



Notat

OPPDRAG	Fv. 118 Ny Sarpsbru	DOKUMENTKODE	10245026- RIB-NOT-002
EMNE	Forprosjektrapport - Ny Sarpsfossen GS-bru K20	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Østfold fylkeskommune	OPPDRAGSLEDER	Ottar Gundersen
KONTAKTPERSON	Lene Hermansen	UTARBEIDET AV	Rui Veloso Mendes
KOPI		ANSVARLIG ENHET	

SAMMENDRAG

Østfold fylkeskommune skal utarbeide detaljreguleringen av veiløsningen for fv. 118 ny Sarpsbru. Formålet for prosjekt *fv. 118 ny Sarpsbru* er å bedre forholdene for kollektivtrafikk og myke trafikanter. Dette kombinert med kort restlevetid for dagens vegbru over Glomma gir behov for to nye bruer over Glomma: en vegbru som krysser Glomma i en ny trase og en gangbru som krysser Glomma der den eksisterende fv. 118 krysser i dag. Dette notatet beskriver ny gang- og sykkelbru over Glomma, «Ny Sarpsfossen gangbru».

Ny gangbru foreslås som en fagverksbru med overliggende betongdekke. Eksisterende pilarer på midt i Glomma beholdes som bærende elementer etter noen geometriske justeringer og forsterkningsarbeider. Hovedspenn på 53.3m svarer til senteravstand mellom eksisterende pilarer, og total brulengde er 111.3m. Total brubredde på 6.3m rommer føringsbredder med gang- og sykkelveg på henholdsvis 2.0m og 3.0m. Nye landkar fundamenteres på stålkjernerpeleer til berg.

0	05.03.2025	Forprosjektrapport K20	RVM	PNL	OTG
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
1.1	Generelt.....	3
1.2	Omfang.....	3
2	Løsningsutvikling	4
2.1	Forutsetninger.....	4
2.1.1	Glomma	4
2.1.2	Bruer og andre konstruksjoner i bruomgivelsen	4
2.1.3	Eksisterende Sarpsbrua	6
2.1.4	Grunnforhold.....	8
2.2	Bruløsning og byggemetode.....	8
3	Prosjekteringsforutsetninger.....	12
3.1	Generelt.....	12
3.2	Materialkvalitet	12
3.2.1	Konstruktivt stål	12
3.2.2	Betong.....	12
3.2.3	Slakkarmering	12
4	Laster.....	12
4.1	Permanente laster.....	12
4.2	Kryp og svinn	12
4.3	Variable laster	12
4.4	Variabel laster - trafikklaster	12
4.5	Variabel laster - spesialtransport.....	13
5	Lastkombinasjoner.....	13
6	Analysemodell	13
6.1	Generelt.....	13
6.2	Konklusjoner fra beregninger	13
7	Referanser	15



1 Innledning

1.1 Generelt

Østfold fylkeskommune skal utarbeide detaljreguleringen av veiløsningen for fv. 118 ny Sarpsbru. Det er tidligere utarbeidet en felles teknisk hovedplan for både vei- og jernbane gjennom Sarpsborg kommune i forbindelse med kommunedelplan for Borg bryggerier - Klavestad.

Formålet for prosjekt fv. 118 ny Sarpsbru er å bedre forholdene for kollektivtrafikk og myke trafikanter. Prosjektet inngår Bypakke Nedre Glomma fase 2, og har høy prioritet i bypakkens portefølje. Det legges til grunn at planen avgrenses av kryss med fv. 109 i vest og fremtidig kryss med rv. 22 (ved Hafslund skole) i øst. I øst ligger tilgrensende detaljreguleringsplan for rv. 22 Hafslund-Dondern, vedtatt i juni 2023.

For å bedre forholdene for kollektivtrafikk og myke trafikanter må det til en ny bruløsning. I tillegg har dagens vegbru over Glomma kort restlevetid, hvilket øker tidspresset i prosjektet for å unngå temporære løsninger hvis dagens bru må stenges.

Det anbefales to nye bruer over Glomma: en vegbru som krysser Glomma i en ny trase og en gangbru som krysser Glomma der den eksisterende fv. 118 krysser i dag. Gangbrua vil bruke de eksisterende fundamentene til dagens bru. Dette notatet beskriver den nye gangbrua, «Ny Sarpsfossen gangbru». Vegbrua, «Ny Sarpsfossen vegbru», beskrives i notat 10245026-RIB-NOT-001 [53].

Tatt i betraktning den høye vegtrafikken og bruens nåværende tilstand, er det forutsatt at byggingen av ny gangbrua bør skje etter at ny vegbru er satt i drift.

1.2 Omfang

Dette notatet beskriver den nye gangbrua, «Ny Sarpsfossen gangbru». Vegbrua, «Ny Sarpsfossen vegbru», beskrives i notat 10245026-RIB-NOT-001 [53].



2 Løsningsutvikling

2.1 Forutsetninger

2.1.1 Glomma

Glomma har ved Sarpsbrua høy vannstrøm (middelvannføring over 700m³/s etter NVE [51]). Elveleiet for middelvanstand er ca 75m ved fossen, og middelvannhastighet i bruområdet er derfor høy. I tillegg øker hastigheten før fossen. Disse faktorene gjør det vanskelig å få tilgang til bruområdet fra elven for anleggsformål. Derfor vurderes det at Glomma ikke er farbar i bruområdet. Dette hindrer tilkomst fra elven, og påvirker valg av byggemetoden.

I tillegg til vannstrøm, blir brua begrenset av Glomma's maksimale flomnivå. Pga dette, og som avtalt og godkjent av byggherre [52] skal brua prosjekteres «for 500 års flom beregnet av Norconsult AS, datert 08.11.2012 og godkjent av NVE i vedtak datert 06.03.2013.

$$Q_{500} = 30.07m (NN1954)$$

$$\text{Konvertert til NN2000} = 30.07 + 0.123 = + 30.193m$$

2.1.2 Bruer og andre konstruksjoner i bruomgivelsen

Brua og dens omgivelse er preget av høy tetthet av bruer og andre konstruksjoner. Figur 2-1 viser kartet med identifikasjon av de viktigste konstruksjonene i nærheten av eksisterende brua.

