved ferdselsåren mellom Nord-Norge og Sør-Norge og har betydelig gjennomgangstrafikk. I planområdet er total ÅDT 5460 (2016), andel av større kjøretøy er på ca. 10 %.

Eksisterende bruer i E6 over Reisaelva, Nordreisa I og Nordreisa II, bygget i 1955, tilfredsstiller ikke dagens krav til standard. Blant annet er det ikke mulig for to vogntog å møtes på bruene. I tillegg har bruene teoretisk overskridelse av bæreevne for brukslast Bk10/50. Vegdirektoratet har gitt tidsbegrenset klassifisering ut år 2023, under visse vilkår.



Det er gjennom Nasjonal transportplan 2018-2027 lagt til grunn at E6 fortsatt vil gå gjennom Storslett sentrum, men at ny bru over Reisaelva bør bygges. Nordreisa kommune utarbeider ny detaljregulering av Storslett sentrum. Statens vegvesen utarbeider reguleringsplan for det som kreves for å bygge ny bru over Reisaelva, inkludert riggområde og område for midlertidig bru. Det øvrige i planområdet skal Nordreisa kommune planlegge.



Mål for prosjektet er å få en bredere bru med bedre bæreevne og god tilrettelegging for gående og syklende. Ny bru skal gi bedre fremkommelighet og trafikksikkerhet for alle trafikantgrupper.

ÅF Engineering AS utarbeider sammen med Statens vegvesen Region nord reguleringsplan for ny bruløsning. I første fase av dette arbeidet er det utredet aktuelle brutyper. Dette dokumentet «Notat vedrørende brualternativer, E6 Storslett bru» har som mål å gi et beslutningsgrunnlag for valg av brutype, som bestemmes i samråd med Nordreisa kommune og Statens vegvesen. Følgende tre brualternativer utredes i dette notatet:

- **Brualternativ 1: Nettverksbue**
- **Brualternativ 2: Bjelkebru**
- **Brualternativ 3: Skråstagbru**

2 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

2.1 Regelverk og grunnlagsmateriale

2.1.1 Håndbøker og standarder

Brukonstruksjoner skal prosjekteres iht. håndbøker fra Statens vegvesen og norske standarder (NS-EN) fra Standard Norge. Håndbøkene fra Statens vegvesen har prioritet ved uoverensstemmelse mellom dokumentene. Andre forskrifter, retningslinjer, standarder eller publikasjoner har lavere prioritet enn dokumenter nevnt ovenfor.

Det skal benyttes den til enhver tid gjeldende utgave av håndbøker og standarder. For notat vedrørende brualternativ er benyttet gjeldende utgaver pr. november 2017.

Spesielle bestemmelser kan fastsettes i samarbeid med Statens vegvesen der regelverket ikke er dekkende.

Relevante håndbøker fra Statens vegvesen:

- N100: Veg- og gateutforming
- N101: Rekkverk og vegens sideområder
- N200: Vegbygging
- N400: Bruprosjektering
- V161: Brurekkverk
- V220: Geoteknikk i vegbygging
- V221: Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger
- R762: Prosesskode 2

2.1.2 Klassifisering

Pålitelighetsklasse

Iht. NS-EN 1990, tabell NA.A1(901) klassifiseres veg- og jernbanebruer i pålitelighetsklasse 3.

Utførelsesklasser

For betongarbeider gjelder utførelsesklasse 3 iht. NS-EN 13670.

For stålarbeider gjelder utførelsesklasse EXC3 iht. NS-EN 1090-2 og bestemmelser gitt i håndbok R762.

Kontrollklasser

Kontrollklasser angis i NS-EN 1990. For pålitelighetsklasse 3 gjelder prosjekteringskontrollklasse PKK3 iht. tabell NA.A1(902) og utførelseskontrollklasse UKK3 iht. tabell NA.A1(903). Kontrollen for begge klassene omfatter egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll (kontroll ved tredjepart).

Dimensjonerende brukstid

Håndbok N400 angir at bruer og andre bærende konstruksjoner skal prosjekteres for 100 års dimensjonerende brukstid. Elementer og utstyr som har dimensjonerende brukstid mindre enn 100 år skal kunne skiftes ut. Korrosjonsbeskyttelsessystemer skal kunne fornyes. Konstruksjonen skal være dimensjonert og utformet for å ta hensyn til planlagte utskiftingsarbeider.

2.1.3 Veggeometri

For brualternativ 1 og 2 for E6 Storslett bru bygges det 2 etterfølgende bruer over elva som i dagens situasjon. For alternativ 3 etableres en sammenhengende bru. Ved omtale i det følgende benyttes betegnelsen bruer.

Senterlinje E6 over nye bruer skal følge senterlinje over dagens bruer. Vegen er rettlinjert i horisontalplanet, med økende profilnummer fra vest mot øst.

I vertikalplanet vil linjepålegget bli tilpasset konstruksjonshøyden for valgte bruløsninger, samt krav til laveste kote underkant bruer i forhold til elva. Det er nødvendig å heve linjen noe i forhold til dagens situasjon.

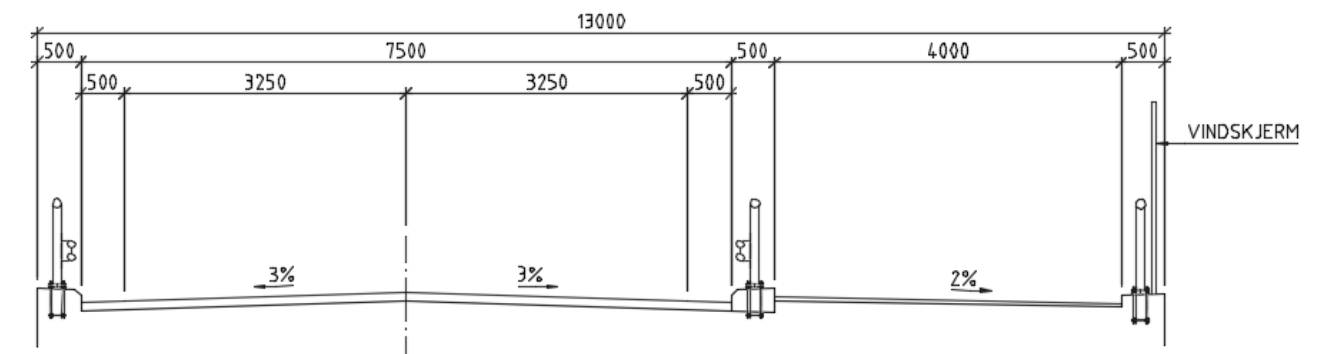
Bruene skal bygges med kjørebane med 2 kjørefelt, samt gang- og sykkelbane adskilt fra kjørebanen med rekkverk som i dagens situasjon. Gang- og sykkelbanen ligger på oppstrøms side av bruene.

Dagens fartsgrense på 50 km/t skal beholdes. Prosjektet definerer vegen som gate (sentrumsområde og fartsgrense 50 km/t). Tverrprofilen er da gitt i tabell B.3 i håndbok N100. Framskrevet ÅDT i 2042 (20 år etter åpning) er ca. 7070. Prosjektet anbefaler vegbredde for ÅDT > 8000. Dette gir iht. tabell B.3 2 kjørefelt på 3,25 m. Krav til minste avstand fra kjørefelt til rekkverk er 0,5 m som angitt i håndbok N101, pkt. 2.10.3. Total bredde mellom rekkverk blir da $2 \times 3,25 + 2 \times 0,5 = 7,5$ m. Bredden tilfredsstiller kravet til minimum bredde mellom rekkverk for bruer på 7,5 m gitt i håndbok N101, pkt. E.9.

For gang- og sykkelbanen (sykkelveg med fortau) anbefaler prosjektet total bredde 4,0 m, fordelt på sykkelveg 2,5 m og fortau 1,5 m. Kravet til minimum bredde 3 m iht. håndbok N101, pkt. E.9 er oppfylt.

Tverrfall utføres som 3% takfall på kjørebanen og 2% ensidig tverrfall på gang- og sykkelbanen.

Tverrsnittet er vist på figur nedenfor.



2.1.4 Kartdata

Veg- og bruanlegget planlegges i koordinatsystem NTM sone 21 og med høydereferanse NN2000. Alle koter som omtales i dette notatet er i høydereferanse NN2000, der annet ikke er angitt. I pkt. 2.1.5 er likevel betegnelsen NN2000 benyttet for klargjøring.

2.1.5 Reisaelva

Bruene krysser over Reisaelva. Elva renner fra sør mot utløpet i nord. Hovedløpet av elva ligger mot vest. I tillegg har elva et mindre løp mot øst, adskilt fra hovedløpet med en øy ute i elva.

NVE har gjennomført flomberegning og hydraulisk analyse, kfr. rapport «Hydraulisk analyse i forbindelse med ny bru over Reisaelva i Troms», datert 2017.

