

**Trøndelag
fylkeskommune**

Fv. 6448

Knarrlagssundet

Skisseprosjekt brukryssing

Rapport

Prosjekteier: Trøndelag fylkeskommune

Prosjekteiers referanse: Arnfinn Tangstad
arnta@trondelagfylke.no

Prosjektnr./navn 2021501/ Knarrlagsundbrua

Dokumenttype: Oppdragsrapport

Dokumentnr/ navn R-03 – Knarrlagsundet – skisseprosjekt brukryssing

Versjon/ dato: 0/ 2022-09-01

Versjonsbeskrivelse: Første utgave

Produsert av: Aas-Jakobsen Trondheim

Utarbeidet av: Henning Bergmann-Paulsen

Kontrollert av: Øystein Vagnildhaug

Oppdragsansvarlig: Henning Bergmann-Paulsen

Historikk

Versjon 2: Dato

Versjon 1: Dato

Versjon 0: Dato 01.09.2022

Sammendrag

Knarrlagsundet ligger mellom øyene Fjellværsøya og Ulvøya nord-øst for Hitra. Dagens bru over sundet er i svært dårlig forfatning og det haster med en utskiftning av brua.

Et forprosjekt utarbeidet i 2015 vurderte rehabilitering av eksisterende bru, men anbefalte bygging av ny bru parallelt med dagens bru. Trøndelag fylkeskommune utarbeidet i perioden 2019 til 2020 reguleringsplan for fv. 6448 Knarrlagsundbrua med forutsetning om ny bru parallelt med eksisterende bru.

Planforslaget ble lagt ut til høring høsten 2020. Det kom en rekke merknader til planforslaget og hovedinnvendingen var at en alternativ brukryssing lenger vest i Knarrlagsundet var for dårlig utredet og at det kunne bli rimeligere med en bru vest i sundet.

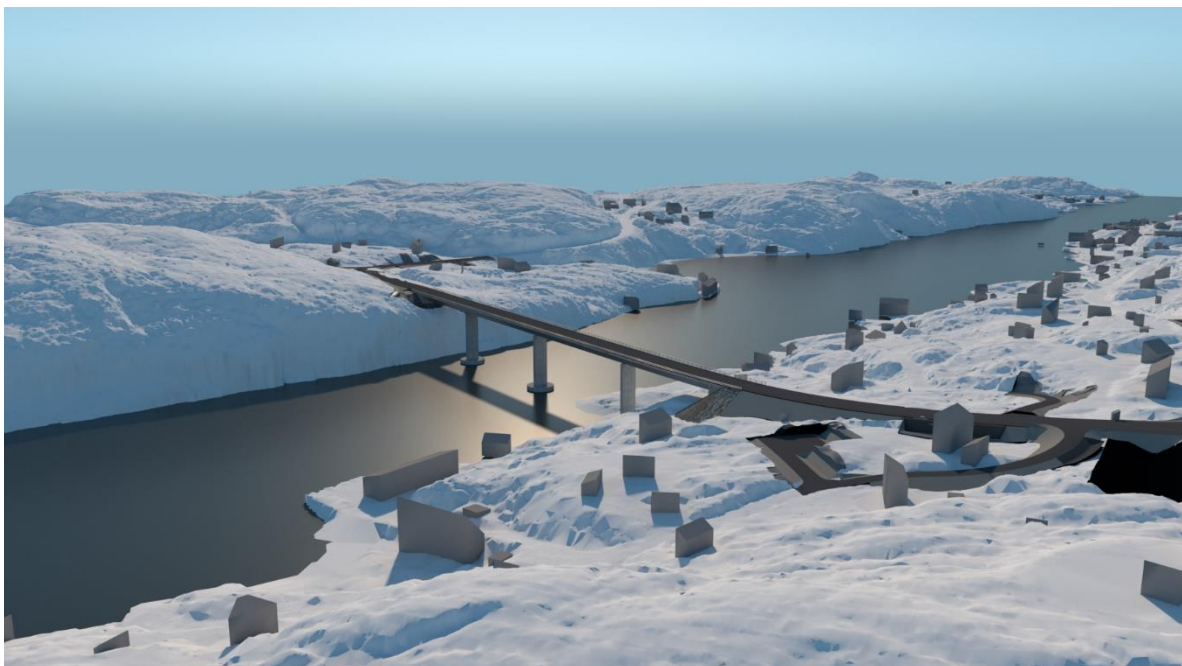
Kommunestyret på Hitra avviste i april 2021 forslag til reguleringsplan. Hovedinnvendingen er at brua må ha to kjørefelt, fortau fra brua til oppvekstsenteret må bygges samtidig med brua (rekkefølgebestemmelse) og at alternativ krysning i vest må utredes bedre.

Trøndelag fylkeskommune gjennomførte høsten 2021 en konsekvensutredning for brukryssinger i øst og vest. På bakgrunn av konsekvensutredningen har fylkeskommunen konkludert med at ny brukryssing i øst parallelt med dagens bru fortsatt er det beste alternativet, men at brutype endres til kassebru istedenfor nettverksbue som foreslått i forprosjektet fra 2015.

Denne rapporten er bestilt av Trøndelag fylkeskommune og den beskriver den tekniske løsningen for valgt bruløsning i øst. Bruløsning med nettverksbue er også omtalt i rapporten.

Det er anbefalt en samvirkebru med stålkasse og betongdekke. Brua har en total lengde på 200 m. Spennlengdene for brua er 35,5 m + 59,0 m + 59,0 m + 43,5 m. Dette gir en lengde mellom landkaraksene lik 197,0 m.

Entreprensekostnad for brua er estimert til ca. 150 mill. Dette inkluderer rigg, mva og rivning av eksisterende bru.



Figur 1 Illustrasjon samvirkebru

Innhold

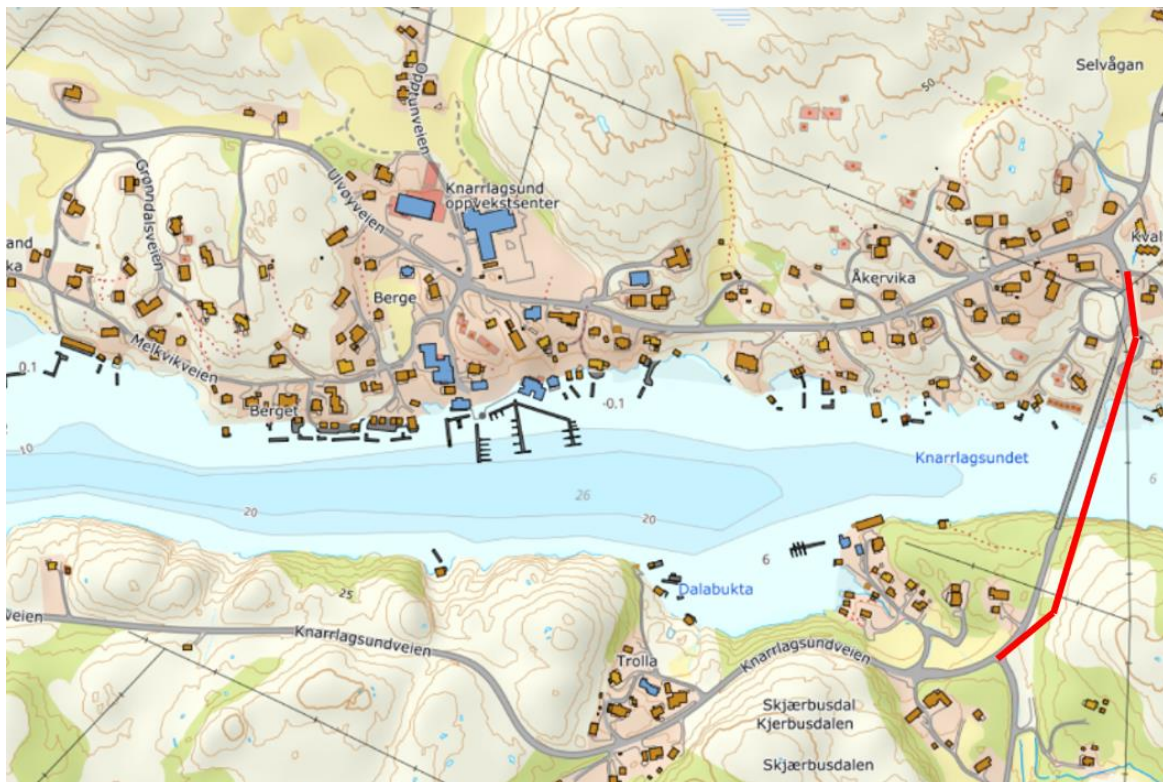
1. Orientering.....	5
2. Tekniske forutsetninger	7
2.1 Trafikkmengde	7
2.2 Vegstandard	7
2.3 Seilingsled	7
2.4 Grunnforhold.....	7
3. Konstruksjon.....	8
3.1 Føringer for brukonstruksjonen	8
3.2 Alternativ 1 - Nettverksbuebru	9
3.3 Alternativ 2 - Samvirkebru	10
3.4 Anbefaling brukonstruksjon	12
4. Referanser.....	13
5. Vedlegg	14
Vedlegg 1 Oversiktstegninger bru	14
Vedlegg 2 Kostnadsoverslag	14

