



Vestfold og Telemark
FYLKESKOMMUNE

Fv. 35 Ås-Linnestad

Forprosjektrapport Kryssing av Vesleelv – GS-bru

01.09.2023



Rapporten er oppdragsgivers eiendom og kan ikke kopieres eller distribueres til tredjepart uten skriftlig godkjenning fra oppdragsgiver.

Stærk & Co as har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne benyttes til annet formål enn det som har vært avtalt eller gitt samtykke til.

Kryssing av Vesleelv - GS-bru

Dato
01.09.2023

Prosjektnummer
191780

Gradering
Åpen

Oppdragsgiver:
Vestfold og Telemark
fylkeskommune

Oppdragsgivers representant:
Ann-Christine Hvatum

	01.09.2023	Flytting av Bjune GS-bru	MOR	JEK	JEK
	25.11.2022	Justert iht kommentarer VFTK	MOR	JEK	JEK
	26.10.2022	Forprosjektrapport Veslelv GS-bru, ny bruplassering	JEK	MOR	JEK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse:

1	INNLEDNING	5
2	PLASSERING AV NY GS-BRU	6
3	HYDROLOGI	7
4	GRUNNFORHOLD	8
5	VALG AV BRULØSNING	8
5.1	Vurderte konstruksjonsprinsipp	8
5.2	Anbefalt bruløsning	8
6	KONSTRUKSJONSTEKNISKE FORUTSETNINGER	11
6.1	Generelt	11
6.2	Dimensjoneringsgrunnlag	11
6.3	Materiale	13
6.4	Karakteristiske laster og lastfaktorer	13
6.5	Videre vurderinger vedrørende eksisterende steinlandkar	14
6.6	Vinge- og støttemurer	14
6.7	Videre vurderinger og hensynet til eksisterende Bjune bru	14
6.8	Kildehenvisninger konstruksjonsteknikk	14
7	EROSJONSSIKRING	16
7.1	Anbefalt prinsipp for erosjonssikring	16
7.2	Omfang av sikring	16
7.3	Erosjon rundt landkar på ny bru	17

Vedlegg:

1.	K01-001 Oversiktstegning	Stærk & Co as	01.09.2023
2.	Hydrologisk rapport	Aprova AS	01.09.2023
3.	Geoteknisk notat V-not-204	Dagfin Skaar AS	01.09.2023
4.	V203 – Situasjonsplan (geotekniske tiltak)	Dagfin Skaar AS	01.09.2023

1 INNLEDNING

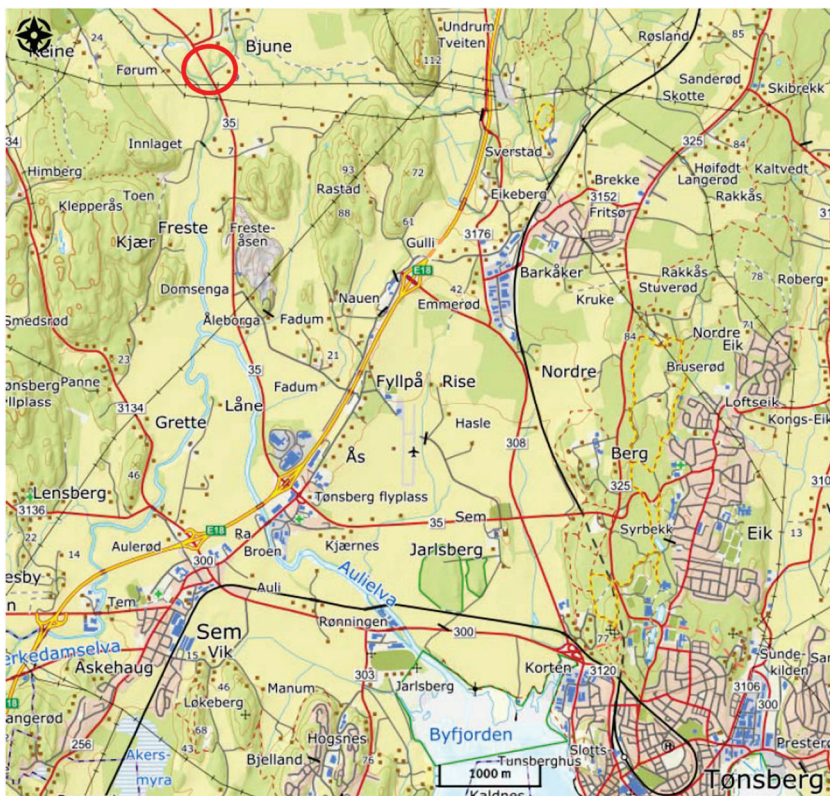
Vestfold og Telemark fylkeskommune har engasjert Vianova Kristiansand AS til å bistå med utarbeidelse av byggeplan for ny gang- og sykkelvei langs fylkesvei 35 fra Ås til Linnestad. Ved Bjune skal gang- og sykkelveien krysse over Vesleelv, med ny bru.

Vianova har fått bistand av Stærk & Co as (konstruksjon), Aprova AS (hydrologi) og Dagfinn Skaar AS (geoteknikk).

Gang- og sykkelbrua over Vesleelva er regulert parallelt med fylkesvegbrua, Bjune bru, med en avstand ca 4,7m. Det ble i 2020 utarbeidet et forprosjekt ifb. med byggeplanen hvor man drøftet ulike brualternativer. Brutypen som ble anbefalt var betongbru med prefabrikkerte brubjelker. Det viste seg at det var en del usikre momenter knyttet til selve bruplasseringen som risiko, kostnader og gjennomførbarhet (avstand til Bjune bru). I 2021 ble det utarbeidet et notat hvor det ble forslått å flytte ny gs-bru 20-30m oppstrøms Bjune bru. Vestfold og Telemark fylkeskommune bestemte at et nytt forprosjekt skulle utarbeides for denne bruplasseringen.

Våren 2023 ble bruplasseringen på ny flyttet. Denne gang med bakgrunn i sikkerhetsavstand fra brufundamenter til eksisterende vannledning.

Vesleelv er en flomutsatt elv. Ved Vesleelva er det dårlig stabilitet, og det er pågående erosjon med observasjoner av tidligere og påbegynnende overflateskred. Som følge av dette er det derfor utarbeidet egne hydrologiske og geotekniske notater der prosjektets forutsetninger avklares og løsninger foreslås (vedlagt).