Oppsummering fra rapporten:

- Flomberegningen viser at 200-års flommen er på 1656 m³/s. Det er ikke noe klimapåslag, noe som er iht. anbefaling fra NVE av 2015.
- Høyden av en 200-års flom ved brua vil nå opp til kote +4,0 (høydereferanse NN1954)

- Sjøkartverket har beregnet 200-års stormflo til å ligge på kote +2,15 (høydereferanse NN2000)
- Det anbefales at nedre kant bru ikke ligger lavere enn på kote +4,5 (høydereferanse NN1954). Det er da inkludert 0,5 m for å ta høyde for at drivgods og is driver i elva ved flom.
- Det vil bli strømhastigheter opp mot 3,5 m/s
- Det vil være behov for erosjonssikring av skråninger og brufundamenter. Strømhastighet angitt ovenfor krever stein av minimum størrelse 0,75 m.

Ut fra ovenstående er laveste underkant bruoverbygning kote +4,5 med høydereferanse NN1954, tilsvarende +4,44 med referanse NN2000. Se også etterfølgende pkt. 2.2.2.

I byggefase kan det være behov for at midlertidige konstruksjoner har underkant lavere enn kravet som er gitt ovenfor. Håndbok N400, pkt. 5.4.1 angir at for byggetilstander med varighet mindre enn 1 år kan returperioden for naturlaster reduseres til 10 år. Tidligere NVE rapport 7, 2002 Flomsonekart, delprosjekt Storslett gir nivå for 10-års flom ved bruene ca. 0,8 m lavere enn for 200-års flommen.

Dagens bunnprofil i elva er ikke kjent. Loddinger utført i 1953 i forkant av bygging av de eksisterende bruene viser at dypeste parti er i vestre del av hovedløpet med kote ca. -3 (høydereferanse NN2000).

Når det gjelder isforhold i elva, er det ifølge foreløpige opplysninger fra Statens vegvesen kun mindre forekomster av is. Isforhold er ikke omtalt i rapporten fra NVE. Isforholdene forutsettes nærmere avklart, spesielt hvis det velges å gå videre med brualternativ 2 med pilarer i elva.

2.1.6 Grunnforhold

Det foreligger en rapport fra grunnundersøkelser i 1949, utført i forbindelse med etablering av dagens bruer. Rapporten viser 3 boringer, med borydpe maksimalt ca. 10 m. Grunnforholdene karakteriseres som «temmelig ensartet». Det er grus øverst og så sand og finsand nedover. På de største dybdene det ble boret til, er det antagelig mo-melsand.

Utover ovennevnte finnes ikke data over grunnforholdene ved bruene. Nye grunnundersøkelser vil bli utført i forbindelse med utarbeiding av reguleringsplanen.

2.1.7 Eksisterende bruer

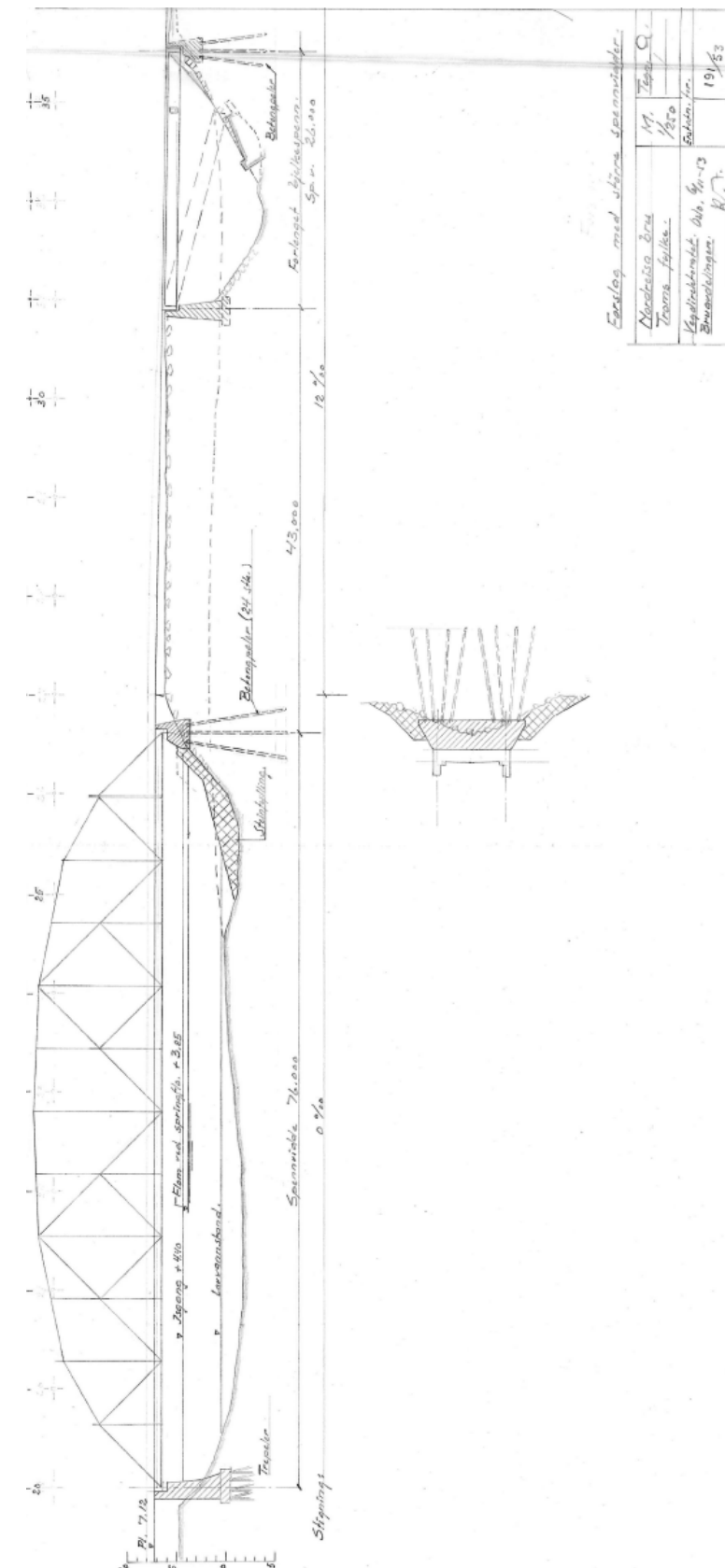
Eksisterende bruer er Nordreisa I over hovedløpet og Nordreisa II over det mindre løpet mot øst. Bruene ble åpnet for trafikk i 1955.

Nordreisa I er utført som ettpenns fagverksbru med spennvidde 76 m, med brudekke innhengt mellom fagverksplanene. Påhengt gangbane oppstrøms er etablert i ettertid (ca. 1985). I følge ferdigbrutegning er landkar vest fundamentert på trepeler og landkar øst på betongpeler. Ut fra slik landkar øst framstår i dag, er utformingen en annen enn vist på tegningen. Synlig del er mer lik landkar vest. Innmålt kote for senterlinje veg over brua er +5,95 i vestre ende og +5,9 i østre.

Nordreisa II er bygd som ettpenns stålbejelkebru. Spennvidden er 26 m. Tegninger viser direktefundamentering av landkar vest og betongpeler for landkar øst. Senere etablert parallell gangbru er direktefundamentert. Innmålt senterlinje veg over brua har kote +5,4 ved vestre landkar. Ved østre ende mot Storslett sentrum er koten +5,1.

Det foreligger en del tegninger av bruene fra Statens vegvesens arkiv. For fundamentering finnes detaljtegning av landkar øst for Nordreisa II. Forøvrig er det ingen opplysninger om fundamenter utover det som framgår av ferdigbrutegningen.

Tegning som viser begge bruene er vist nedenfor. Det bemerkes at avstanden mellom bruene iht. innmåling er 45,4 m, mot 43,0 m angitt på tegningen.

