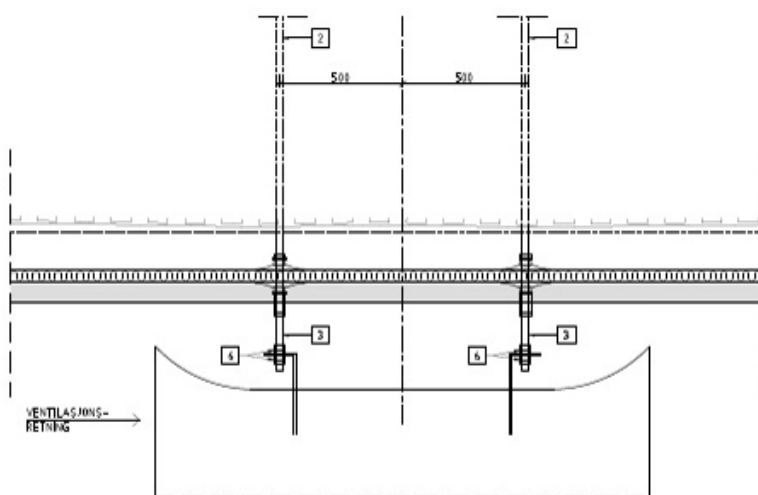
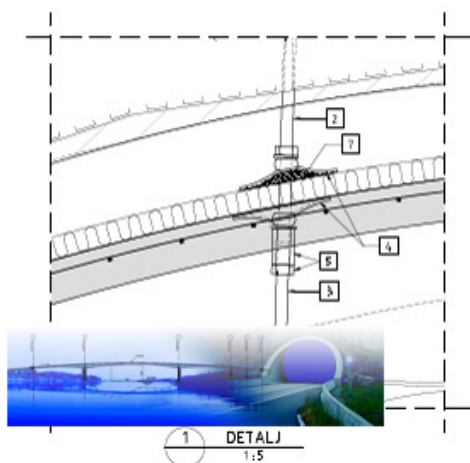
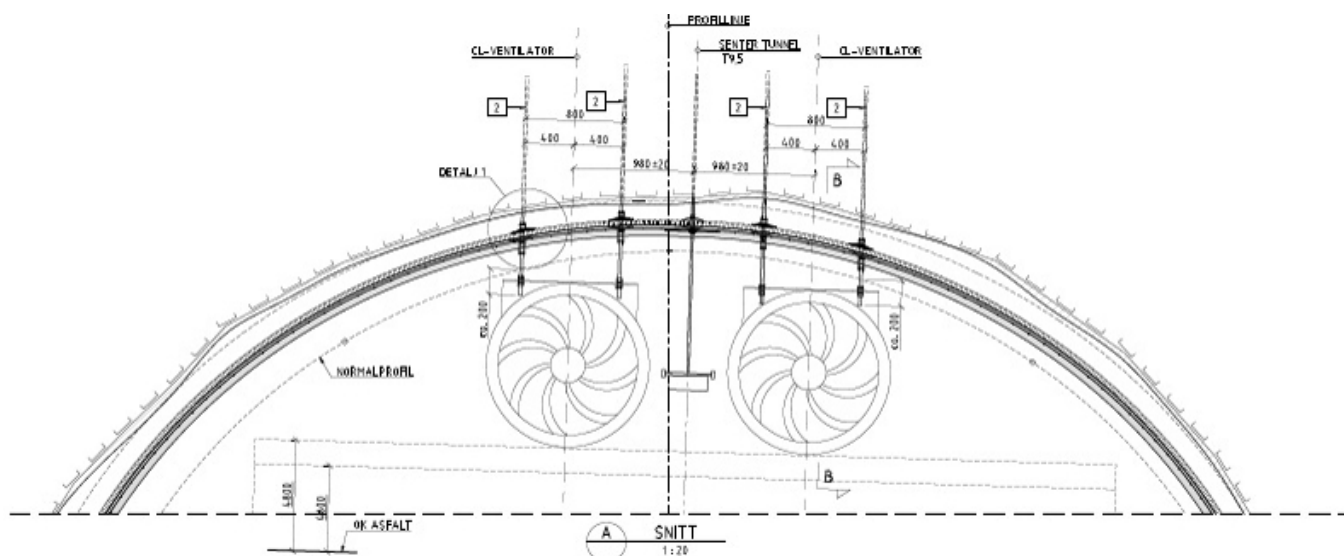


Gode løsninger for vann- og frostsikring i tunneler

Etatsprogrammet Varige konstruksjoner 2012-2015

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 510



Tittel

Gode løsninger for vann- og frostsikring i tunneler

Undertittel**Forfatter**

Christian Rønneberg, Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Tunnel og betong

Prosjektnummer

603242

Rapportnummer

Nr. 510

Prosjektleder

Synnøve A. Myren

Godkjent av

Mona Lindstrøm

Emneord

Varige konstruksjoner, Fremtidens tunneler, tunnel, vann- og frostsikring, tunnelhvelv, spesifikasjon

Sammendrag

Denne rapporten inngår i en serie rapporter fra Statens vegvesens etatsprogram Varige konstruksjoner, 2012-2015. Hensikten med programmet er å legge til rette for at riktige materialer og produkter brukes på riktig måte i Statens vegvesen sine bruer og tunneler.

Rapporten gir en orienterende beskrivelse med tilhørende tegninger av tre hvelvkonstruksjoner; nettarmert sprøytebetong med nedre føringskant i betong, nettarmert sprøytebetonghvelv med veggelementer og betongelementhvelv. Den første hvelvløsningen i tunneltverrsnitt T9,5 og de to andre i tunneltverrsnitt T10,5. Rapporten er utarbeidet som et hjelpemiddel for de prosjekterende og er ikke en mal. Ved bruk av rapporten må innhold sjekkes opp mot gjeldende regelverk.

Title

Best practice for tunnel lining

Subtitle**Author**

Christian Rønneberg, Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS

Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

Section

Tunnel og betong

Project number

603242

Report number

No. 510

Project manager

Synnøve A. Myren

Approved by

Mona Lindstrøm

Key words

Durable structures, tunnel, tunnel lining, specification

Summary

This report belongs to a series of reports from the R&D-programme Durable structures 2012-2015, carried out by the Norwegian Public Roads Administration. The purpose of the programme is to ensure that the right materials and products are used correctly in NPRAs bridges and tunnels.

This report provides an explanatory description with appurtenant drawings of three tunnel linings; mesh reinforced sprayed concrete lining with a lower concrete alignment edge, mesh reinforced sprayed concrete lining with concrete wall segments and concrete segmental lining. The first lining system is for a tunnel cross section T9,5 and the other two are for a tunnel cross section T10,5. This report was prepared to aid in design and planning and is not a template. When using the report, the content must be verified towards currently valid regulations.

Forord

Denne rapporten inngår i en serie rapporter fra **etatsprogrammet Varige konstruksjoner**. Programmet hører til under Trafikksikkerhet-, miljø- og teknologiavdelingen i Statens vegvesen, Vegdirektoratet, og foregår i perioden 2012–2015. Hensikten med programmet er å legge til rette for at riktige materialer og produkter brukes på riktig måte i Statens vegvesen sine konstruksjoner, med hovedvekt på bruer og tunneler.

Formålet med programmet er å bidra til mer forutsigbarhet i drift- og vedlikeholdsfasen for konstruksjonene. Dette vil igjen føre til lavere kostnader. Programmet vil også bidra til å øke bevisstheten og kunnskapen om materialer og løsninger, både i Statens vegvesen og i bransjen for øvrig.

For å realisere dette formålet skal programmet bidra til at aktuelle håndbøker i Statens vegvesen oppdateres med tanke på riktig bruk av materialer, sørge for økt kunnskap om miljøpåkjenninger og nedbrytningsmekanismer for bruer og tunneler, og gi konkrete forslag til valg av materialer og løsninger for bruer og tunneler.

Varige konstruksjoner består, i tillegg til et overordnet implementeringsprosjekt, av fire prosjekter:

- Prosjekt 1: Tilstandsutvikling bruer
- Prosjekt 2: Tilstandsutvikling tunneler
- Prosjekt 3: Fremtidens bruer
- Prosjekt 4: Fremtidens tunneler

Varige konstruksjoner ledes av Synnøve A. Myren. Mer informasjon om prosjektet finnes på vegvesen.no/varigekonstruksjoner

Denne rapporten tilhører **Prosjekt 4: Fremtidens tunneler** som ledes av Harald Buvik. Prosjektet skal bidra til at fremtidige tunneler bygges med materialer, utførelse og kontroll bedre tilpasset det miljøet konstruksjonene er utsatt for. Prosjektet skal bygge videre på arbeidet i Moderne Vegtunneler, samt innspill fra Prosjekt 2: Tilstandsutvikling tunneler, med hovedfokus på tunnelkonstruksjonen i et levetidsperspektiv. Prosjektet skal resultere i at installasjoner i fremtidige tunneler oppnår tiltenkt levetid med reduserte og mer forutsigbare drift- og vedlikeholdskostnader.

Rapporten er utarbeidet av *Christian Rønneberg, Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS* på oppdrag fra Varige konstruksjoner.

