

DESEMBER 2022

15-0148 HØGEBRUA, REPARASJON AV MURVERK

TEKNISK BESKRIVELSE, ARBEIDSBESKRIVELSE



COWI

DESEMBER 2022

15-0148 HØGEBRUA, REPARASJON AV MURVERK

TEKNISK BESKRIVELSE, ARBEIDSBESKRIVELSE

PROJEKTNR.

A243024

DOKUMENTNR.

A243024-NOT-KON-002

VERSJON

1.0

UTGIVELSES DATO

14.12.2022

BESKRIVELSE

Teknisk beskrivelse, murverk

UTARBEIDET

AXA/MACP

KONTROLLERET

THKV

GODKJENT

THKV

INNHOOLD

1	Innledning	7
2	Generelt	8
2.1	Omfang	9
2.2	Konstruksjonsdeler	11
2.3	Normer, standarder og referanser	16
3	Materialer	17
4	Utførelse	18
4.1	Generelt	18
4.2	Arbeidsoperasjoner	18
5	Kontroll og kvalitetssikring	24
5.1	Generelt	24
5.2	Omfang av dokumentasjon	24

BILAG

Bilag A Fotoeksempler og prinsipp

Bilag B Tegninger

1 Innledning

Dette dokumentet inneholder arbeidsbeskrivelse for reparasjon og vedlikehold av murverket for 15-0148 Høgebrua.

Arbeidsbeskrivelsen skal leses som underlag for prising av alle prosesser i kontraktens D-kapittel (ISY-beskrivelse). Det er benyttet tilsvarende overskrifter i arbeidsbeskrivelsen som for de egendefinerte prosessene benyttet i ISY beskrivelsen.

Arbeidsbeskrivelsen beskriver arbeidsprosedyrer for utførelse av reparasjon og vedlikehold for element *D4 Hvelvbru i teglstein*, og beskriver

- > Omfang
- > Materialer
- > Utførelse
- > Toleranser
- > Prøving og kontroll

Mengder og enheter for prising er kun oppgitt i prosessene i ISY beskrivelsen. Det presiseres at hele arbeidsbeskrivelsen skal legges til grunn for prising av alle prosesser.

Videre skal arbeidsbeskrivelsen også legges til grunn for prising av prosesser under element *A1 Forberedende og generelle arbeider*.

Det presiseres at mengder i ISY beskrivelsen er veiledende. Endelig omfang av utskifting av teglstein, fugearmering, fugereparasjon og omfuging avklares etter befaring med byggherre, samt utførelse av referensefelt med prøvereparasjon.

2 Generelt

Det skal utføres vedlikeholdstiltak på 15-0148 Høgebrua i Stranda kommune for Møre og Romsdal Fylkeskommunen. Brua fører Fv60 over Hellesyltfossen.

15-0148 Høgebrua er opprinnelig en murt hvelvbru i teglstein fra 1907. Brua ble ombygd i 1996. Da ble begge landkarene utvidet, og nytt brudekke av prefabrikerte betongbjelker ble installert som en sideveis utvidelse til eksisterende hvelvbru. Betongdelen av brua har få og små skader, og er ikke vurdert som grunnlag for tiltak per nå.

Murverket i hvelvbrua har flere riss/sprekker og enkelte områder hvor teglverket er preget av stor fuktbelastning, samt utfellinger og forvitring av teglstein og mørtelfuger. Det er derfor behov for vedlikeholdstiltak for å sikre bruas bæreevne og forlenge bruas restlevetid.

I forkant av prosjektet vil det legges ny fuktisolering oppe på brua, slik at teglverket i hvelvet på sikt vil tørke opp. De to vedlikeholdsoppgavene utføres som separate tiltak.

Oppdraget beskrevet i denne arbeidsbeskrivelsen gjelder reparasjoner av murverket, dvs. i hovedsak utbedring av teglverk og fuger.



Figur 1 15-0148 Høgebrua - Hvelvbru sett fra nedstrøms side

2.1 Omfang

Oppsummering av omfang av oppdraget:

- > Inspeksjon og oppmerking, inkl. fotodokumentasjon og registrering av skader på murverk
- > Referansefelt med prøvereparasjon
 - > Prøvefelt for rensem metode
 - > Prøvefelt for reparasjon
- > Reparasjon av loddrett sidevegg nedstrøms med følgende omfang:
 - > Rensing av murverksoverflater for gipsbundne utfelling er og kalkutfelling er
 - > Utskiftning av enkeltstein med skader og skår
 - > Utskiftning og reparasjon av alle fuger, inkl. spekking.
- > Reparasjon av loddrett sidevegg i oppstrøms side med følgende omfang:
 - > Utskiftning av enkeltstein med skader og skår
 - > Reparasjon av fuger lokalt i områder med skader
- > Reparasjon av vertikal sidekant av hvelvbue i oppstrøms og nedstrøms side, med følgende omfang:
 - > Rensing av murverksoverflater for gipsbundne utfelling er og kalkutfelling er – gjelder kun nedstrøms side
 - > Reparasjon av fuger lokalt i områder med skader
- > Reparasjon i underkant av hvelvflate med følgende omfang:
 - > Forsiktig rensing av murverksoverflater i underside hvelv med lavtrykkspyling
 - > Utskiftning av enkeltstein med skader ved riss/sprekk på underside hvelv langs kanten samt innbygging av fugearmering i denne lokasjon, inkludert lokal understøtting for nye stein i forbindelse med fjerning og gjenmuring, hvor dette er nødvendig.
 - > Innbygging av fugearmering i riss i underside hvelv. Gjelder riss som ligger sirka midt i hvelvets bredde.