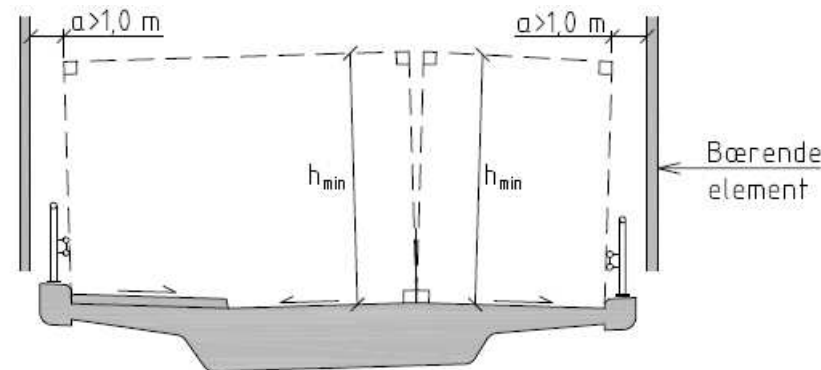


2.2 Utforming

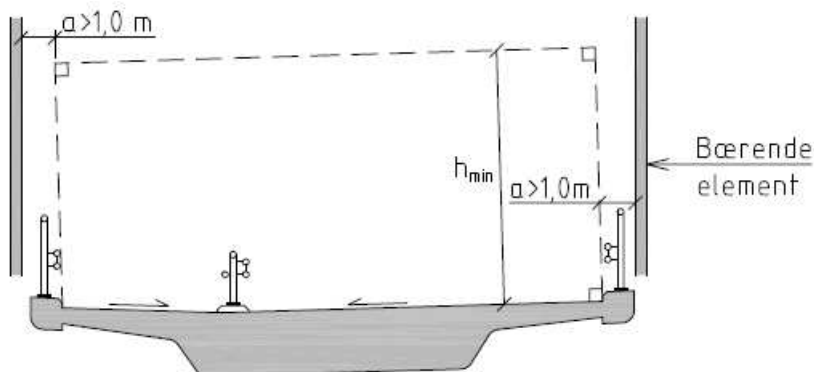
2.2.1 Tverrprofil for bruer

Figur som viser tverrprofil og henvisning til relevante krav er gitt i pkt. 2.1.3.

For brualternativ 1 og 3 med nettverksbue og skråstagbru stiller håndbok N400, pkt. 4.1.2 i tillegg krav til fri avstand til bærende element, dvs. stag/kabler. Figurer fra håndboka som viser kravene er gjengitt nedenfor



Figur 4.1: Fri høyde og bredde over kjørebane med takfall



Figur 4.2: Fri høyde og bredde over kjørebane og gang-/sykkelanlegg med ensidig tverrfall

2.2.2 Fri høyde

Fri høyde over vassdrag

Krav til fri høyde over vassdrag er gitt i håndbok N400, pkt. 4.2.4. Det angis at fri høyde bestemmes slik at det er minst 0,5 m klaring mot overbygningen ved beregnet vannstand for 200-års flom. Samme angis i rapport fra NVE omtalt foran i pkt. 2.1.5. Krav til laveste underkant bruoverbygning er kote +4,44. Velger å benytte kote +4,5.

Minste vertikale klaring over sjø

Krav er gitt i håndbok N400, pkt. 4.2.7.1 og vil være relevant, da sjøen ved høyvann går inn under bruene. Kravene er tilfredsstillt som vist nedenfor:

- Høyeste astronomiske tidevann (HAT) + 2,5 m = 1,51 + 2,5 = kote +4,01
- Middelvann (MV) + 3,5 m = -0,17 + 3,5 = kote +3,33

Fri høyde for gang- og sykkeltrafikk under bruer.

I dagens situasjon er det gangpassasje langs elva foran vestre landkar for Nordreisa I og østre landkar for Nordreisa II. Ved bygging av nye bruer ønsker Nordreisa kommune at det også legges til rette for passasje fra søndre til nordre del av øya. Adkomst til øya skal anordnes ved trapp/rampe ned fra gang- og sykkelvegen.

Krav til fri høyde er gitt i håndbok N101, pkt. F.4. Kravet er 3,1 m der det skal benyttes vedlikeholds-kjøretøy. Fri høyde i dagens situasjon er ikke målt, men antas å være minst 3 m ved vestre elvebredd. Ved østre bredd anslås dagens fri høyde til ca. 2 m. Det antas at krav til fri høyde og eventuelle tiltak for å sikre denne (f.eks. senket gangveg i vannrett traue under bru) kan fastlegges i samråd med Statens vegvesen når brualternativ er bestemt.

2.2.3 Belegning og utstyr

På kjørebane samt gang- og sykkelbane benyttes belegningsklasse A3 asfaltslitelag med full fuktisolering av brudekket, med fuktisolering type A3-4.

Som rekkverk på bruer benyttes generelt brurekkverk styrkeklasse H2. For Storslett bru vil det bli kjørestert rekkverk på venstre side, samt mot gang- og sykkelbane. På høyre bruside, som er ytterkant av gang- og sykkelbane, benyttes sprosserekkverk.

Pga. vindforholdene på brustedet skal det etableres vindskjerming oppstrøms, dvs. for gang- og sykkelbane.

Bruender utføres fugefrie for brulengder der dette er mulig iht. krav og anvisninger i håndbok N400. I øvrige tilfeller etableres kasselandskar med kjørebane-fuger og underliggende rom for tilkomst.

Det benyttes brulagre av typen pottelager.

Vannavrenning sikres ved etablering av sluk med rist. Vannet slippes fritt ned under brua.

Kabler og ledninger kan føres over elva festet eller innstøpt i brukonstruksjonen.

2.2.4 Lokale forhold

Langs vestsiden av elva er det en elveforbygning av naturstein. Nødvendige inngrep i denne i anleggsfasen skal istandsettes. Adkomst til øya er omtalt ovenfor.

Anlegget skal generelt gis landskapsmessig tilpasning.

2.3 Laster og lastkombinasjoner

Laster gis i norske standarder (NS-EN), samt av tilleggsbestemmelser i håndbok N400.

Tilsvarende gis lastkombinasjoner i NS-EN 1990, samt av tilleggsbestemmelser i håndbok N400.

2.4 Materialer

Krav til materialer gis i håndbok R762 og norske standarder (NS-EN) henvist til fra denne.

Typiske materialkvaliteter er:

- Betong: B45 SV-Standard
- Armering: B500NC
- Stål: S355N/NL, S420N/NL, S460N/NL
- Overflatebehandling stål: System 1

3 BRUALTERNATIV 1 - 3

I de etterfølgende kapitler beskrives de 3 brualternativene som er utredet som aktuelle for kryssing av Reisaelva:

- Brualternativ 1: Nettverksbue
- Brualternativ 2: Bjelkebru
- Brualternativ 3: Skråstagbru

3.1 Brualternativ 1 - Nettverksbue



3.1.1 Geometri, konstruksjonsløsninger og funksjon

Brualternativ 1 utføres som for dagens situasjon med 2 etterfølgende bruer. Avstand mellom bruene (landkarakser) er ca. 40 m. Løsningen framgår av illustrasjon ovenfor. For flere illustrasjoner, se kapittel 5.

Brua over hovedløpet (bru 1) tenkes etablert som nettverksbue av stål med brudekke av betong. Spennvidden er foreløpig satt til 86 m, dvs. 10 m lengre enn dagens fagverksbru. Begge landkaraksene er trukket 5 m tilbake fra elvebredden i forhold til eksisterende akser, som nærmere omtalt i etterfølgende pkt. 3.1.2.

Nettverksbuen er en selvforankret konstruksjon, der trykk fra overgurtene (buen) tas opp av strekk i undergurtene i nivå med kjørebane. De 2 bueplanene har krysstilte stag, derav navnet nettverksbue. Bueplanene er noe skråstilt mot hverandre. Det anordnes avstivning mellom overgurtene i form av et fagverk. Mellom undergurtene etableres tverrbjelker som brudekket legges opp på. Brudekket har samvirke med tverrbjelkene. Brua utføres med kjørebane i den ene enden.

Konstruksjonshøyden for tverrbjelker og dekke kan bli i størrelsesorden 1,7 m inklusive belegning. Med underkant på kote +4,5 vil overkant veg komme på kote +6,2, noe som betyr ca. 0,25 - 0,3 m heving i forhold til dagens veglinje. Endelig konstruksjonshøyde bestemmes ved detaljprosjektering.

Kote på topp bue blir ca +21, dvs ca 15 m over vegbanen.

Landkarene bygges av betong, fundamentert på peler. Med landkar lengre fra elvebredden enn i dag kan muren på vestsiden føres forbi foran landkaret og tilpasses til dette. Ute på øya kan det etableres en passasje under brua langs elva foran landkaret.

Den korte brua (bru 2) mot Storslett sentrum tenkes utført som bjelkebru i ett spenn. Foreløpig spennvidde er satt til 26 m, dvs. det samme som dagens bru. Det vurderes her å ikke være nødvendig å flytte aksene, kfr. omtale i pkt. 3.1.2.

Bruoverbygningen kan utføres som en spennarmert betongkonstruksjon eller alternativt med stålbejelker i samvirke med betong brudekke. Brua utføres fugefri, med påhengte endeskjermer og vingemurer i begge ender.

Konstruksjonshøyden for overbygningen inklusive belegning anslås til 1,3 m. Underkant på kote +4,5 betyr at vegen ikke kan ligge lavere enn kote + 5,8. Dagens bru har fall mot Storslett sentrum, og det samme vil gjelde for ny bru. Nødvendig heving i kritisk punkt nærmest sentrum vil bli ca. 0,7 m. Endelig konstruksjonshøyde fastlegges ved detaljprosjekteringen, med vekt på å oppnå minst mulig byggehøyde.