Jernbanebrua og Sarpsfossen gangbru

På vestsiden av Sarpsbrua ligger både jernbanebrua på Km 110.752 av Østfoldbanen vestre linje, og eksisterende Sarpsfossen gangbru (se Figur 2-2). Som en konsekvens av de forskjellige løsningene som brua har hatt opp gjennom historien (se bru-generasjonene på Figur 2-3 til Figur 2-5), bruker eksisterende Sarpsbrua og disse to bruene de samme pilarene som bæreelement midt i elven. Dette er grunnen til at overbygningene ligger så nære og overlapper i plan, som vist i Figur 2-2.

Beliggenhet av jernbanebrua begrenser ny gangbru både når det gjelder plassering og adkomst til bygging:

- Selv om dekket på ny gangbru ligger på et lavere nivå enn jernbanebrua, må ny bru plasseres med en fri avstand på 5 meter fra senterlinjen for å unngå eksponering fra horisontale krefter ved en eventuell avsporing av jernbanetraffikk.
- Nærheten mellom bruene, kombinert med jernbanetraffikk, vanskeliggjør tilgang til området både for å rive eksisterende overbygning og bygge den nye brua.
- Nåværende makshastighet på jernbanebrua over Sarpefossen er 50 km/t. Det er vurdert at togtrafikken kan fortsette med redusert hastighet under arbeidene, men i noen perioder kan det være behov for togstanser.

Borregård kraftverk og Kanalbrua

Adkomst til bruområdet fra nord er svært begrenset på grunn av mange konstruksjoner. Bak det nordlige landkaret (akse 1) ligger Borregaard-monumentet og landkaret til Kanalbrua. Derfor er det planlagt å bruke området bak det sørlige landkaret som anleggsområde.

I tillegg til de nevnte konstruksjonene bak landkaret, ligger det også en søyle fra jernbanebrua i nærheten. Disse faktorene begrenser i stor grad gravearbeidene bak landkaret i akse 1, og det er nødvendig å bygge spuntvegger for å grave og bygge det nye landkaret i akse 1.

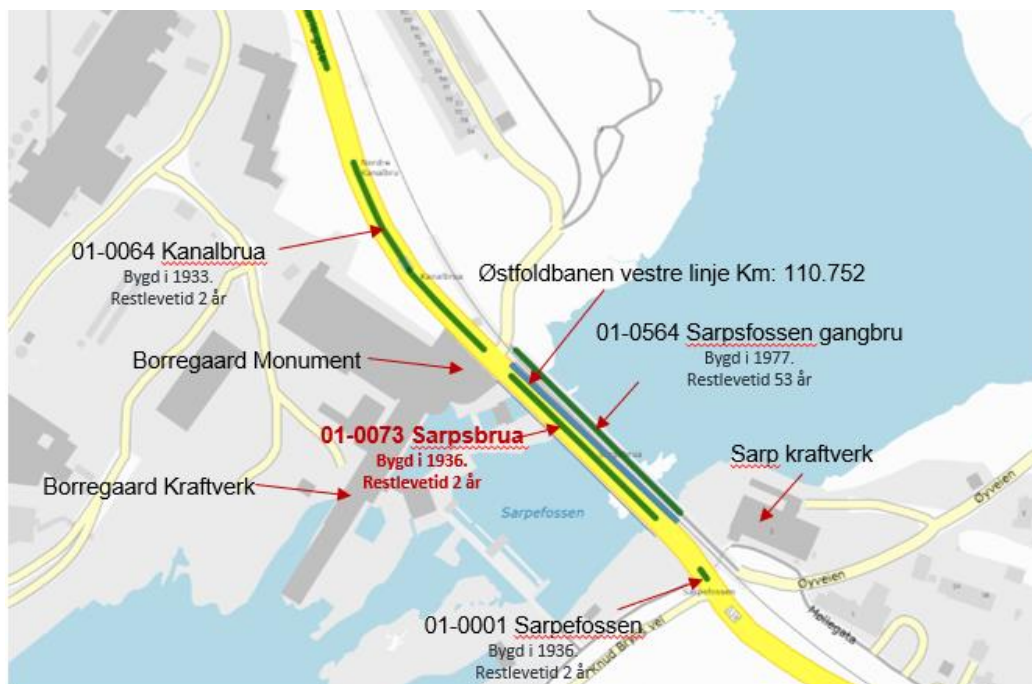
Lignende hindringer for gravearbeid finnes ved akse 4, men her på grunn av støttemurer på det eksisterende landkaret. For bygging av landkaret i akse 4 er det derfor også planlagt å bruke spuntvegger.

Sarpsfossen (kulvert)

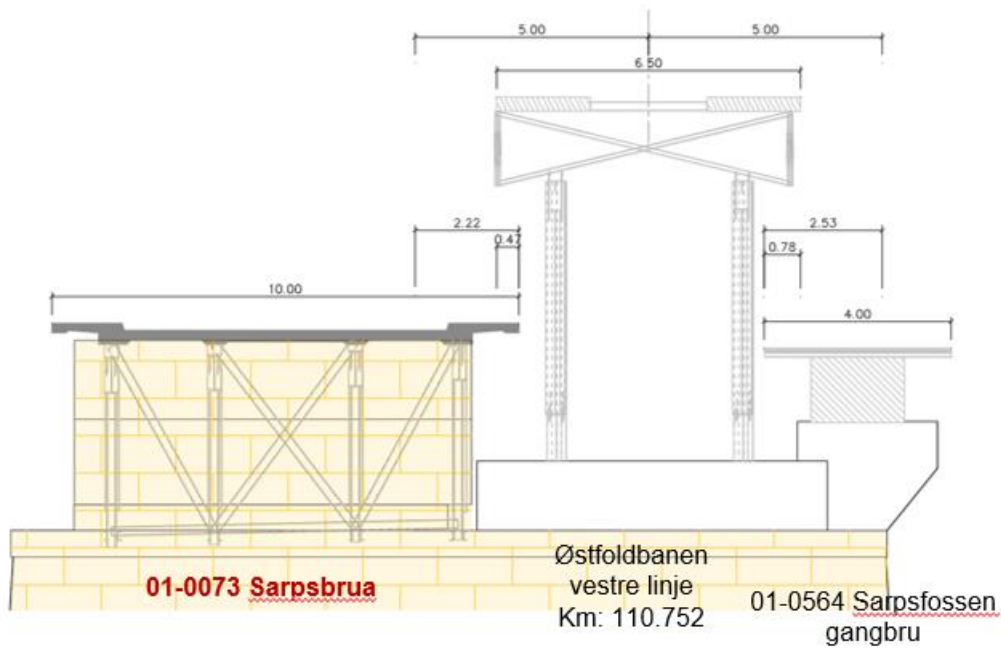
Siden det er mer ledig plass bak akse 4, er det vurdert å bruke dette området som anleggsområde og bruke eksisterende vei som adkomst til bruområdet. Anleggsområdet vil ha en lengde på ca. 45 meter bak akse 4. I dette området ligger en eksisterende kulvert (Sarpsfossen) med kort restlevetid. På grunn av korrosjon av armeringer og delaminering av betong, vurderes tilstanden på kulvertsdekket som utilstrekkelig for anleggslaster. Det er derfor vurdert midlertidig å forsterke kulverten med en understøttelseskonstruksjon (f.eks. reis) i byggeperioden for ny Sarpsfossen gangbru. Permanent forsterkning (eller erstatning) av kulvertsdekket kan gjøres på et senere tidspunkt.