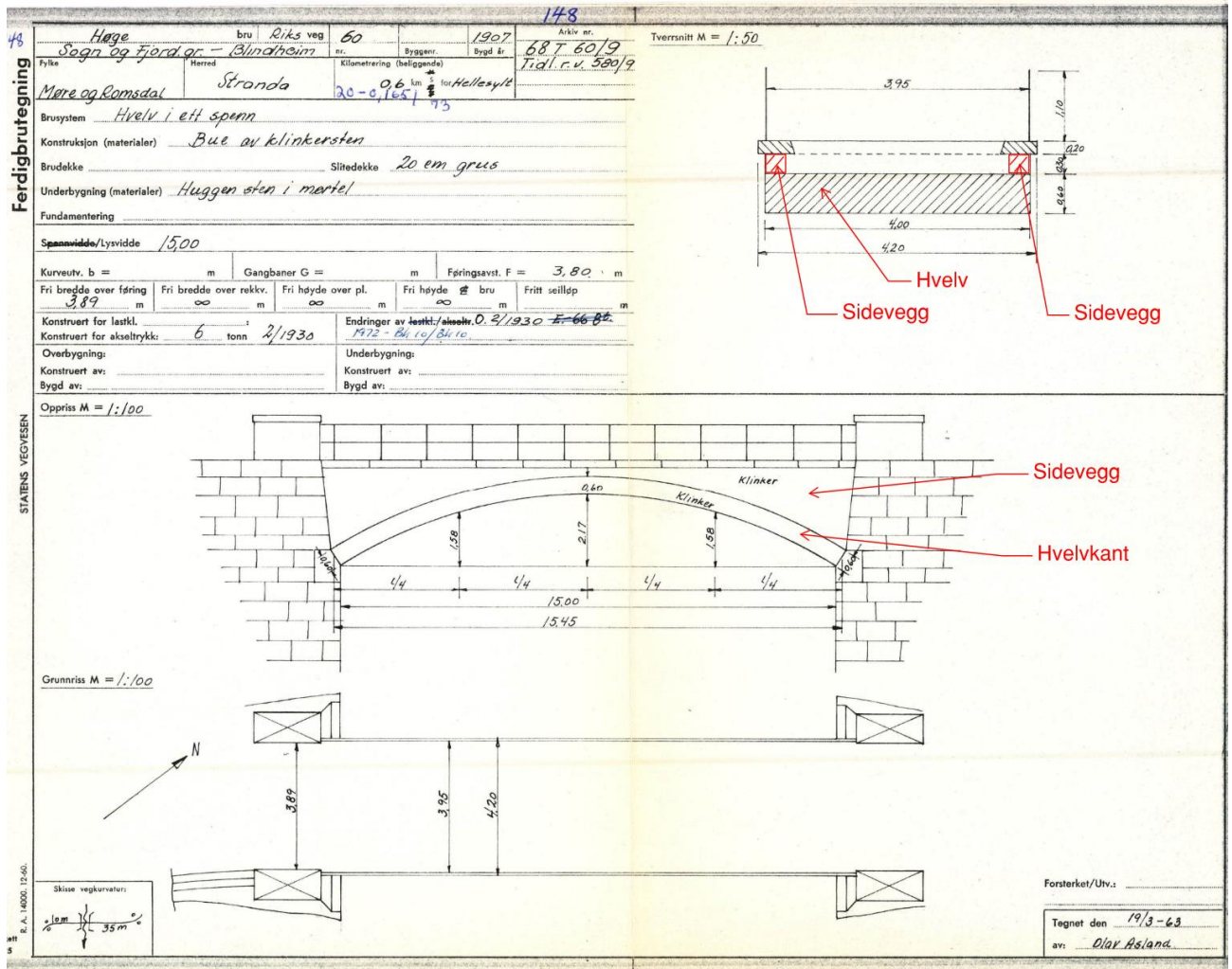
- > Reparasjon av fuger på vertikal hvelvkant i fasade i nedstrøms og oppstrøms side, lokalt i områder med skader.
- > Reparasjon og utfylling av fuger på underside hvelv.
- > Eventuelt også mørtelreparasjon av enkeltstein med skader i hvelvets underside.
- > Reparasjon etter gjenstående forskalingsbord i topp av sidevegg i oppstrøms side.
 - > Fjerning av gjenstående forskalingsbord etter ombygging i 1996.
 - > Muring ved topp vegg om fjerning av forskalingsbord åpner hull i vegg
- > Øvrige arbeider:
 - > Reparasjon av fuger på tilgjengelige natursteinsvegger i dagen på begge landkar
 - > Fjerning av gress og begroing ved buefot og sidevegger

Rengjøring av konstruksjonen og grunnen samt oppsamling, bortkjøring og deponering av fjernet murverk etc. inngår i oppdraget. Deponering skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i oppdraget.

Arbeider over elva skal følge krav til oppsamling av avfallsmaterialer iht. oppdragets Ytre Miljø plan (YM-plan).

Leveranse av teglstein håndteres som byggherreleveranse, men entreprenøren er ansvarlig for koordinering, mottak og oppbevaring av leveransen.

2.2 Konstruksjonsdeler



Figur 2 Brutegning av opprinnelig hvelvbru (før ombygging i 1996) med antydning av bygningsdeler som er brukt i beskrivelsen

Arbeider vedrører følgende bygningsdeler:

- > Loddrett sidevegg nedstrøms
Sidevegger er oppmuret av teglstein i kryssforbandt. Det antas at veggtykkelsen er 1 stein ~ 24 cm. Sidemur fremstår som etterfuget (spekket) og

mørtelen er komprimert til en konveks form også omtalt som «pølsefuge», se Figur 5.

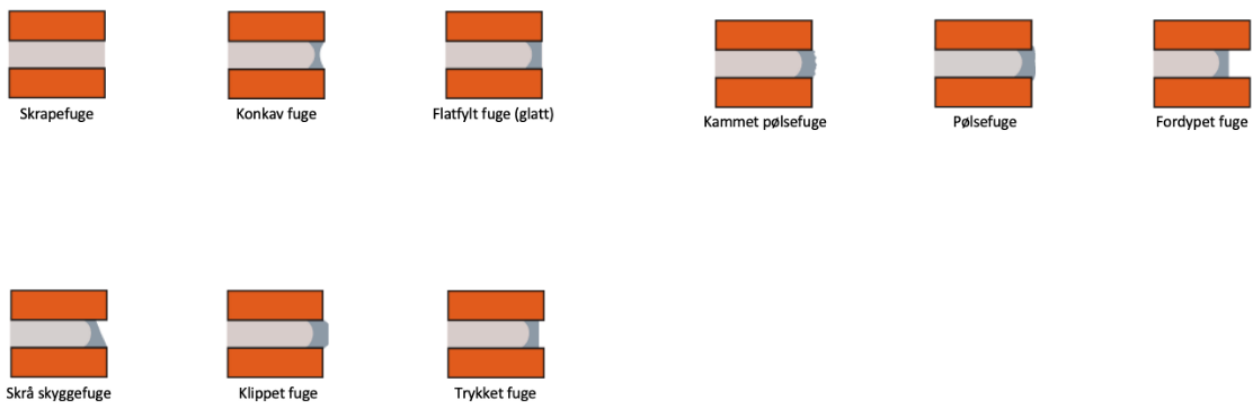
- > På ferdigbru tegning fra 1964 er teglsteinen omtalt som klinkerstein, som refererer til en type teglstein som er hardt brent, og dermed med høy styrke.
- > Spekkfuger og murfuger antas å være utført med kalkmørtel evt. iblandet sement.



Figur 3 Loddrett sidevegg nedstrøms står på buet hvelv



Figur 4 Hvelvkant og sidevegg nedstrøms spekket med pølsefuger



Figur 5 Fugetyper

> Loddrett sidevegg oppstrøms

Oppbygging tilsvarende loddrett sidevegg nedstrøms. Fasade for hvelvbrua i oppstrøms side ligger under betongdekket for bjelkebru fra 1996.



Figur 6 Loddrett sidevegg oppstrøms står på buet hvelv.

- > Hvelv
Hvelv er oppbygget av teglstein (klinkerstein) muret direkte på treforska-
ling/reis. Det antas at hvelvet har konstant tykkelse svarende til $2\frac{1}{2}$ stein \sim
59 cm tilsvarende tykkelse som måles i hvelvkant. Hvelvet antas å være
murt uten etterfølgende skraping og spekking, og murfuger i underkant
fremstår derfor med enkelte hulrom. Det er foretatt en enkel materialprøve
av murmørtelen i form av visuell kontroll av tynnslip. Denne viser at det er
brukt en grovporøs sementmørtel.