Landkarene bygges av betong, fundamentert på peler. Med landkar plassert omtrent som i dag beholdes passasjen under brua på side mot sentrum. Ute på øya vil det som nevnt ovenfor bli passasje under bru 1. Det legges derfor ikke opp til passasje under bru 2, da dette krever økt spennvidde. Kortest mulig spennvidde er gunstig mht. å få minst mulig byggehøyde av overbygningen.

3.1.2 Grunnforhold og fundamentering

Basert på foreløpig kjennskap til grunnforholdene, kfr. pkt. 2.1.6, vurderer geotekniker fundamentering på utstøpte stålrørspeler å være mest aktuell fundamenteringsmetode. Slike peler kan etableres som friksjonspeler i løsmasse eller som spissbærende peler til berg, avhengig av bergnivået. Friksjonspeler rammes med lukket spiss. Spissbærende peler til berg kan enten utføres rammet med bergspiss, eller som åpne borede peler.

Endelige peleløsninger kan bestemmes når resultat fra grunnundersøkelser som utføres i forbindelse med reguleringsplanen foreligger. Det bør da også vurderes om betongpeler kan være mulig å benytte, da disse kan gi en billigere løsning enn stålrørpeler. Foreløpig er antatt bruk av utstøpte stålrørspeler som friksjonspeler, med diameter Ø900 mm og lengder i størrelsesorden 50 m.

Som angitt i pkt. 3.1.1 flyttes landkarakser for bru 1 tilbake fra elvebredden i forhold til akser for eksisterende bru. Årsaken til dette er at det må unngås konflikt mellom peler under eksisterende landkar og nye peler. Det vurderes å ikke være mulig å ramme nye peler gjennom eksisterende pelegrupper eller å trekke pelene. Det er foreløpig antatt 5 m flytting. Behovet kan være noe større og må vurderes nærmere ved detaljprosjektering når utforming av nye pelegrupper bestemmes.

For bru 2 plasseres aksene omtrent i dagens akser. Eksisterende landkar ute på øya er direkte-fundamentert, slik at det her ikke vil bli noen konflikt med eksisterende peler. Landkaret mot Storslett sentrum er pelefundamentert, men dette er såpass lite at det vurderes å kunne bygges et nytt pelefundamentert landkar med peler plassert til side for de eksisterende. Endelig løsning fastlegges ved detaljprosjektering.

Det vil bli behov for erosjonssikring med stein av elvebreddene og noe ut i elva foran alle landkarene, samt oppstrøms og nedstrøms disse.

3.1.3 Byggemetode

Trafikken på E6 skal legges om på midlertidig bru nedstrøms dagens bruer, uten avbrudd i trafikken. Etter trafikkomlegging kan riving av de eksisterende bruene utføres og bygging av nye igangsettes.

Nettverksbuer kan i utgangspunktet etableres på flere måter. Der det ligger til rette for dette, kan hele stålkonstruksjonen prefabrikeres i verksted, transporteres til byggestedet på lekter og monteres med flytekran eller direkte fra lekter. Nevnte metoder anses ikke aktuelle for Storslett bru, da midlertidig bru vil stenge for tilkomst opp fra sjøen. Videre er det usikkert om dybdeforholdene opp elva er tilstrekkelige for flytekran og stor lekter.

Mer aktuelt er prefabrikkering av seksjoner i verksted, med transport til Nordreisa på båt eller lekter. Sammenbygging av stålkonstruksjonen ved sveising utføres på stedet. Seksjoner kan tas i land på kaia ved Sørkjosen, dersom denne har tilstrekkelig størrelse og bæreevne, og videre transporteres på kjøretøy (dels spesialtransporter). Et alternativ kan være å laste over på mindre lektere som tas inn elva på gunstig vannstand.

Sammenbygging kan utføres på montasjeområde på øya og over området for den korte brua, samt noe inn på land mot sentrum. Etter sammenbygging skyves brua over elva til riktig posisjon, opplagt på liten lekter/pongtonger foran og sliskebaner bak. Prinsippet har vært benyttet tidligere.

Det er også utført prosjekter med sammenbygging i endelig posisjon. Dette krever midlertidige understøttelser fundamentert på elvebunn, eventuelt med peler.

En mulig metode kan også være å benytte eksisterende fagverksbru med dekket fjernet som understøttelse ved sammenbygging, dersom geometrien ligger til rette og eksisterende fagverk har tilstrekkelig bæreevne.

Ved gjennomføring av prosjektet bør entreprenørene gis frihet til å velge montasjemetode.

Etter at stålkonstruksjon er ferdig montert i riktig posisjon, støpes dekket med forskaling understøttet mot tverrbjelkene.



3.2 Brualternativ 2 - Bjelkebru



3.2.1 Geometri, konstruksjonsløsninger og funksjon

Brualternativ 2 utføres som for dagens situasjon med 2 etterfølgende bruer. Avstand mellom bruene (landkarakser) er ca. 40 m. Løsningen framgår av illustrasjon ovenfor. For flere illustrasjoner, se kapittel 5.

Brua over hovedløpet (bru 1) tenkes etablert som bjelkebru. Total lengde er foreløpig satt til 86 m, dvs. 10 m lengre enn dagens fagverksbru. Spennviddene er 26,5 + 33,0 + 26,5 m. Begge landkaraksene er trukket 5 m tilbake fra elvebredden i forhold til eksisterende akser, som nærmere omtalt i etterfølgende pkt. 3.2.2.

Bruoverbygningen kan utføres som en spennarmert betongkonstruksjon eller alternativt med stålbejelker i samvirke med betong brudekke. Brua utføres fugefri, med påhengte endeskjermer og vingemurer i begge ender, forutsatt fastholdning på pilarene.

Konstruksjonshøyden for bruoverbygningen kan bli i størrelsesorden 1,5 m inklusive belegning for betongkonstruksjon, noe høyere ved bruk av stålbejelker. Med underkant på kote +4,5 og høyde 1,5 m vil overkant veg komme på kote +6,0, noe som betyr ca. 0,1 m heving i forhold til dagens veglinje. Endelig konstruksjonshøyde bestemmes ved detaljprosjektering.

Landkarene bygges av betong, fundamentert på peler. Med landkar lengre fra elvebredden enn i dag kan muren på vestsiden føres forbi foran landkaret og tilpasses til dette. Ute på øya kan det etableres en passasje under brua langs elva foran landkaret.

Pilarene i elva er omtalt nedenfor under pkt. 3.2.2 og 3.2.3.

Den korte brua (bru 2) utføres som for brualternativ 1, se pkt. 3.1.1.

3.2.2 Grunnforhold og fundamentering

Aktuell fundamenteringsmetode er som for brualternativ 1, dvs. fundamentering på utstøpte stålørspeler, som nærmere omtalt i pkt. 3.1.2.

Som angitt i pkt. 3.2.1 flyttes landkarakser for bru 1 tilbake fra elvebredden i forhold til akser for eksisterende bru. Årsaken er den samme som for brualternativ 1, se pkt. 3.1.2.

Bru 2 får samme løsning som for brualternativ 1, se pkt. 3.1.2.

Pilarene i elva, akse 2 og 3 for bru 1, antas å måtte utføres med fundamentplater plassert under elvebunn for å gi minst mulig påvirkning på elvestrømmen. Kun en skiveformet søyle vil da stå i elva og opp til bruoverbygningen. Løsningen er robust mht. opptak av horisontallaster inkl. islaster.

Det er krav til erosjonssikring over og utenfor slike fundamentplater. Rapporten fra NVE gir steinstørrelse minimum 0,75 m. Dersom denne forstås som stabil steinstørrelse D_{50} i håndbok V221, pkt. 3.3.2.3, gir samme punkt et behov for tykkelse av erosjonssikring over fundamentplatene på $3 \times D_{50}$, dvs 2,25 m. Samlet tykkelse av erosjonssikring og fundamentplate kan bli 4 m. Pilar akse 2 vil komme i område der elva er dypest ut fra loddingene utført i 1953, kfr. pkt. 2.1.5. Med bunnkote på -3, blir underkant fundament på kote -7. Tiltak for å etablere pilarene er nærmere beskrevet under etterfølgende punkt 3.2.3.

Område med erosjonssikring over og rundt pilarene kan bli i størrelsesorden 15x20 m pr. pilar. Det vil i tillegg bli behov for erosjonssikring med stein av elvebreddene og noe ut i elva foran alle landkarene, samt oppstrøms og nedstrøms disse.

3.2.3 Byggemetode

Trafikken på E6 skal legges om på midlertidig bru nedstrøms dagens bruer, uten avbrudd i trafikken. Etter trafikkomlegging kan riving av de eksisterende og bygging av nye bruer starte.