Innhold

1	Innledning.....	3
2	Nettarmerte sprøytebetonghvelv	3
2.1	Generell beskrivelse	3
2.1.1	Materialer	3
2.1.2	Montering av bolter og PE-plater.....	4
2.1.3	Montering av nettarmering, påføring av sprøytebetong	5
2.1.4	Dilatasjonsfuger	6
2.1.5	Festebolter for ventilatorer	7
2.1.6	Festebolter for bjelker for skilt og annet utstyr	8
2.1.7	Trekkerør	8
2.1.8	Rømningslys	8
2.1.9	Brannseksjonering	8
2.1.10	Frostsikring av drensveg mot grøft	9
2.1.11	Reparasjonsprosedyre	9
2.2	Nettarmert sprøytebetong med nedre føringskant av betong	9
2.2.1	Tegninger	9
2.2.2	Materialer	9
2.2.3	Montering, utførelse av sprøytebetonghvelv og føringskant.....	10
2.2.4	Tilslutning av hvelvet mot portaler.....	11
2.3	Nettarmert sprøytebetong med veggelementer, tunneltverrsnitt T10,5	11
2.3.1	Tegninger	11
2.3.2	Materialer	11
2.3.3	Montering av sprøytebetonghvelvet	11
2.3.4	Montering av veggelementer	12
2.3.5	Nødstasjoner	12
2.3.6	Trekkekummer og rørkryss	12
2.3.7	Rømningslys	13
2.3.8	Brannseksjonering	13
2.3.9	Tilslutning av hvelvet mot portaler.....	13
2.3.10	Armering	13
2.3.11	Reparasjonsprosedyre	13
3	Betongelementhvelv T10,5.....	14

3.1	Tegninger.....	15
3.2	Generelt.....	15
3.3	Materialkrav	15
3.4	Montering av elementhvelvet	16
3.5	Utførelse av andre installasjoner	17
3.5.1	Festebolter for ventilatorer, trekkerørsføringer	17
3.5.2	Bjelker for innfesting av skilt og annet utstyr.....	18
3.5.3	Kabelstiger	18
3.5.4	Nødstasjoner	19
3.5.5	Rømningslys	19
3.5.6	Rømningskulverter i tverrforbindelser	19
3.5.7	Brannseksjonerings.....	20
3.5.8	Trekkerør, generelt	20
3.5.9	Trekkekummer og rørkryss, trekkerørsføringer til ulike skilt	20
3.6	Tilslutning av betongelementhvelv til portaler.....	20
3.7	Armeringstegninger	20
3.8	Reparasjonsprosedyrer	21
3.8.1	Skader i produksjon-, transport- og montasjefasen	21
3.8.2	Påkjørselsskader.....	21
4	Kvalitetssikring	21
5	Referanser.....	22

Vedlegg 1 Tegningsliste

Vedlegg 2 Tegninger PE-hvelv med føringskant av betong, tunnelverrsnitt T9,5

Vedlegg 3 Tegninger PE-hvelv med veggelementer, tunnelverrsnitt T10,5

Vedlegg 4 Tegninger betongelementhvelv, tunnelverrsnitt T10,5

1 Innledning

Krav til tunnelprofil og valg av løsning for vann- og frostsikring av tunneler avhengig av trafikkmengde, lengde m.m., er gitt i normaler eller retningslinjer.

Denne orienterende beskrivelsen og tilhørende tegninger, omfatter følgende løsninger:

- Nettarmert sprøytebetong med nedre føringskant i betong, tunnelverrsnitt T9,5
- Nettarmert sprøytebetong med veggelementer, tunnelverrsnitt T10,5
- Betongelementhvelv T10,5

Spesielle krav til materialer og utførelse for de ulike løsningene er også gitt i håndbøker, retningslinjer eller NA-rundskriv. Disse dokumentene, denne beskrivelsen og tilhørende tegninger, utgjør samlet grunnlag for prosjektering og utarbeidelse av konkurransegrunnlag for det aktuelle tunnelprosjektet. Dimensjonering av armering i betongelementhvelv med tunnelverrsnitt T10,5 er utført av Sweco Norge [1].

Uavhengig av løsning, anbefales det at det utarbeides tegninger som viser oversikt over tekniske anlegg og installasjoner i den enkelte tunnel. Eksempel på slike tegninger er vist på tegning J1200 i vedlegg 4, vist for toløps tunnel med betongelementhvelv T10,5. Tegningen viser oversikt over trekkerør og trekkekummer i skuldrene, rørkryss, plassering av teknisk utstyr som nødstasjoner, ventilatorer, bjelker for innfesting av skilt og annet utstyr, div. skilt, rømningslys m.m. I tillegg til profilnummer for hver installasjon, angis også side for plassering, antall trekkerør til installasjonen samt henvisning til detaljtegninger som viser typiske løsninger.

2 Nettarmerte sprøytebetonghvelv

Løsningene er vist for hvelv hvor sprøytebetongen påføres hvelv av PE-plater. Løsningene gjelder i prinsipp også for tilsvarende sprøytebetonghvelv hvor sprøytebetongen påføres hvelv av plastmembran.

2.1 Generell beskrivelse

Beskrivelsen gjelder generelt for nettarmerte sprøytebetonghvelv montert med føringskant eller veggelementer, se tegning J100 og J200 i vedlegg 2 og 3. For spesielle forhold som gjelder montering av sprøytebetonghvelv med føringskant eller med veggelementer, henvises det til egne kapitler 2.2 og 2.3.

Nødvendig tykkelse på PE-platene dimensjoneres avhengig av frostmengde på aktuelt sted. I tilfeller hvor det kan dokumenteres lavere frostmengde innover i tunnelen, kan frostmengden i tunnelen legges til grunn, ref. aktuelle håndbøker. Ved behov for isolasjon med tykkelse > 70 mm, må platene monteres i to lag.

2.1.1 Materialer

Følgende materialkrav gjelder:

- PE-plater: Platene skal være av kryssbundet type, min. densitet 30 kg/m³.
- PE-skjørt: Tykkelse 8 mm. Skjørtet fremstilles av to lag PE-skum med tykkelse 4 mm av samme materiale som platene, som limes/sveises sammen.
- Det etableres drens spor 20 x 15 mm i avstand 250 mm fra platekant uten påsveist skjørt.

Bolter og øvrig festemateriell:

- Generelle festebolter: \varnothing 16 mm B500NC iht. NS 3576-3 [2], gjenget M16.
- Muttere M16 i kvalitet 8.8.

- Bakskive: $\varnothing = 140 \times 3$ mm kvalitet S235JR iht. NS-EN 10025-1 [3] med tetningspropp.
- Samme skive på framsiden av platen, uten tetningspropp.
- «Blekksprut»: Firkantplate $40 \times 40 \times 8$ mm kvalitet S355 J2G3 iht. NS-EN 10025-1 [3] med 2 stk. påsveiste $\varnothing 8$ mm armeringsjern med lengde 600 mm, kvalitet B500NC [2].
- Ståldelene korrosjonsbeskyttes ved varmforsinking iht. NS-EN ISO 1461 [4] i tillegg til etterfølgende pulverlakkering. Krav til beleggytkkelseser er gitt i håndbok R510 [5].
- Komplette festebolter for kabelstiger skal være i rustfri kvalitet. Gjelder gjengestenger M16 og M20 med tilhørende skjøtehylse M16/M20, kvalitet A4-80 iht. NS-EN 3506-1 [6] og muttere i kvalitet A4-80 iht. NS-EN 3506-2 [7]. Bakskivene leveres i kvalitet 1.4404 iht. NS-EN 10088-1 [8]. I tunnelklasse B er det iht. håndbok R761 [9] ikke krav til at kabelstigen skal leveres i rustfri kvalitet. Dersom det for tunneler i denne klassen benyttes kabelstiger i stål som korrosjonsbeskyttes ved varmforsinking, skal det benyttes festebolter og øvrige festemidler i vanlige stålkvaliteter som korrosjonsbeskyttes ved varmforsinking og pulverlakkering etter krav gitt i håndbok R510 [5]. For undersjøiske tunneler kan det være aktuelt å benytte rustfrie kvaliteter også i festebolter og øvrig festemateriell for montering av PE-hvelvet. Det henvises til evt. gitte krav i håndbøker, retningslinjer eller egne rundskriv.

Nettarmert sprøytebetong:

- Sprøytebetong, Fasthetsklasse B35, bestandighetsklasse M45 med tilsetning av monofilament polypropylenfiber iht. krav i håndbok R761 [9].
- Tilslag sand 0–8 mm, $D_{\max} < 8$ mm. $G_{NG} 90$.
- Nettarmering K189 eller prosjektnett med tilsvarende armeringsmengde i begge retninger, kvalitet B500NB iht. NS 3576-2 [10] og -4 [11].

I tillegg henvises det til spesielle krav gitt i håndbøker eller retningslinjer.

2.1.2 Montering av bolter og PE-plater

Det benyttes PE-plater med standard bredde 2750 mm som monteres butt i butt. Tetthet i plateskjøter baseres på overlapp i fallretningen som ivaretas ved et PE-skjørt med tykkelse ca. 8 mm som ensidig er sveiset til hver PE-plate.

For aktuelt tverrsnitt og hvelvtype, monteres PE-hvelvet slik at ferdig konstruksjon inklusive sprøytebetong, etableres med toleranse +/- 50 mm i forhold til valgt montasjelinje.

Typisk tverrsnitt med bolteavstander og nødvendig tilhørende armering er gitt på tegningene. Avstand mellom bolteradene i lengderetningen er typisk 1375 mm tilpasset standard PE-platebredde 2750 mm. Generell bolteavstand i bolterader i tverretningen, er 1375 mm. Ved tverrsnittsendring ved nisjer og evt. andre breddeutvidelser, økes bolteantallet ved fortetting boltømønsteret i midtre del av hengen. Maks tillatt boltavstand er 1375 mm.