1. Orientering

Knarrlagsundet ligger mellom øyene Fjellvørsøya og Ulvøya nord-øst for Hitra. Dagens bru over sundet er i svært dårlig forfatning og det haster med en utskiftning av brua.



Figur 2 Kartutsnitt



Figur 3 Krysningspunkt ved eksisterende bru

Et forprosjekt utarbeidet i 2015 vurderte rehabilitering av eksisterende bru, men anbefalte bygging av ny bru parallelt med dagens bru. Trøndelag fylkeskommune utarbeidet i perioden 2019 til 2020 reguleringsplan for fv. 6448 Knarrlagsundbrua med forutsetning om ny bru parallelt med eksisterende bru.

Planforslaget ble lagt ut til høring høsten 2020. Det kom en rekke merknader til planforslaget og hovedinnvendingen var at en alternativ brukryssing lenger vest i Knarrlagsundet var for dårlig utredet og at det kunne bli rimeligere med en bru vest i sundet.

Kommunestyret på Hitra avviste i april 2021 forslag til reguleringsplan. Hovedinnvendingen er at brua må ha to kjørefelt, fortau fra brua til oppvekstsenteret må bygges samtidig med brua (rekkefølgebestemmelse) og at alternativ krysning i vest må utredes bedre.

Trøndelag fylkeskommune gjennomførte høsten 2021 en konsekvensutredning for brukryssinger i både øst og vest. På bakgrunn av konsekvensutredningen har fylkeskommunen konkludert med at ny brukryssing i øst parallelt med dagens bru fortsatt er det beste alternativet, men at brutype bør endres til kassebru istedenfor nettverksbue som foreslått i forprosjektet fra 2015.

2. Tekniske forutsetninger

2.1 Trafikkmengde

Trafikkmengden i prognoseåret legges til grunn for dimensjonering av veger. For veger settes prognoseåret til 20 år etter forventet åpningsår i henhold til forskrift til veglovens § 13.

Siden det haster med ny bru over Knarrlagsundet er forventet åpningsår satt til 2025 og prognoseåret til 2045. Framskrevet trafikk er vist i tabell 1. ÅDT 2021 er basert på trafikktegninger gjennomført at TRFK.

Tabell 1: Framskrevet trafikk

Sted	ÅDT 2021	ÅDT 2045
Knarrlagsund bru	920	1252

2.2 Vegstandard

Vegnormalene, Statens vegvesens håndbøker, er utarbeidet med hjemmel i Samferdselsdepartementets forskrifter etter vegloven § 13. Forskriftene gir generelle rammer for vegens utforming og standard, og gjelder alle offentlige veger. Vegstandard for ny fv. 6448 er fastsatt ut fra prognoser for framtidig trafikkmengde på vegnettet og Statens vegvesen sin håndbok N100 Veg- og gateutforming [1]. Det er valgt dimensjoneringsklasse (vegstandard) L1 «Lokale veger» for ny fv. 6448.

En L1 veg har trafikkmengde under 1500 kjt/d og dimensjonerende fartsgrense i dette tilfellet er 60 km/t. Dette gir følgende utformingskrav:

- Total vegbredde 7,5 meter, inkludert 0,75 m asfalterte vegskuldre
- Minimum horisontalkurveradius 125 m
- Maksimal stigning 6 %, for ÅDT under 4000 kan stigningen økes til 8 %

Over brua er det forutsatt fartsgrense 50 km/t. Over brua etableres det også et fortau med bredde 2,5 m.

2.3 Seilingsled

For prosjekteringen er det hentet ut havnivådata for Knarrlagsundet fra kartverket.no (aug. 2021). Nivået for HAT (Høyeste Astronomiske Tidevann) er +1,380 (NN2000) [2]. Seilåpning (seilingshøyde og – bredde) er HxB 18 m x 45 m og er avklart med Kystverket. Høyden måles fra nivå med HAT.

Seilingsløpet må merkes med lys og skilt for frihøyde.

2.4 Grunnforhold

I henhold til notat «Fv. 364 Ny bru over Knarrlagsundet (Ud 699B) – Ingeniørgeologisk vurdering av to alternative brusteder», datert 2015 [3], er bergmassen i området for begge brualternativene karakterisert som hovedsakelig god bergmassekvalitet ned mot grensen til middels og god bergmassekvalitet.

3. Konstruksjon

3.1 Føringer for brukonstruksjonen

Veglinjen sør for sundet tar av fra ei berghylle med bratt skråning ned mot sjø. Dette gir vegen en god høyde over sjønivået, slik at det ikke kreves noe vesentlig vertikalkurvatur for å komme over seilingsboksen. Veglinjen vil nord i sundet gå over grensen mellom land/sjø til den lander på en hylle noe lavere enn sørsiden. Veglinjen ligger omtrent parallelt med eksisterende bru. Det er lagt inn et lengdefall mot nord som sørger for avrenning av brua.

Handlingsrommet for plassering av veglinjen begrenses av følgende faktorer:

- Sør for sundet er det forsøkt en optimalisering av plassering med hensyn til bergskråning mot øst og lengde på bru.
- Nord for sundet begrenses plassering av landkar av eksisterende bru (med forutsetning om at denne skal stå i byggeperioden) i vest og bebyggelse i øst.

Den bratte bergskråningen i sør og det slakere terrenget i nord gir føringer for spenninndelingen av brukrysningen. Rent teknisk må spennlengdene stå i forhold til nabospennene ved kontinuerlige bjelkebruer. Det vil si at endespenn statisk sett bør være kortere enn sine nabospenn. Dette har først og fremst en statisk betydning, men ofte kan statisk ugunstige bruer også oppleves mindre estetisk pene.