Bygging av pilarene i elva kan gjennomføres etter følgende metode:

- Utlegging av midlertidig fylling i elva, for tilkomst og oppstilling av spunt- og pelerigg. Fylling legges ut fra en side om gangen, fra hhv. vestre elvebredd og øya. Ramming fra flåte kan være mulig alternativ for pilaren der elva er dypest.
- Ramming av spunkasse for å oppnå tørr byggegrop
- Ramming av peler innenfor spunkasse. Pelene avsluttes i første omgang over vann. Antall peler kan typisk være 6-8.
- Utgraving under vann innenfor spunkasse, med samtidig etablering av innvendig avstivning.
- Undervannstøp av bunnpropp mot bunn gravegrop, med hensikt å kunne oppnå tørr byggegrop
- Lensing av spunkasse. Det vil kreves kontinuerlig pumping for å holde byggegrop tørr.
- Lensing av peler og kutting til endelig nivå i underkant fundamentplate
- Armering og utstøping av peler
- Forskaling, armering og støping av fundamentplate og skivesøyle
- Tilbakefylling mot og erosjonssikring over fundamentplate
- Kutting av spunt noe under elvebunn
- Graving av eksisterende masser og utlegging av erosjonssikring i nødvendig område rundt pilaren.

For å hindre oversvømmelse av spunkasse må overkant av denne føres opp over ugunstigste vannnivå. For byggetilstander med varighet mindre enn 1 år kan det benyttes naturlaster med returperiode 10 år. Som angitt i pkt. 2.1.5 tilsvarer dette en flomhøyde ca. 0,8 m under 200-årsflommen, dvs ca. kote 4-0,8 = +3,2. Dette gir mer enn 10 m dybde av spunkassen, noe som krever at denne må avstives innvendig. I praksis antas arbeidene å kunne foregå i perioder av året med lav vannstand.

En enklere og billigere utførelse av pilaren kan være å benytte 2-3 utstøpte stålørspeler $\varnothing 1000-1200$ som går helt opp til bruoverbygningen. En unngår da arbeidene med spunkasse og støpt pilar, samt at omfanget av erosjonssikring kan bli mindre. Løsningen forutsetter at det kan oppnås tilstrekkelig bæreevne for nevnte peleantall, samt at det kan påvises tilstrekkelig kapasitet for horisontallaster inklusive islaster.

Dersom det velges å gå videre med brualternativet, bør endelig pilarløsning utredes nærmere basert på resultater fra grunnundersøkelsene, samt overslagberegninger. Bunnprofil, samt isforhold på stedet og påkjenninger fra is, må klarlegges. Videre bør det avklares om tykkelse av erosjonssikring kan reduseres. Utredning gjelder også muligheter for tilkomst mht. utlegging av fylling eller bruk av flåte.

I kostnadsoverslaget i kapittel 4 er løsning med fundamentplate og skivesøyle etablert i spuntkasse lagt til grunn.

For forskaling av bruoverbygning av betong er det tilgjengelig høyde ca 0,8 m til 10-års flommen, som angitt ovenfor. Det er da lagt inn en sikkerhetsmargin på 0,5 m. Høyden er tilstrekkelig for forskalingshud med lokal understøttelse, mens selve det bærende stillaset mellom pilarene antas å måtte utføres med overliggende forskalingsvogn.

Ved alternativ bruoverbygning med stålbjelker i samvirke med betong brudekke, kan bjelkene lanseres ved utskyvning fra en bruende. Dekket kan deretter støpes med forskaling understøttet mot bjelkene.

3.2.4 Vurderinger i forbindelse med pilarer i elva

Pilarer i elva i akse 2 og 3 vil være tiltak i elva som ikke er der i dag. Følgende forskrift og lover vil i første rekke regulere slike tiltak:

- Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.
- Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven).
- Plan og bygningsloven, PBL.
- Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven).

Ihht **Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag, §1. Forbud mot iverksettelse av tiltak i vassdrag:**

«Uten tillatelse fra fylkesmannen eller fylkeskommunen er det forbudt å sette i verk:

- fysiske tiltak som medfører eller kan medføre fare for forringelse av produksjonsmulighetene for fisk eller andre ferskvannsorganismer,
- fysiske tiltak i og langs vassdrag, herunder bygging av terskler, graving av fiskehøler og utlegging av større steiner, som kan øke fangsten av fisk på stedet eller forskyve fangsten av fisk i vassdraget

Forbudet etter a og b gjelder uavhengig av hensikten med tiltaket. Forbudet etter a og b gjelder ikke dersom tiltaket krever konsesjon etter vassdragsreguleringsloven eller vannressursloven.»

Dette vil si at etablering av pilarer i elva samt ferdigtilstanden etter bygging, ikke skal forringe produksjonsmulighetene (pkt a) eller øke fangsten av fisk eller forskyve fangsten av fisk i vassdraget (pkt b). Hvis pkt a) og/eller b) blir berørt, skal tillatelse innhentes fra fylkesmannen eller fylkeskommunen. For Reisaelva vil fylkesmannen ha ansvaret, ref Forskriften §1, siden strekningen fører anadrome laksefisk (fisk som vandrer til havet på næringssøk, og tilbake til ferskvann for gyting).

Kort vurdering av tiltaket med pilarer i elva opp mot Forskriften:

Byggefase: Se pkt 3.2.2 og 3.2.3 over ifht fundamentering og byggemetode. Utlegging av midlertidig fylling i elva kan utføres med kraftig fiberduk mot elvebunn, slik at elvebunnen etter at steinfyllingen er fjernet, fremstår mest mulig urørt. Ramming av spuntkasse, ramming av peler med påfølgende utstøping av peler og fundament og søyler må utføres med tiltak som sikrer at sementslam og andre stoffer ikke spres til vassdraget. Bygging av pilarene må utføres på vinteren, med liten vannføring og utenfor gyttesesongen for laks.

Ferdigtilstand: Ref. pkt 3.2.2 vil området med erosjonssikring over og rundt pilarene bli i størrelsesorden 15x20 m pr. pilar. Dette arealet vil da erstatte dagens elvebunn med stein av størrelse minimum 0,75 m. Vurderinger ifht om denne endringen vil påvirke pkt a) og eller b) i Forskriften, kfr ovenfor, må sees nærmere på hvis dette brualternativet blir valgt.

Ihht **Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven);**

«Kapittel 2. Almennelige regler om vassdrag

§ 5. (forvalteransvar og aktsomhetsplikt)

Enhver skal opptre aktsomt for å unngå skade eller ulempe i vassdraget for allmenne eller private interesser.

Vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Denne plikten gjelder så langt den kan oppfylles uten uforholdsmessig utgift eller ulempe. Vassdragsmyndigheten kan ved forskrift fastsette nærmere regler om planlegging, gjennomføring og drift av bestemte typer vassdragstiltak.

Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø eller eiendom.»

Videre angis det i §8 (konesjonspliktige tiltak) at «Ingen må iverksette vassdragstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for noen allmenne interesser i vassdraget eller sjøen, uten at det skjer i medhold av reglene i § 12 eller § 15, eller med konsesjon fra vassdragsmyndigheten.

Vassdragsmyndigheten kan i forskrift eller i det enkelte tilfelle fastsette at tiltak utenfor vassdraget som kan ha påtakelige virkninger for et vassdrag, må ha konsesjon.»

Videre i §20 (samordning av tillatelser) står det blant annet at: «Vassdragsmyndigheten kan fastsette i forskrift eller i det enkelte tilfelle at det ikke trengs konsesjon etter loven her for tiltak som»

«d) Er tillatt i reguleringsplan etter plan- og bygningsloven»

Ihht PBL §4-2. Planbeskrivelse og konsekvensutredning skal: «Alle forslag til planer etter loven skal ved offentlig ettersyn ha en planbeskrivelse som beskriver planens formål, hovedinnhold og virkninger, samt planens forhold til rammer og retningslinjer som gjelder for området.

For regionale planer og kommuneplaner med retningslinjer eller rammer for framtidig utbygging og for reguleringsplaner som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn, skal planbeskrivelsen gi en særskilt vurdering og beskrivelse - konsekvensutredning - av planens virkninger for miljø og samfunn.»

Dersom pilarer i elva vurderes å gi vesentlige virkninger for miljø og samfunn, skal det utarbeides en konsekvensutredning. Denne skal sikre at eventuelle virkninger blir tatt hensyn til når et tiltak planlegges og når tiltaket besluttet gjennomført. Konsekvensutredninger skal også sikre en åpen prosess slik at alle berørte parter blir hørt.

Aktuelle element som vil inngå i en konsekvensutredning mht virkning av pilarer i elva kan være; hydrologiske prosesser blant annet ifht erosjon, endrede produksjonsmulighetene for fisk eller andre ferskvannsorganismer, økning eller utskyvning av fangsten av fisk i vassdraget, endret isgang ev. med mere.