Borregaard kraftstasjon

Det er behov for tilkomst av spesialtransport for vedlikehold av Borregaard kraftstasjon. Derfor er den nye Sarpsfossen gangbrua dimensjonert for spesialtransport med 10 tonn akseltrykk og 50 tonn totalvekt.



Figur 2-1 Kart med identifisering av eksisterende infrastrukturer ved Sarpsbrua (Brutus).



Figur 2-2 Tverrsnitt av eksisterende bruer ved eksisterende pilarer.

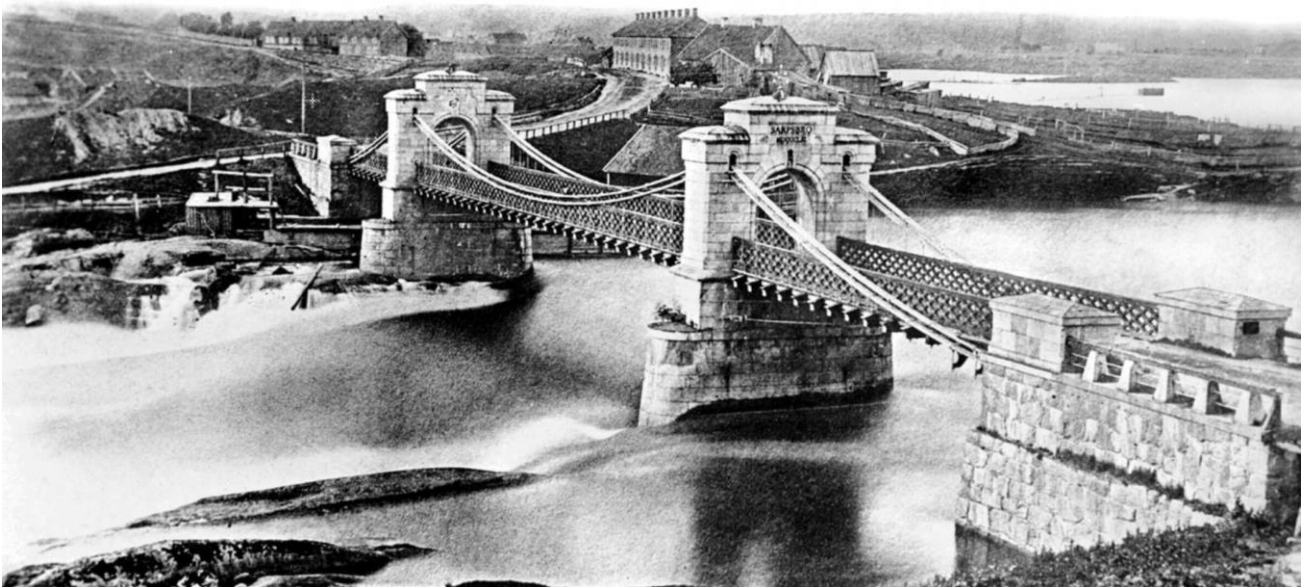
2.1.3 Eksisterende Sarpsbrua

Eksisterende bru (Figur 2-7) er en stålfagverksbru med et betongdekke. Den består av tre fritt opplagte spenn med følgende fordeling:

$$26.7 + \text{pilar (ca. 2.5)} + 50.8 + \text{pilar (ca. 2.5)} + 24.7 = 107.2\text{m}$$

Bruhistorikk

Sarpsbrua ble opprinnelig bygget i 1854 som en hengebru for vegtrafikk. I 1878 ble brua omgjort til en «linseformet» bru, som tillot både tog- og vegtrafikk. Den fikk sin nåværende utforming i 1936. I 1940 ble midtspennet sprengt.



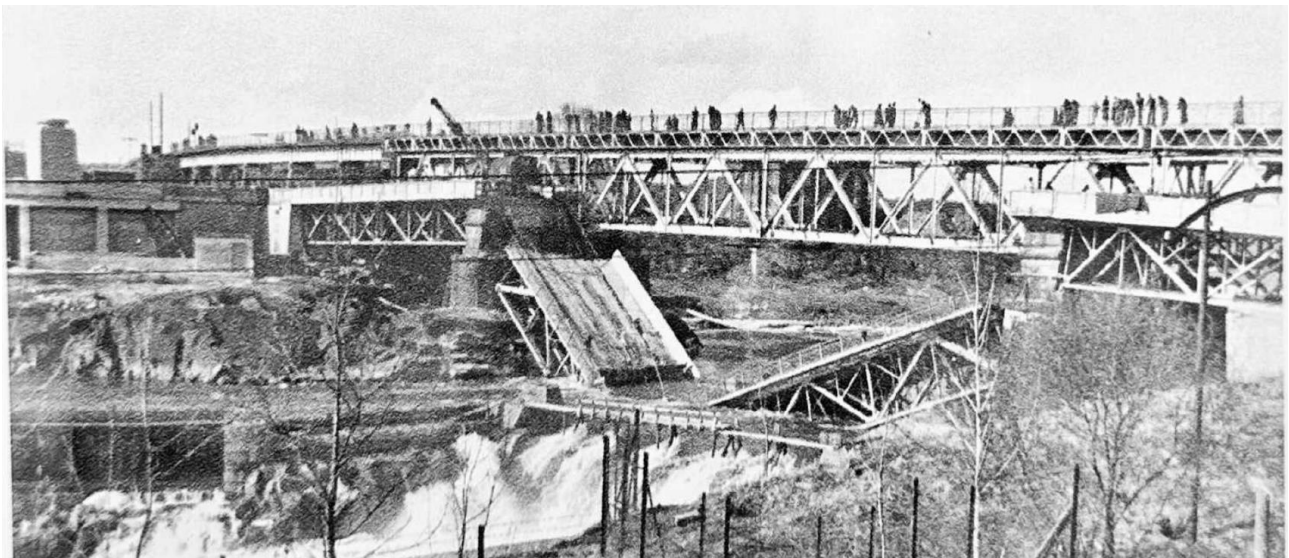
Figur 2-3 Brugenerasjon 1 (1854).