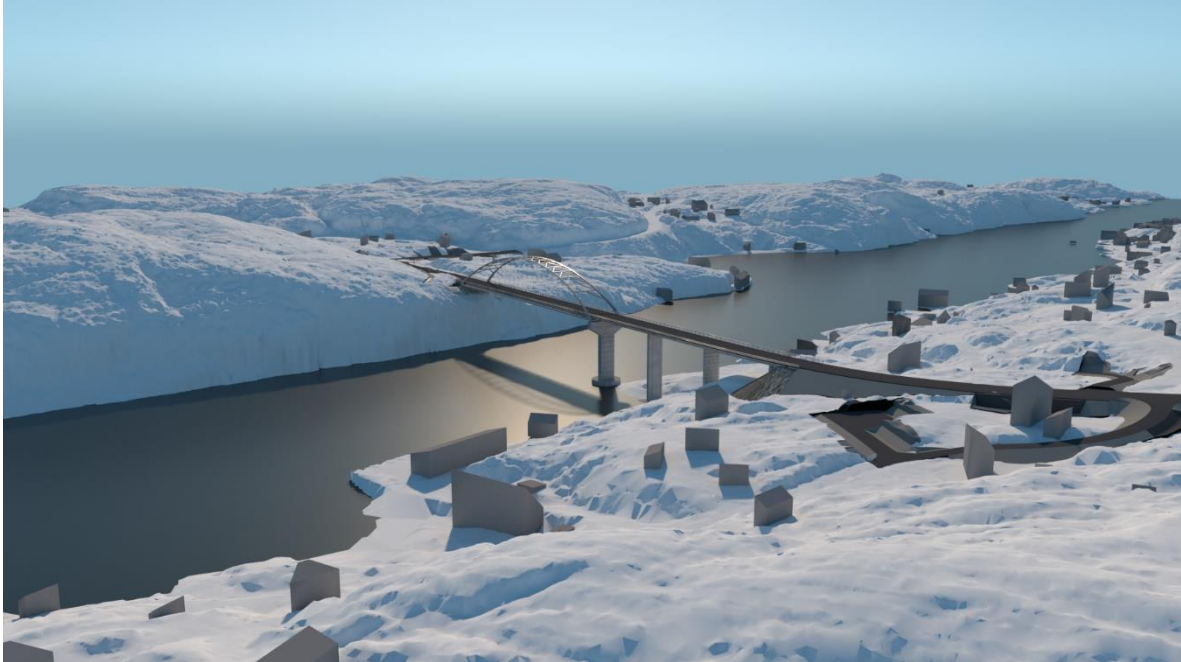
En type bjelkebru over Knarrlagsundet med denne plasseringen vil med bakgrunn i det ovennevnte, få en søyle nært den naturlige seilingsleden, lengst mot sør. Alternativt kan en nettverksbuebru være en løsning for å få et lengre endespenn. Da bueseksjonen ikke vil være i kontinuitet med viaduktene, vil de statiske føringene være endret. Man kan derfor ha et lengre endespenn med nettverksbue uavhengig av nabospennets lengde.

Det er sett nærmere på to alternative brutyper som kan være aktuelle for brustedet:

- 1) Nettverksbuebru i stål med betongdekke i hovedspenn, viadukt med betongbjelke
- 2) Samvirkebru med stålkasse i samvirke med betongdekke

3.2 Alternativ 1 - Nettverksbuebru

Denne brutypen vurderes som den beste løsningen for å tilfredsstillere de statiske føringene samtidig som den tillater den mest naturlige seilingsleden. Illustrasjon er vist i figur 4.



Figur 4: Alternativ med nettverksbuebru, sett fra nord-øst.

Brutypen muliggjør et lengre hovedspenn i tilknytning til viadukt på nordside og et enkelt endespenn i sør. For spenninndelingen er det lagt vekt på følgende:

- Hovedspennet er gjort så kort som mulig for å forenkle montering, samt unngå at nettverksbuen visuelt sett forsvinner inn i berget i sør når man kommer østfra.
- Dette gjør at det blir nødvendig med et ekstra endespenn i sør. Da kan man forankre de langsgående horisontale kreftene i større avstand fra den bratte bergskråningen.
- Nord for hovedspennet benyttes en viadukt med betongbjelke. Viadukten består av tre spenn, hvorav to av spennene statisk sett vil være endespenn – ett mot landkar nord og ett mot nettverksbue. Her er alle tre spennene utført med lik spennlengde. Det er vurdert slik med bakgrunn i det estetiske for hele brua. Tilsvarende spenninndeling er utført på annen bru i Norge, så det skal være gjennomførbart (Bøkfjordbrua, Kirkenes).

For alternativ 1 med nettverksbue anbefales en spenninndeling lik 10,0 m + 102,0 m + 28,0 m + 28,0 m. Dette gir en lengde mellom landkaraksene lik 196,0 m. Lengde mellom brubjelkenes ender forutsettes lik 198,2 m og inkluderer ekstra lengde av brubjelkene forbi aksene. Totalbredden av betongdekket forutsettes lik 11,1 m, dette inkluderer føringsbredden i tillegg til to kanndragere.

Det forutsettes fastholding i akse 1 og glidelager (lengderetning) i øvrige akser. Opptak av tverrkrefter forutsettes i alle akser. Fuge etableres i akse 6.

Brua fundamenteres på berg i alle akser. Landkar i akse 1 og 6, hovedsøyler i akse 2 og 3, bisøyler i akse 4 og 5. Landkar i akse 1 (sør) utformes fugefritt og for opptak av store horisontale krefter i lengderetning bru. Hovedsøyle i akse 2 og 3 utformes med tanke på opptak av store vertikale krefter, samt horisontale krefter i tverretning bru. I akse 4-6 vil det være mindre krefter. Landkar i akse 6 (nord) utformes med inspeksjonsrom for fuge.

For landkar og søylefundament i sør, må det etableres byggegrop ved sprenging i berg. Nærheten til eksisterende bru vil gi føringer i denne fasen. I akse 2 må det tas hensyn til bergmassens kvalitet

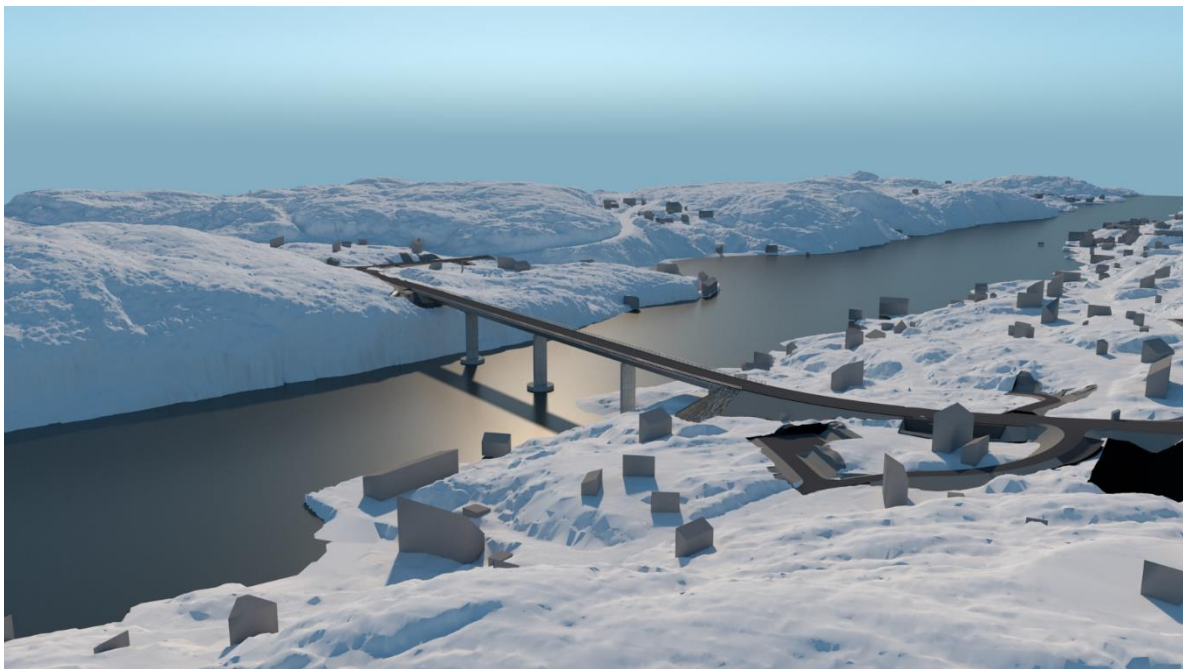
for optimal plassering av fundament. Et mulig ekstra tiltak her kan være sikring av berg. I akse 3 fundamenteres hovedsøylen på betongring på berg. Her må det påregnes etablering av byggegrop ved sprengning i sjø. Fundament i akse 4 vil kunne bygges tørt med nødvendige tiltak. For fundament i akse 5 må det påregnes etablering av byggegrop ved sprengning. I akse 6 må det tas hensyn til eksisterende brukar og fylling ved etablering av nytt landkar.