3.3 Brualternativ 3 - Skråstagbru



3.3.1 Geometri, konstruksjonsløsninger og funksjon

Brualternativ 3 utføres som én bru over hele elva. Løsningen framgår av illustrasjon ovenfor. For flere illustrasjoner, se kapittel 5.

Brua tenkes etablert som skråstagbru, med tårn på øya. Total lengde er foreløpig satt til 153 m. Spennene har lengde 90 m mot vest og 63 m mot øst.

Landkaret i vest får plassering som landkar for bru 1 for brualternativ 1 og 2, mens landkaret i øst i utgangspunktet blir plassert som for bru 2 for de samme alternativene.

Utforming av landkaret i øst vil avhenge av om horisontalkrefter fra ubalanse mellom de 2 spennene med ulike lengder tas av landkaret eller som skjærkraft og moment i tårnet. Opptak i landkaret gir behov for et omfattende landkar, større enn for de øvrige brualternativene. Landkaret i vest vil få utforming tilsvarende som for brualternativ 1. Aksen for tårnet kommer ca 4 m lenger inn på øya enn landkaraksen for bru 1 for de andre brualternativene.

Tårnet bygges i betong, og gis noe helning (5°) mot det korteste spennet. Overkant tårn har kote +50, som er maksimalt tillatt iht. krav fra Avinor pga. nærliggende Sørkjosen lufthavn. På illustrasjonen ovenfor er tårnbeina vist parallelle, men disse kan også utføres skråstilt mot hverandre i tverretning bru.

Bruoverbygningen kan bygges i betong eller med stålbelegger i samvirke med betong brudekke. Konstruksjonshøyden for bruoverbygningen vil kunne holdes innenfor samme størrelse som for bru 1 i alternativ 1 og 2, dvs 1,5-1,7 m inklusive belegning. Brudekket utføres med kjørebane fuge i akse 1.

Fordelen med skråstagbru over hele elva er at vegfyllingen på øya kan fjernes slik at det blir åpent under brua. Tilgjengelig fri høyde vil være avhengig av hvor man legger terrengnivået i forhold til flomnivåer i elva. For å få en fri høyde på 2,5 m under bruoverbygningen på kote +4,5, må terrenget legges på kote +2,0. Dette er mer enn 1 m lavere enn nivået for 10-års flom i elva. Ulempen med bru over hele elva er at en bygger bru med større lengde enn nødvendig.

En annen ulempe er at konstruksjonshøyden angitt ovenfor i utgangspunktet må føres inn til landkaret mot Storslett sentrum. Dette medfører behov for større heving av veggen enn for alternativ 1 og 2, som her har den korte brua.

Dersom det velges å gå videre med løsning med skråstagbru, bør det utføres et utvidet forprosjekt med avklaring av forhold knyttet til tårnutforming, opptak av ubalanserte krefter og statisk virkemåte forøvrig, bruoverbygning utført i betong eller samvirke og optimalisering av byggehøyde av overbygningen med tanke på minst mulig høyde.

3.3.2 Grunnforhold og fundamentering

Aktuell fundamenteringsmetode er som for brualternativ 1 og 2, dvs. fundamentering på utstøpte stålørspeler, som nærmere omtalt i pkt. 3.1.2.

Som for de andre alternativene flyttes landkaraksen i vest tilbake fra elvebredden i forhold til akser for eksisterende bru.

Tårnaksen kommer lenger fra eksisterende landkar øst enn for de andre alternativene. Dette er gunstig mht. å unngå konflikt med eksisterende peler. Samtidig blir tårnfundamentet større enn landkaret for nettverksbue og bjelkebru, slik at også endelig plassering av tårnet må avklares nærmere når ny pelegruppe bestemmes.

Det vil bli behov for erosjonssikring med stein av elvebreddene og noe ut i elva foran landkarene, samt oppstrøms og nedstrøms disse. Også mot øya kreves sikring i forbindelse med tårnfundamentet.

3.3.3 Byggemetode

Trafikken på E6 skal legges om på midlertidig bru nedstrøms dagens bruer, uten avbrudd i trafikken. Etter trafikkomlegging kan riving av de eksisterende og bygging av nye bruer starte.

Bruoverbygningen kan i prinsippet bygges på midlertidig understøttelse eller ved frambygging fra tårnet. Midlertidig understøttelse fundamenteres på elvebunn, eventuelt med peler.

Mulige byggemetoder bør avklares nærmere dersom skråstagbru blir valgt løsning.

4 KOSTNADSOVERSLAG FOR SAMMENLIGNING

4.1 Innledning

Det er utført en kostnadsberegning for sammenligning av brualternativene. Kostnadene er gitt som entreprisekostnader eksklusive merverdiavgift. Kostnader knyttet til prosjektering, byggeledelse, kontroll, avgifter, grunnervv mm. er ikke inkludert.

Følgende kostnader, som vil være tilnærmet like for alternativene, er ikke inkludert i de gitte entreprisekostnadene:

- Midlertidig bru
- Riving av eksisterende bru
- Elektriske anlegg
- Føring av kabler og ledninger over brua
- Trapp/rampe ned til øya
- Landskapsmessige tilpasninger

Kostnader er beregnet dels på grunnlag av hovedmengder, samt enhetspriser fra andre prosjekt, og dels ut fra elementkostnader for andre prosjekt. For noen arbeider er benytte erfaringstall.

Prisnivå er høst 2017.

4.2 Kostnadsoverslag

Sammenstilling av entreprisekostnader eksklusive merverdiavgift for sammenligning:

- Brualternativ 1, nettverksbue: kr 93 125 000
- Brualternativ 2, bjelkebru: kr 85 050 000
- Brualternativ 3, skråstagbru: kr 144 100 000

Elementkostnader for de 3 alternativene er gitt på etterfølgende sider. Følgende arbeider inngår:

- Prosess 1: Forberedende tiltak og generelle kostnader
- Prosess 65: Asfaltdekker
- Prosess 81: Løsmasser (inkl. erosjonssikring)
- Prosess 83.2: Rammede stålrørspeler
- Prosess 84: Betongarbeider
- Prosess 85: Stålarbeider (brualternativ 1)
- Prosess 85.6/7: Brukabler (brualternativ 3)
- Prosess 87.1 Fuktisolering
- Prosess 87.2: Rekkverk (og leskjerm)
- Prosess 87.3 Brulagre
- Prosess 87.4 Fugekonstruksjoner (brualternativ 1 og 3)
- Prosess 87.5: Overvannssystem (sluk)

Løsninger som beskrevet foran i kapittel 3.1 - 3.3 er lagt til grunn for kostnadsoverslagene. Der alternative utførelser er omtalt, er følgende benyttet for kostnadsberegningen:

- Alle alt.: Fundamentering på utstøpte stålrørspeler Ø900 som friksjonspeler
- Brualt. 2: Pilarer med fundamentplate under elvebunn og skivesøyle etablert i spuntkasse
- Brualt. 1 og 2: Bru 1 for alt. 2 og bru 2 for alt. 1 og 2 utført som spennarmerte betongbjelkebruer
- Brualt. 3: Bruoverbygning utført i betong

Brualternativ 1, nettverksbue

Element	Beskrivelse	Pris
Bru 1		
A0	Felleskostnader	14 102 500
C1.1	Landkar akse 1	8 453 600
C1.2	Landkar akse 2	8 453 600
D1.1	Bruoverbygning, betongdekke	7 839 260
D4.1	Bruoverbygning, buekonstruksjon i stål	23 200 000
E0.1	Fuktisolering/slitelag	865 180
G0.1	Bruutstyr	2 466 000
	Uspesifisert, 10%	5 132 360
	Sum bru 1	70 512 500
Bru 2		
A0	Felleskostnader	3 922 500
C1.1	Landkar akse 1	4 429 800
C1.2	Landkar akse 2	4 429 800
D1.1	Bruoverbygning	4 265 905
E0.1	Fuktisolering/slitelag	282 650
G0.1	Bruutstyr	852 000
	Uspesifisert, 10%	1 429 845
	Sum bru 2	19 612 500
	Veg mellom bruer, inkl felleskostnader og uspesifisert	
	Sum veg mellom bruer	3 000 000
	Sum total	93 125 000

Brualternativ 2, bjelkebru

Element	Beskrivelse	Pris
Bru 1		
A0	Felleskostnader	12 487 500
C1.1	Landkar akse 1	5 002 400
C1.2	Landkar akse 2	5 002 400
C2.1	Pilarer akse 2 og 3	20 440 880
D1.1	Bruoverbygning	12 198 985
E0.1	Fuktisolering/slitelag	865 100
G0.1	Bruutstyr	1 896 000
	Uspesifisert, 10%	4 544 235
	Sum bru 1	62 437 500
Bru 2		
A0	Felleskostnader	3 922 500
C1.1	Landkar akse 1	4 429 800
C1.2	Landkar akse 2	4 429 800
D1.1	Bruoverbygning	4 265 905
E0.1	Fuktisolering/slitelag	282 650
G0.1	Bruutstyr	852 000
	Uspesifisert, 10%	1 429 845
	Sum bru 2	19 612 500
	Veg mellom bruer, inkl felleskostnader og uspesifisert	
	Sum veg mellom bruer	3 000 000
	Sum total	85 050 000