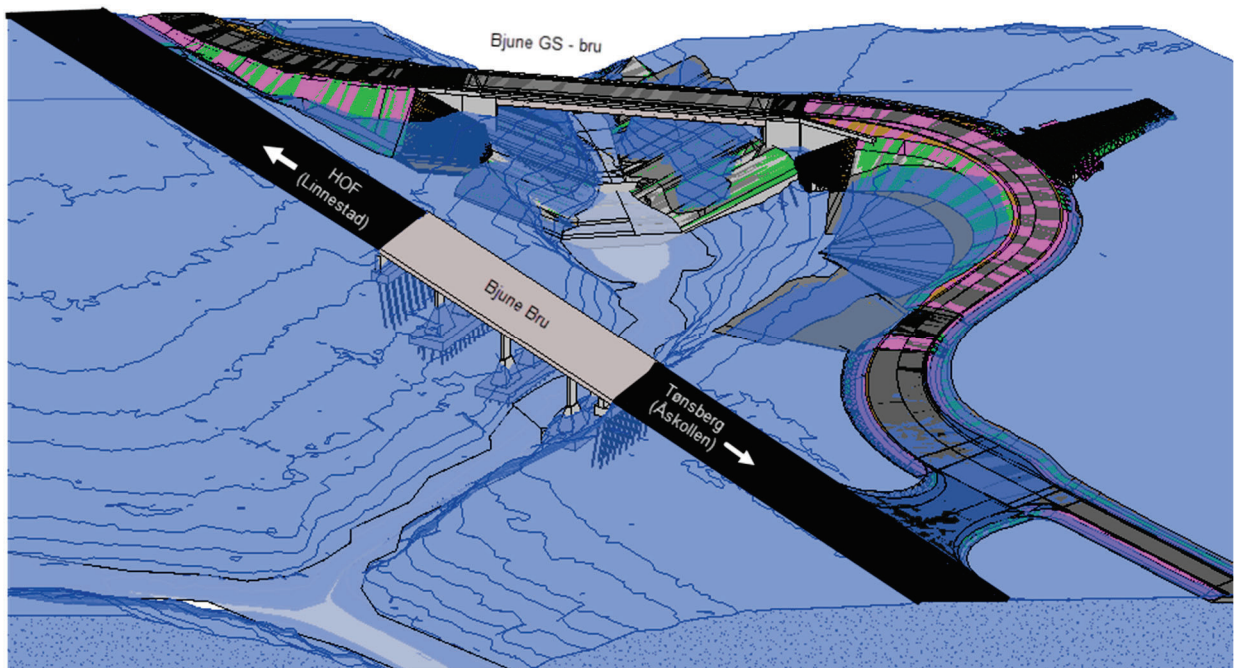


Figur 1 - Lokaliseringskisse

2 PLASSERING AV NY GS-BRU

Ved foreslått plassering lengre oppstrøms Bjune bru, er total lengde på brua redusert i forhold til eksisterende regulert løsning. Dette medfører at man kan benytte ett spenns bru med redusert byggehøyde. På dette stedet er det en innsnevring i elveløpet ved to eksisterende steinlandkar. Nye landkarfundamenter plasseres i bakkant av disse steinlandkarene, som rives i forkant av oppstart av bruarbeidene. Denne plasseringen vil også bedre dagens situasjon mhp. erosjon og flomsituasjonen i Veslelv.

Ny GS-bru blir liggende noe høyere enn Bjune bru for å tilfredsstille kravene i håndbok N400 til minimumsavstand mellom 200-års flomvannsnivå og bruoverbygningen.



Figur 2 –Utklipp fra 3Dmodell i Revit .

3 HYDROLOGI

Det foreslås å sette maksimal vannstand ved 200-årsflommen til kote 8.60 m. Ut fra håndbok N400 blir dermed kravet til høyde for underkant bru kote 9.1 m.

Dimensjonerende vannføring for 200-årsflommen er 40 m³/s. Dette er beregnet med klima- og usikkerhetsfaktor ut fra SVVs håndbok N200, versjon juli 2018.

Ved store flommer er vannstanden i Vesleelv sterkt påvirket av vannstand i Storelva. Dette gjør at det blir lave vannhastigheter i Vesleelv ved de største flommene.

For erosjonssikring er det beregnet hastigheter for mindre flommer hvor man kan anta at vannstanden i Storelva er lavere.

Dimensjonerende hastighet for erosjonssikring er satt til 2.7 m/s.

Forøvrig vises det til kapittelet om erosjonssikring og vedlagte hydrologiske rapport fra *Aprova AS* som redegjør mer i detalj for de vurderinger og beregninger som er gjennomført.

Elvestrekningen som er lagt til grunn for modelleringen av Vesleelv, er vist med blå strek under. Dette dekker både området ved den nye og den eksisterende brua på Fv 35. Oppdragsgiver har vært klar på at det ikke skulle etableres hydraulisk modell for vassdraget videre mot sjø (Storelva og Aulielva). Dette gjør at det må forutsettes vannstand ved utløp av Vesleelva, basert på data fra NVE. Samvirke og forløp med tanke på flomtoper i Storelva og Vesleelva blir derfor ikke beregnet. Det er satt flere ulike vannstander i Storelva som inngangsdata til beregninger av Vesleelv, for å se hvilke effekter dette får for oppstuvning og hastigheter.



Figur 3 Modelleringsområde hydraulisk modell.

Tverrprofiler som danner grunnlag for modellen er vist med grønne linjer i figuren over. Det refereres til vedlegg 2, Hydrologisk rapport for utfyllende informasjon.

4 GRUNNFORHOLD

Generelt så består løsmassene i området av ca. 1-3 meter med tørrskorpe over 8 meter med leirig silt over siltig leire til berg på ca. 35-45 meters dybde. Inn mot Vesleelv, ved eksisterende steinlandkar, er det faste fyllmasser. Antageligvis er eksisterende elveløp blitt snevret inn i forbindelse med etableringen av tidligere bru.

Det er i dag dårlig stabilitet ned til Vesleelv, og det er pågående erosjon med observasjoner av tidligere og påbegynnende overflateskred.

Ny gang-/sykkelbru bør peles til berg, og det må etableres en erosjonssikring i og langs Vesleelv.

For å ivareta stabiliteten må det utføres 1-2 meter avlastning på skråningstoppene, etablering av lettfyllinger inn mot landkarene og utslaking av skråningene til 1:2 under planlagt bru.

Det refereres til vedlegg 3, V-not-204, for utfyllende informasjon vedrørende grunnforhold og områdestabilitet.

5 VALG AV BRULØSNING

5.1 Vurderte konstruksjonsprinsipp

Det ble i forprosjektet fra 2020 vurdert ulike brutype-alternativer ved tidligere planlagt bruplassering. Årsaken til at prefabrikkerte brubjelker ble valgt, var lavere produksjonskostnader samt at dette er en rimeligere løsning mht. rigg i byggefase. Vurderingene gjelder også for den nye plasseringen av GS-Bru, og andre alternativer er derfor ikke vurdert i dette forprosjektet for ny bruplassering.

5.2 Anbefalt bruløsning

Alternativet med betongelementbru fremstår som den mest fornuftige bruutformingen for dette brustedet. Da man ved å flytte brustedet i tillegg kan redusere spennvidde på brua og dermed redusere byggehøyden, vil denne brutypen være mer kostnadseffektiv enn den var ved den tidligere regulerte lokaliseringen.

Fri høyde underkant bru sammen med brutype avgjør hvilket høydenivå brua blir liggende på. Fri høyde underkant bru bestemmes av 200 års flomnivå med 0,5m i tillegg. Ny gs-bru blir derfor liggende høyere enn Bjune bru og fylkesvegen i området.

Et av designkriteriene har vært å benytte så lav byggehøyde som mulig, både fra et estetisk-, men ikke minst også fra et geoteknisk perspektiv. Det ble derfor innledningsvis søkt fravik vedrørende lengdefall på 2% for å redusere fyllingshøyde samt å ikke forverre skråningsstabiliteten for fyllingen. Lengdefall på 1% ble godtatt såfremt tverrfall på 3% ble ivaretatt. Både lengdefall og tverrfall er innarbeidet på tegning K01-001 som er vedlagt i vedlegg 1.

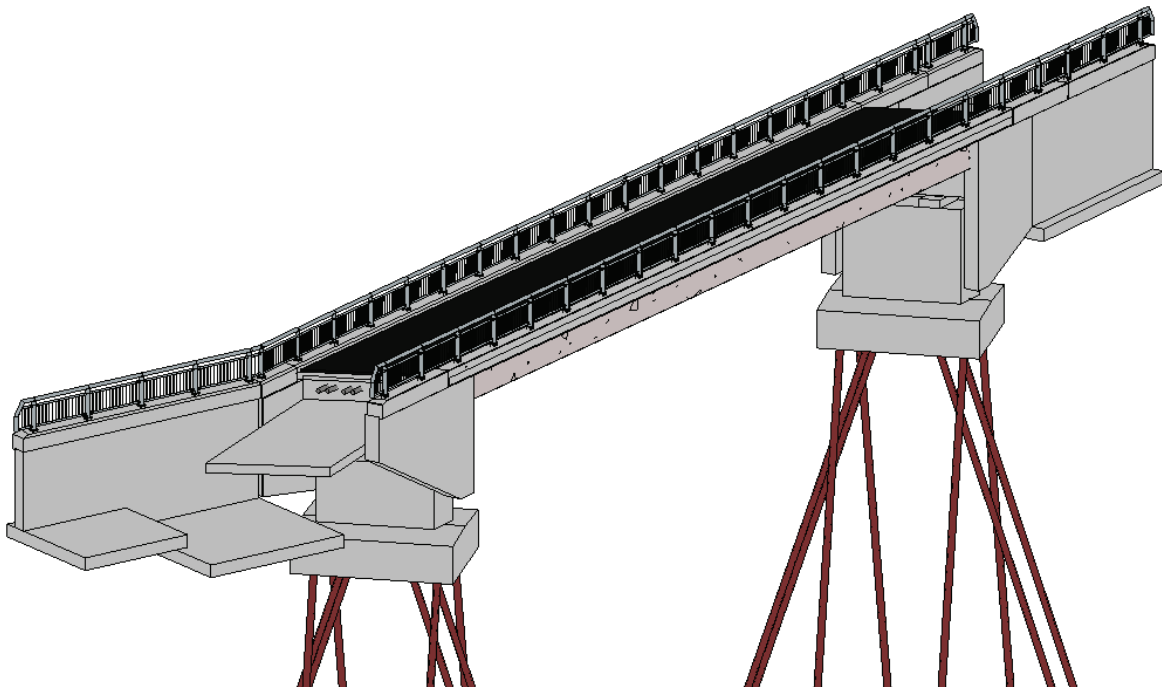
Et annet poeng for å flytte ny GS bru ett stykke bort fra Bjune Bru, er at det etter hvert må utføres erosjonssikring og forsterkning av Bjune bru. Da er det fornuftig at ny GS bru ligger ett stykke bort fra Bjune bru og kan fungere upåvirket av en eventuell utbedring av Bjune bru.