Figur 7 Underside hvelv



Figur 8 Hvelvkant

> Landkar i naturstein



Figur 9 Landkar i naturstein

Vedlegg:

- > Bilag A: Fotoeksempler
- > Bilag B: Tegninger

- > Tegning nr: K01, Oversiktstegning, Vedlikehold Høgebrua (fra 2022)
- > Tegning nr. : 7235649_Ferdigbrutegning_inkl_orig (fra 1964)

2.3 Normer, standarder og referanser

Arbeid, produktvalg og materialkvaliteter skal utføres i samsvar med følgende standarder:

- > NS-EN 1996-1-1:2005+A1:2012+NA:2013 - Eurokode 6: Prosjektering av murkonstruksjoner Del 1-1: Allmenne regler for armerte og uarmerte murkonstruksjoner
- > NS-EN 771-1:2016+A1 Specifications for masonry units - Part 1: Clay masonry units
- > NS-EN 998-2:2016 Specifications for mortar for masonry – Part 2: Masonry mortar
- > NS-EN 10088: Rustfrie stål, Del 1, 2 og 3

Det gis følgende referanser til informasjon og veiledning:

- > [Murerhåndboken 2020 - Mur & Tag \(mur-tag.dk\)](#)

3 Materialer

Teglstein (byggherreleveranse)

- > Steinformater: Som eksisterende format (standard format): l x b x h: ~
Oppmålt ved befaring: ca. 228 x 108 x 62 mm.
- > Trykkfasthet (minimum): $f_b = 30$ MPa
- > Det skal anvendes teglstein, som er hardbrente teglstein/klinkestein og meget svakt sugende.
- > Leveranse av teglstein er byggherreleveranse.

Mørtel til muring

- > Det brukes NHL5 hydraulisk mørtel (KKh 20/80/475)

Mørtel til spekking, reparasjon og utfylling av fuger

- > Det brukes KC-reseptmørtel 20/80/550 etter godkjent blanderesept fargetilpasset eksisterende fuger på sidevegger. Største komstørrelse 2 mm.
- > Det skal utføres prøver av den fargede mørtelen til byggherrens godkjenning

Mørtel til utfylling av grove skader på teglstein i underkant hvelv

- > Farget FM5 LM funksjonsmørtel eller reseptmørtel KC 20/80/550. Farge tilpasset eksisterende teglstein. Behov for reparasjoner av teglstein i underkant avklares med byggherrens representant på stedet.

Fugearmering

- > Minimum \varnothing 3 mm, ribbet rustfri stål kvalitet 1.4401 eller 1.4571 iht. NS-EN 10088.

Alle materialer skal være velegnede til eksponeringsklasse MX5.

Entreprenøren skal fremlegge produktspesifikasjon for ovenstående til byggherrens godkjenning, minimum 10 arbeidsdager før anskaffelse av materialer. Entreprenøren skal oppgi produktvalg, og det skal dokumenteres at valgte materialer tilfredsstiller spesifiserte krav.

Materialene skal oppbevares og merkes slik at det ikke kan oppstå forveksling mellom forskjellige produkttyper og kvaliteter. Materialspekifikasjoner og produktdatablader skal til enhver tid være tilgjengelig på byggeplassen.

Vann som benyttes til rengjøring, forbehandling, forvanning, etterbehandling, etc., skal være ferskvann uten innhold av skadelige stoffer for murverket.

4 Utførelse

4.1 Generelt

- > Innen arbeidets oppstart skal entreprenøren forsikre seg om at forutsetninger for arbeidet i forhold til vær, fukt og temperatur er oppfylt og i samsvar med krav for valgte produkter og systemer.
- > Det skal benyttes fagutdannede murere med erfaring fra lignende reparasjonsarbeider på eldre konstruksjoner og byggverk.
- > Skader på tilstøtende bygningsdeler mm., forårsaket ved murerarbeidet, skal entreprenøren erstatte.
- > For å ivareta konstruksjonens sikkerhet skal prosedyrer for suksessiv, feltvis reparasjon utføres iht. beskrivelsen for arbeidsoperasjoner.
- > Dersom det ved fjerning av teglstein eller fuger avdekkes skader som kan ha betydning for bæreevnen, eller det er behov for fjerning større omfang enn angitt omfang, skal byggherren varsles umiddelbart. Videre fjerning av teglstein skal ikke utføres før forholdet er vurdert nærmere.
- > Reparasjon av murverket utføres generelt innenfor følgende toleranser:
 - > Vater +/- 2 mm pr. 2 m rettholt (vannrett retning)
 - > Lodd +/- 1 mm pr. 2 m rettholt (loddrett retning)
 - > Stokk +/- 2 mm pr. m (planhet – avstand fra stokk lagt mot fasaden)

4.2 Arbeidsoperasjoner

4.2.1 Inspeksjon og oppmerking

Før oppstart av arbeidet, skal entreprenøren sammen med byggherren eller byggherrens representant på plassen, utføre en felles befaringslik slik at det sikres enighet om arbeidets omfang.

Inspeksjonen utføres som nær visuell inspeksjon av flater som skal vedlikeholdes, inkl. oppmerking av skader som utbedres. Omfang og plassering av referansefeltet med prøvereparasjon skal avklares.

Det skal foretas fotodokumentasjon av murverket før oppstart for å sikre at det gjenoppføres som eksisterende samt en registrering av de konstruksjonsdelene som finnes i eller grenser til arbeidsområde, som er knyttet til arbeidet, slik at eventuelle skader er registrert og dokumentert.

4.2.2 Referensefelt med prøvereparasjon

Prøvefelt for rensemetode:

Det skal etableres et prøvefelt for rensingsmetode for hhv. vertikale flater i fasade og undersidehvelv. Prøvefelt skal befares og godkjennes av byggherren før oppstart av arbeid med rensing. Endelig valg for rensemetode samt eventuell justering av omfang bestemmes etter etablering av prøvefeltet.

Prøvefelt for reparasjon:

Ved oppstart av arbeidet skal det etableres referensefelt med prøvereparasjon for muring, fuging og omfuging på sidevegger og på hvelvkant. Prøvefeltet skal godkjennes av byggherre før videre arbeider kan settes i gang og skal kunne benyttes i hele arbeidsperioden. På referensefeltet skal det dokumenteres at utførelseskrav og kontrollkrav blir oppfylt.

Hensikten med referensefeltet er å:

- > Verifisere at arbeidene vil bli utført med tilfredsstillende håndverksmessig kvalitet
- > Kontrollere at arbeidsprosedyrer i kvalitetsplanen gir tilfredsstillende resultat eller må endres
- > Avdekke uforutsette forhold som medfører behov for nye arbeidsprosedyrer eller endring av arbeidsprosedyrer
- > Fungere som omforent referanse på tilfredsstillende utførelse.

Prøvefelt kan gi anledning til å prøve ut aktuelle teglsteinstyper og mørtel, i tillegg til at man kan prøve ut et sett med kriterier for skadetyper og størrelser som skal erstattes slik at det totale omfanget kan vurderes.

4.2.3 Rensing av murverksoverflater

Rensing utføres før murverk repareres.

Rensing av vertikale murverksoverflater:

- > Gjelder loddrette flater på sidevegg nedstrøms og hvelvkant nedstrøms
- > Murverksoverflater renses for gipsbundne utfellinger og kalkutfellinger.
- > Det må ikke benyttes kjemisk rensing eller høytrykks-, våd- eller tørrsandblåsing, med mindre det skjer etter avtale med byggherre i forbindelse med prøverensning.
- > Som rensemetode skal det benyttes en skånsom metode med vanning og børstning. Det skal sørges for at teglsteinsoverfalte og fuger ikke skades.

Flatene vannes med spray/hageslange slik at gips- og kalkutfellinger fuktes og oppløses. Børstes etterfølge med stiv skurebørste. Prosessen gjentas til ønsket renningsgrad er oppnådd.

- > Rensingen utføres før reparasjoner påbegynnes.