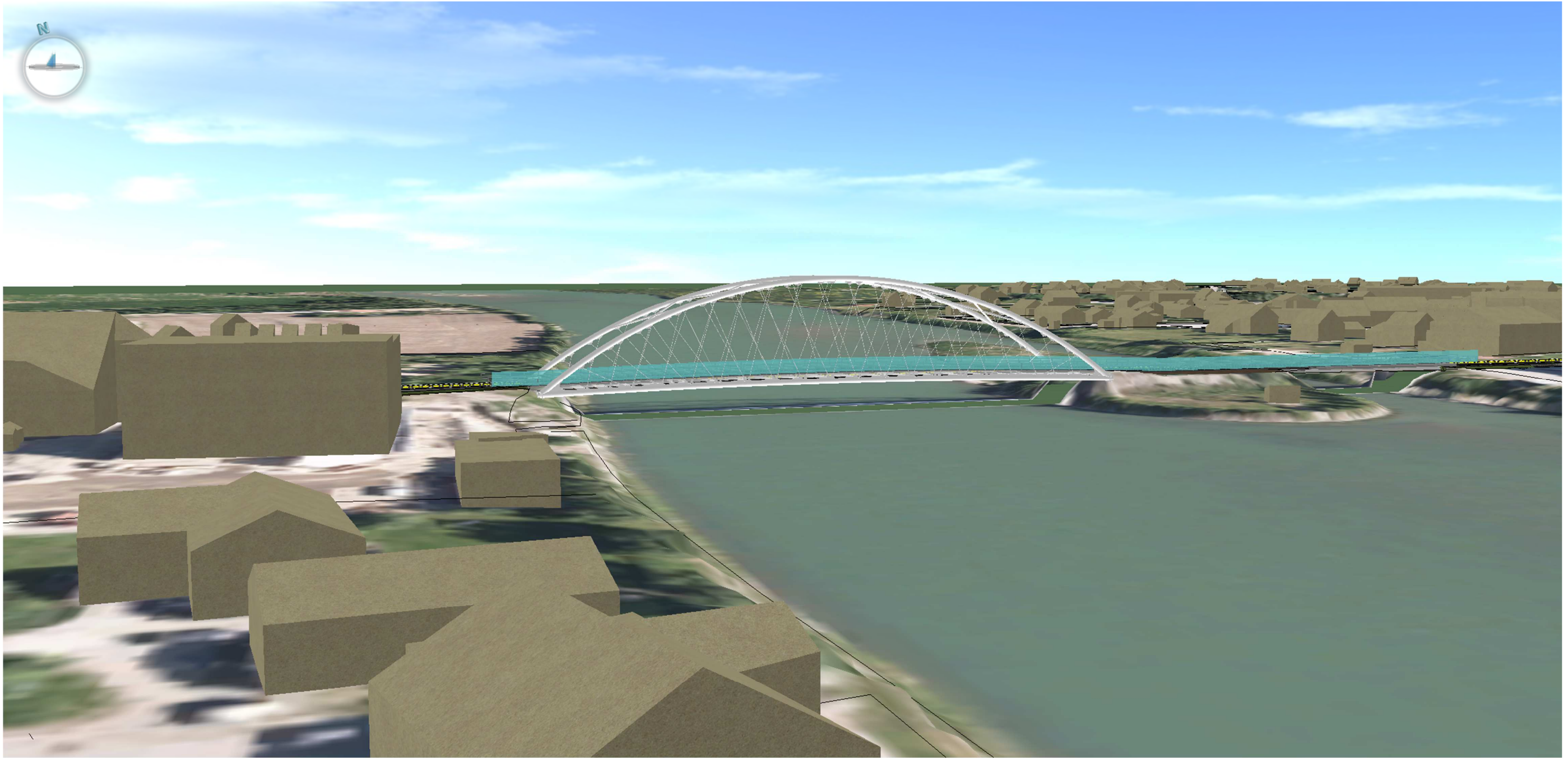
Brualternativ 3, skråstagbru

Element	Beskrivelse	Pris
A0	Felleskostnader	28 820 000
C1.1	Landkar akse 1	6 153 600
C1.2	Landkar akse 3	6 653 600
C3.1	Tårn akse 2	32 250 000
D1.1	Bruoverbygning	26 053 260
D5.1	Skråkabler inkl. kabelforankringer	28 400 000
E0.1	Fuktisolering/slitelag	1 517 655
G0.1	Bruutstyr	3 768 000
	Uspesifisert, 10%	10 483 885
	Sum total	144 100 000

5 ILLUSTRASJONER

Illustrasjoner finnes på de etterfølgende sidene.

Nr	Tittel
1-1	Brualternativ 1, nettverksbue, fra sør
1-2	Brualternativ 1, nettverksbue, fra vest
1-3	Brualternativ 1, nettverksbue, fra øst
2-1	Brualternativ 2, bjelkebru, fra sør
2-2	Brualternativ 2, bjelkebru, fra vest
2-3	Brualternativ 2, bjelkebru, fra øst
3-1	Brualternativ 3, skråstagbru, fra sør
3-2	Brualternativ 3, skråstagbru, fra vest
3-3	Brualternativ 3, skråstagbru, fra øst