Det nye brustedet ligger ved eksisterende steinlandkar. Disse steinlandkarene er svært dårlige og vil måtte fjernes. Det er da tatt utgangspunkt i at det etableres en erosjonssikring med helning 1:2 i elveløpet hvor eksisterende steinlandkar har stått. Nye landkar er planlagt med skjevhet 21 grader.

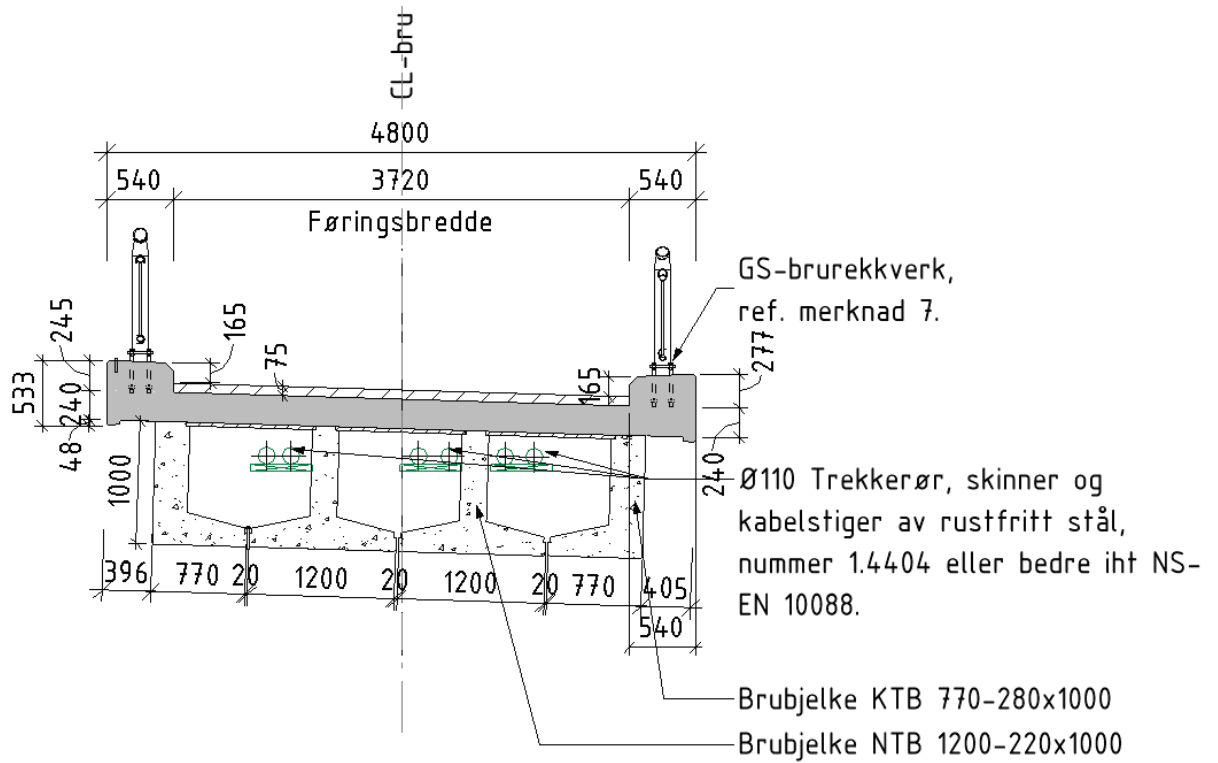
Mhp. en rasjonell byggefase er dette et gunstig brukonsept. Det kreves ingen underliggende reis og midlertidig rekkverk kan enkelt monteres på brubjelkene før de kranes på plass.

For slike prefabrikkerte brubjelker eksisterer det forhåndsgodkjenning av form og armeringstegninger iht. Statens Vegvesens regelverk. Brukonstruksjonen forøvrig må prosjekteres, kontrolleres og godkjennes i henhold til kravene i Håndbok N400 Bruprosjektering. Forhåndsgodkjenningen av bjelkene legger til rette for en forutsigbar, rasjonell og effektiv prosess i alle ledd.

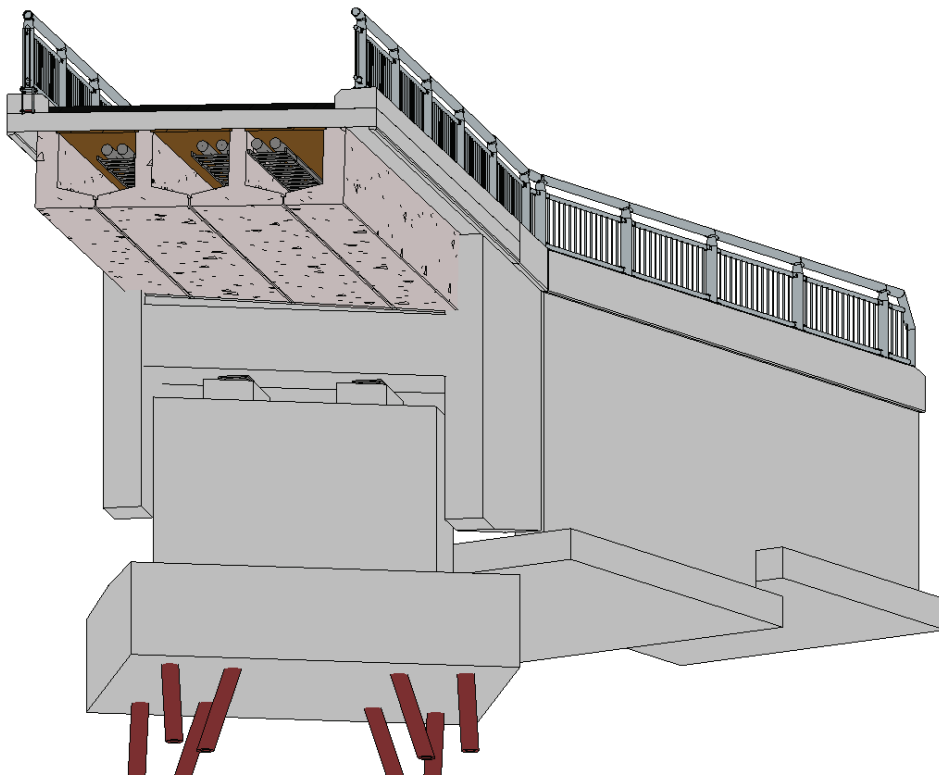
På de etterfølgende figurene er valgt bruløsning vist.



Figur 4 –Betongelementbru 29 m – Perspektiv (utklipp fra 3D-modell generert fra Revit)



Figur 5 –Betongelementbru 29 m – Snitt



Figur 6 – Betongelementbru. Utformingsprinsipp (utklipp fra 3D-modell generert fra Revit)

Det anbefalte brukonseptet fremgår mer detaljert av vedlagte oversiktstegning K01-001.

6 KONSTRUKSJONSTEKNISKE FORUTSETNINGER

6.1 Generelt

En betongelementbru med 29m spenn er lagt til grunn. Typisk tverrsnitt av bruoverbygningen er vist i figur 5, som viser brudekket med 2stk. NTB 1200-220x1000 og 2.stk KTB 770-280x1000 som brubjelker.

I dette forprosjektet er konstruksjonens form- og utførelsesmetode, fundamentering og kostnader vurdert.