Spennlengden på nettverksbuen er som nevnt, gjort så kort som mulig, delvis med tanke på montering. Det er sett på to alternative monteringsalternativer:

- 1) Nettverksbuen bygges i bakkant av landkar akse 1 for deretter å skyves ut i kombinasjon med løft fra kranlekter.
- 2) Nettverksbuen produseres på egnet sted i nærheten, transporteres sjøveien inn fra øst og monteres med kranlekter.

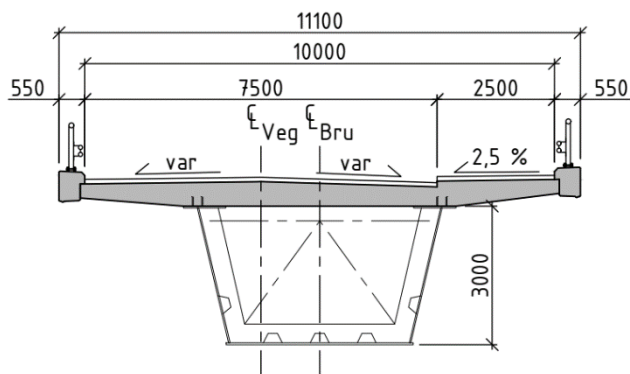
3.3 Alternativ 2 - Samvirkebru

Denne løsningen er vurdert som den mest økonomiske løsningen, men kan gi begrensninger på plassering av seilingsleden. Trøndelag fylkeskommune har hatt samtaler med Kystverket og tilbakemelding er at foreslått bruplassering er mulig med vist plassering for seilingsløpet (se vedlegg 1). Illustrasjon av brutypen er vist i figur 5.



Figur 5: Alternativ med samvirkebru, sett fra nord-øst.

Brutypen består av en trapesformet stålkasse i samvirke med betongdekke. Dette er en mye brukt konstruksjonstype.



Figur 6 Snitt stålkasse

For spenninndelingen er det lagt vekt på følgende:

- Akse 1 er plassert så langt ut mot bergskråningen i sør som mulig basert på vurderinger gjort i denne fasen.
- Akse 2 er plassert så nære bergskråningen i sør som mulig basert på forholdet mellom endespenn og hovedspenn og hva som er fornuftig i så måte for kontinuerlige bjelkebruer.*
- Hovedspennet over seilingsleden er gjort så kort som mulig.
- Intilliggende hovedspenn har fått lik spennlengde som hovedspenn over seilingsleden.
- Lengde på endespenn følger de statiske føringene for kontinuerlige bjelker.
- Fyllingsfot i akse 5 er sett i sammenheng med fyllingsfot for eksisterende bru. Dette gir føringer for plassering av landkaret i akse 5.

For alternativ 2 med samvirkebru anbefales en spenninndeling lik 35,5 m + 59,0 m + 59,0 m + 43,5 m. Dette gir en lengde mellom landkaraksene lik 197,0 m. Lengde mellom brubjelkens ender forutsettes lik 200,2 m og inkluderer ekstra lengde av brubjelken forbi aksene. Totalbredden av betongdekket forutsettes lik 11,1 m, dette inkluderer føringsbredden i tillegg til kanndragere.

* Det korte sidespennet mellom akse 1 og 2 kan medføre behov for tiltak for å forhindre lageroppløft i akse 1. Eksempelvis ballast. Spennlengden er valgt ut fra estetiske hensyn.

Det forutsettes horisontal fastholding i akse 1 og glidelager (lengderetning) i øvrige akser. Opptak av tverrkrefter forutsettes i alle akser. Fuge etableres i akse 5.

Brua fundamenteres på berg i alle akser. Landkar i akse 1 og 5, søyler i akse 2-4. Landkar i akse 1 (sør) utformes fugefritt, men med mulighet for tilkomst til stålkasse. Landkaret dimensjoneres for fastholding i lengderetning bru. Søyler med fundament i akse 2 og 3 utformes med tanke på opptak av påseilingskrefter. Landkar i akse 5 (nord) utformes med inspeksjonsrom for fuge.

For landkar i akse 1 etableres byggegrop ved sprengning i berg. Nærheten til eksisterende bru vil gi føringer i denne fasen. I akse 2 og 3 fundamenteres søylene på betongring på berg, eventuelt senkekasse på berg. Her må det påregnes etablering av byggegrop ved sprengning i sjø, spesielt i akse 3. Fundament i akse 4 vil kunne bygges tørt ved oppdemning av flo. I akse 5 må det tas hensyn til eksisterende brukar og fylling ved etablering av nytt landkar.

Det er sett på to alternative monteringsmetoder for stålkassen:

- 1) Montering av stålkasse vil kunne skje ved innløfting med kranlekter med tilkomst fra øst. Spennlengdene er såpass beskjedne at segmentlengder på 50-60 m kan løftes inn og monteres fra akse 1 mot 4. Det er også mulig å vurdere lengre segmenter. Siste segment over land kan løftes inn med mobilkran.

- 2) Montering av stålkassen kan også skje ved fremskyvningsmetoden fra akse 1 mot 5, men da må fjellskjæringen sør for brua rettes ut med tanke på dette. Stålkassen vil da måtte sveises sammen i en midlertidig fabrikk i bakkant av akse 1.

3.4 Anbefaling brukonstruksjon

Etter vår vurdering er det tre faktorer som bør vektlegges ved anbefaling av brutype for denne brulokasjonen; seilingsled, kostnad, samt drift og vedlikehold.

Alternativet med nettverksbuebru tilfredsstillende seilingsleden på best måte, da det legger til rette for den mest naturlige seilingsleden i sundet. Derimot har alternativet en høyere kostnad, samt at selve nettverksbuen vil være noe mer utfordrende med tanke på overflatebehandling, drift og vedlikehold, hvor viktigheten av å kunne spyle bort saltansamlinger fra sjøvann er stor.

Alternativet med samvirkebru legger føringer som medfører begrensninger på plassering av seilingsleden. Derimot vil alternativet ha den laveste kostnaden, samt at overflatebehandling, drift og vedlikehold vil være enklere enn for en nettverksbuebru, med en slett ståloverflate som er forholdsvis lett å overflatebehandle og spyle av. Vår anbefaling for ny brukryssing er samvirkebru i stål og betong.

4. Referanser

- [1] Statens vegvesen, «Vegnormalen N100 Veg- og gateutforming,» 2021.
- [2] Kartverket, «Se havnivå, tidevann og vannstand,» <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=255641>, besøkt aug. 2021.
- [3] Statens vegvesen, «Fv. 364 Ny bru over Knarrlagsundet (Ud 699B) – Ingeniørgeologisk vurdering av to alternative brusteder,» Dok.nr. i Sveis 2015005172-01, 14.01.2015.
- [4] Statens vegvesen, Håndbok N400 - Bruprosjektering, 2015.