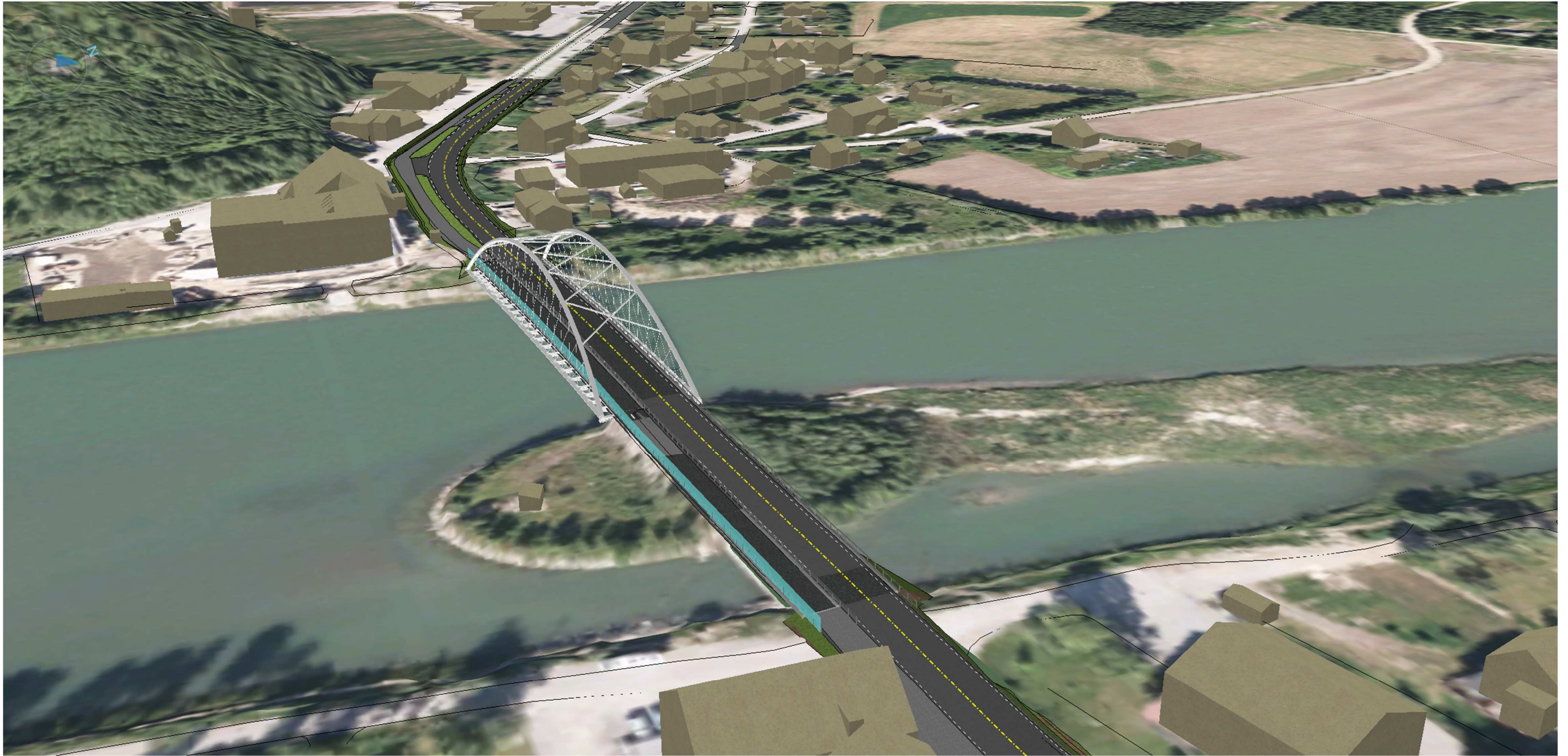
Illustrasjon 1-1

Brualternativ 1, nettverksbue, fra sør



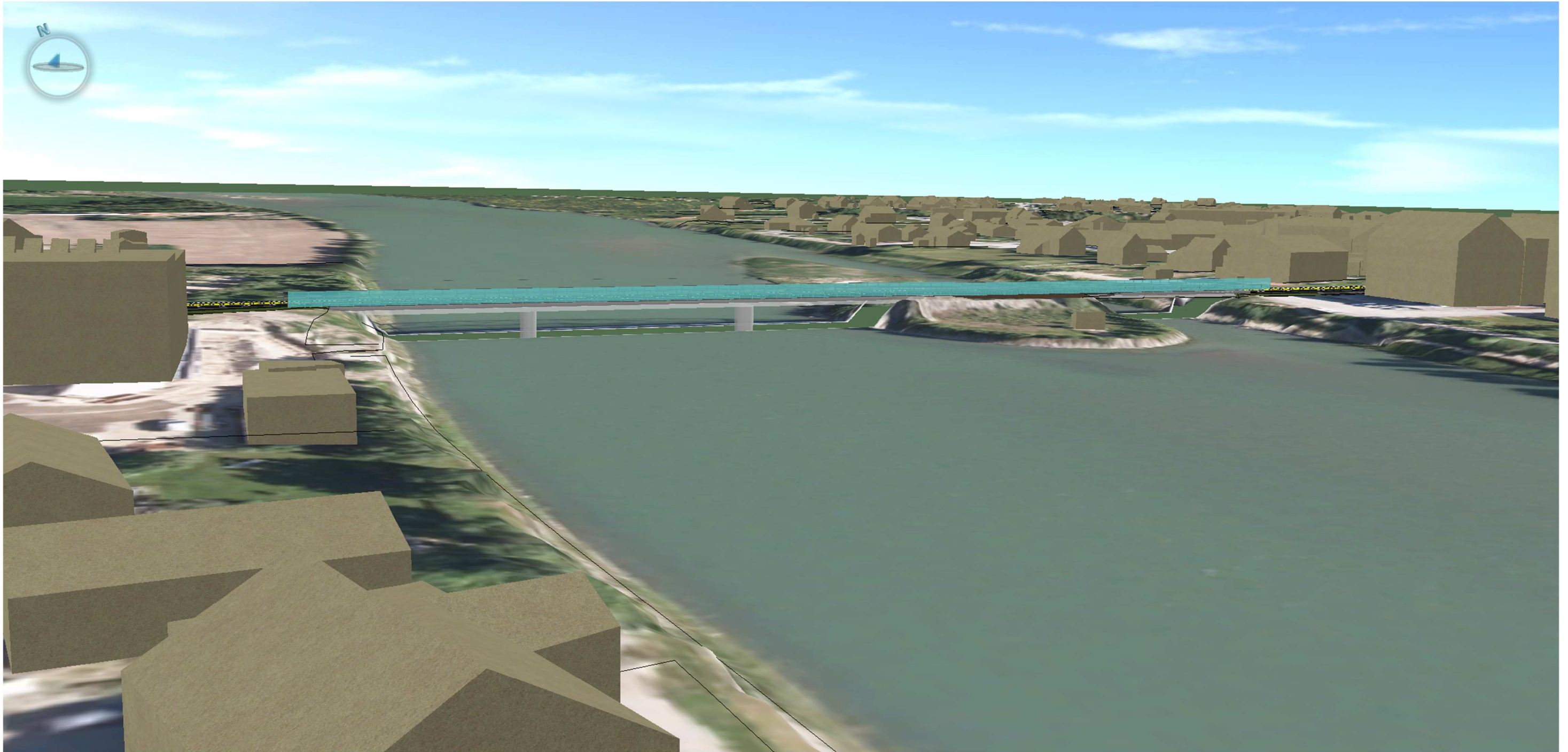
Illustrasjon 1-2

Brualternativ 1, nettverksbue, fra vest



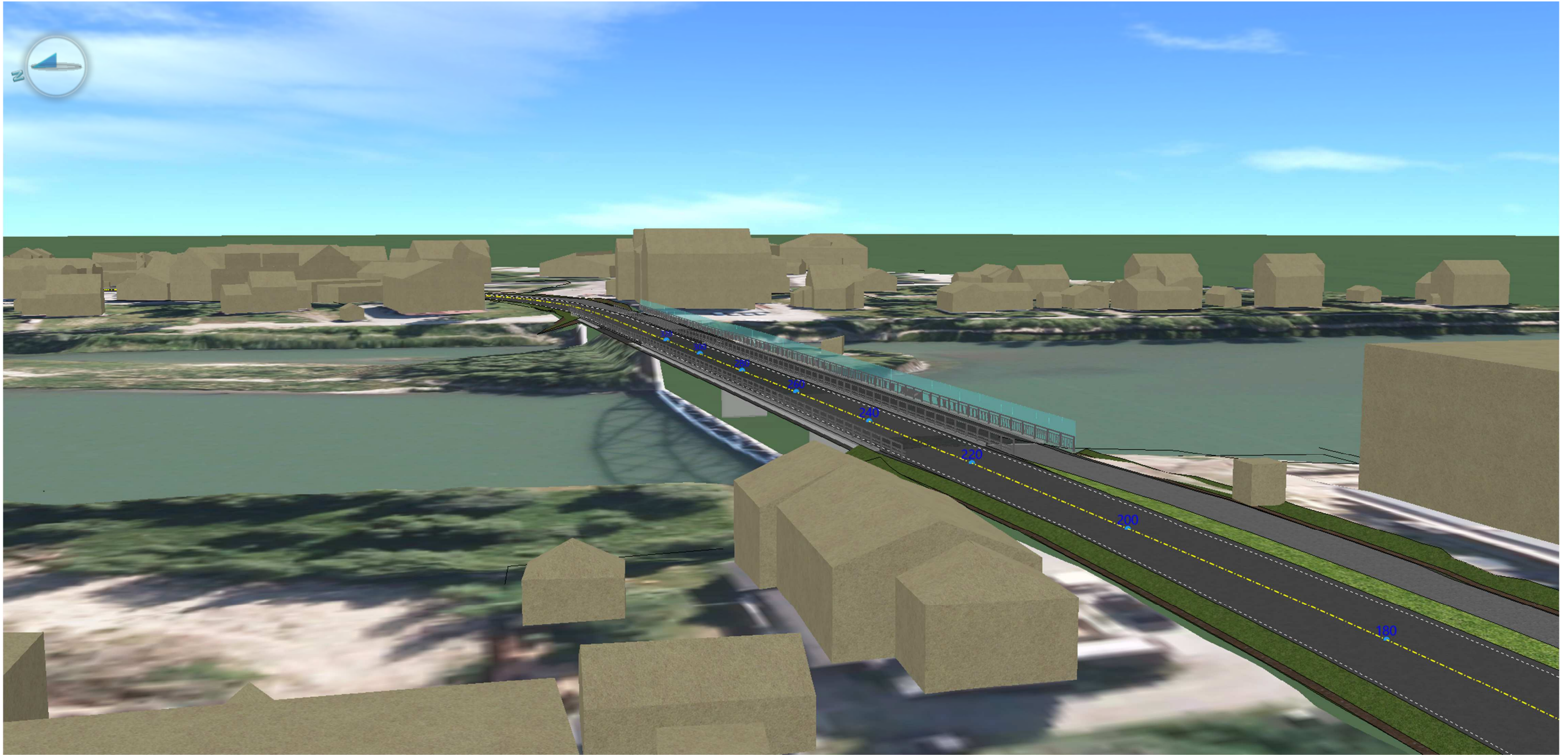
Illustrasjon 1-3

Brualternativ 1, nettverksbue, fra øst



Illustrasjon 2-1

Brualternativ 2, bjelkebru, fra sør



Illustrasjon 2-2
Brualternativ 2, bjelkebru, fra vest



Illustrasjon 2-3

Brualternativ 2, bjelkebru, fra øst



Illustrasjon 3-1

Brualternativ 3, skråstagbru, fra sør



Illustrasjon 3-2

Brualternativ 3, skråstagbru, fra vest



Illustrasjon 3-3

Brualternativ 3, skråstagbru, fra øst