6.2 Dimensjoneringsgrunnlag

Det er utført overslagsmessige statiske beregninger av pelefundamenter. Lastnedregning er gjort i Mathcad Prime 9.0 hvor påvirkning av strømningskrefter på landkarvinger, samt horisontale og vertikale krefter fra GS-trafikk, tjenestekjøretøy og vindkrefter på overbygning er påsatt en FEM-Design 22.00.004 modell for uttak av krefter i fundament. Snittkreftene i peler er beregnet i Geosuite med inndata krefter fra FEM-Design og med jordparametere fra GEO. På grunn av numeriske problemer i Geosuite ble det satt en begrensning på 20 meter på jordprofilene i Geosuite.

Konstruksjonen utføres fugefri og det er kun friksjonskrefter fra lagre som bidrar til horisontale krefter på fundament fra brua i lengderetning. På landkar virker jordtrykk fra oppfylling og trafikklast, samt tverrkrefter fra vind, sidekrefter fra trafikk og strømningslast.

Hydrologiske parametere er basert på inndata beregnet av Aprova AS. For parametere iht. jordskjelv er grunntype satt som klasse D iht. de grunnboringer som er gjort i området. Geoteknisk vurdering av grunntype er gjort av geotekniker i Dagfin Skaar AS. GS-bruer settes i seismisk klasse 1 iht. NS-EN 1998-2 tabell NA.2(901), som da medfører at brua ikke er nødvendig å dimensjonere for jordskjelv.

I henhold til informasjon fra Vestfold og Telemark fylkeskommune, som har undersøkt med driftsavdelingen i Tønsberg kommune og egen bruvedlikeholdsavdeling, er det ikke kjent at det har vært isgang i Veslelv. Iskrefter på konstruksjonen er på bakgrunn av dette ikke vurdert.

Konstruksjonen prosjekteres iht. gjeldende Eurokoder samt Statens Vegvesen sin Håndbok N400.

For de prefabrikkerte betongbjelkene er det tatt utgangspunkt i utarbeidet grunnlag fra Statens vegvesen basert på V426 Prefabrikkerte brubjelker, Normerte T-bjelker – NTB og Kant T-bjelker – KTB.

Det er gjort vurderinger vedrørende beregningsvalg, og dermed armeringsføring rundt sammenføyning av peletopp og fundament. Det konkluderes med at peletopp bør beregnes og armeres som om de er leddet mot fundamentplatene. Selv om brua er fugefri, vil horisontallasten fra jordtrykket i bakkant av landkar bli det utslagsgivende vedrørende valg av stivhet til pelegruppen. Med bakgrunn i geoteknisk notat er en

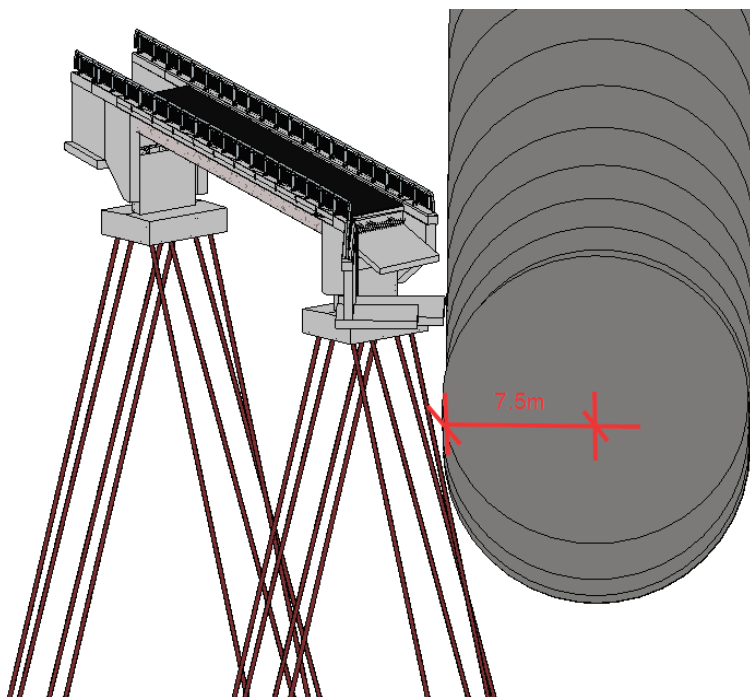
kombinasjon av lettfylling og sprengstein benyttet for utregning av horisontalkrefter på pelegruppene, da områdene i bakkant av landkarene må avlastes med lettfylling. Det er vurdert av geoteknikker mhp områdestabilitet at området i bakkant av østre landkar fra kote +6.5 og kote +7.0 i bakkant av vestre landkar utføres med lettfylling.

Det er gjort beregninger i geosuite av pelegruppen i landkar akse 2, med jordprofiler basert på inndata fra GEO. Det er funnet en pelekonfigurasjon med skrå stålkjernepeler med helning 3:1 som gir tilfredsstillende kapasitet. Dette fundamenteringsalternativet er å foretrekke fremfor å beregne pelene som innspent i fundamentplaten da man unnslipper behov for strekkpelhoder samt større stålkjerner og økt armerings mengde i landkarfundamentene.

Det er et ønske fra Vestfold og Telemark fylkeskommune avd. vegdrift, at det skal legges inn ekstra trekkerør i bruoverbygningen. Det er skissert en løsning med 6stk trekkerør Ø110. Rørene avsluttes i overkant overgangsplate og føres til samleikum ved hvert landkar.

Vestfold Vann IKS har i tilsvarende periode som dette forprosjektet arbeidet med og omlegge eksisterende vannledning ved Veslelv. Planlagt trasse for vannrør ble undersøkt mhp på konflikt av peler og fundamenter for ny GS-bru av brukonstruktør og geotekniker og det ble konkludert med at planlagt trasse for vannledning ikke ville komme i konflikt med ny GS bru. Etter omlegging av vannledningen ble det avholdt møter i regi av Vestfold Vann IKS og en sikkerhetsavstand på 7.5 meter fra vannrørets senterlinje til nærmeste stålkjernepel ble satt som et plasseringskrav av Vestfold Vann IKS. Dette medførte en ny flytting av brukonstruksjonen med tilhørende GS-Vegtrasse.

I den samme prosessen ble det også lagt ny fiberkabel ved den planlagte traseens sørside. Fiberkabelen må legges om da ny plassering av GS-bru kommer i konflikt med denne. Det anbefales at kabelen legges i PE-rør.



Figur 7 3D skisse med målsatt sikkerhetsavtand fra vannrør etter som bygget tegninger.

6.3 Materiale

Plasstøpte konstruksjoner:	
Betongkvalitet:	B45 SV-standard
Bestandighetsklasse:	MF40
Armeringskvalitet:	B500NC og B500NCR
Prefabrikkerte brubjelker:	
Betongkvalitet:	B55 SV-standard
Bestandighetsklasse:	MF40
Spennarmering:	Spenntau ø15.3mm 1670/1860 MPa.
Sålkjernepeler:	
Stålkjerne:	Ø120
Foringsrør:	Ø219.0 x 6.3
Helning:	3:1
Antall stk:	16stk (8+8)

6.4 Karakteristiske laster og lastfaktorer

Nedenfor er karakteristiske egenvekter fra bru-overbygning, vertikale og horisontale trafikklaster samt naturlaster oppsummert.

Egenvekter overbygning

Egenvekt NTB pr. stk:	$g_{NTB} = 10.5 \text{ kN/m}$ (pr.m.bjelke)
Egenvekt KTB pr. stk:	$g_{KTB} = 9.5 \text{ kN/m}$ (pr.m.bjelke)
Egenvekt betongdekke (240mm):	$g_{dekke} = 28.8 \text{ kN/m}$ (pr.m.bru)
Egenvekt oppstikkende del av kantdragere:	$g_{kant} = 3.5 \text{ kN/m}$ (pr.m.bru)
Egenvekt rekkverk 2stk. pr. kantdrager:	$g_{rekkverk} = 1.0 \text{ kN/m}$ (pr.m.bru)
Egenvekt slitelag (2.5kN/m ²):	$g_{slite} = 9.3 \text{ kN/m}$ (pr.m.bru)
Egenvekt endetverrbjelke akse 1 og 2:	$g_{vedtverr} = 423.4 \text{ kN}$
Egenvekt vinger akse 1 og akse 2:	$g_{vinger} = 267 \text{ kN}$

Egenvekter underbygning

Landkarhylle og landkarfundament	$g_{land} = 817 \text{ kN}$
----------------------------------	-----------------------------