Boltene skal monteres vinkelrett på valgt montasjeprofil. Boring for og montering av boltene, må utføres med nøyaktighet. Bøying av bolter tillates ikke etter at boltene er montert da korrosjonsbeskyttelsen i så fall kan bli skadet. Borhullsdybde og boltelengde tilpasses slik at boltene ikke stikker utenfor ferdig sprøytet flate. Ved tilpassing av boltelengde kappes bolten i enden som forankres i berg. Evt. for lange bolter må ikke kappes, da det da vil være risiko for korrosjon på kappflaten som senere vil kunne føre til lokal avskalling av betongoverdekningen. Bolteradene i tverretningen, etableres normalt på senterlinjen. Boltene bores min. 500 mm inn i fast berg og forankres ved gysing. Det benyttes ekspanderende mørtel iht. prosess 33.2 i håndbok R761 [9].

Ved montering av platene tillates åpning på inntil 10 mm i buttskjøt mellom platene. For å kunne oppnå dette ved økende kurvatur i forhold til rettløse, må platebredden og derved også retning på bolterader, tilpasses aktuell kurvatur. Dette må planlegges og innarbeides i borplanene. Ved eksempelvis $R=400$ m, kan tilpassing skje ved at det monteres to hele plater før tilpassing av den tredje osv. Tilpassing av platene skjer ved kapping av platen langs sidekanten uten påsveist skjørt.

Det vil også være behov for tilpassing av platebredder og derved også bolterader, ved inn- og utgang av nisjer eller andre breddeutvidelser. I slike områder vil også tradisjonell montasje av PE-hvelvet være aktuelt, dvs. boltemønster 1,2 x 1,2 m og skjøteløsning med overlappende plater. Ved overgang fra normaltverrsnittet til utvidet tverrsnitt i nisjer, vil det avhengig av tunnelens lengdefall, i del av tverrsnittet kunne oppstå motfall på platehvelvet i forhold til overlappskjøten. Erfaringsmessig medfører dette lekkasjer i våte partier. For å hindre dette, monteres det generelt en PE-membran over aktuelle områder i tillegg til PE-hvelvet. Etter at festebolter og bakskiver er montert, monteres membranen på boltene før etterfølgende montering av PE-platene på aktuelt areal. Membranmontasjen starter i siste plateskjøt i normalprofilen før breddeutvidelsen og føres inn over og avsluttes ved andre bolterad i tverrsnitt med full breddeutvidelse for nisjen, se prinsipp som vist på tegn J103 og J203 i vedlegg 2 og 3.

Montering av supplerende PE-membran er også aktuelt i andre områder med lite eller dårlig lengde- og/eller tverrfall, eksempelvis i lavbrekk. Membranen monteres da etter samme prinsipp som beskrevet for tilleggsmembran ved overgangstverrsnitt mot nisjer.

Ved behov for isolasjon med tykkelse > 70 mm, må platene monteres i to lag. Første laget monteres da med PE-skjørt som vist på typetegningene. Neste lag monteres deretter butt i butt og festes inn i underliggende lag med spesielle skjøteplugger for montasje PE-hvelv. Ved montering av bakre plater må det da benyttes midlertidig innfesting (klips el. lignende) til boltene. Deretter monteres platen i lag to med etterfølgende montering av skive og mutter som trekkes til for å oppnå tetting av boltegjennomføringen. Det må påses at det ikke monteres skjøteplugger som er sammenfallende med dreussporet på bakenforliggende plater, da det i så fall vil kunne medføre lekkasjer.

2.1.3 Montering av nettarmering, påføring av sprøytebetong

Nettene monteres og festes inn til PE-platene med spesielle armeringsstoler som skrues inn i PE-platene. For å sikre armeringsoverdekning 25 +/- 5 mm mot PE-platene, monteres armeringsstolene i mønster 600 x 600 mm eller tettere avhengig av stedlige forhold. Langs plateskjøter monteres i tillegg 2 armeringsstoler mellom hver bolt ved PE-platekant med påsveist PE-skjørt og 3 stk. mellom boltene langs motstående platekant uten påsveist skjørt, kfr. tegning J100, detalj 2. Det må da påses at armeringsstolene ikke skrues inn i platene slik at montasjelinjen blir sammenfallende med dreussporet på platens baksida for å hindre at det kan oppstå lekkasjer ved gjennomskruing av stolene. Dette gjelder også montering av generelle armeringsstoler eller skjøteplugger som skrues inn i PE-platene. For øvrig må høyde på armeringsstoler og skjøteplugger være tilpasset PE-platetykkelsen som benyttes.

Ved skjøting av armeringsnett benyttes min. 1 rute overlapp (200 mm). Sprøytebetongtykkelsen må da økes lokalt slik at det oppnås samme overdekning mot tunnelsida som for tilstøtende flater. Dersom det benyttes armeringsnett med fri utstikkende ender, er nødvendig omfaringslengden 250 mm. Ved dilatasjonsfuger må armeringen kappes i avstand ca. 50 mm til hver side av rissanviseren for å sikre overdekning etter opprissing.

For å sikre lastoverføring mellom sprøytebetonghvelvet og festebolten som er forankret i berget, monteres det «blekkspruter» (stålplate med påsveiste armeringsjern) på hver festebolt for PE-hvelvet. Denne monteres og festes med mutter til på boltene etter at armeringsnettet er montert. Blekkspruten vil ikke få nødvendig overdekning mot trafikksida. Den er derfor korrosjonsbeskyttet ved varmforsinking og pulverlakkering som beskrevet i kapittel 2.1.1.

Ved kontroll av hvelvmontasjen før påføring av sprøytebetong, er det ut fra erfaring viktig å kontrollere armeringsoverdekningen ved bolteinntestinger og plateskjøter og i tillegg i områder ved retningsendringer på PE-hvelvmontasjen ved avslutning mot berget, ved utvidelser for tekniske installasjoner m.m.

Sprøytebetong med tykkelse 85 mm, påføres i min. 3 lag, hvor første lag sprøytes ut mot armeringsnettet. Resterende tykkelse påføres i to lag med tilnærmet lik lagtykkelse.

Påføring av sprøytebetong må utføres med tilnærmet pulseringsfritt utstyr mht. oppnåelse av jevnhet på ferdig sprøytet flate. Stempelpumper tillates ikke benyttet uten trykkakumulator. Bruk av trykkakumulator vil begrense slag ved påføring av sprøytebetongen.

Det er også viktig å påse at betongbilene er ordentlig rengjort slik at ikke grovere tilslag fra tidligere transportert betong blandes inn i sprøytebetongen. Dette kan medføre uønskede «krater» i sprøytebetongoverflaten.

Nysprøytet flate skal sikres mot uttørking. Det skal benyttes internherdner som tilsettes direkte i sprøytebetongen ved påføring, eller at betongen etter påføring holdes fuktig ved vanning.

Dersom påføring av sprøytebetong på tidligere sprøytet flate utføres mer enn 2 døgn etter påføring av underliggende lag, skal overflaten vannes før påføring av neste lag. Ved spesielle ugunstige værforhold som høy temperatur, lav relativ fuktighet, eller god trekk i tunnelen, kan det være nødvendig å kombinere flere av de forannevnte tiltakene for å hindre uttørking og oppsprekking av sprøytebetongen.

2.1.4 Dilatasjonsfuger

Dilatasjonsfuger i sprøytebetonghvelvet etableres generelt med senteravstand 30–40 m. Første fuge etableres ca. 5 m før tilslutning til kontaktstøp/portaler eller evt. andre konstruksjoner støpte i normalprofilen i tunnelen. For øvrig må det ved plassering av fuger tas hensyn til fastholdning i forhold til mulig fri bevegelse av hvelvet. Gjelder ved utvidelse for nisjer, ved breddeutvidelse, brannseksjonerings m.m.

Ved havarinisjer plasseres fuger ca. +/- 20 m i forhold til midten av nisjen. I tilstøtende områder med varierende tverrsnitt ved overgang til normaltverrsnittet, vil fri bevegelse tilnærmet være hindret i den ene retningen pga. traktformen på hvelvet. En praktisk utførelse av fugeplassering ved havarinisjer vil da være å plassere dilatasjonsfuger ved inn- og utgang til nisjen i tillegg til fuger med avstand +/- 20 m i forhold til senter nisje, se tegning J101, plan F, bemerkning 3 i vedlegg 2.

Ved brannseksjonering vil hvelvet være fastholdt mot berget. Fuger må da plasseres maks. +/- 20 m til side for brannseksjoneringen.

Fuger etableres ca. sentrisk mellom to bolterader. For å styre opprissingen, monteres rissanviser (plastvinkel) med høyde ca. 70 mm som festes direkte inn i PE platen. Mellom plastlisten og PE-platen monteres et sjikt med bredde ca. 400 mm som skal hindre heft mellom sprøytebetongen og PE-platen. Ssjiktet som monteres sentrisk om rissanviseren, vil fordele bevegelsen i fugen over en større lengde av PE-platen og derved hindre brudd i platen ved opprissing eller ved økende fugebredde fra svinn i sprøytebetongen. Ssjiktet kan være et tynt lag PE-skum (2–4 mm), filtduk, eller annet tynt materiale med liten rivemotstand.

Dilatasjonsfugene skal brannsikres. Det må da benyttes fugemasse med brannhemmende egenskaper som har 1 times brannmotstand testet iht. NS-EN 1366-4 [12] (HC-kurve). En evt. brann under eller nær en åpen dilatasjonsfuge, vil medføre risiko for direkte antennelse av PE- skummet på baksiden av hvelvet. Således er brannsikringen av fugene viktig i innledende fase av en brann. Etter hvert som sprøytebetonghvelvet blir oppvarmet, gir dette temperaturutvidelse slik at fugen over tid vil lukke seg.

For brannsikring av fugene kan det benyttes brannhemmende fugemasse som i tillegg har dokumentert hefteegenskaper og tøyningsevne slik at den ikke løsner fra tilstøtende sprøytebetongflater ved temperaturbevegelser over året. Det bør stilles krav til bevegelseskapasitet på +/- 50 % iht.