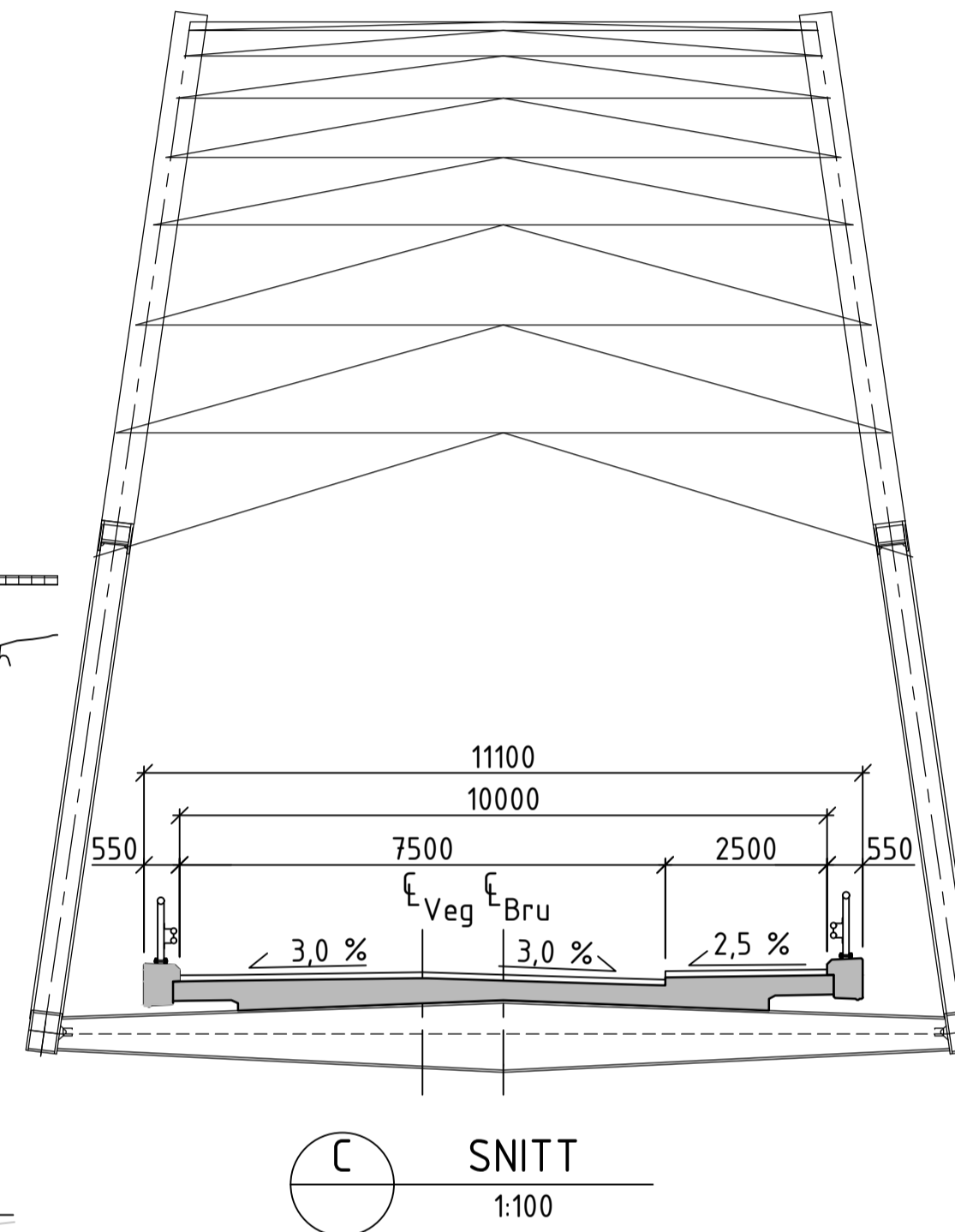
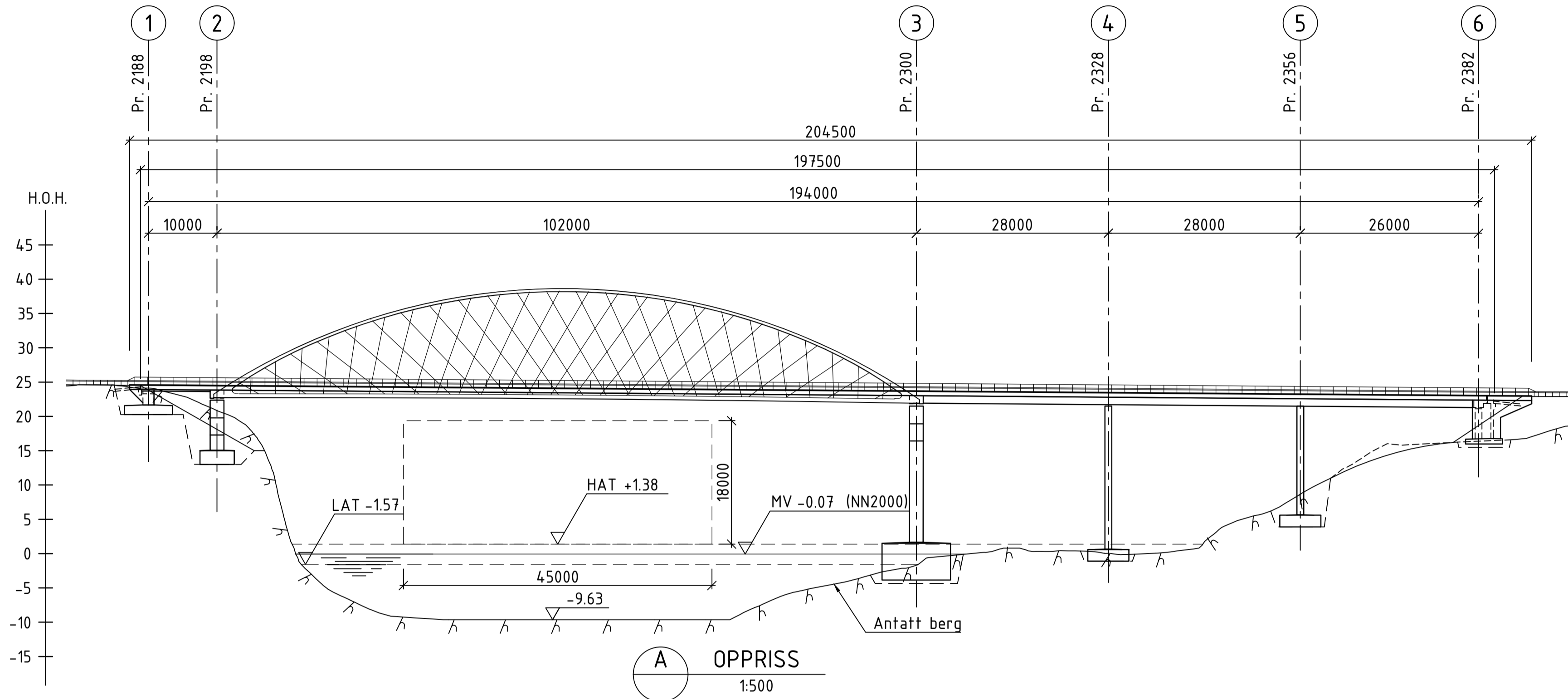
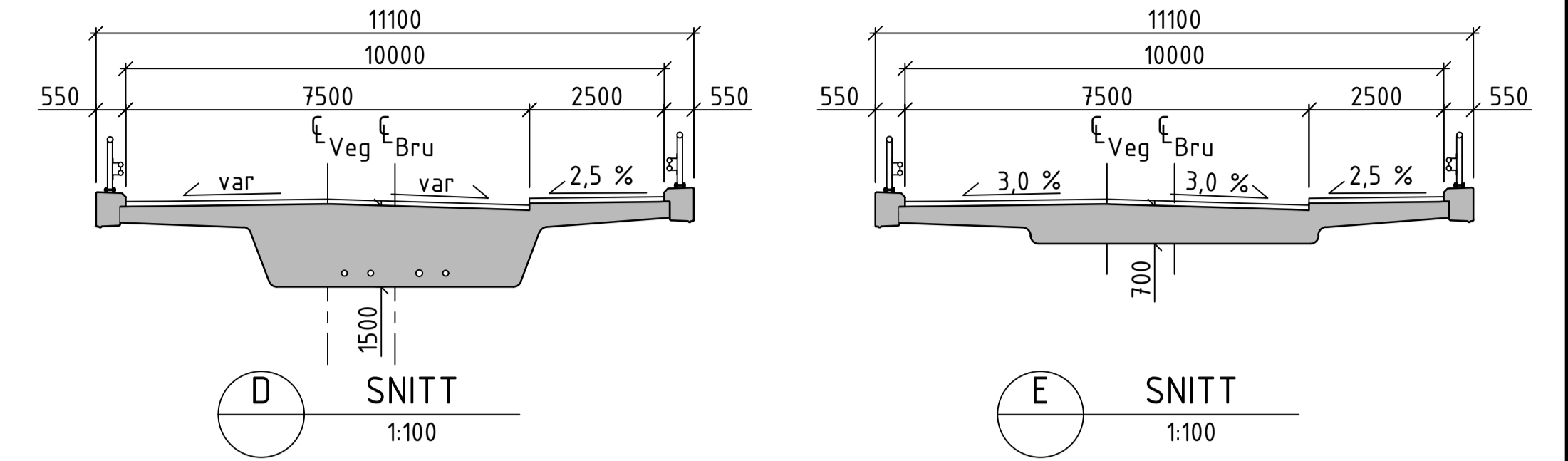
5. Vedlegg