Figur 2-4 Brugenerasjon 2 (1878).



Figur 2-5 Brugenerasjon 3 (1936).

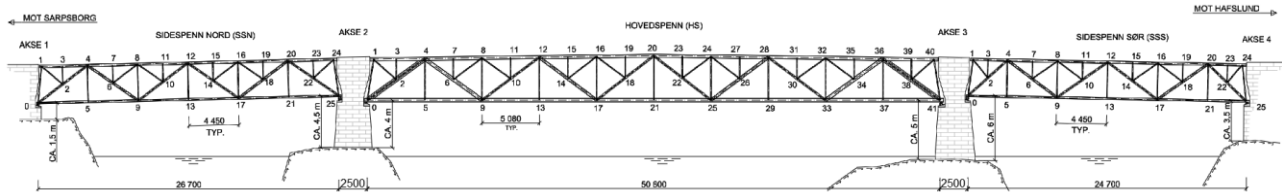


Figur 2-6 Etter sprenging av sentralspenn (1940).

Pilarer

Som en konsekvens av de forskjellige løsningene som brua har hatt, har pilarene hatt flere utforminger (se Figur 2-3 til Figur 2-5) og vært utsatt for forskjellige typer belastninger, både for permanente- og trafikkklaster. I tillegg ble pilarene delvis skadet i 1940 da sentralspennet ble sprengt. Til tross av skadene (noen stein blokker har blitt flyttet fra sine opprinnelige posisjoner), har pilarene opprettholdt

sin bærende funksjon fram til dagens tilstand. For å sikre bæreevnen, planlegges det å forsterke de eksisterende pilarene og fortsatt bruke dem som bærende elementer. Lengden på midtspennet av den nye brua blir på den måten bestemt av de eksisterende pilarene.



Figur 2-7 Oppriss av eksisterende Sarpsbrua.

Rivning av eksisterende overbygning

Eksisterende overbygning må rives for at den nye brua kan bygges. På grunn av tettheten mellom konstruksjonene og tilkomstmuligheter, er det identifisert felles utfordringer for å rive den eksisterende overbygningen og å bygge den nye.

Som en teknisk forenkling, med gunstige økonomiske fordeler, er det vurdert en byggemetode som samtidig tar i betraktning rivningen av eksisterende overbygning og byggingen av den nye brua. Det vurderes derfor å bruke den eksisterende brua til å montere den nye overbygningen, og bruke den nye brua til å rive den gamle.

2.1.4 Grunnforhold

Fundamentene av eksisterende steinpilarer i akse 2 og 3 står på berg. I disse aksene vil pelene bores gjennom blokk og stein og ned i godt berg. På begge sider av brua (akser 1 og 4) antas landkarene å ligge i områder med noe løsmasser over berg og ligger i områder dominert av morenemassene i «Raet». I nærliggende områder er det utført grunnundersøkelser på land og i Glomma som viser at løsmassene generelt består av svært lagdelte masser med varierende mektighet, kvalitet og fasthet. Generelt er det i toppen registrert fyllmasser og tørrskorpeleire, videre i dybden er det mer leire med varierende innhold av silt, sand og grus. Det er også registrert lag bestående av friksjonsmasser med innslag av stein/blokk. Det er registrert omfattende forekomster av leire/silt med sprøbruddegenskaper. Det utføres derfor vurdering av områdestabiliteten på begge sider av fossen, og det forventes at området hovedsakelig ligger i en faresone med «høy» faregrad.

Det kan forventes at bergoverflaten stedvis er meget bratt og at det forekommer lokale forhøyninger og forsenkninger i bergoverflaten. Basert på berggrunnskart fra NGU forventes berget å bestå av Dioritt og Iddefjordsgranitt, bergarter som intakt anses som sterke og meget sterke bergarter. Det kan være behov for tiltak i forbindelse med boring i nærhet av svakhetssoner.

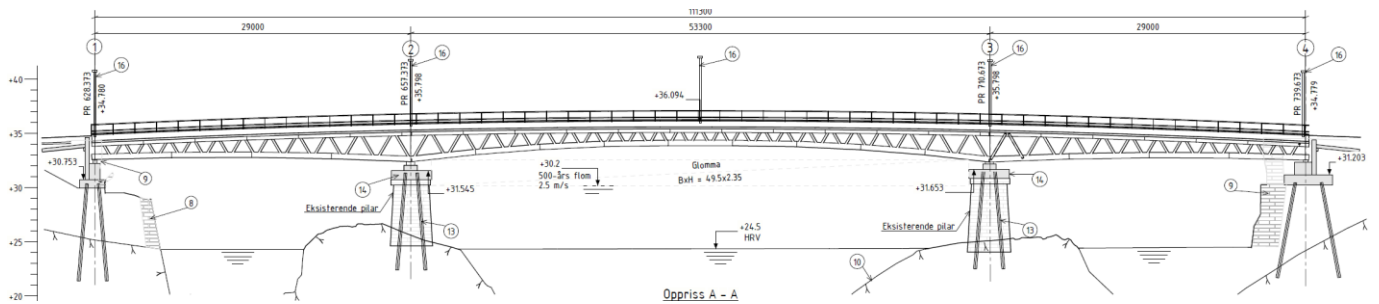
For en mer detaljert beskrivelse vises det til geotekniske datarapporter.

2.2 Bruløsning og byggemetode

Den foreslåtte bruløsningen består av en stålkonstruksjon i fagverk-form med et betongdekke på toppen.