Rensing av underside hvelv:

- > Murverksoverflater renses for å fjerne eventuell løs mørtel, samt organisk begroing.
- > Det benyttes forsiktig høytrykksspyling med maks 100 bar. Det skal sørges for at steinoverflate ikke skades. Det må ikke benyttes kjemisk rensing eller høytrykksspyling med høyere trykk, våd- eller tørrsandblåsing, med mindre det skjer etter avtale med byggherre i forbindelse med prøverensning.
- > Rensingen utføres før reparasjonene påbegynnes

4.2.4 Utskiftning og reparasjon av enkeltstein med skader

Gjelder vertikale flater for sidemur og langs hvelvkant.

Prosedyre for utskifting av enkeltstein med skader:

- > Skadede teglstein i murverk skal fjernes skånsomt. Det skal ved fjerning av stein friskjæres/fjernes mørtel langs fuger mot bevart murverk i ca. 12 cm dybde, slik at tilstøtende teglstein i bevart murverk ikke skades.
- > Murermodul i kryssforbandt er som eksisterende. Dette skal innmåles på stedet.
- > Det må forventes at teglstein av klinker har et meget lavt minuttugsnings-tall, hvilket har betydning for mørtelens egenskaper og dermed for arbeidets fremdrift både ved muring og ved fuging. Dette krever i tillegg særlige krav til beskyttende foranstaltninger mot fuktig vær i form av avdekning/overdekning innen - og under arbeid. Blankt murverk skal holdes rent under muring. Arbeidet skal utføres med temperaturer over 5 grader.
- > Ny teglstein som innebygges må ikke ha gjennomgående riss og kalkspringere.
- > Stein skiftes til følgende dybder fra overflate murverk
 - > Utskifting av enkeltstein, koppskifte i ca. 12 cm dybde.
 - > Utskifting av enkeltstein, løperskifte i ca. 12 cm dybde.
- > I forbindelse med muringen skrapes fugene for senere etterfylling som beskrevet i kap. 4.2.6.

Utskifting og reparasjon av enkelte teglstein med skader og skår på lodrett sidevegg nedstrøms:

- > Det utskiftes stein med grove skader i omfang som vist i prinsipp i Figur 10 i Bilag A.

Utskifting og reparasjon av enkelte teglstein med skader og skår på lodrett sidevegg oppstrøms:

- > Det utskiftes stein med grove skader i omfang som vist i prinsipp i Figur 10 i Bilag A.

Utskifting og reparasjon av enkelte teglstein riss/sprekk langs hvelvkant:

- > På underside hvelv langs nedstrømskanten utskiftes alle enkeltstein med riss/sprekk. Arbeidet utføres etappevis av hensyn til bæreevne som vist i Bilag A. Det skal etterfølgende innebygges fugearmring som beskrevet i kap. 4.2.5.
- > I selve hvelvflaten gjennomføres så små inngrep som mulig. Utskifting av teglstein begrenses til sprukket/risset teglstein langs sidekanter. Ved skadede teglstein i selve hvelvflaten refereres det til avsnitt 4.2.7.

4.2.5 Innbygging av fugearmring

Fugearmring innebygges i fuger som utskrapes / utskjæres til 30 mm dybde i hele fugens bredde. Armering plasseres i fugen med 15 mm overdekning, slik at det er kompakt utfyllt med fugemørtel rundt stålet.

Innbygging av fugearmring ved riss/sprekk langs hvelvkant:

- > Langs riss/sprekk langs hvelvkant nedstrøms. Fugearmring innebygges ved hver utskiftet stein som vist i prinsipp i Figur 12 i Bilag A. Lengde av fugearmring er min. 50 cm.

Innbygging av fugearmring ved riss midt i underside hvelv:

- > Langs riss på undersiden av hvelv som ligger sirka midt på hvelvbredde. Fugearmring innebygges i hvert 4. skifte som vist i prinsipp i Figur 13, hvor riss forekommer. Lengde av fugearmring er min. 75 cm.

4.2.6 Utskifting og reparasjon av fuger på vertikale flater

Vertikale flater for murverket fremstår som etterfuget (spekket) hvor mørtel er komprimert til en konveks form. Mye av spekkmørtelen har falt av i stykker.

Fugereparasjoner utføres etter at arbeiderer med reparasjon og utskifting av teglstein er påbegynt. Fugereparasjoner utføres ved utskraping, omfuging, spekking inkludert rengjøring.

Prosedyre for omfuging/fugereparasjon: (gjelder også fuger for naturstein):

- > Skadde fuger krasses ut ved utskraping. Utskrapingen skal være mellom 13 og 15 mm fra murliv/overflate murverk.
- > Ved fugeskader dypere enn dette fylles sårene opp til utkrasset dybde i egen operasjon.
- > Utskrapingen skal være fullkantet og steinflatene i fugene rengjorte og renset for mørtelrester.
- > Fuger fylles og komprimeres med fugeskje, slik at de er fylt helt ut. Fuger skal trykkes slik at de fremstår som skrapefuger (gjelder sidevegger oppstrøms og nedstrøms).

Reparasjon av fuger på lodrett sidevegg i fasade i oppstrøms side:

- > Det skiftes svake, revnede og porøse fuger lokalt
- > Ved utbedring anbefales det at mørtelen komprimeres i murliv (skrapefuge).

Utskifting og reparasjon av fuger på lodrett sidevegg i fasade i nedstrøms side:

- > Alle fuger skiftes på hele sideflaten
- > Ved utbedring anbefales det at mørtelen komprimeres i murliv (skrapefuge).

Reparasjon av fuger på vertikal hvelvkant i fasade, oppstrøms og nedstrøms:

- > Det skiftes svake, revnede og porøse fuger lokalt med spekking
- > Fuger skal umiddelbart etter komprimering formes med fugejern med pølsefuge profil, tilsvarende som eksisterende spekkfuger.

Reparasjon av fuger for landkar i murt naturstein:

- > Det skiftes svake, revnede og porøse fuger lokalt med spekking
- > Reparasjon utføres på fuger på tilgjengelige natursteinsvegger i dagen (landkar).

4.2.7 Reparasjon av fuger og skadet teglstein i underside hvelv

I selve hvelvflaten som er lastbærende gjennomføres så små inngrep som mulig. Reparasjon av fuger utføres som utfylling av hulrom med manglende mørtel. I

utgangspunktet skal teglstein med skår og skader ikke utskiftes, men i stedet eventuelt repareres med mørtel.

Reparasjon og utfylling av fuger i underside hvelv:

- > Det skrapes svakt på revnet og porøs mørtel i fuger og avsluttes med en grundig rengjøring med kost slik at løst materiale fjernes.
- > Intakte mørtelfuger skal ikke meisles vekk.
- > Fuger fylles og komprimeres med fugeskje, slik at de er fylt helt ut og trykkes som skrapefuge. Fuger repareres lokalt slik at alle fuger er fylt ut helt.

Eksempel på fuge med behov for fylling er vist i Figur 14 i Bilag A.

Mørtelreparasjon av enkeltstein med skader i underside hvelv

Dersom det forekommer grove skader på teglstein på underside hvelv, repareres disse med å fylle hulrom i stein med farget mørtel som tildannes samme form som uskadet teglstein. Omfang avklares med byggherre etter befaring, og kommer kun til utførelse ved behov.