Trafikklaster

Trafikklaster GS-Trafikk	
Jevnt fordelt trafikklaster (5kN/m ²):	$q_{fk} = 18.6 \text{ kN/m}$ (pr.m.bru)
Konsentrert last	$Q_{fwk} = 10 \text{ kN}$
Laster fra tjenestekjøretøy:	
Aksellast fremre:	$Q_{serv_1} = 80 \text{ kN}$
Aksellast bakre:	$Q_{serv_2} = 40 \text{ kN}$
Horisontale laster:	
Lengderetning bru (går i fylling)	$Q_{ilk} = 72.0 \text{ kN}$
Tverretning bru:	$Q_{ilk_trans} = 18.0 \text{ kN}$
Trafikklaster på fylling og støttekonstruksjoner:	$q_{t_fylling} = 5 \text{ kN/m}^2$
Påkørsel(ulykke):	$F_{påkørsel} = 100 \text{ kN}$

Naturlaster pr. landkar

Laster fra strøm i elv:	$F_{strøm_vinge} = 22.3 \text{ kN}$
-------------------------	--------------------------------------

Vind på overbygning: $F_{vindOB}=24.5kN$

Jordtrykk:

Vertikalt, permanent jordtrykk:

Økning pr.m vertikalt i lettfylling:

$$g_{lett,v}=4.0kN/m^2$$

Økning pr.m vertikalt under lettfylling:

$$g_{jord,v}=19.0kN/m^2$$

Horisontalt, permanent jordtrykk:

Økning pr.m horisontalt i lettfylling:

$$g_{lett,h}=1.72kN/m^2$$

Økning pr.m horisontalt i fylling:

$$g_{jord,h}=8.17kN/m^2$$

Laster fra friksjon i lager(pottelager):

Horisontal andel lengderetning bru:

$$R=120kN$$

Lastfaktorer

Lastkombinasjoner og lastfaktorer beregnes etter NS-EN1990:2002+A1:2005+NA:2016. Lastfaktorer hentes fra tabell NA.A2.4(B) og er hhv. 1.35/1.2 for permanente laster og 1.35 for trafikklast. For naturlaster benyttes lastfaktor 1.6 med ψ -faktorer iht. tabell NA.A2.4.

6.5 Videre vurderinger vedrørende eksisterende steinlandkar

N400 åpner for å benytte tørrsteinsmur sammen med fugefrie bruløsninger og forlengelser av vinger. Steiner fra eksisterende landkar kan da benyttes til dette. Det er vurdert at dette ikke anbefales, da en tradisjonell støttemur med betongsåle vil gi et jevnere grunntrykk og dermed være et bedre alternativ mtp. skråningstabilitet.

6.6 Vinge- og støttemurer

De prefabrikkerte bjelkene er preakseptert for 29 meter spenn. Bjelkene er valgt for å få begrense høyde på GS-vegen.. Da de eksisterende steinlandkarene skal fjernes og erosjonssikring skal legges med helning 1:2 gir dette plasseringen av overkant fundament og dermed nødvendig høyde og utbredelse for vinge og støttemurer.

I forlengelse av vingemurene er det da nødvendig med støttemurer. Nedstrøms side mot Bjune er det også nødvendig å vinkle støttemuren ett stykke mot Tønsberg for å få tilfredsstillende siktlinjer for GS-trasse.

6.7 Videre vurderinger og hensynet til eksisterende Bjune bru

Det er vurdert om Veslelv GS-Bru skal dimensjoneres og godkjennes for vegtrafikk ved en eventuell ombygging av Bjune bru i fremtiden. Det er i samråd med byggherre konkludert med at dette ikke gjøres. Det er for å ivareta en høyere belastning fra evt anleggskjøretøy prosjektert den skråstilte støttemuren mot sør-øst for trafikklast på støttekonstruksjoner i vegfylling, 30kN/m².

6.8 Kildehenvisninger konstruksjonsteknikk

Statens vegvesen, Håndbok N400 Prosjektering av bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner (01.01.2023).

Statens vegvesen, Håndbok V426 Prefabrikkerte brubjelker, Normerte T-bjelker – NTB, Kant T-bjelker – KTB. 2019

Standard Norge, NS-EN 1992-1-1:2004+NA:2008, Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner,
Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger

Standard Norge, NS-EN 1992-2:2005+NA:2010, Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner, Del 2: Bruer

Standard Norge, NS-EN 1991-2:2003+NA2010, Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 2: Trafikklast på bruer

Standard Norge, NS-EN 1990:2002/A1:2005+NA:2016, Endringsblad A1, Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner

Aprova AS, FV 35 Ås-Linnestad, Vurdering Vesleelva, Hydrologisk rapport, 01.09.2023

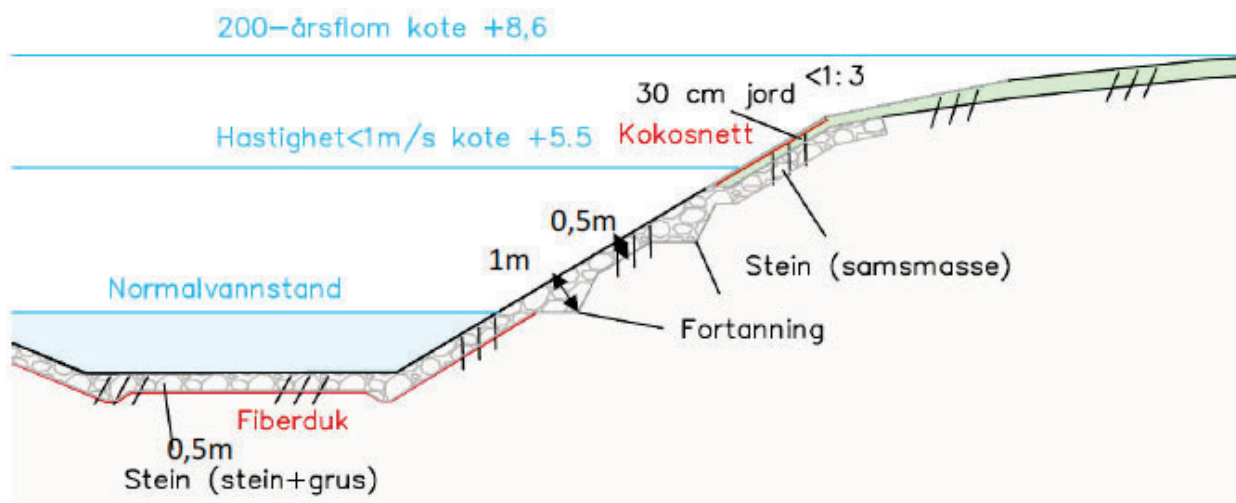
Dagfin Skaar AS, Fv 35 Ås-Linnestad, V-not-204, Geoteknisk vurdering av forprosjekt ved Vesleelv GS-bru, Alternativ 3, 01.09.2023

7 EROSJONSSIKRING

7.1 Anbefalt prinsipp for erosjonssikring

Prinsipløsning for erosjonssikring er utarbeidet av geotekniker *Morten Tveit* hos *Dagfin Skaar AS* i samråd med hydrolog *Tor Albert Oveland* hos *Aprova*.

Figuren under er hentet fra vedlegg 3, V-not-204, og viser anbefalt prinsipløsning for erosjonssikring med steinmasser.