Vedlegg 1 Oversiktstegninger bru

Vedlegg 2 Kostnadsoverslag

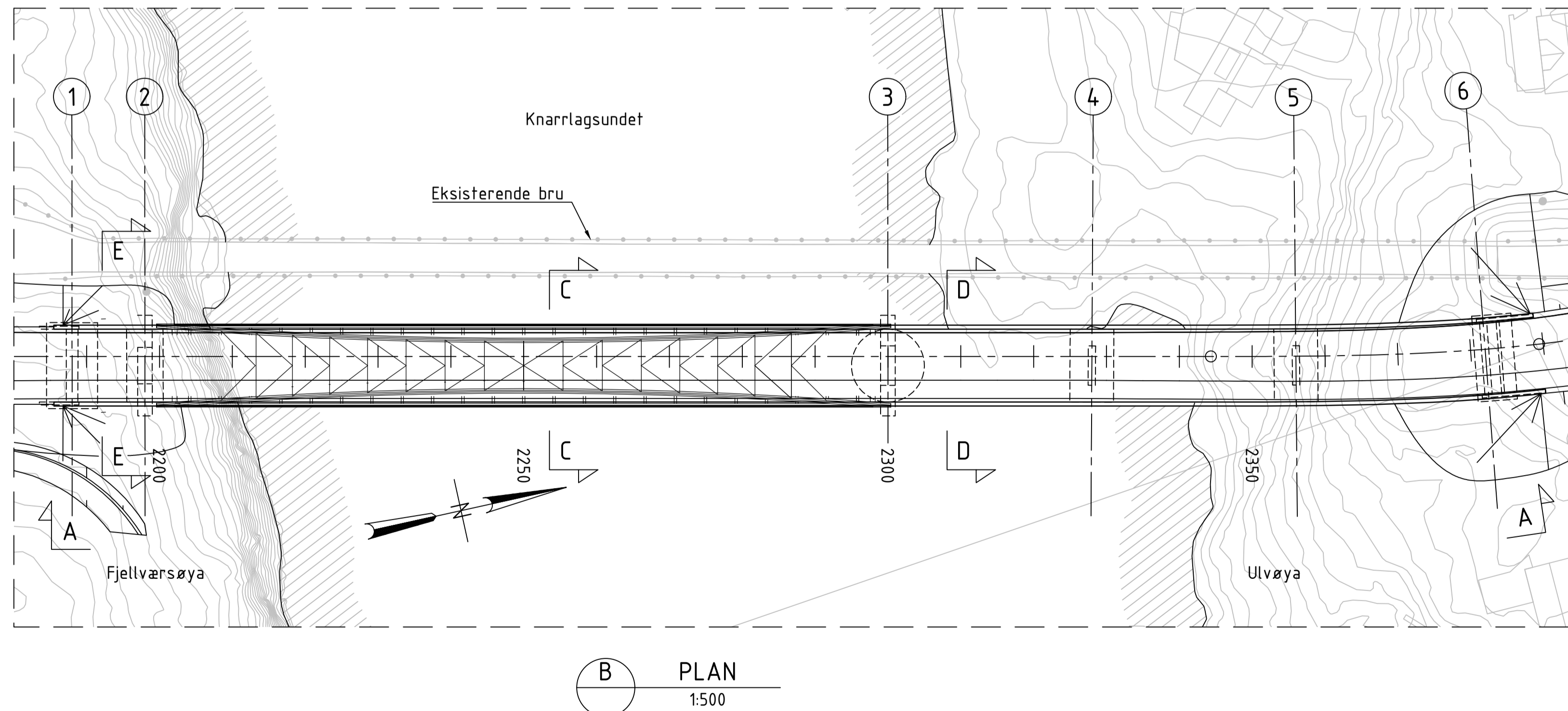
Veg:15000_Alt 3 Øst

PROFILNUMMER	2185	2235	2285	2335	2385
PROFILHØYDE	24.540	24.140	23.740	23.340	22.940
TERRENGHØYDE	24.51	1.00	1.00	1.00	16.66
VERTIKALKURVE	S = -0.80 %				
HORISONTALKURVE	R = ∞			A = 95.00	
				R = 200 m	



- Merknader:**
- Generelt:
 Årstall for ferdigstillelse: xxxx
 Veg på bru: Fv 6448, Vegtype L1. ÅDT 1250 (år 2045). Fartsgrense 50 km/t.
 Under bru: Knarrlagsundet