ASTM C719 [13]. Per i dag er det få produkter som imøtekommer disse kravene. Alternativ løsning er å benytte varmeeekspanderende fugemasse med dokumenterte brannhemmende egenskaper som ved et visst temperaturnivå, sveller 5–10 x. Typisk vil dette nivået være lavere enn smeltepunktet for PE-skum som er ca. 100–240 °C. Fugeåpningen vil da fylles opp av den varmeeekspanderte massen og brannisolering vil oppnås før det er risiko for nedsmelting og antennelse av PE-platene. Denne type fugemasse har imidlertid normalt ikke bevegelseskapasitet til å kunne oppta fugebevegelser som vil

opptre over året. Ved bruk av denne type fugemasse må fugene i tillegg derfor forsegles mot tunnelrommet med annen elastisk fugemasse som har tilfredsstillende bevegelseskapasitet til på kunne oppta forventede fugebevegelser.

Det tilbys løsninger i dag der brannsikringen er integrert i rissanviseren ved at en varmeeekspanderende fugelist er teipet til plastlisten på begge sider. Erfaring fra praktisk bruk er imidlertid at listen har dårlig heft til underlaget og kan løsne før eller ved påføring av sprøytebetongen. Inntil videre anbefales derfor ikke denne løsningen benyttet pga. usikkerhet mht. brannsikringsfunksjon.

Det tilbys også løsninger for brannisolering av fuger der de brannisolerende egenskapene ivaretas av spesielle produkter av steinull, andre fibermaterialer el. lignende. Produktene har i seg selv tilfredsstillende dokumenterte brannisolerende egenskaper. Ulemper med disse produktene er at de ikke er elastiske. De presses sammen i varme perioder om sommeren, men vil ikke fylle hulrommet som oppstår når fugene åpner seg i den kalde årstiden. Slike løsninger kan egne seg i fuger med små bevegelser, men anses ikke å være tilfredsstillende for brannsikring av dilatasjonsfuger med de bevegelsene som forventes i disse fugene over året.

Før fugging må evt. løse betongbiter langs fugen fjernes. Arbeidene må for øvrig utføres iht. leverandørens anvisning, mht. rengjøring av fugen, krav til bruk av primer, gjeldende temperaturbegrensninger m.m.

Fugging bør for øvrig generelt avventes så lenge som praktisk mulig slik at mesteparten av svinnet i sprøytebetongen er unnagjort. I tillegg gjelder at arbeidene om mulig bør utføres ved temperaturer mellom 5–10 °C, et temperaturområde som er nedre typisk begrensning for utførelse av fugearbeider med denne type fugemasser. Fugeåpningen vil da være optimal i forhold til å kunne utnytte fugemassens bevegelseskapasitet i forhold til fugebevegelser over året.

Fuger med fugeåpning < ca. 5 mm ved angitt temperaturintervall, fuges ikke. Ved utførelse av fugging benyttes primer dersom dette er anvist av leverandøren.

2.1.5 Festebolter for ventilatorer

Det henvises til håndbok R761 [9] og tegning J104 og J204 i vedlegg 2 og 3 mht. materialer og utførelse. Som alternativ til kamstålbolter og tilhørende beskrevet festemateriell som korrosjonsbeskyttes ved varmforsinking og pulverlakkering, kan det benyttes komplette festebolter i rustfrie stålsorter, dvs. kvalitet A4-70/-80 for gjengestenger, muttere og skjøtehylse og kvalitet 1.4404 i skiver. Valg av materialkvalitet må sees i sammenheng med materialer i ventilatorene for å unngå risiko for galvanisk korrosjon. Ved evt. valg av ulike materialkvaliteter, må det påses at de er galvanisk isolert fra hverandre.

Bolteavstander i henholdsvis lengde og tverretningen er på tegningene angitt til henholdsvis 1000 og 800 mm. Dersom levering av ventilatorer også inngår i aktuell kontrakt, benyttes bolteavstander som spesifisert av leverandøren.

I prosjekter der ventilatorene kjøpes inn i egen kontrakt eller inngår i en annen entreprise, vil bolteavstander ikke være kjent på det tidspunktet festboltene skal etableres i tunnelen. Mål som angitt på tegningen kan da benyttes. I konkurransegrunnlaget hvor innkjøp av ventilatorene inngår, må da valgt bolttemønster stilles som krav til utførelse av opphengsbraketten for ventilatorene. Tegning for bolttemontasjen må da inngå og vedlegges i aktuelt konkurransegrunnlag.

Festebolter må etableres med nøyaktighet og innenfor gitte toleranser gitt på tegning J104 og J204 i vedlegg 2 og 3. Ved montering og gysing av boltene må det benyttes mal for å sikre innbyrdes bolteavstand med gitte toleranser. Mal må også benyttes ved etterfølgende montering av PE-hvelv (mal på baksiden av hvelvet), samt mal på trafikksiden av hvelvet ved etterfølgende påføring av sprøytebetong.

2.1.6 Festebolter for bjelker for skilt og annet utstyr

Det henvises til tegning J106 og J215 i vedlegg 2 og 3 mht. materialer og utførelse av festebolter for bjelker for skilt og annet utstyr i sprøytebetonghvelv montert med henholdsvis føringskant og veggelementer.

Tilsvarende krav til nøyaktighet ved boring og etablering av boltene som er beskrevet for montering av ventilatorer, gjelder tilsvarende ved etablering av festebolter for disse bjelkene.

2.1.7 Trekkerør

Gjelder trekkerør i sideareal og til skilt og teknisk utstyr. Generelt skal det benyttes trekkerør i polypropylen (PP) alternativt polyetylen (PE), glatte inn- og utvendig og iht. prNS 2967 [14]. Trekkerør \varnothing 50, \varnothing 75, \varnothing 110/103 og \varnothing 160/150 mm skal ha ringstivhet minst SN8. \varnothing 40/32 DL-rør skal ha min. ringstivhet tilsvarende 50 kN/m².

Alle rør med unntak av DL-rør, skal legges med trekke-tråd. I rør \varnothing 50 til \varnothing 110 mm legges 4 mm trekke-tråd og i \varnothing 160 mm rør, 6 mm tråd. Tråden skal være produsert av nylon.

DL-rør føres normalt gjennomgående i kummer. Skjøter av DL-rør plasseres i kummene og skal utføres med spesielle skjøtehylser. Øvrige trekkerør føres inn og avsluttes min. 30 mm innenfor kumveggen. På siste meteren inn mot kummene skal trekkerørene normalt være vinkelrett på kumveggen både i høyde og tverretning.

Trekkerør føres fra trekkekummer bak føringskanten eller ved løsning med sprøytebetonghvelv med veggelementer, fra trekkekum i skulderen og opp bak veggelementet, se tegning J105, J206 til J208 i vedlegg 2 og 3. For videre trekkerørsføringer i sprøytebetonghvelvet fra trekkekum bak føringskanten eller fra ok veggelement, monteres trekkerøret mellom armeringsnettet og PE-platen og opp til aktuell installasjon. Rørføringen etableres i platefeltet før skjøt mellom tilstøtende PE-plater, sett i fallretningen. Det oppnås da fall fra rørføringen og mot platekanten med påsveist skjørt, se snitt B tegning J105/J207 i vedlegg 2 og 3. Således unngås risiko for motfall mot plateskjøten om rørføringen blir etablert i platefeltet etter skjøten sett i fallretningen. Rørene monteres med overdekning 25 mm mot armeringsnettet slik at trekkerørene totalt sett vil få samme brannsikring som PE-hvelvet for øvrig.

Trekkerør til ventilatorer føres generelt opp langs og ut av hvelvet i senter tunnel ca. 4 m før senter av ventilatorene sett i blåseretningen, se prinsipp som vist på tegning J105 og J205 i vedlegg 2 og 3. Servicebryteren til ventilatorene kan da monteres på riktig side av ventilatorparet mht. sikkerhet for driftspersonell ved ettersyn og vedlikehold av ventilatorene.

For PE-hvelv med føringskant, føres rørene fra trekkekum bak føringskanten og opp til hengen. For PE-hvelv med veggelement, legges trekkerør på veggboltene frem til ventilatorparene fra teknisk bygg som vist i prinsipp på tegning J205 i vedlegg 3. Ved hver ventilatorposisjon føres to trekkerør opp til hengen. For å lette etterfølgende trekking av kabler, etableres luke i veggelementet som vist på samme tegningen. Det henvises også til nærmere detaljert beskrivelse i kapittel 3.5.1.

2.1.8 Rømningslys

Rømningslys skal etableres iht. krav gitt i håndbok N500 [15]. Prinsipp for etablering av trekkerør og tilhørende trekkekummer er vist på tegninger for betongelementhvelv, se J208 i vedlegg 3. Tegningen gjelder også som prinsipp for etablering av rømningslys for hvelvløsning med PE-hvelv og føringskant.

2.1.9 Brannseksjonering

Brannseksjonering etableres iht. krav gitt i håndbøker eller retningslinjer.

For utførelse av brannsperrer for brannseksjonering av PE-hvelv, henvises det til tegning J107 og J216 i vedlegg 2 og 3. Brannsperrere etableres hvis mulig i tørre områder og med overlappende PE-plater i fallretningen som vist på tegningen. Det presiseres at nettarmeringen skal føres videre forbi avslutning av PE-platene som vist. Dette for å hindre risiko for senere nedfall av sprøytebetong som ellers vil være uarmert.

Brannsperrer merkes med skilt på begge sider av tverrsnittet. Skiltene monteres på føringskant eller veggelementene.