4.2.8 Reparasjon etter gjenstående forskalingsbord for sidevegg i oppstrøms side

- > Gammel gjenglemt treforskaling skal fjernes. Gjelder ved toppen av sidevegg oppstrøms, se Figur 16.
- > Dersom det oppstår hull i topp av veggen etter fjerning av forskaling, skal hullet oppmures etter beskrivelse i kap. 4.2.4. Dersom eventuell hull er for lavt og det ikke er mulig å oppmure, fylles hull med murmørtel.
- > Behov for reparasjon avklares med byggherre etter at gjenstående forskaling er fjernet.

4.2.9 Fjerning av gress og begroing

- > Gress og begroing fjernes ved buefot og sidevegg
- > Gjelder sidevegg nedstrøms og eventuelle andre steder der relevant for vedlikeholdsarbeidet av murverket.
- > Utføres før oppstart av arbeid med reparasjon av murverk

5 Kontroll og kvalitetssikring

5.1 Generelt

Prøving og kontroll utføres i følgende faser

- prøving og kontroll av underlaget
- mottakskontroll av produkter og systemer
- prøving og kontroll før og under påføring av reparasjoner
- prøving og kontroll etter herding/montering

Målinger, observasjoner og registreringer dokumenteres.

Entreprenøren skal utarbeide en plan for prøving og kontroll med tilhørende prosedyrer for arbeidene. Denne skal inngå i samlet kvalitetsplan for hele prosjektet og forelegges byggherren for uttalelse.

Entreprenørens utførte kontroll skal dokumenteres i form av utfylt dagbok og kontrolljournal. Dagboken skal minimum inneholde opplysninger om

- værforhold
- dato og klokkeslett
- temperatur
- luftfuktighet
- mannskap
- utført arbeid
- utført kontroll/henvisning til kontrolljournal
- andre forhold av betydning for vurdering av arbeidet

Kontrolljournalen skal minimum inneholde

- kontrollørens navn
- dato og klokkeslett
- kontrollområde
- beskrivelse av utført kontroll og prøvetaking
- måleresultat

5.2 Omfang av dokumentasjon

Det skal som minimum utføres kontroll av:

- > Mottakskontroll: Entreprenøren skal fortløpende føre kontroll med at materialer ved mottakelse på arbeidsplassen er i overensstemmelse med avtalte produkter og systemer og oppfyller de forutsatte og spesifiserte krav til kvalitet og dokumentasjon.
- > Målavsetning, forbandt, loddsteder, fugefarge, fugefylling, avdekning og rensning av muroverflate.

- > Kontroll av plassering av fugearmering og overdekning.
- > Utfallskrav fastlegges ved beskrevne prøvefelter.

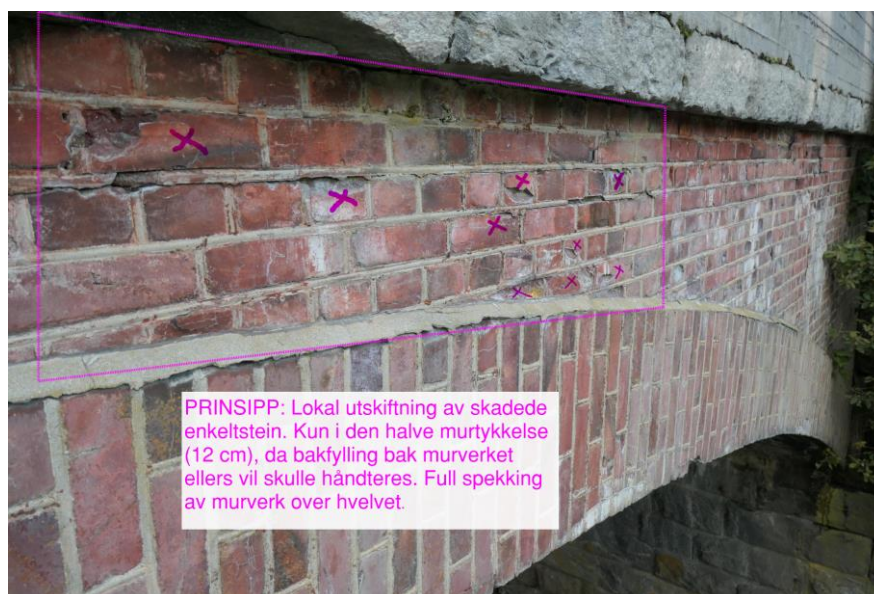
Som en del av entreprenørens kvalitetssikring skal det bl.a. foretas kontroll og dokumentasjon av:

- > CE-merking og dokumentasjon av produkttegenskaper skal medfølge alle leveranser. Merking skal omfatte både CE-merking og eventuelle andre merkingsskrav. Dokumentasjon skal avleveres til byggherre.
- > Garantierklæringer for materialer og produkter skal fremlegges byggherre innen oppstart. Så snart en garantierklæring foreligger skal byggherre informeres. Dette gjelder garantierklæring for både materialer og produkter samt utførelse.

Kontrolldokumentasjon skal som minimum omfatte:

- > Kontrollskjemaer og dokumentasjon av egenkontroll/dagbok
- > Følgesedler
- > Kvalifikasjoner av personal, da det stilles særlige krav til erfaring med tilsvarende renoveringsarbeid med eldre murverk.
- > Sluttdokumentasjon for utført arbeid
- > Øvrige relevante dokumenter som vedrører utførelse av arbeidet

Bilag A Fotoeksempler og prinsipp



Figur 10 Loddrett sidevegg nedstrøms. Prinsipp for omfang. Stein markert med kryss i figur er skadet og skal skiftes.



Figur 11 Riss/sprekk langs hvelvunderside ved hvelvkant. Prinsipp for etappevis utskifting av stein med riss/sprekk.



Figur 12 Riss/sprekk langs hvelvunderside ved hvelvkant. Prinsipp for omfang av skadede stein som skal skiftes og plassering av fugearmering. Markering med kryss indikerer at teglstein skal utskiftes.



Figur 13 Riss langs hvelv underside som ligger sirka midt på hvelvbredde. Prinsipp for plassering av fugearmering.



Figur 14 Hvelv underside. Tomme fuger fylles med mørtel.



Figur 15 Natursteinvegg på landkar. Tomme fuger repareres på tilgjengelige overflater i dagen ved begge landkar.