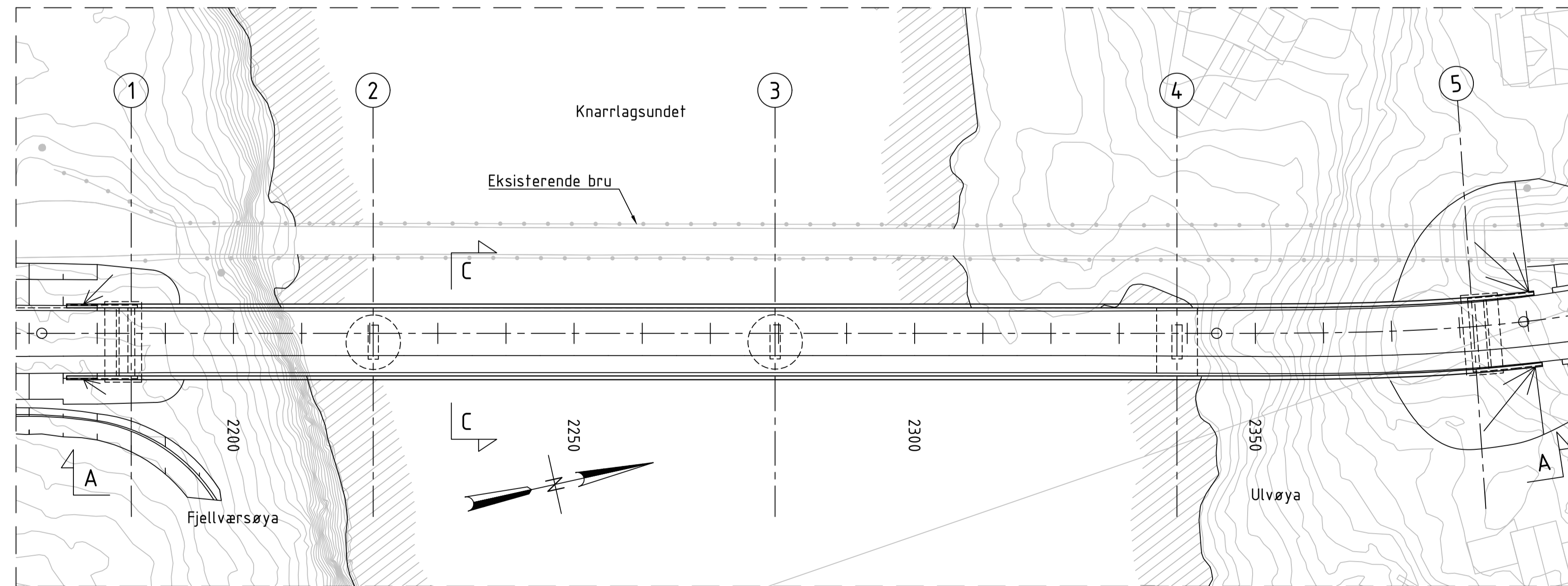
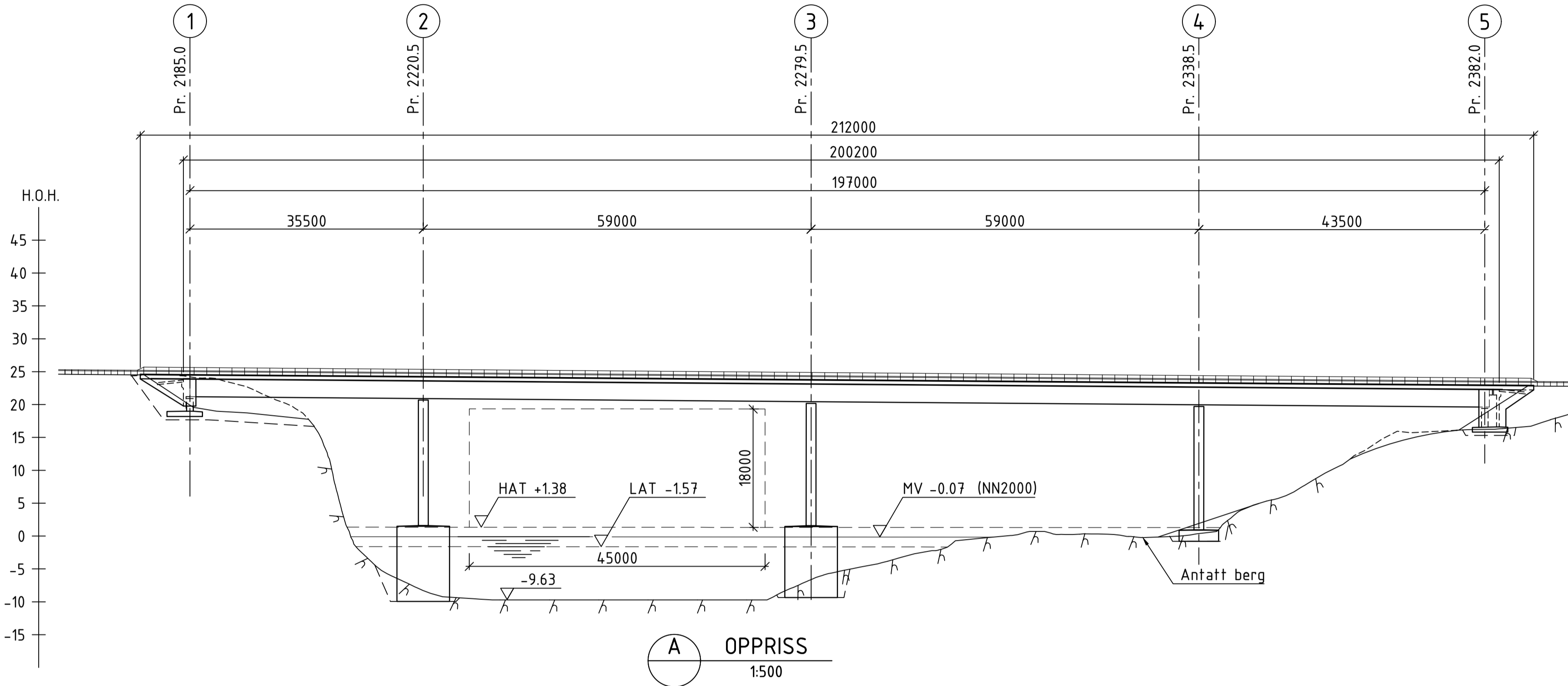
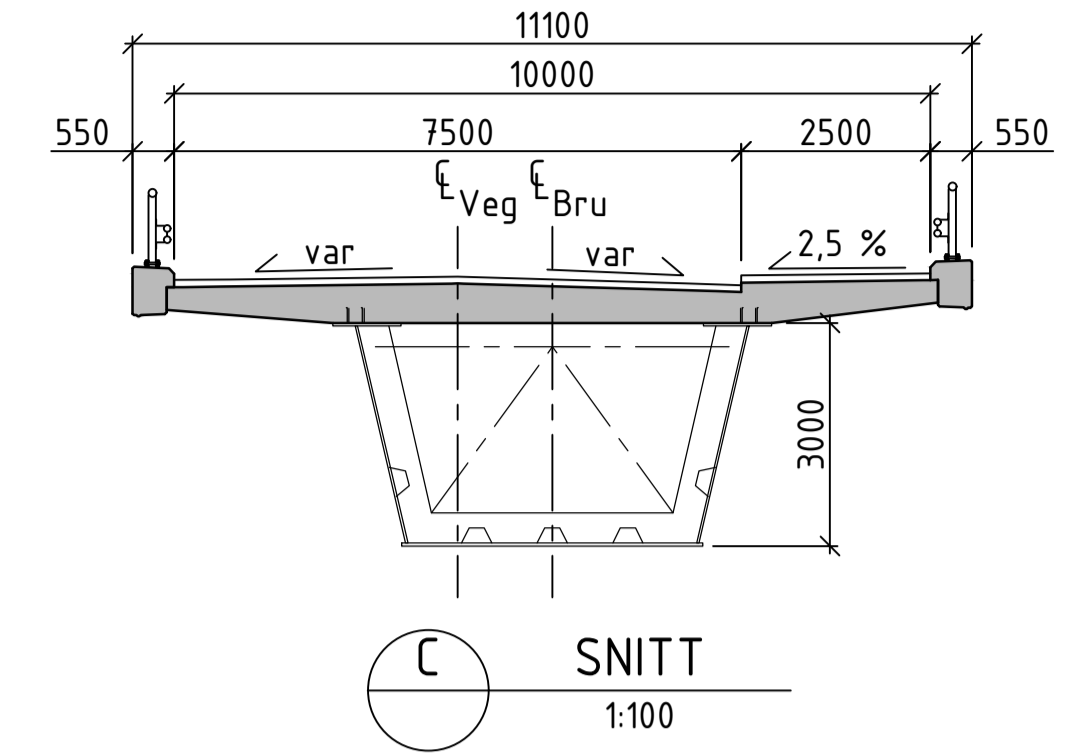
Akse 1-2: Slakkarmert betongplate.
 Akse 2-3: Nettverksbue i stål med betongdekke.
 Akse 3-6: Spennarmert betongbjelke.
 Nøyaktighetsklasse B i henhold til håndbok R762 Prosesskode 2, for kantdrager benyttes nøyaktighetsklasse A.
 Utførelsesklasse 3 i henhold til NS-EN 13670.
 - Regelverk:
 Håndbok N400 Bruprosjektering (2022).
 Mimenummer kryssingsløyve: Ikke relevant i denne fase
 Håndbok N100 Veg- og gateutforming (2021)
 Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder (2021)
 Håndbok R762 Prosesskode 2 (2018)
 - Lastdata:
 SVV 2010 (Eurokoder).
 Dimensjonerende ekvivalent påkjøringslast fra fartøy: -
 - Typiske materialkvaliteter:
 Betong: B45 SV-Standard.
 Armering: B500NC og B500NRC.
 Stål: S355 N/M, S420 N/M
 Rustfritt stål: A4-80 (NS-EN ISO 3506) og 1.4404 (NS-EN 10088), for festepunkter i søyle og fundament 1.4410 (NS-EN 10088).
 - Fundamentering:
 Akse 1 og 2 på berg.
 Akse 3 på betongring på berg.
 Akse 4-6 på berg.
 - Belegning:
 Belegningsklasse A3-4, bindlag Agb 11 og slitelag Ab11, total tykkelse 100 mm.
 - Rekkverk:
 Brurekkverk, rørrekkverk med styrkeklasse H2 og med tilhørende godkjent overgang til vegrekkverk.
 - Lagre:
 Fast - og ensidig lager i akse 1.
 Ensidig og allsidig lager i akse 2-6.
 Lagre skal være av typen pottelager.
 - Fuger:
 Flerelementfuge med støydemper i akse 6.