2.1.10 Frostsikring av dreinsveg mot grøft

For hvelvløsning med føringskant eller veggelementer, gjelder at det for gitt aktuell frostmengde i tunnelen, må sikres en frostisolert utførelse av dreinsvegen fra avslutning av konstruksjonen i nedkant og videre til dreinsgrøft. Aktuelle løsninger må vurderes i forhold til valgt frostisolering av vegoppbygning og grøfter.

2.1.11 Reparasjonsprosedyre

For reparasjon og utbedring av mindre skader på sprøytebetonghvelvet, benyttes tørrsprøyting uten tilsetning av fiber.

Ved mer omfattende skader kan det være behov for utskifting av større del av hvelvet. Skadet del av hvelvet kappes og fjernes i nødvendig omfang. Mot gjenværende del av opprinnelig hvelv, frilegges armeringen i bredde ca. 2 ruter slik at nytt armeringsnett kan monteres med min. 1 rutes omfar etter at nytt PE-hvelv er montert. For brannsikring av PE-hvelvet benyttes tørrsprøyting. Ved mer omfattende behov for utskifting av hvelvet, kan våtsprøyting også være aktuelt.

Materialkrav til sprøytebetong søkes tilfredsstilt iht. generelle krav til sprøytebetong for brannsikring av PE-hvelv i den grad det er praktisk mulig.

2.2 Nettarmert sprøytebetong med nedre føringskant av betong

Generelt henvises det til kapittel 2.1. Høyde på føringskant skal min. være 0,9 m over kjørebanelen.

2.2.1 Tegninger

Løsningen er vist på tegninger J100 til J110 i vedlegg 2.

2.2.2 Materialer

For føringskant m.m., gjelder følgende materialkrav:

- Føringskant. Fasthetsklasse B45 SV-Standard, bestandighetsklasse MF40.
- Det er ikke krav til tilsetning av PP-fiber. Ved glid av føringskanten kan det imidlertid av produksjonstekniske årsaker være hensiktsmessig å tilsette PP-fiber.
- Føringskanten armeres med 2 \varnothing 12 mm jern à 12 m lengde, kvalitet B500NC. Jernene legges fortløpende og med avstand 150 mm til etterfølgende jern i lengderetningen. Sentrisk i dette området slisses betongen opp for styring av svinnriss som vil komme etter utstøping.
- Som bakfylling av føringskanten som også vil være fundament og omfylling for trekkerør, benyttes usortert lettklinker 0–32 mm evt. sand 2–8 eller annet materiale som tilfredsstiller krav til fundament og omfylling av trekkerør.
- Påstøp på bakfylling, tykkelse 100 mm: Fasthetsklasse B45, bestandighetsklasse MF40 etter spesifisering for SV-40.
- Dreinsjikt: Knasteplater i slagfast, kjemikaliebestandig plast, tykkelse 0,75 mm.
- Avstivningsvinkel nedre festebolter: Vinkel 50x50x5 mm, stålkvalitet S235JR med tilhørende klammer med muttere og underlagsskive. Avstivningsvinkelen med festemidler skal

korrosjonsbeskyttes, krav til utførelse som angitt for bolter og festemateriell, ref. håndbok R510 [5].

2.2.3 Montering, utførelse av sprøytebetonghvelv og føringskant

Utføres med styrt profil som vist i prinsipp på tegning J100 i vedlegg 2. På venstre evt. høyre side trekkes teoretisk sprengningsprofil ut som vist for ensidig å gi plass for etablering av trekkerør og trekkekummer, nødstasjoner, div. skilt m.m.

PE-hvelvet føres ned og avsluttes mot berget/bergsikringen som vist på tegning J102 i vedlegg 2. Avhengig av stedlige lekkasjeforhold, vurderes behov for feltvis montering av supplerende drengsjikt eller drengsrør ved tilslutning av PE-hvelvet mot bergoverflaten.

Beregningsmessig er det generelt kun behov for å avstive bolter som blir påkjent av trykkrefter fra definerte laster. For dette hvelvet gjelder dette kun første bolten over føringskanten. Ut fra dimensjonerende laster, er det behov for avstivning av festebolten ved fri boltelengde ca. 6 m.

Av hensyn til nedbøyning av bolten, vil det imidlertid være behov for avstivning når fri lengde mellom bakkant hvelv og berg/sprøytebetong er større enn 2,5 m. Avstives med vinkel 50x50x5 mm som festes til bolten med klammer med c/c 300 mm, se tegn J101, detalj 5 i vedlegg 2. Vinkelen kappes slik at maks antall klammer kan monteres. For øvrig må entreprenøren selv vurdere evt. behov for avstivning av andre lange bolter, festebolter for kabelstiger, ventilatorer etc. i forhold til etterfølgende påføring av sprøytebetong, gitte toleranser m.m.

Trekkerør etableres bak føringskanten som vist i prinsipp på tegning J102 i vedlegg 2. Antall og plassering av trekkerør må tilpasses behovet ved den enkelte tunnelen.

Gjennomgående trekkerør for fiber eller andre kabler som ikke er direkte knyttet til tunnelen, legges i nederste lag, evt. utenom trekkekommene der dette er hensiktsmessig.

Trekkekummer samt tekniske installasjoner som nødstasjoner, skap og lignende integreres i føringskanten. Eksempler er vist i Figur 1.



Figur 1 Eksempel på integrerte løsninger for nødstasjoner, skap m.m. Foto: Carsten Koføed SVV

Ved trekkekummer, nødstasjoner etc. vil det kunne bli behov for lokal utvidelse av sprengningsprofilen for å få tilstrekkelig plass til etablering av installasjonene. Sprøytebetonghvelvet monteres med styrt profil mot knøl ved disse utvidelsene. Avhengig av stedlige forhold ved utvidelsene, kan det lokalt bli behov for å montere ekstra PE-skumplater da det vil kunne oppstå mellomrom mellom platene i nedkant av hvelvet. I så fall monteres ekstra plater med vanlig overlappskjøt.

Dersom det ut fra frostmengde på stedet etter gjeldende dimensjoneringsregler er behov for å isolere drengsvegen for innlekkasjevannet bak føringskanten, kan PE-hvelvet føres ned og avsluttes på lavere

nivå. Evt. supplerende tiltak ved behov for isolering av drensvegen videre mot drensgrøften, må vurderes ved valg av vegoppbygging og isolering av grøftene.

2.2.4 Tilslutning av hvelvet mot portaler

Tilslutning av hvelvet mot nye eller eksisterende portaler, utføres i prinsipp som vist på tegning J217 og J218 i vedlegg 3 for PE-hvelv med veggelementer.

2.3 Nettarmert sprøytebetong med veggelementer, tunneltverrsnitt T10,5

For sprøytebetonghvelvet generelt inkl. etablering av dilatasjonsfuger, brannsperrer, innstøping av trekkerør samt etablering av festebolter for ventilatorer og bjelker for innfesting av skilt og annet utstyr, henvises det til egne underpunkt i kapittel 2.1.

For veggelementer inkl. fundamentering, henvises det til kapittel 3.4.

Høyde på veggelementer er generelt 3,5 m over kjørebanelen.

2.3.1 Tegninger

Løsningen er vist på tegninger J200 til J220 i vedlegg 3.

2.3.2 Materialer

For sprøytebetonghvelvet henvises det til kapittel 2.1.1 og for veggelementene, til kapittel 3.3.

- Dybler mellom veggelement og sprøytebetonghvelv: Armeringsjern \varnothing 10 mm som korrosjonsbeskyttes ved varmforsinking og pulverlakkering. Krav til utførelse av korrosjonsbeskyttelsen er som angitt for bolter og festemateriell, ref. håndbok R510 [5].

2.3.3 Montering av sprøytebetonghvelvet

Det henvises generelt til aktuelle kapitler 2.1.2 og 2.1.3. For øvrig gjelder følgende:

Hvelvet monteres med styrt profil i forhold til normalprofilen. Det velges en montasjelinje som sikrer at ferdig sprøytet hvelv inkl. toleranser ikke kommer innenfor normalprofilen.

Toleransekrav i forhold til valgt montasjelinje er +/- 50 mm.

I nedkant avsluttes PE-hvelvet med ca. 500 mm overlapp med veggelementene. På oppstikkende dybler fra veggelementene, monteres 1 stk. langsgående \varnothing 12 mm armeringsjern ca. 10 cm over ok element. Ved montering av armeringsstoler i PE-hvelvet i samme nivå, kan platene trekkes inn mot veggelementene og derved sikre tett tilslutning av PE-hvelvet mot elementene, se også tegning J200, detalj 2 i vedlegg 3.

Dyblene skal ikke gyses i utsparingene i veggelementene. Dette for å unngå fastholdning av sprøytebetonghvelvet mot veggelementene ved etterfølgende svinn- og temperaturbevegelser i sprøytebetongen.

Mht. etablering av dilatasjonsfuger i sprøytebetonghvelvet, utføres disse generelt som angitt i kapittel 2.1.4. Veggelementene monteres uavhengig av hverandre slik at det normalt ikke er sammenfallende fuger på høyre og venstre side av tverrsnittet. Plassering av dilatasjonsfugene må derfor best mulig tilpasses elementfugene på begge sider av tverrsnittet slik at avstand mellom dilatasjonsfugen i sprøytebetonghvelvet og tilstøtende veggelementfuger på hver side, blir minst mulig. Det må sikres fri bevegelse langs overkant av veggelementene mellom dilatasjonsfugen og nærmeste veggelementfuge. Evt. dybler i disse områdene må fjernes.

For ikke å skade korrosjonsbeskyttelsen på dyblene, tillates det ikke at disse bøyes ved etterfølgende montering av PE-hvelvet. Alternativt kan dyblene monteres i utsparingene i veggelementene etter at PE-hvelvet er etablert.