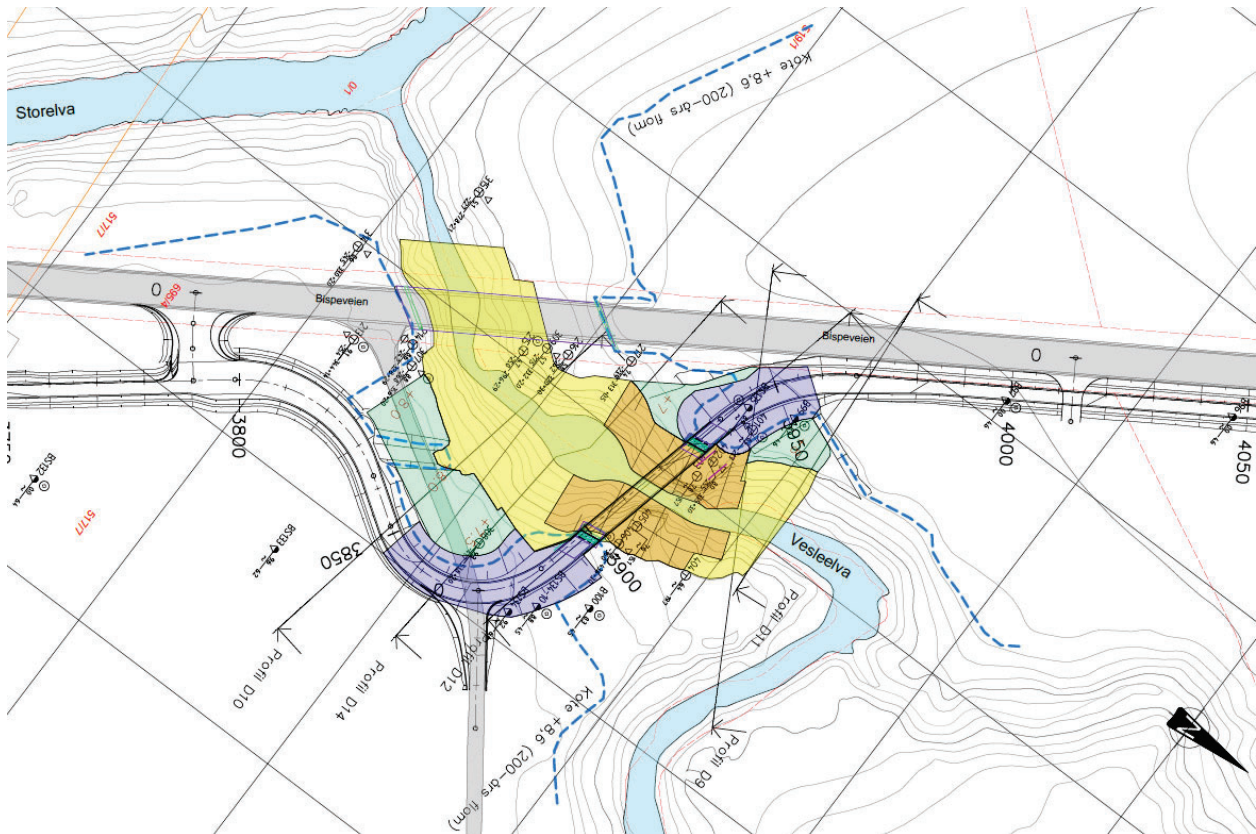


Figur 8 Prinsipp for erosjonssikring.

Det anbefales å sikre bunnen av elveløpet i tillegg til skråningene. Det henvises til geoteknisk notat V-not-204 datert 01.09.2023 for utfyllende informasjon.

7.2 Omfang av sikring

Sikringsarbeidene bør strekke seg ca. 10 m nedstrøms Bjune bru, og ca 25 m oppstrøms ny GS-Bru - se gult område i neste figur, hvor erosjonssikringen føres oppover elvebredden. Blå stiplede linjer indikerer 200 års flom.



Figur 9 Omfang av sikring, utklipp fra tegning V203. Se vedlegg 4.

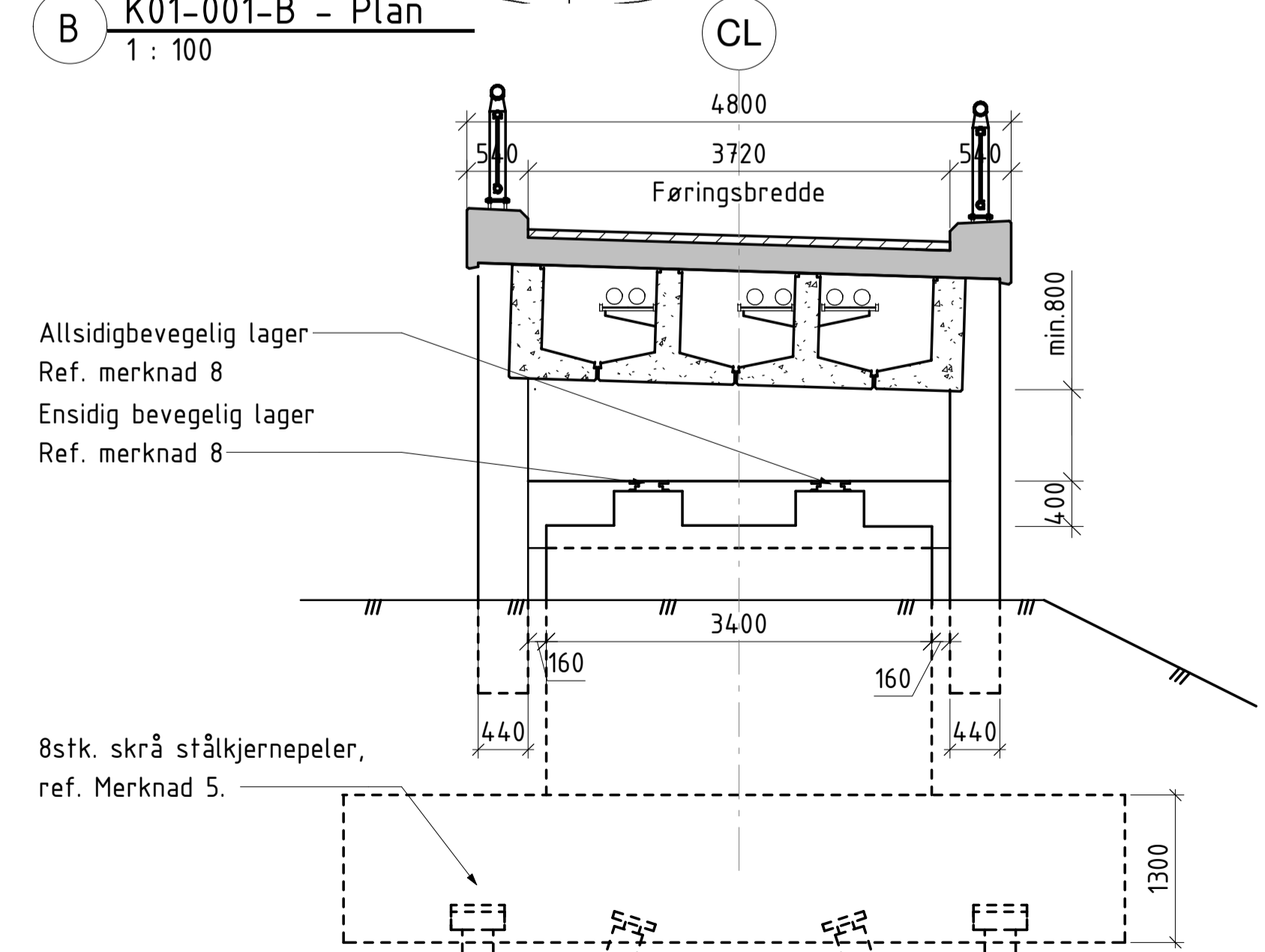
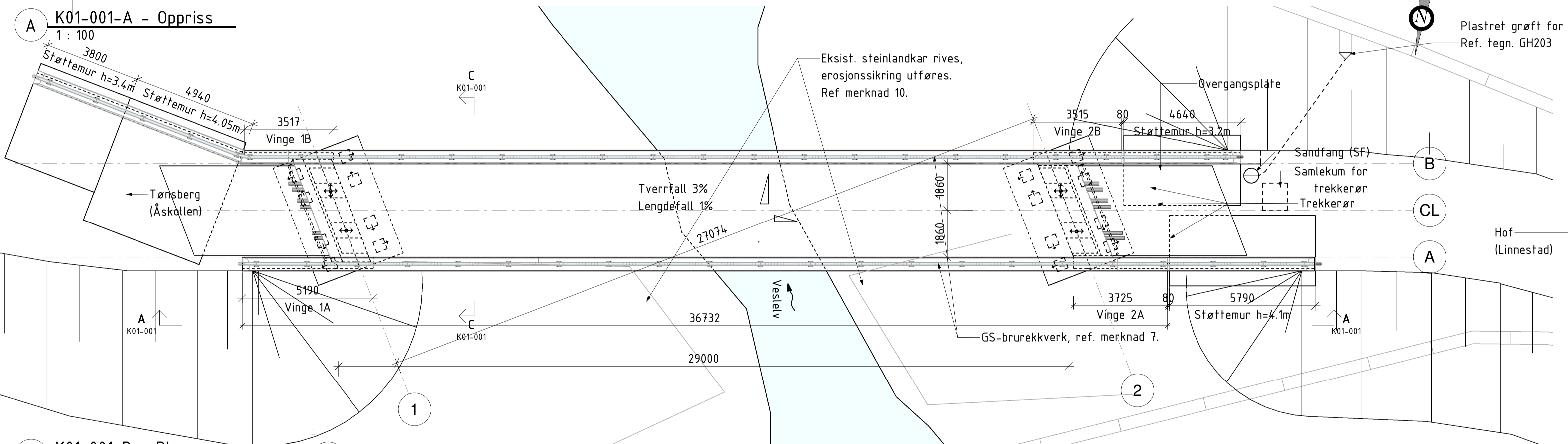
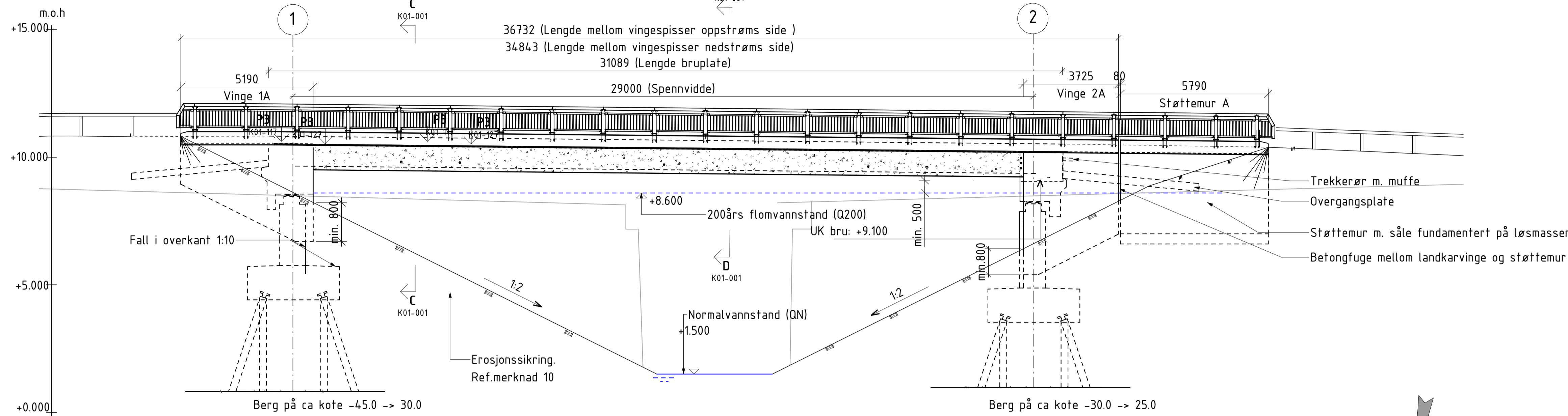
7.3 Erosjon rundt landkar på ny bru