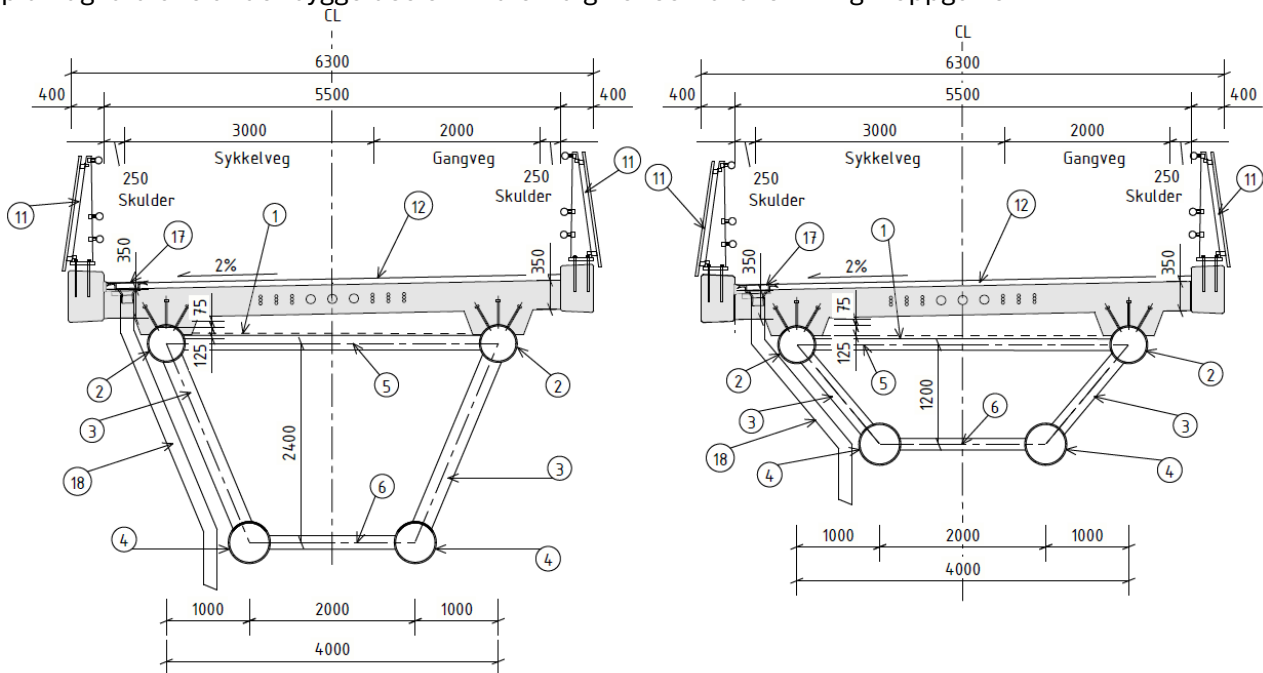
Brua består av tre kontinuerlige spenn, alle over Glomma, med lengder (se Figur 2-8):

$$29.0 + 53.3 + 29.0 = 113.3\text{m.}$$



Figur 2-8 Ny Sarpsfossen gangbru. Foreslått løsning.

Overbygningen er et stålfagverk med trapesformet i tverretning, avsluttet med en betongplate på toppen (se Figur 2-9). Undergurtene på stålfagverket er buet i lengderetning, noe som gir konstruksjonen variabel høyde i denne retningen. Den vertikale avstanden mellom senter av over- og undergurtene varierer fra 2400mm ved pilarene til 1200mm i akser 1 og 4 og i midten av sentralspennet. Mellom over- og undergurtene er det diagonaler for skjæroverføring i et "V"-mønster. Bredden mellom over- og undergurtene er henholdsvis 4000mm og 2000mm, noe som gir diagonalene i tillegg en skrå form i tverretningen. Begge over- og undergurtene er koblet sammen med tverrbjelker som gir horisontal stivhet og sikrer torsjonskapasitet til overbygningen. På grunn av byggemetoden, er det planlagt å bruke under byggefase en midlertidig horisontal avstivning i toppgurtene.



Figur 2-9 Tverrsnitt overbygning. Ved pilarer (venstre) og senter midtspenn (høyre)

Betongdekket er 350mm tykt i sentralspennet. I sidespennene vurderes det å øke tykkelsen til 550mm for å unngå lageroppløft i akser 1 og 4, som forklart i kapittel 6.2. Betongplattformen er 6300 mm bred og rommer en gangvei og en sykkelvei på henholdsvis 2000 mm og 3000 mm mellom kantdrager. Dekket har et ensidig fall på 2 % med laveste punkt på Glommas nedstrømsiden. Overvannet fra dekket ledes til fem sluk langs nedstrømsiden. Slukene skal plasseres slik at dreneringen følger diagonaler på stålfagverket, for å unngå en uønsket estetisk effekt fra vertikal drenering blandet med diagonale stålprofiler.



Betongdekket kan enten være plass-støpt eller prefabrikkert. Det skal være dybler på toppen av overgurten for å sikre overbygningen en samvirket oppførsel mellom stål og betong.

Det skal bygges nye landkar for den nye overbygningen. Landkarene i akse 1 og 4 plasseres bak de eksisterende landkarene og bygges med geotekniske tiltak (spuntvegger) for å stabilisere masser og eksisterende konstruksjoner. Landkarene er i betong og fundamenteres med stålkjernepeler forankret i godt berg.

De eksisterende pilarene midt i Glomma, som svarer til bruas akse 2 og 3, skal beholdes etter noen geometriske justeringer og forsterkningsarbeider:

- Steinblokker på toppen av eksisterende pilarer skal demonteres og fjernes til en høyde av ca. 4,65 meter.
- For å sikre kapasitet både i vertikal og horisontal retning, forsterkes pilarene med stålkjernepeler boret gjennom steinblokkene og ned i godt berg.
- Betonglaget på toppen av pilarene skal fungere både som pelefundament og som oppleggs-plattform for lagrene.

Det skal monteres to potlager per akse under overbygningen. Lagersystemet i lengderetningen består av glidelager i akse 1 til 3, mens begge lagrene i akse 4 skal være faste i lengderetningen.