Ved påføring av sprøytebetong skal den starte ved påføring i full tykkelse i første påslag ned mot veggelementflaten. Dette for å forhindre ansamling av prelletap på denne flaten ved etterfølgende påføring av sprøytebetong på øvrig del av hvelvet.

Pga. svinn i sprøytebetonghvelvet, oppstår det normalt en åpning på ca. 5–8 mm mellom overkant veggelement og sprøytebetonghvelvet. I tillegg vil åpningen påvirkes av temperaturbevegelser. Det anses ikke å være nødvendig å brannsikre eller fuge denne åpningen spesielt. Fugeåpningen vil normalt også være for liten til at det kan etableres en normal fugeforsegling. Sprøytebetongtykkelsen mot overkant av veggelementet vil være større enn i hvelvet for øvrig. Ved en evt. brann vil varmen ved brannstedet stige opp mot hengen og videre i lengderetningen av tunnelen. Retning vil være styrt av normal trekk, oppdriftskrefter eller brannventilasjon. Ved oppvarming vil sprøytebetongen utvide seg i lengde- og tverretningen slik at åpningen mellom veggelementene og sprøytebetonghvelvet etter hvert vil bli lukket. Erfaring fra ulike branner i tunneler med denne hvelvtypen, underbygger at dette vil inntreffe før PE-platene vil bli eksponert mot varme som medfører at PE-materialet omdannes og smelter (ca. 100–245 °C) og ved høyere temperatureksponering (ca. 400 °C), evt. antenner.

2.3.4 Montering av veggelementer

Montering av veggelementer utføres som beskrevet i kapittel 3.4.

Ved montering av PE-membran på baksiden av elementene, anbefales det at den avsluttes ca. 100 mm over ok veggelement i bakkant. Deretter festes membranen inn mot PE-skummet ved montering av armeringsstoler med senteravstand ca. 600 mm langs og inntil kanten av membranen, se tegn. J200, detalj 2 i vedlegg 3. Etter påføring av sprøytebetong vil oppstikkende membran medvirke til lufttetting av overgang mellom ok veggelement og sprøytebetonghvelvet. Derved hindres kondens ved i overgangen mellom veggelement og ovenforliggende sprøytebetong, noe som normalt inntreffer ved ugunstige temperaturforhold.

2.3.5 Nødstasjoner

Eksempel på utførelse av nødstasjoner er vist på tegning J210 med tilhørende sprengningsplan vist på tegning J211. Tilhørende trekkekum TK1 er vist på tegning J211. Se tegninger i vedlegg 3.

Mht. materialer og utførelse for øvrig, henvises det til tegningene. Størrelse (dybde) på nødstasjonen må vurderes ut fra plassbehov for skap og andre installasjoner som er tenkt plassert i stasjonene. Berguttaket tilpasses valgte dimensjoner på nødstasjonen.

Tilhørende trekkekum TK1, (ref. bemerkning 20) er plassert noe til side for nødstasjonen slik at tildanning av fall ved utstøping av skulderbelegningen mot dørutsparingen kan utføres uten hensyn til trekkekummen med tilhørende lokk.

Trekkerør 6 Ø 110 mm (ref. bemerkning 14) er føringsveg for kabler fra nødstasjonen til kabelstigen, se også tegning J214 i vedlegg 3. Antall trekkerør velges avhengig av behovet i det enkelte prosjektet.

2.3.6 Trekkekummer og rørkryss

Eksempler på utførelse av ulike typer trekkekummer og rørkryss er vist på tegning J211 til J214 i vedlegg 3. Utførelsen av rørkryss må tilpasses valgt løsning for vegoppbygging for den aktuelle tunnelen. Generelt gjelder at rørkryss skal ha min. 500 mm overfylling.

Trekkerørsføringer fra trekkekummer til ulike installasjoner er vist på tegning J206, J207 og J208 i vedlegg 3. Trekkerørsføring til ventilatorer er beskrevet i kapittel 2.1.7.

Mht. materialkvaliteter og utførelse for øvrig, henvises det til tegningene.

2.3.7 Rømningslys

Rømningslys skal etableres langs ene veggen iht. krav gitt i håndbok N500 [15]. Prinsipp for etablering av trekkerør og tilhørende trekkekummer er vist på tegning J208. Tilhørende trekkekum er vist på tegning J213. Se tegninger i vedlegg 3.

2.3.8 Brannseksjonering

Brannsperre bak sprøytebetonghvelvet og veggelementer etableres i prinsipp som vist på tegning J216 i vedlegg 3. og for øvrig som beskrevet i kapittel 2.1.9 og 3.5.7.

Ved avslutning av lettklinkerveggen eller sperre av annet materiale ved overkant av veggelementene, etableres tett tilslutning mot brannsperran i sprøytebetonghvelvet ved at oppstikkende jern fra ok veggelement bøyes ned og ut mot berget. Deretter monteres noen langsgående jern og på disse, strekkmetall el. lignende som skal fungere som mothold ved etterfølgende påføring av sprøytebetong. Se også tegning J216, detalj 1 i vedlegg 3.

2.3.9 Tilslutning av hvelvet mot portaler

Prinsipp for tilslutning av PE-hvelv med veggelementer mot portaler, er vist i prinsipp på tegning J217 og J218 i vedlegg 3.

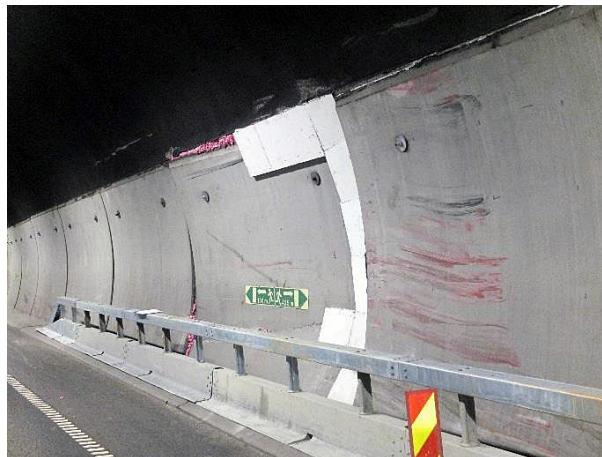
2.3.10 Armering

Armering av veggelementer som monteres i kombinasjon med sprøytebetonghvelv er vist på tegning J220 i vedlegg 3.

2.3.11 Reparasjonsprosedyre

Ved påkjørsel av et eller flere elementer, må skadeomfang kartlegges og vurderes i forhold til behov for utskifting av elementer og evt. andre komponenter. Påkjørselen kan gi bruddskader i elementene, utbøyning av veggbolter, skade på membran, fundamenter med bakstøp m.m.

Ved inspeksjon av skaden må det også tas nøyaktige mål av elementene som må skiftes ut. Ved skadede elementer i skråvegger i nisjer, må lengde av elementene måles i overkant veggelement og deretter i nivå per 0,5 m ned langs veggelementflaten. Plassering av veggbolter må også måles inn, høyde på elementet, fundamntløsning m.m.



Figur 2 Eksempler påkjørselskader

Ved prosjektering av nye elementer tas det utgangspunkt i standard veggelementer med dimensjoner $l \times h = 5085 \times 3700$ mm hvor høyden er angitt som vertikalmål på elementet (høyde 3,5 m over kjørebanelen og fundamenteringsnivå 0,2 m under kjørebanelen). Ved behov tilpasses elementlengden. Dersom høyde på skadede elementer avviker fra standard elementhøyde, modifiseres

fundamentløsningen. Evt. må det monteres supplerende isolasjon mellom fundamentene under veggelementene for å unngå kuldebruer m.m.

Ved utskifting av elementer fjernes ca. 30 cm av belegningen på skulderen foran elementene.

I de fleste eldre tunneler er det montert veggelementer hvor ok element er avsluttet vinkelrett på normalprofilen. For å kunne demontere elementene, må i tillegg sprøytebetonghvelvet (brannsikringen) fjernes i ca. 30 cm høyde over veggelementene slik at de kan vippe ut.

Ved bruk av truck ved utskifting av elementene, vil man da kunne benytte løfteanker som normalt er innstøpt i overkant element, for utløfting av skadede elementer og ved etterfølgende montering av nye.

Ved modifisert løsning ved utforming av overkant på veggelementet, kan veggelementet skiftes etter at dyblene er kappet uten at det er behov for å fjerne brannsikring lokalt i overkant av veggelementene. En slik løsning er vist på tegning J200, detalj 2 i vedlegg 3.

Mht. utbedring av evt. større skader på ovenforliggende sprøytebetonghvelv samt påføring av ny brannsikring, henvises det til kapittel 2.1.11.

3 Betongelementhvelv T10,5

Beskrivelsen gjelder betongelementhvelv T10,5. Gjelder i prinsipp også for montering av betongelementhvelv med andre tverrsnitt. For andre tverrsnitt må det utføres egne beregninger for å bestemme armeringsmengde i vegg- og takelementene samt krav til avstivning av veggboltene.

Beskrivelsen og tilhørende tegninger er også representative for etablering av hvelv i lettbetong. I hvelv i lettbetong vil det imidlertid være behov for noe økt elementtykkelse pga. krav til større armerings-overdekning og lettbetongens reduserte trykkfasthet i forhold til normalbetong. Tykkelsen på lettbetonghvelvet må i tillegg dimensjoneres for dimensjonerende frostmengde på stedet. Derved vil tykkelsen også kunne bli bestemt ut fra elementenes isolasjonsbehov. For bestemt elementtykkelse må det utføres egne beregninger for å bestemme armeringsmengder i vegg- og takelementene og forutsetninger mht. avstivning av veggboltene.