Figur 16 Sidevegg oppstrøms med gjenglemt forskalingsbord

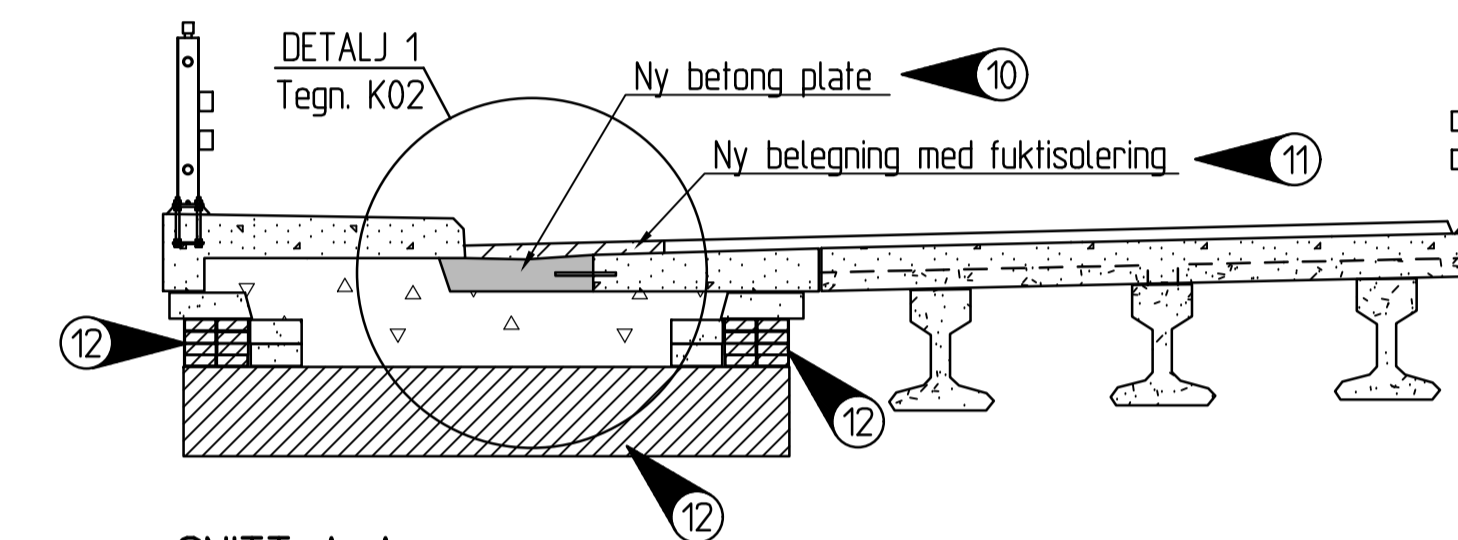
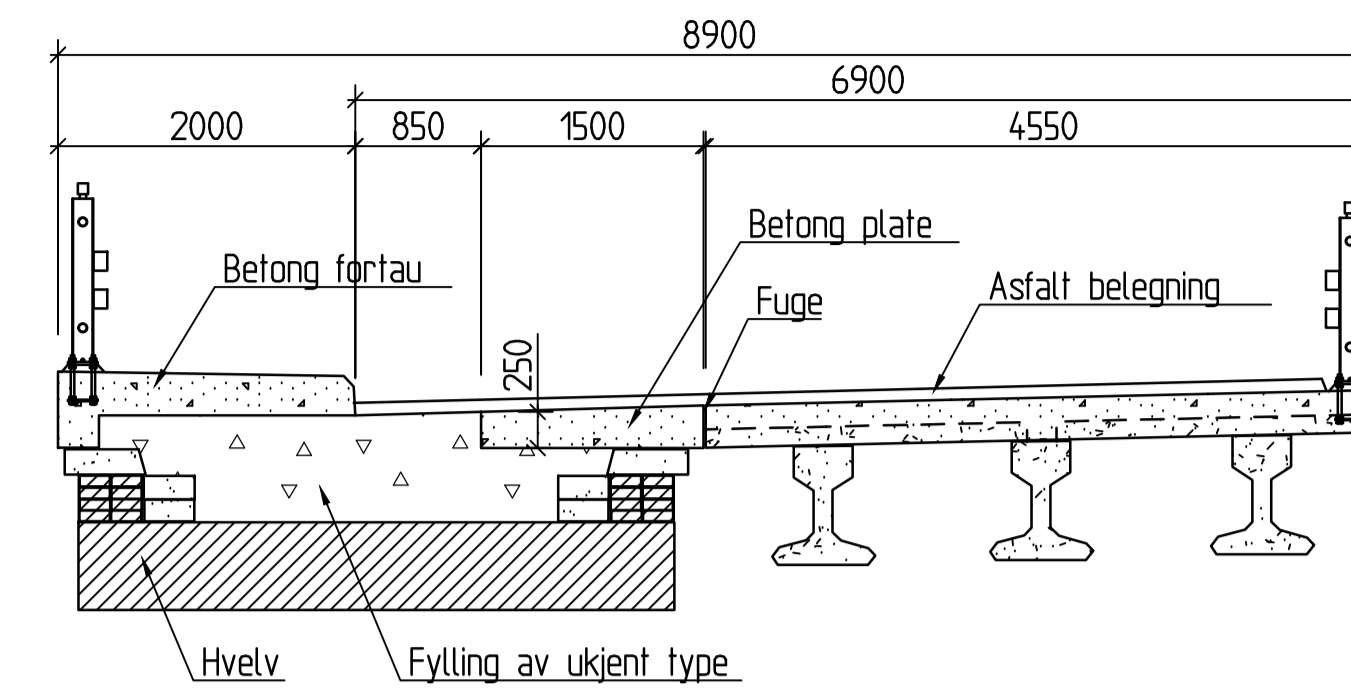
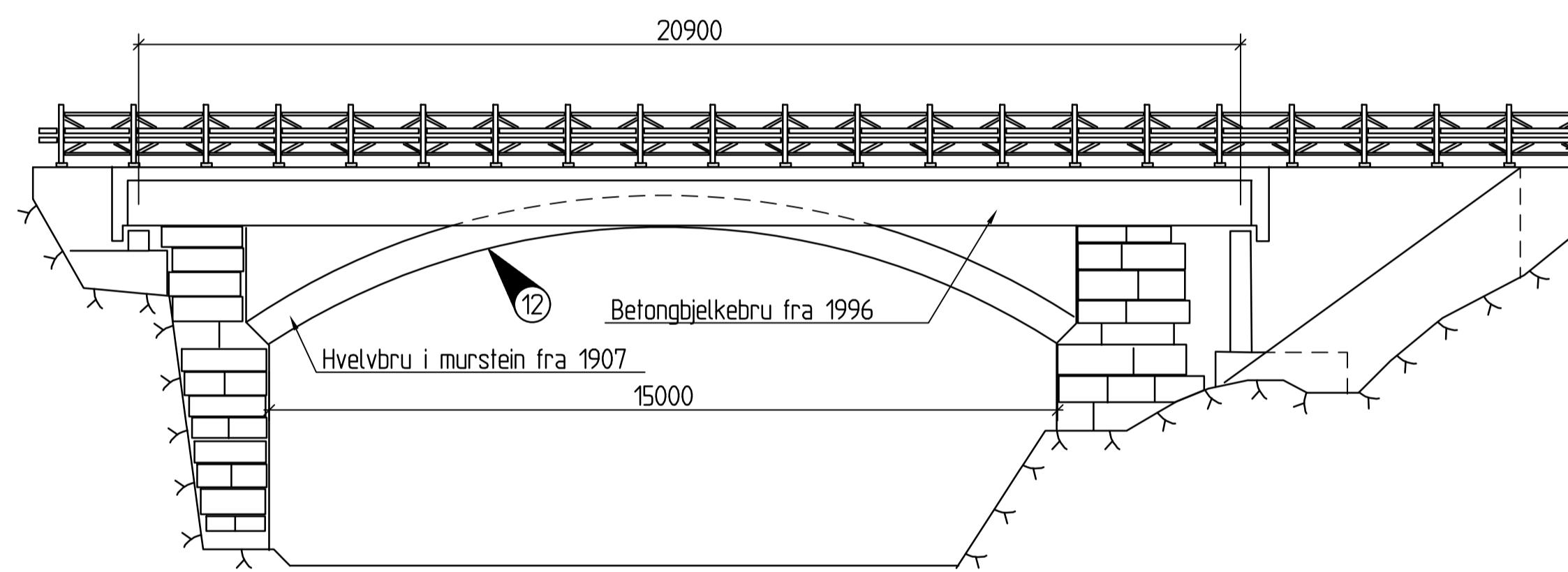
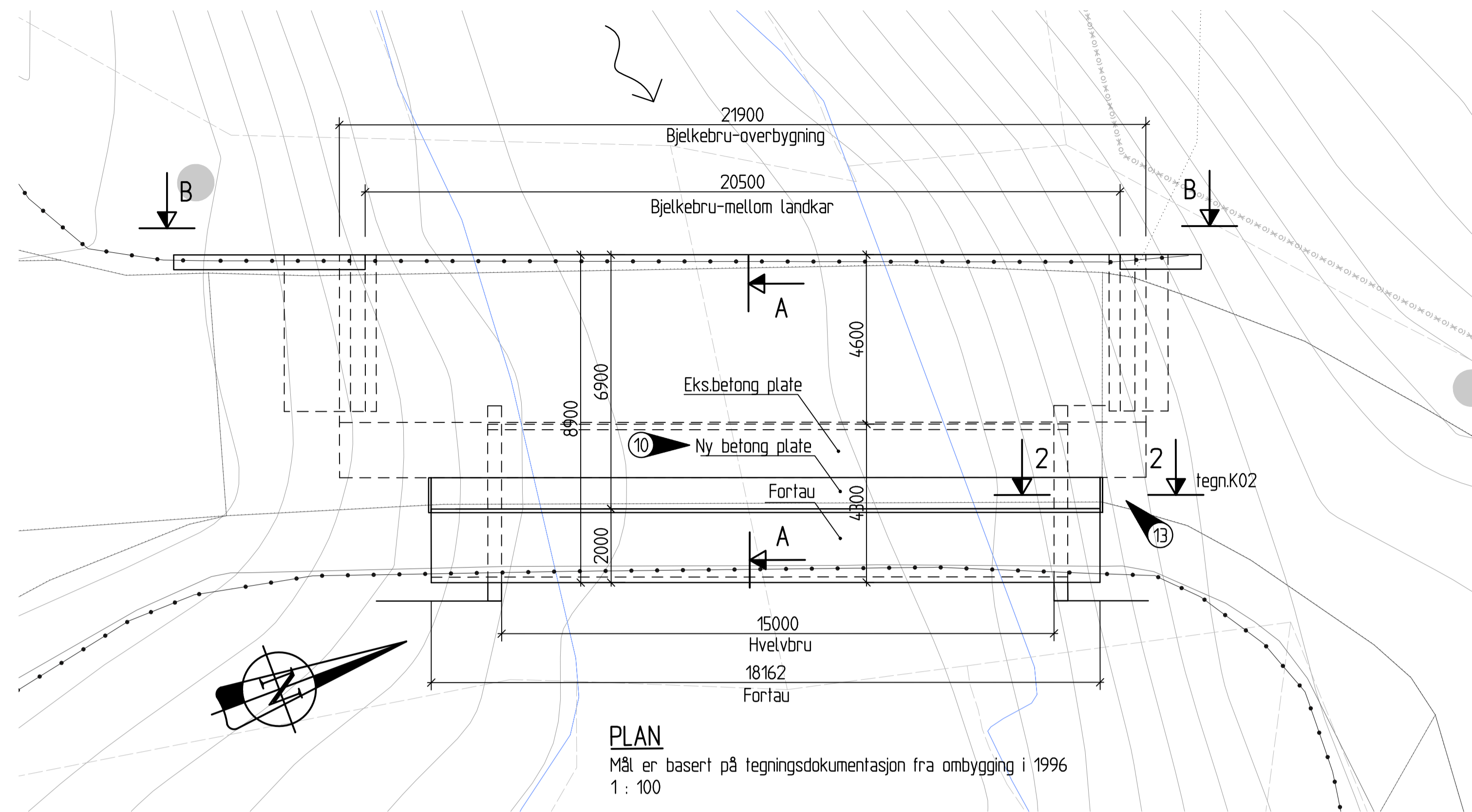