Denne bruløsningen foreslås etter vurdering av flere alternativer og byggemetoder. Hovedgrunnene for å foreslå dette alternativet er:

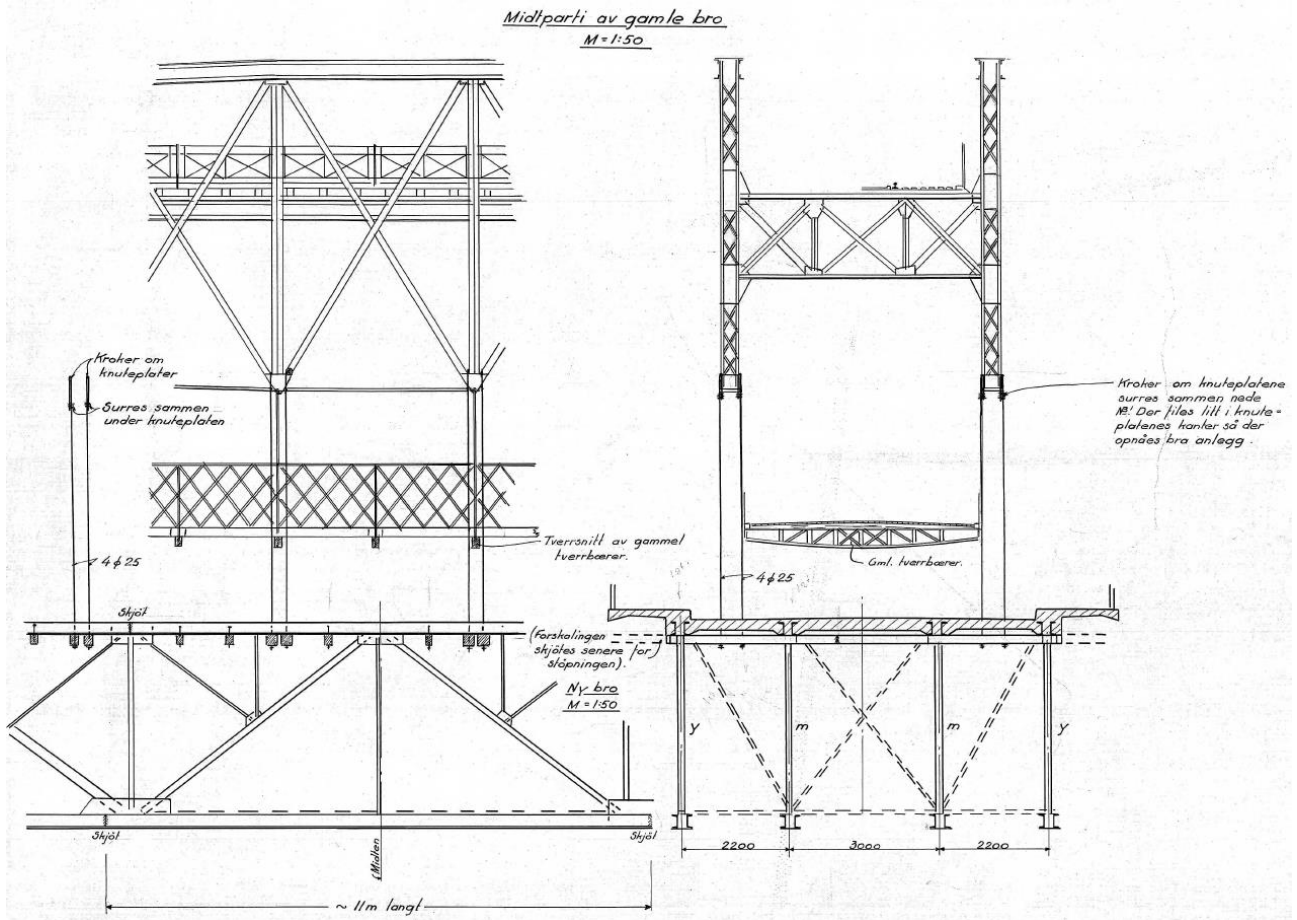
- Overbygningen blir kontinuerlig, noe som unngår fuger midt på dekket og de tilhørende problemene (infiltrasjoner, korrosjon, osv.).
- Overbygningen med variabel høyde og buet undergurt gir eleganse til bruløsningen. Den symmetriske veglinjen om senteret på midtspennet er estetisk gunstig og tillater optimalisert produksjon av stålkonstruksjonen.
- Både gurtene og diagonalene består av sirkulære hule profiler (CHS), noe som er estetisk gunstig.
- Bruløsningen tillater en byggemetode der den nye overbygningen monteres samtidig som den eksisterende overbygningen demonteres og fjernes.

Den foreslåtte byggemetoden er bedre detaljert på tegninger, og kan oppsummeres slik:

1. Lansering (utskyvning) av ny overbygning (stålfagverk) på eksisterende bru.
2. Oppheising av ny stålkonstruksjon med jekketårn på eksisterende pilarer.
3. Eksisterende bruoverbygning henges opp i ny bruoverbygning, demonteres i mindre deler og transporteres bort ved hjelp av et vognsystem integrert i den nye bruoverbygningen.
4. Ny bruoverbygning heises ned (jekkes ned) til endelig posisjon.
5. Betongdekket etableres, og brua avsluttes med rekkverk og asfaltering.

En fordel med bygging med lansering på eksisterende bru, er at man unngår midlertidige konstruksjoner (som en MSS) for fjerning av eksisterende og/eller montering av ny overbygning. Dette er både økonomisk og bærekraftig.

Et lignende utbyggingsprinsipp ble brukt tidligere på Sarpsbrua. Tegningene fra eksisterende bru (se Figur 2-10) viser at eksisterende overbygning ble montert med brugenerasjon 2 som hjelpekonstruksjon.



Figur 2-10 Bygget metoden for brugenerasjon 3 (med brugenerasjon 2 som hjelpekonstruksjon).



3 Prosjekteringsforutsetninger

3.1 Generelt

Det forutsettes at både N400 og eurokoder brukes som grunnlag.

3.2 Materialkvalitet

3.2.1 Konstruktivt stål

Det forutsettes konstruktivt stål S355NLH iht. NS-EN 10210-1 med minste kvalitet Z25 iht. NS-EN10164.

3.2.2 Betong

Det forutsettes B45 SV-Standard for landkar, pelehoder og bruoverbygning.

3.2.3 Slakkarmering

- Armering: B500NC, ref. NS3576-3:2012.

4 Laster

Forskriftslast for trafikklast: SVV 2010 (Eurokoder).

4.1 Permanente laster

Karakteristiske egenlaster etter NS-EN 1991-1-1 [15] og N400 [10] er angitt nedenfor.