Håndbok N500 [15] stiller krav til at det skal etableres havarinisjer med senteravstand 500 m for tunneler i klasse E og F. I disse tunnelklassene er det et generelt krav at hvelvet skal utføres med betongelementer i hele tverrsnittet. Utstrekning av nisjene er 90 m. Dette innebærer at ca. 20 % av tunnallengden vil ha breddeutvidelser i forbindelse med nisjene. I disse områdene monteres vegg- og takelementene etter normalprofilen i nisjen og med overgangsprofiler mot det generelle tunnelprofilen. Takelementene monteres med opplegg på veggelementene og forankres for øvrig med festebolter direkte i bakenforliggende berg. I hengen monteres deretter plane takelementer som henges inn mellom tilstøtende, krumme takelementer på hver side. Disse plane elementene henges opp i 4 stk. festebolter pr element som bores inn og forankres i berget. Det er altså ingen trykkbuevirkning i hvelvet i disse områdene. Beregninger viser at dette montasjeprinsippet gir vesentlig mindre armering i standard vegg- og takelementer i forhold til tilsvarende armeringsbehov i helt hvelv der motstående takelementer danner en trykkbue. Takelementene er her kun sikret i ulykkestilstanden med 1 stk. bolt i hvert element. Denne bolten er ikke virksom i normalsituasjonen. Etter en samlet vurdering er det valgt å videreføre montasjeprinsippet i nisjer til også å gjelde i normalprofilen, dvs. uten trykkbuevirkning i hengen. Det monteres takbolter i to snitt hvor det i det øverste snittet monteres 2 stk. bolter og 1 bolt sentrisk i elementet i det laveste nivået. Hver takbolt prøvetrekkes med prøvelast lik ca. 2 x egenvekten i takelementet, dvs. løsningen har en total sikkerhet på 6 utover det som ivaretas av last- og materialfaktorer. Alle takboltene gyses.

3.1 Tegninger

Betongelementhvelvet med supplerende tegninger for utførelse av tilhørende konstruksjonselementer, innfesting av div. teknisk utstyr etc., er vist på tegning J1050 til J1164. Prinsipp for tilslutning av betongelementhvelvet mot plasstøpte portaler er vist på tegning J1201. Se tegninger i vedlegg 4.

I tillegg er det vedlagt en orienterende prinsipptegning J1200 i vedlegg 4 som viser oversikt over tekniske installasjoner, trekkerør, rørkryss etc. som er aktuelle i denne type tunneler. Det anbefales at det utarbeides tilsvarende tegninger for hele tunnallengden. Tegningene gir blant annet en samlet oversikt over tekniske anlegg og utstyr hvorav de fleste har elementer som skal integreres i hvelvkonstruksjonen. Disse tegningene med tilhørende detaljtegninger som det henvises til, gir i tillegg til utførelse, også grunnlag for utarbeidelse av elementplaner mht. utsparing for dører og luker, trekkerør, utsparing for bolter for innfesting av ventilatorer, bjelker for innfesting av skilt og annet utstyr m.m.

3.2 Generelt

Tykkelse på og vegg- og takelementene er 150 mm. Veggelementene har høyde 3,7 m. Elementlengden er 5,085 m som er tilpasset lengde 5 m på standard armeringsnett i tillegg til overdekning mot sidekantene. Standard takelement har bredde 2590 mm.

Angitte elementdimensjoner er innarbeidet ved produksjon av elementer ved fabrikkene som produserer denne type elementer i dag. Elementstørrelsen er også tilpasset løftekapasiteten som entreprenørene disponerer ved montering av betongelementhvelv. Mht. mulighet og fleksibilitet for produksjon og montering av erstatningselementer etter påkjørselsskader, branner eller av andre årsaker, er det viktig at innarbeidet praksis for standard elementstørrelser videreføres. Evt. valg av andre dimensjoner vil også medføre tilleggskostnader for fremskaffelse av nytt formutstyr ved fabrikkene.

3.3 Materialkrav

Følgende gjelder for betongelementer og fundamenter:

- Betong Fasthetsklasse B45 SV-Standard, bestandighetsklasse MF40 og for øvrig som angitt i håndbok R761 [9]. Dersom det velges å lysne veggelementene, anbefales at det benyttes hvit sement ved produksjon av elementene.
- Betong til vegg- og takelementer skal tilsettes monofilament polypropylenfiber som angitt i håndbok R761 [9].
- Det skal ikke benyttes membranherdner på forskalte flater etter avforming da dette erfaringsmessig over tid vil gi omfattende misfarging og skjolder på elementene.
- Armering B500NB iht. NS 3576-2 [10] og -4 [11].
- Isolasjon, XPS med trykkfasthet (korttidslast) min. 200 kPa. Tykkelse bestemmes av dimensjonerende frostmengde på stedet og for øvrig iht. gjeldende bestemmelse i håndbøker eller retningslinjer.

Membran:

- PE- /PP-membran iht. gjeldende retningslinjer for bruksområdet «opphengt i bolt bak hvelv». Samme material benyttes i rondell for etablering av tett gjennomføring av veggbolten i membranen.

Bolter og øvrig festemateriell skal være i rustfritt stål i følgende kvaliteter:

- Gjengestenger, muttere og skjøtehylser i kvalitet A4-70 evt. -80 iht. NS- EN 3506-1 [6] og -2 [7]
- Plater, skiver m.m. i kvalitet 1.4404 iht. NS-EN 10088-1 [8].

Forankring av bolter:

- Ved etablering av veggbolter før montasje av elementer, skal boltene gyses. Ved etablering av bolter parallelt med elementmontasjen, tillates bruk av polyesterlim.
- Alle takbolter og festebolter for ventilatorer skal gyses. Mørtel skal være hurtigherdnende og ekspanderende, for øvrig iht. håndbok R761 [9], prosess 33.2 b).

Løfteanker:

- Løfteanker skal ha dokumentert kapasitet for opptredende lastvirkninger. De skal være korrosjonsbeskyttet ved varmforsinking og pulverlakkering som angitt i håndbok R761 [9] for festemateriell til festebolter.

Forsegling av fuger:

- Det skal benyttes elastisk fugemasse velegnet for bevegesfuger i bygningskonstruksjoner med dokumentert bevegeskapasitet +/- 50 % dokumentert iht. ASTM C719 [13]. Det skal benyttes primer etter leverandørens anvisninger. Samme type fugemasse benyttes også ved tetting av gjennomføring av veggbolt i membran/rondell.
- I elementfugene skal det i tillegg monteres en 100 mm stripe av mineralull, som brettet dobbelt og dyttes inn i fugen. Dette er ikke et spesifisert krav, men anbefales utført da det er et rimelig tiltak som vil gi en viss isolerende effekt mht. varmegjennomgang i fugen ved en evt. brann.

Jordingsbolter: Gjelder elementer med dørutsparinger ved nødstasjoner og tverrforbindelser:

- Jordingsbolt inkl. forbindelse til armeringen skal være godkjent. Boltedimensjon M12 for tilkobling av jordline. I tillegg vil det i enkeltprosjekter kunne være stilt tilleggskrav til jording av andre konstruksjonselementer.

3.4 Montering av elementhvelvet

Veggelementene monteres løpende og uavhengig av hverandre på hver side av tverrsnittet. Tilstøtende elementer settes på felles fundament med bredde 1 m. Som underlag for fundamentene benyttes egnede, velgraderte ikke telefarlige masser. Avrettingslaget under fundamentene skal i lengderetningen maksimalt legges 300 mm fra kant fundament og for øvrig med friksjonsvinkel mot underlaget og mot vegbanen, se tegning J1050 i vedlegg 4. Komprimering av underliggende masser må vurderes, planlegges og utføres slik at gitte krav toleranser for ferdig montert hvelv inkl. krav til fugebredder, blir tilfredsstillt.

Veggelementene fundamenteres generelt i nivå ok vegbane - 200 mm. De forankres med bolter med innboredsdybde min. 1 m i fast berg. Ved fri avstand utover gitte lengder mellom bakkant veggelement og berg/sprøytebetong for aktuelle boltedimensjoner, må boltene avstives med vinkler som gitt i tabell på tegningen J1050 i vedlegg 4. Krav til vinkel og utførelse av avstivning for øvrig, er gitt på tegningen. Det presiseres at gitt avstivningsbehov av boltene er dimensjonert ut fra montasje- og innspenningsforhold som er vist på tegningen. Dersom det benyttes avvikende montasje av bolt/avstivningsvinkel, må dette dimensjoneres spesielt.

Membranen henges normalt midlertidig opp mot veggen før veggelementene monteres. Alternativt monteres membran i hele tverrsnittet før oppstart av elementmontasjen. Ved boring for veggbolten tas det hull i membran. Ved etterfølgende montering av bolten trekkes membran inn mot bakkant av veggelementet samtidig som rondellen monteres før bolten forankres i berget. Tetting av boltegjennomføring med rondell og fugemasse er beskrevet på tegningen.

Takelementene monteres uavhengig av veggelementene og i forhold til motstående takelementer. På plan A tegning J1051 i vedlegg 4, er det vist at takelementene er montert med halv elementbreddes

forband. Dette er imidlertid ingen forutsetning. Takelementene hviler på underliggende veggelementer og er festet inn i berget med 3 stk. bergbolter som bores min. 1 m inn i fast berg og gyses fast.

Bolter for innfesting av takelementene samt montering av takmembranen, utføres før takelementene monteres. Stikningsdata for boltene beregnes av betongelementleverandøren på grunnlag av gitte geometridata for vegen og utarbeidede elementplaner. Membranen monteres normalt i løpende lengde i tverretning av profilet og skjøtes med dobbel sveis. I nedkant skal membranen bøyes ut og avsluttes ut over veggbolten som vist på tegning J1050, detalj 3 i vedlegg 4.