Figur 17 Fjerning av gress og begroing



Figur 18 Mose og vegetasjon ved hvelvfot fjernes

Bilag B Tegninger



MERKNADER

- Generelt:
 - Årstall for ferdigstillelse: Hvelvbru 1907 ombygd i 1996, Betongbjelkebru: 1996
 - Årstall for ombygging: 2023.
 - Veg på bru: Fylkesveg 60, Vegtype: Punktutbedring
 - ÅDT 650 (2021), fartsgrense: 50 km/h.
 - Hvelvbru i klinkerstein og Bjelkebru 3 stk Supernot m/samvirkestøp
 - Alle mål kontrolleres på stedet.
 - Mål i mm, koter og koordinater i m.
- Klassifisering og lastforeskrifter
 - Klassifisering for ombygging 2023: Klassifisert iht. SVV håndbok V4.12 (Juli 2021)
 - BK 10/60, veggruppe B
 - Sv 12/100 sentrisk på betongbjelkebru
 - Dimensjonerende belegningsvekt for klassifisering: 120 mm, 3,0 kN/m²
- Prosjekteringsgrunnlag
 - Ombygd del 2023: Håndbok N400 Bruprosjektering (2022).
 - Håndbok R762 Prosesskode 2 (2018).
 - Håndbok V4.12, 2021
 - Håndbok V4.13, 2021

- Typiske materialkvaliteter:
 - Bru fra 1907: Ukjent
 - Ombygging 1996: Betongkvalitet: C45. Armering platendekker: K500TS. Armering plassstøpt del: Ukjent
 - Ombygging 2023: Betongkvalitet B45 SV-Standard. Armering B500NC.
- Fundamentering:
 - Direkte på berg
- Belegning:
 - Bru fra 1996: Asfaltbelegning av ukjent type. Trolig tilsvarende belegningsklasse A3-4.
 - Ombygging 2023: Belegningsklasse A3-4, ihht. HN R762, slitelag Ab11 PMB, total tykkelse tilsvarende som på bru fra 1996 (antatt 80 mm).
- Rekkverk:
 - Rekkverk er fra ombygging i 1996. Styrkeklasse ukjent.
- Lagre:
 - Bru fra 1996: 3 stk elastomer blokkager ved begge landkar
- Fuger:
 - Langsgående fuge mellom hvelvbru og betongbjelkebru

Planlagt vedlikeholdstiltak 2023:

- ⑩ Ny betong plate
- ⑪ Ny belegning
- ⑫ Rehabilitering av murverk på UK hvelv og sidevegg (inngår ikke i tegninger - kun beskrevet)
- ⑬ Nytt sluk utenfor bru, se G-tegninger

Foreløpig versjon til gjennomsyn hos MRFK 23.09.2022

HENVISNINGER:

- K02 Form, Detaljer
- K03 Belegning og fuktisolering
- K04 Armering
- G001 Oversiktstegning VA infrastruktur

A	Arbeidstegning	MACP	HAAN	THKV	23.09.2022
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato 23.09.2022			
Fv60 - S9D30 - m230		Bestiller Lasse Neslein			
15-0148 Høgebrua		Produsert for Fylkesvegavdeling			
VEDLIKEHOLD		Produsert av COWI			
Oversiktstegning		Prosjektnummer VD1109			
		Prosjektstatus Byggeplan			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format 1:100 / 1:50			
		Koordinatsystem NTM6 NN2000			
ARBEIDSTEGNING		Tegningsnummer / revisjonsbokstav K01			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
MACP	HAAN	THKV	A243024		