Armert betong.....	25.0 kN/m ³
Armert våt betong.....	26.0 kN/m ³
Stål.....	78.5 kN/m ³
Belegning.....	2.00 kN/ m ²
Rekkverk.....	1.00 kN/ m (per rekkverk)

4.2 Kryp og svinn

For bruer skal svinn og kryp regnes etter NS-EN 1992-1-1 [26]. Svinn og kryp tas hensyn til i byggetilstanden og ferdigtilstanden. Det dimensjoneres for t=0 og t=100 år.

Relativ luftfuktighet settes generelt lik 70%. For søyler over vann settes den relative luftfuktigheten lik 80%. Det er antatt sementklasse N.

4.3 Variable laster

Iht. NS-EN 1990 [14] pkt.4.1.2(7) er det generelt lagt til grunn 50 års returperiode ved fastsettelse av karakteristiske verdier for (klima-avhengige) variable laster (naturlaster) i delene til NS-EN 1991 [15] - [20].

4.4 Variabel laster - trafikklast

Brua er dimensjonert for gang- og sykkeltrafikk.



4.5 Variabel laster - spesialtransport

Brua er dimensjonert for spesialtransport med 10 tonn akseltrykk og 50 tonn totalvekt for tilkomst til Borregaard kraftstasjon.

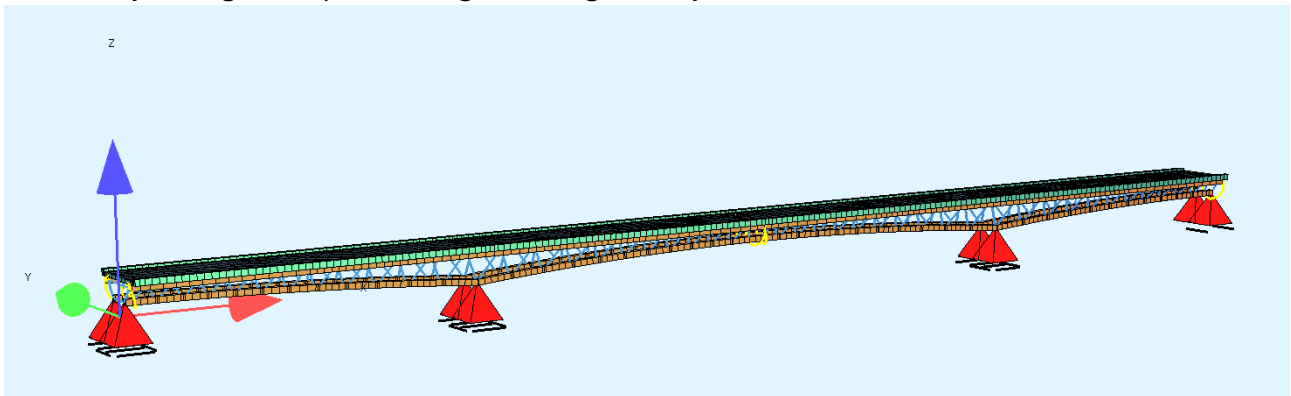
5 Lastkombinasjoner

Lastkombinasjoner er iht. N400 [10] pkt. 1.1.2 basert på NS-EN 1990 [14]. Det er generelt kontrollert for buegrensetilstand (ULS), ulykkesituasjoner, seismisk situasjon og bruksgrensetilstand (SLS).

6 Analysemodell

6.1 Generelt

Under forprosjekt ble det utviklet en beregningsmodell for å ta i betraktning byggemetoden og bekrefte fordimensjonering av stålprofilene og hoved lagerreaksjonene.



Figur 6-1 Beregningsmodell av overbygning

Analysemodell belastes med lastene beskrevet i kap 4 og kombinert som forutsatt i kap 5.

Det har blitt gitt spesiell oppmerksomhet til byggemetoden og vertikale laster samt deformasjonslaster fra temperatur og tidsavhengige effekter (kryp og svinn). Vindlastene skal derfor tas med i analysen utført i detaljeringsfasen.

6.2 Konklusjoner fra beregninger

Stålprofiler er kontrollert etter NS-EN 1993-1-1 [37]. Med noen forenklinger angående knekk lengder, er det beregnet følgende maksimale utnyttelsesgrader:

Overgurt.....	0,54
Undergurt	0,86
Diagonaler	0,74
Tverrbjelker overkant.....	0,65
Tverrbjelker underkant.....	0,75

Det vurderes at nivå på utnyttelsesgrader tillater å beholde ytre størrelse på stålprofiler, men det kan være behov for lokale fortykkelser knyttet blant annet til kontroll av knutepunktene.



Det ble identifisert under analysen at landkarets lagre kan få oppløft under noen lasttilfeller. Problemstilling skal løses under detaljeringsfase ved implementering av noen tiltak som:

- Fortykke betongdekke i sidespennene
- Forlenge sidespennene
- Bruke ballast på overbygning ved landkarsakser



7 Referanser

Håndbøker Statens Vegvesen:

- [1] N100 – Veg og gateutforming. Håndbok, Vegdirektoratet, 2021
- [2] N101 – Trafikksikkert sideterreng og vegsikringsutstyr. Håndbok, Vegdirektoratet, 2021
- [3] V138 – Veger og snøskred. Håndbok, Vegdirektoratet, 2014
- [4] V139 – Flom- og sørpeskred. Håndbok, Vegdirektoratet, 2014
- [5] V160 – Vegrekkverk og andre trafikksikkerhetstiltak. Håndbok, Vegdirektoratet, 2016
- [6] V161 – Brurekkverk. Håndbok, Vegdirektoratet, 2016
- [7] N200 – Vegbygging. Håndbok, Vegdirektoratet, 2021
- [8] V220 – Geoteknikk i vegbygging. Håndbok, Vegdirektoratet, 2018
- [9] V270 – Tørrmuring med maskin. Håndbok, Vegdirektoratet, 1995
- [10] N400 – Prosjekteringsregler for bruer. Håndbok, Vegdirektoratet, 2022. Supplert med Forskrift for Trafikklast datert 17.11.2017
- [11] R761 – Prosesskode 1, Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter, 2018
- [12] R762 – Prosesskode 2, Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier. Håndbok, Vegdirektoratet, 2018

Håndbøker Bane NOR:

- [13] Teknisk regelverk (JD) 525, *Bruer, prosjektering og bygging*. Elektronisk versjon, Bane NOR, 09.02.2023.