Underkant av fundamenter av de planlagte landkarene ligger på ca kote 3.6, hvor den laveste synlige delen av konstruksjonen etter tilbakefylling ligger på kote 6. De hydrologiske beregningene viser at det da vil være behov for erosjonssikring rundt landkarene.

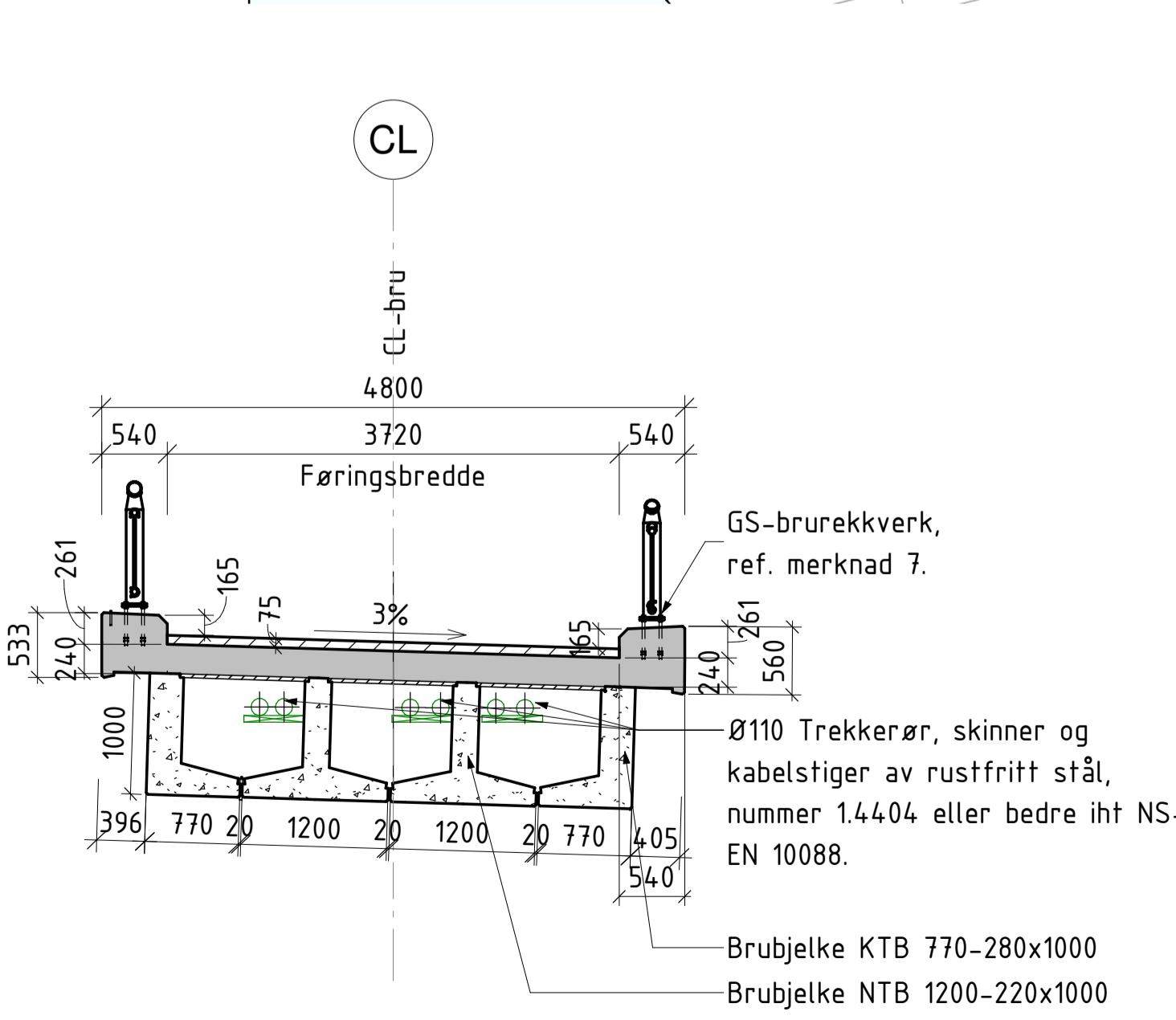
For vannstander over kote 5.5 vil vannhastigheten være svært begrenset og hydrologiske beregninger gir strømningshastigheter under 1m/s. Det vil være de mindre flommene som gir de største vannhastighetene i Veslelv, jmf. hydrologisk rapport med erosjonsvurderinger i vedlegg 2.

Det er her anbefalt å benytte 2.7m/s som dimensjonerende hastighet for erosjonssikringen opp til kote 4 m.o.h.