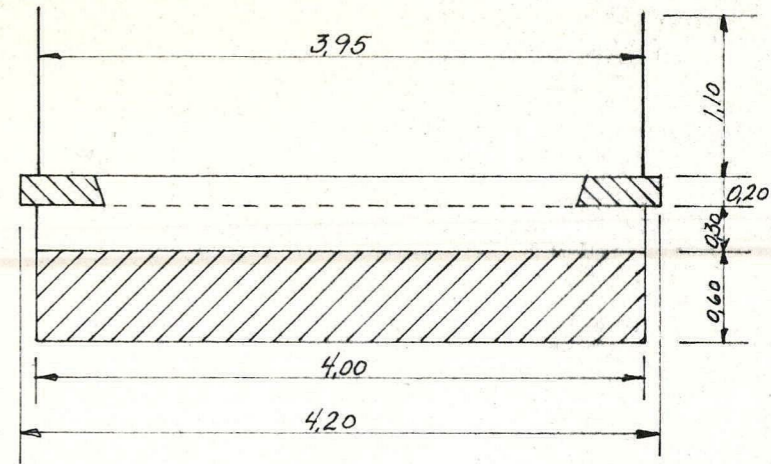
148

Ferdigbrutegning

148

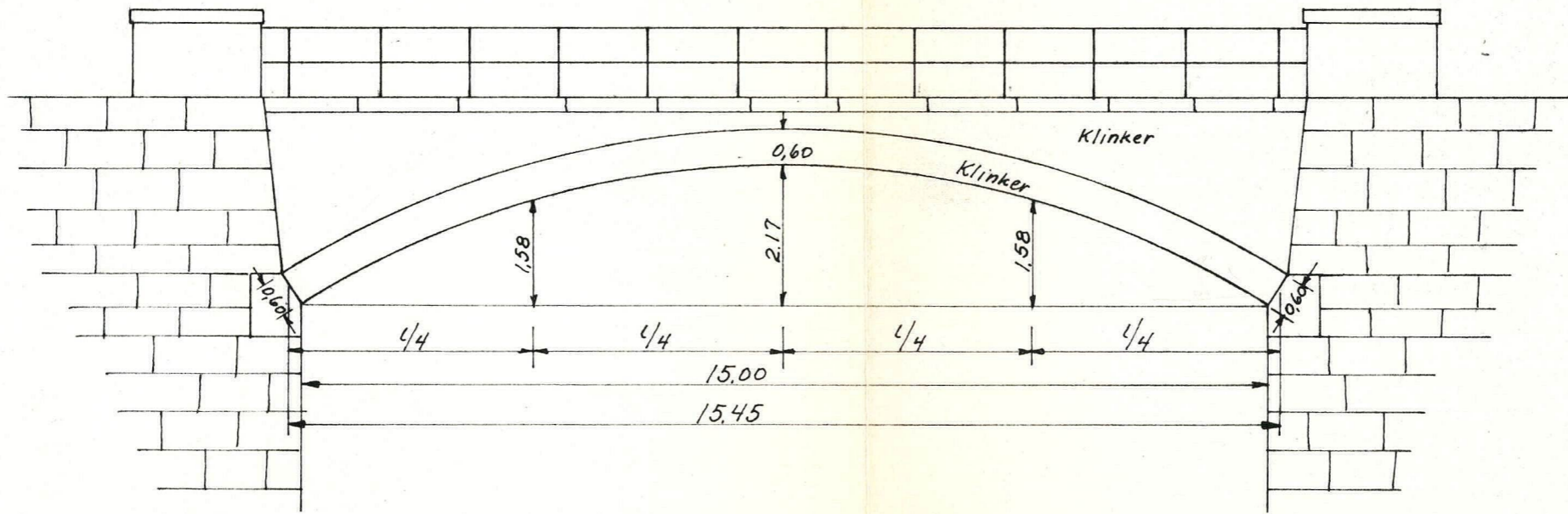
Høge		bru	Riks veg	60	1907	Arkiv nr.	68 T 60/9
Sogn og Fjord. gr. - Blindheim		nr.	Byggenr.	Bygd år	Tidl. r. v. 580/9		
Fylke	Herred	Kilometrering (beliggende)		0,6 km S for Hellesylt			
Møre og Romsdal	Stranda	20-0,1651		73			
Brusystem Hvelv i ett spenn							
Konstruksjon (materialer) Bue av klinkerstein							
Brudekke Slitedekke 20 em grus							
Underbygning (materialer) Huggen sten i mørtel							
Fundamentering							
Spennvidde/Lysvidde 15,00							
Kurveutv. b =		Gangbaner G =		Føringsavst. F = 3,80 m			
Fri bredde over føring 3,89 m		Fri bredde over rekkv. ∞ m		Fri høyde over pl. ∞ m		Fri høyde ø bru ∞ m	
Fri seilløp							
Konstruert for lastkl. 6 tonn 2/1930				Endringer av lastkl./akseltr. 0. 2/1930 F-66 B2			
Konstruert for akseltrykk:				1972 - Bk 10/Bk 10			
Overbygning:				Underbygning:			
Konstruert av:				Konstruert av:			
Bygd av:				Bygd av:			

Tverrsnitt M = 1:50

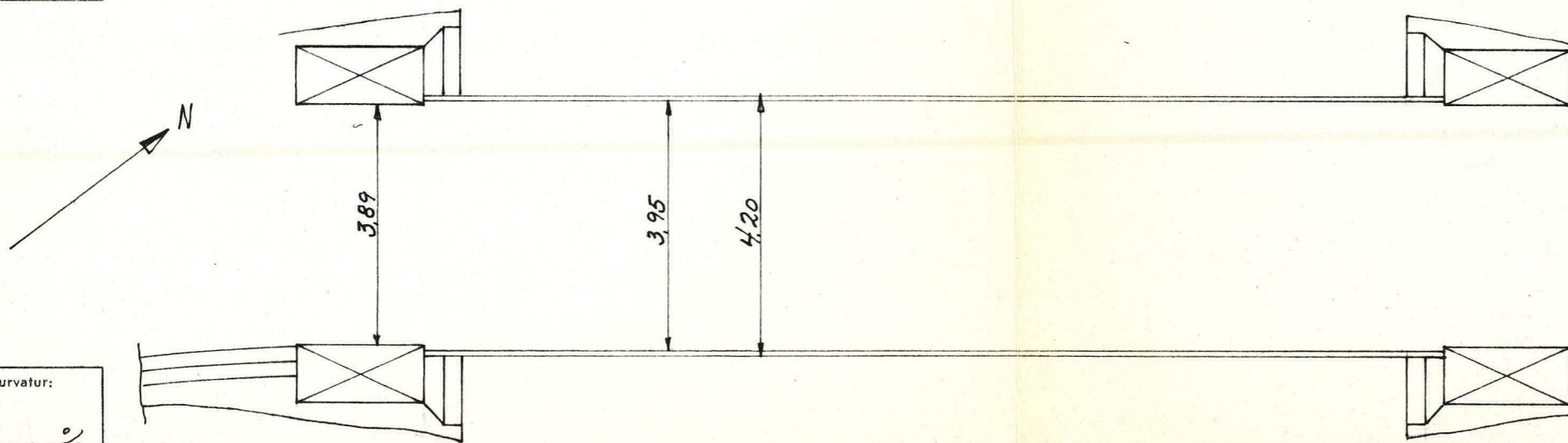


STATENS VEGVESEN

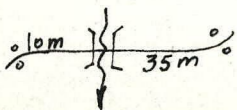
Oppriss M = 1:100



Grunnriss M = 1:100



Skisse vegkurvatur:



Forsterket/Utv.:

Tegnet den 19/3-63

av: Olav Asland

R. A. 14000. 12-60.

Blankett nr. 25