Laster:

- [14] NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 – Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. Standard Norge
- [15] NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2008 – Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 1-1: Allmenne laster. Tetthet, egenvekt, nyttelaster i bygninger. Inklusiv rettelsesblad 2002/AC:2009)
- [16] NS-EN 1991-1-3:2003+NA:2008 – Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 1-1: Allmenne laster. Snølaster. Standard Norge
- [17] NS-EN 1991-1-4: 2005+NA:2009 – Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 1-4: Allmenne laster. Vindlaster. Standard Norge. Inklusiv rettelsesblad 2005/AC:2010 og endringsblad 2005/A1:2010
- [18] NS-EN 1991-1-5: 2003+NA:2008 – Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 1-5: Allmenne laster. Termiske påvirkninger. Standard Norge. Inklusiv rettelsesblad 2003/AC:2009
- [19] NS-EN 1991-1-6: 2005+NA:2008 – Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 1-6: Allmenne laster. Laster under utførelse. Standard Norge. Inklusiv rettelsesblad 2005/AC:2008
- [20] NS-EN 1991-1-7: 2006+NA:2008 – Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 1-7: Allmenne laster. Ulykkeslaster. Standard Norge. Inklusiv rettelsesblad 2006/AC:2010 og endringsblad 2006/A1:2014
- [21] NS-EN 1991-2: 2003+NA:2010 – Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Del 2: Trafikklast på bruer. Standard Norge. Inklusiv rettelsesblad 2003/AC:2010
- [22] NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 – Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. Inklusiv rettelsesblad 2004/AC:2009
- [23] NS-EN 1998-2:2005+A1:2009+A2:2011+NA:2014 – Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Del 2: Bruer. Inklusiv rettelsesblad AC:2010
- [24] NS-EN 1998-5:2004+A1:2009+NA:2014 – Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold



- [25] Forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner, 17.11.2017
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-11-17-1900>

Betong:

- [26] NS-EN 1992-1-1:2004 +A1:2014+NA:2018 – Eurokode 2 Prosjektering av betongkonstruksjoner, Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger. Standard Norge.
- [27] NS-EN 1992-2:2005+NA:2010 – Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner, Del 2: Bruer. Standard Norge. Inklusiv rettelsesblad 2005/AC:2008
- [28] NS-EN 206-1:2013+A1:2016+NA2017: Betong. Del 1: Spesifikasjon, egenskaper, fremstilling og samsvar. Standard Norge
- [29] NS-EN 13670:2009+NA:2010 – Utførelse av betongkonstruksjoner. Standard Norge
- [30] NS-EN 10080:2005 – Armeringsstål. Sveisbar armering. Del 1 Generelle krav. Standard Norge
- [31] NS-EN 3576:2005 – Armeringsstål. Mål og egenskaper. Delene 1-4. Standard Norge.
- [32] NS 3473: 2003 – Prosjektering av betongkonstruksjoner. Beregnings og konstruksjonsregler. Standard Norge
- [33] Norsk Betongforening publikasjon nr. 5: Prosjektering og utførelse av betongkonstruksjoner i vann. November 2011
- [34] Norsk Betongforening publikasjon nr. 14: Spennarmeringsarbeider. Januar 2016
- [35] Norsk Betongforening publikasjon nr. 37: Lavkarbonbetong. Juni 2015
- [36] ETA-09/0286: European technical approval. BBR VT CONA CMI BT. Internal Post-tensioning System with 02 to 61 strands

Stål og samvirke:

- [37] NS-EN 1993-1-1:2005+NA:2015 – Prosjektering av stålkonstruksjoner. Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger. Standard Norge. Inklusiv endringsblad A1:2014 og rettelsesblad 2005/AC:2005
- [38] NS-EN 1993-1-4:2006+NA:2009: Eurokode 3: prosjektering av stålkonstruksjoner. Del 1-4: Konstruksjoner av rustfritt stål. Standard Norge
- [39] NS-EN 1993-1-9:2006+NA:2009 – Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner. Del 1-9: Utmattingspåkjennte konstruksjoner. Standard Norge
- [40] NS-EN 1993-1-11:2006+NA:2009 – Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner. Del 1-11: Kabler og strekkstag. Standard Norge
- [41] NS-EN 1993-2:2006+NA:2009 – Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner – Del 2: Bruer. Inklusiv rettelsesblad 2006/AC:2009
- [42] NS-EN 1994-1:2004+NA2009 – Eurokode 4: Prosjektering av samvirkekonstruksjoner av stål og betong - Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger
- [43] NS-EN 1994-2:2005+NA:2009 – Eurokode 4: Prosjektering av samvirkekonstruksjoner av stål og betong. Del 2: Bruer. Standard Norge
- [44] NS-EN 1090-2:2008+A1:2011 – Utførelse av stålkonstruksjoner og aluminiumskonstruksjoner. Del 2: Tekniske krav til stålkonstruksjoner. Standard Norge
- [45] NS-EN 10025-2:2004 – Varmvalsede produkter av konstruksjonsstål – Del 2: Tekniske leveringsbetingelser for ulegert konstruksjonsstål. Standard Norge
- [46] NS-EN 10025-3:2004 – Varmvalsede produkter av konstruksjonsstål – Del 3: Tekniske leveringsbetingelser for normaliserte/normaliserende valsede sveisbare finkornstål. Standard Norge



- [47] NS-EN 10025-4:2004 – Varmvalsede produkter av konstruksjonsstål – Del 4: Tekniske leveringsbetingelser for termomekaniske valsede sveisbare finkornstål. Standard Norge
- [48] NS-EN 10225:2009 – Sveisbare konstruksjonsstål for faste konstruksjoner til havs. Tekniske leveringsbetingelser. Standard Norge

Geoteknikk:

- [49] NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 – Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. Standard Norge. Inklusiv endringsblad A1:2013
- [50] Peleveiledningen. Norsk Geoteknisk forening, 2019

Hydraulikk:

- [51] NVE Atlas. Vassdrag – Nedbørfelt – REGINE_enhet - Tilsig oppstøms areal.
<https://atlas.nve.no/>

Oppdragsspesifikt:

- [52] 10245026-TVF-NOT-002, Overordnet design basis. rev.05, 18.12.2024.
- [53] 10245026-RIB-NOT-001, Forprosjektrapport - Ny Sarpsfossen vegbru K10