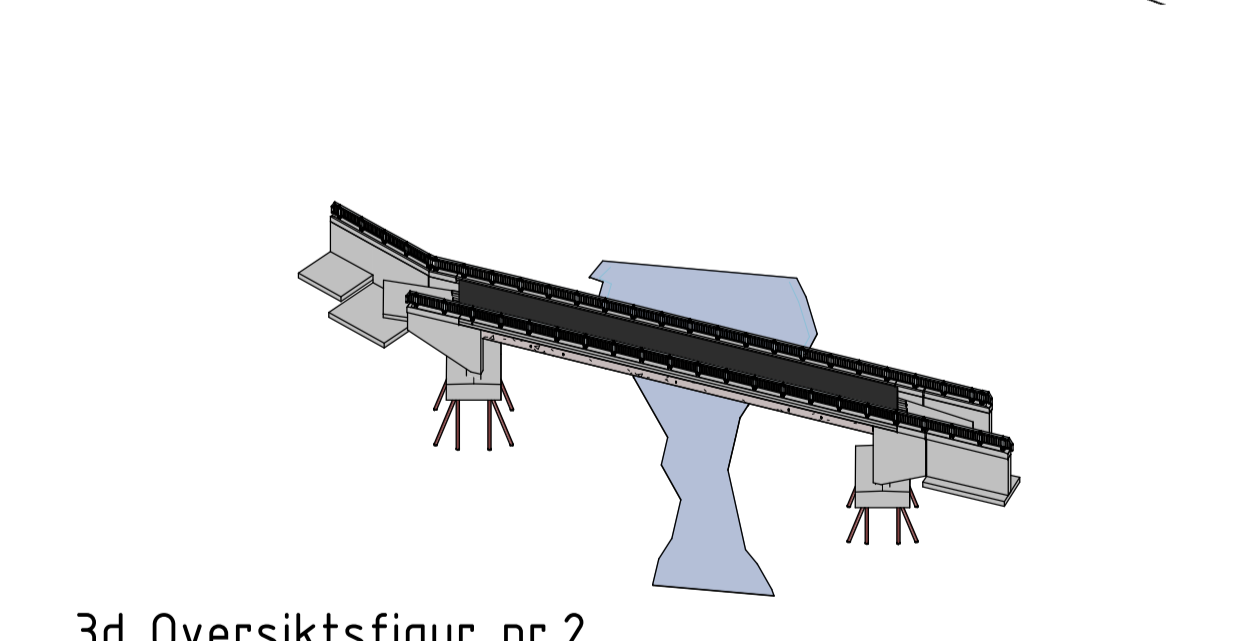
Akse	1	2
Profilnummer	3906.74	3935.74
Høydekote CL bru	10.784	10.484
Vertikalkurvatur	1%	
Horisontalkurvatur	$R = \infty$	
Tverrfall	3% (fall mot nedstrøms side (Bjune bru))	



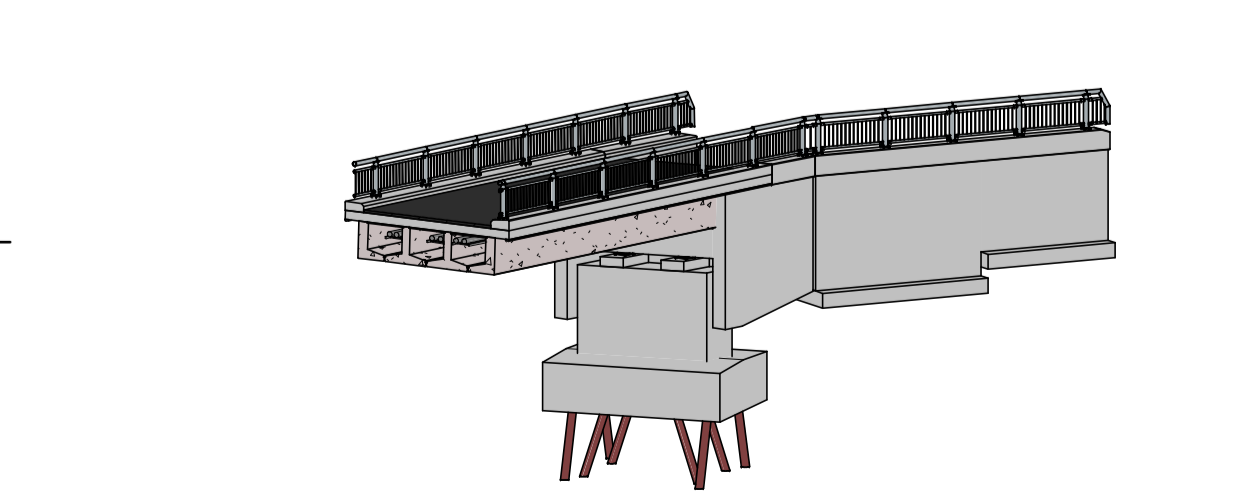
C K01-001-C - Landkar akse 1
1 : 50



D K01-001-D - Typisk tverrsnitt
1 : 50



3d Oversiktsfigur nr.2



3d Illustrasjon landkar

MERKNADER:

- Generelt:
Årstall for ferdigstilling: 20xx
Vegreferanse: FV. 35 Ås-Linnestad
Vegklasse: Gang og sykkelveg
Trafikkmengde: < 5 gående og < 40 syklende per time.
Føringsbredde: 3720mm
Brutype: Eftspenns bjelkebru i spennarmert betong
Under bru: Vesleelv.
- Regelverk:
Håndbok N400 Bruprosjektering (01.01.2023).
Eurokode 1 Laster på konstruksjoner. Del 2: Trafikklast på bruer (NS-EN 1991-2:2003+NA2010)
Håndbok N100 Veg- og gateutforming (31.10.2022).
Håndbok R761 Prosesskode 1 (2018).
Håndbok R762 Prosesskode 2 (2018).
Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder (2013).
Håndbok V161 Brurekkverk (2016)
Håndbok V426 Prefabrikerte brubjelker (2019)
Arkivref: 17/149279-3 For godkjent fravik (for økt senteravstand på bøyler i NTB)
Arkivref: 17/149279-4 Innfestinger for føring av trekkerør mellom bjelkesteg
- Lastdata:
Brua er dimensjonert for gangtrafikk og tjenestekjøretøy.
Dimensjonerende belegningsvekt: 2.0kN/m²
- Typiske materialkvaliteter:
Betong: B45 SV-Standard.
Prefabrikerte bjelker: Betong: B55 SV-Standard.
Armering: B500NC og B500NCR.
Spennarmering: spenntau ϕ 15.3mm 1670/1860 MPa.
Rustfritt stål: A4-80 (NS-EN ISO 3506) og 1.4404 (NS-EN 10088).
Nøyaktighetsklasse B i henhold til håndbok R762 Prosesskode 2, for kandrager benyttes nøyaktighetsklasse A.
Utførelsesklasse 3 i henhold til NS-EN 13670.
- Fundamentering og grunnforhold:
Akse 1: 8stk. skråstilte stålknepeler til berg m. helning 3:1.
Dimensjon: Stålkjerne ϕ 120, foringsrør 219.0x6.3mm
Akse 2: 8stk. skråstilte stålknepeler til berg m. helning 3:1
Dimensjon: Stålkjerne ϕ 120, foringsrør 219.0x6.3mm
Løsmassene i området består generelt av ca. 1-3 meter med tørrskorpe over 8 meter med leirig silt over siltig leire til berg på ca. 35-45 meters dybde. Inn mot Veslelv ved eksisterende landkar er det faste fyllmasser.
- Belegning:
Belegningsklasse A3-4, 12mm +-3mm Topeka 4S, 30mm BINDLAG Agb 11 og 30mm SLITELAG Agb8, total tykkelse 75 mm.
- Rekkverk:
CE-merket GS-brurekkverk. Type: Rør-rekkverk. Høyde 1200mm fra OK slitelag. Stolper skal være vertikalt montert. Varmforsinket.
- Lagre:
Akse 1: Ensidig og allsidig bevegelig pottelager.
Akse 2: Ensidig og allsidig bevegelig pottelager.
- Fuger:
Fugefri brukonstruksjon
Bevegelige fuger i lengderetning mellom vinger og støttemurer
- Erosjonssikring:
Erosjonssikring føres opp til elvebredden. Tykkelse stein varierer. Kfr. Hydrologisk notat.
For utbredelse og omfang kfr. Geoteknisk notat V-not-204.

HENVISNINGER:

Håndbok N4.00 Bruprosjektering (2023), punkt 1.3.5.2.
Kant T-Bjelke KTB 770-280x1000, se tegn. K201 (SVV preakseptert)
Normert T-Bjelke NTB 1200-220x1000, se tegn. K202 (SVV preakseptert)

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev.dato
Tegningsdato: 01.09.2023					
Bestiller: TEAM ØST					
Produsert for: VTEK					
Produsert av: ViaNova Kristiansand AS					
Prosjektnummer: i7041945					
Prosjektfasennummer:					
Arkivreferanse: 22/20499					
Målestokk: A1					
Byggeværksnummer: 38-0130					
REGULERINGSPLAN					
Koordnatsystem: NTM-sone10/NN2000					
Utarbeidet av: MDR	Kontrollert av: TR	Godkjent av: JEK	Konsulentarkiv: 191780	Tegningsnummer/Revisjonsindex:	K01-001