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
		Tegningsdato: 01.09.2022 Bestiller: Arnfinn Tangstad Produsert for: Trøndelag fylkeskommune Produsert av: Aas-Jakobsen Trh			
Fv.6448 Knarrlagsundbrua Alternativ øst - Nettverksbue Oversikt Skisseprosjekt		Prosjektnummer: 408683 Arkivreferanse: 20200480 Målestokk A1: Som vist Byggeværksnummer: - Koordinatsystem: EUREF89 NTM 8/NN2000		Tegningsnummer/ revisjonsbokstav: K1Ø-001	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	
DYV	HBP	RAM	2021501	K1Ø-001	

Veg:15000_Alt 3 Øst

PROFILNUMMER	2185	2235	2285	2335	2385
PROFILHØYDE	24.540	24.140	23.740	23.340	22.940
TERRENGHØYDE	24.51	1.00	1.00	1.00	16.66
VERTIKALKURVE	S = -0.80 %				
HORISONTALKURVE	R = ∞			A = 95.00	R = 200 m



Merknader:

- Generelt:
 Årstall for ferdigstillelse: xxxx
 Veg på bru: Fv 6448,
 Vegtype L1. ÅDT 1250 (år 2045). Fartsgrense 50 km/t.
 Under bru: Knarrlagsundet

Stålkasse med betongdekke i samvirke.
 Nøyaktighetsklasse B i henhold til håndbok R762 Prosesskode 2, for kantdrager benyttes nøyaktighetsklasse A.
 Utførelsesklasse 3 i henhold til NS-EN 13670.
- Regelverk:
 Håndbok N400 Bruprosjektering (2022).
 Mimenummer kryssingsløyve: Ikke relevant i denne fase
 Håndbok N100 Veg- og gateutforming (2021).
 Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder (2021)
 Håndbok R762 Prosesskode 2 (2018)
- Lastdata:
 SVV 2010 (Eurokoder).
 Dimensjonerende ekvivalent påkjøringslast fra fartøy: -
- Typiske materialkvaliteter:
 Betong: B45 SV-Standard.
 Armering: B500NC og B500NRC.
 Stål: S355 N/M, S420 N/M
 Rustfritt stål: A4-80 (NS-EN ISO 3506) og 1.4404 (NS-EN 10088), for festepunkter i søyle og fundament 1.4410 (NS-EN 10088).
- Fundamentering:
 Akse 1 på berg.
 Akse 2 og 3 på senkekasse/betongring på berg.
 Akse 4 og 5 på berg.
- Belegning:
 Belegningsklasse A3-4, bindlag Agb 11 og stitelag Ab11, total tykkelse 100 mm. Dimensjonerende belegningsvekt 2,5 kN/m².
- Rekkverk:
 Brurekkverk, rørrekkverk med styrkeklasse H2 og med tilhørende godkjent overgang til vegrekkverk.
- Lagre:
 Fast - og ensidig lager i akse 1.
 Ensidig og allsidig lager i akse 2-5.
 Lagre skal være av typen pottelager.
- Fuger:
 Flerelementfuge med støydemping i akse 5.
- Annet:
 Det korte sidespennet mellom akse 1 og 2 vil medføre behov for å ha ballast for å forhindre lageroppløft i akse 1.

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
		Tegningsdato: 01.09.2022 Bestiller: Arnfinn Tangstad Produsert for: Trøndelag fylkeskommune Produsert av: Aas-Jakobsen Trh			
Fv.6448 Knarrlagsundbrua Hovedalternativ øst - Samvirkebru Oversikt Skisseprosjekt		Prosjektnummer: 408683 Arkivreferanse: 20200480 Målestokk A1: Som vist Byggeværksnummer: - Koordinatsystem: EUREF89 NTM 8/NN2000		Tegningsnummer/ revisjonsboksnavn: K3Ø-001	
Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Konsulentarkiv:	Tegningsnummer/ revisjonsboksnavn	
HBP	OYV	RAM	2021501	K3Ø-001	

Knarrlagsundet - skisseprosjekt brukryssing

Kostnadsoverslag

Dato

01.09.2022

Prisene baserer seg på enhetspriser fra sammenlignbare prosjekter justert til dagens prisnivå.

Referanseprosjekter samvirke: Sandsøysundbrua (2018) og Gryllefjordbrua (2013)

Referanseprosjekter nettverksbue: Bøkfjordbrua (2017), Drivabrua (2016), Forrabrua (2016)

Materialprisene for stål har i perioden 2021-2022 vært svært høye. Erfaringsprisene på dette er derfor økt med 30 % i tillegg til generell justering for prisvekst. Det er antatt at materialkostnad på stålet utgjør 15 % av brukostnad eks. rigg.

Kalkylenøyaktighet: +/- 25 %

Element	Enhet	Mengde	Pris	Sum
<i>Hovedalternativ med samvirkebru, fartsgrense 50 km/t</i>				
Hovedalternativ, samvirkebru	m2	2 220	42 000	93 240 000
Riving eksisterende bru	RS	1	5 000 000	5 000 000
Sum				98 240 000

<i>Alternativ med nettverksbue, fartsgrense 50 km/t</i>				
Nettverksbue m/viadukt	m2	2 200	54 000	118 800 000
Riving eksisterende bru	RS	1	5 000 000	5 000 000
Sum				123 800 000

Hovedalternativ	Enhet	Mengde	Grunnlag	Sum
Entreprensekost eks. rigg				98 240 000
Rigg	%	20	98 240 000	19 648 000
Totalkostnad ekskl. mva				117 888 000
Mva	%	25		29 472 000
Totalkostnad inkl. mva				147 360 000