Alle takbolter skal prøvetrekkes for prøvelast 110 kN. Prøvetrekking skal utføres før membranen monteres. Dersom det ved boring for boltene avdekkes mulig dårlig bergkvalitet, vurderes det i samråd med entreprenøren om det skal benyttes økt innboringslengde for å sikre forankring av aktuelle bolter.

Løsning for tett gjennomføring av takbolten i membranen skal ha dokumentert tetthet i 24 timer for vanntrykk 1 m. Pakninger skal være fremstilt i egnet materiale som sikrer funksjon og forventet levetid i 50 år.

Av hensyn til etterfølgende innløfting og montering av takelementene, må takboltene skjøtes, se tegn J1051, detalj 4 i vedlegg 4. Ytre del av bolten monteres suksessivt etter at elementene er løftet inn.

Festemateriell for senere montering og innfesting av festebolt for kabelstiger, monteres parallelt med takelementmontasjen. Utføres som vist på tegning J1051, detalj B i vedlegg 4.

Nominell fugebredde er 20 mm for alle fuger med unntak av langsgående fuge mellom vegg- og takelementer. Avhengig av horisontal- og eller vertikalgeometri, kan det være behov for tilpasning av elementbredder for å overholde gitte krav til fugetoleranser, ref. håndbok R510 [5].

I havarinisjer monteres hvelvet etter samme prinsipp som i normaltverrsnittet, dvs. med underkant veggelement 200 mm under nivå for ferdig veg for gjennomgående kjørefelt, se snitt B tegning J1060 i vedlegg 4. Dette gjelder uavhengig av tverrfallet i havarinisjene i forhold til gjennomgående kjørefelt.

I taket henges det inn flate elementer med bredde tilsvarende breddeutvidelsen for nisjen.

Som for øvrige elementer, skal alle festebolter prøvetrekkes. Utføres med prøvelast min. 110 kN. I fugen mellom plane elementer og tilstøtende krumme takelementer i fallretningen, monteres 2 stk. neoprenmellomlegg pr. plant element, med tykkelse 20 mm for å sikre fugebredden mellom elementene, se snitt C, tegning J1060 i vedlegg 4.

Nominell fugebredde er 20 mm for den langsgående fugen i senter tunnel. Etter at takelementene er montert, vil det kunne bli tilleggssetninger på fundamentene pga. økt belastning fra takelementene. Det kan derfor være aktuelt å montere elementene med noe smalere fuge i senter tunnel enn 20 mm for å kompensere for innvirkning på fugebredden som følge av forventede tilleggssetninger på fundamentene. I denne sammenhengen kan det før elementmontasjen starter være hensiktsmessig å utføre belastningsforsøk på et utvalg fundamenter som grunnlag for å vurdere forventede setninger etter at hvelvet er montert.

Forsøkene vil også gi grunnlag for evt. å endre valgt utførelse av komprimering av underliggende masser for å begrense setningene. Belastningsforsøk kan eksempelvis utføres ved jekking på fundamentene med mothold mot en anleggsmaskin.

3.5 Utførelse av andre installasjoner

3.5.1 Festebolter for ventilatorer, trekkerørsføringer

Etablering av festebolter og innfesting av ventilatorer er vist på tegning J1102. Trekkerør for fremføring av kabler til ventilatorene er vist på tegning J1103. Se tegninger i vedlegg 4.

I prinsipp monteres boltene som øvrige takbolter med vanntett boltegjennomføring i membranen og skjøtehyler for skjøting av boltene. Hull for boltegjennomføring i takelementene er vanligvis etablert i fabrikk, evt. kan de kjernebores på stedet.

For utstøping av utsparring for boltegjennomføringen i takelementene, benyttes ekspanderende bolttemørtel med kvalitet som angitt i håndbok R761 [9], prosess 33.2 b). Før utstøping av utsparringene, påføres tiksotrop epoksy på kontaktflaten mot elementet.

Ventilatorene forsynes med strøm fra tekniske bygg. For kabelføring fra tekniske bygg og frem til hvert ventilatorpar, etableres trekkerør med dimensjon \varnothing 110 mm som forlegges og festes stedvis på veggelementboltene før montering av takmembranen. For trekking av kabler ved installasjon og evt. ved senere behov for utskifting av kabler, etableres det en trekkeluke i veggelementer ved hvert ventilatorpar som vist på tegning J1103 i vedlegg 4. Fra luken monteres 2 \varnothing 110 mm trekkerør som legges mellom takelementet og bakenforliggende membran og som videre føres ut av hvelvet ca. 300 mm fra fugen i senter tunnel. Dersom membranen monteres i hele tverrsnittet før montering av veggelementene, må trekkerørene forlegges på veggboltene før membranen henges opp. Ved hver trekkeluke må det tas hull i membranen. For å hindre lekkasjer, sveises en membran med tilpasset bredde til hovedmembranen. Lengden på den ekstra membranen velges slik at membranen kan legges over trekkerørene og dekke disse i tilstrekkelig omfang til at lekkasjer forhindres.

Hull for gjennomføring av trekkerør i elementet kjernebores med bordiameter tilpasset rørdimensjon \varnothing 110 mm. Etter at kabler er montert, må åpning mellom kabel og trekkerøret brannsikres. Utføres av elektroentreprenøren.

Luke og trekkerør bak takelementene mot hengen, etableres ca. 4 m før senter av ventilatorene sett i blåeretningen. Servicebryteren til ventilatorene kan da monteres på riktig side av ventilatorparet mht. sikkerhet for driftspersonell ved ettersyn og vedlikehold av ventilatorene.

Luken produseres i rustfritt stål, kvalitet 1.4404 iht. NS-EN 10088 [8]. I tillegg skal luken tilfredsstillende krav til brannklasse EI60.

Krav til materialkvalitet på trekkerør m.m., er beskrevet i kapittel 3.5.8.

3.5.2 Bjelker for innfesting av skilt og annet utstyr

Etablering av festebolter for innfesting av bjelker for skilt og annet utstyr i hvelvet, er vist på tegning J1104 i vedlegg 4.

Tegningen viser montering av bjelken over kabelstigen. Dette må sees i sammenheng med valgt montasjenivå for kabelstigen. Ved montering av bjelken som vist, vil legging av kabler i byggefasen og senere i driftsfasen, kunne utføres uten hindring eller i konflikt med bjelken.

Avstander a og b i tverretningen fra senterlinje tunnel til hengestag for innfesting av bjelkene, vil være avhengig av skiltstørrelse og øvrig utstyr som skal monteres på bjelkene. Aktuelle mål må angis på L-tegninger som viser snitt for ulike installasjoner på bjelkene.

3.5.3 Kabelstiger

Kabelstiger monteres som vist på tegning J1050 og J1051 i vedlegg 4. I innkjøringssonene i tunneler kreves økt belysningsnivå. Det vil da være aktuelt at det monteres ekstra armaturer, eksentrisk på kabelstigen. For å hindre utbøyning av kabelstigen i dette området på grunn av usymmetrisk last, monteres avstivningsbolter for hver fjerde festebolt som vist på tegning J1050 i vedlegg 4.

For å hindre utbøyning av kabelstigen pga. temperaturbevegelser over året, må det generelt monteres ekspansjonsskjøter iht. leverandørens anvisninger. Festebolter for kabelstiger monteres normalt på vegbanen. Egenvekt av kabelstige og kabler vil ved lengdefall i tunnelen kunne gi trykkrefter i kabelstigen mot etterfølgende del av tunnelen med mindre lengdefall evt. motfall. Ved ugunstige

forhold vil dette kunne medføre utkneking av kabelstigen. Avhengig av vertikalkurvatur på tunnelen, må det derfor vurderes om det i tillegg til ekspansjonsskjøter også er behov for å etablere fastholdning av kabelstigen i lengderetningen ved ekspansjonsskjøtene.

3.5.4 Nødstasjoner

Eksempel på utførelse av nødstasjoner er vist på tegning J1101 med tilhørende sprengningsplan vist på tegning J1100. Se tegninger i vedlegg 4.

Mht. materialer og utførelse for øvrig, henvises det til tegningene. Størrelse (dybde) på nødstasjonen må vurderes ut fra plassbehov for skap og andre installasjoner som er tenkt plassert i stasjonene. Berguttaket tilpasses valgte dimensjoner på nødstasjonen.

Tilhørende trekkekum (ref. bemerkning 20) er trukket til side for nødstasjonen slik at tildanning av fall ved utstøping av skulderbelegningen kan utføres uten hensyn til trekkekummen med tilhørende lokk.

Trekkerør 6 ø 110 mm (ref. bemerkning 14) er føringsveg for kabler fra nødstasjonen til kabelstigen og evt. til motsatt løp, se også tegning J1155 i vedlegg 4.

3.5.5 Rømningslys

Rømningslys skal iht. krav gitt i håndbok N500 [15] etableres på venstre side i tunnelen sett med kjøreretningen, dvs. mot stabben mellom tunnellopene.

Prinsipp for etablering av trekkerør og tilhørende trekkekummer er vist på tegning J1116 og J1152 i vedlegg 4.

3.5.6 Rømningskulverter i tverrforbindelser

Det vises til tegning J1160, J1162 og J1164 i vedlegg 4 for utførelse av rømningskulvert med integrert betongskive for innfesting av veggbolter. Brannvegg i tverrforbindelsen er vist på tegning J1163 i vedlegg 4. Samme tegning viser berguttak for tverrforbindelsene. Tverrsnittet er bestemt ut fra at tverrforbindelsene i drivefasen benyttes ved flytting av utstyr mellom løpene (vekseldrift).

I tillegg gir kjørbare tverrforbindelser muligheter for å utseksjonere deler av tunnelen slik at etterarbeider kan påbegynnes i et av løpene parallelt med drivingen. Nødvendig transport i forbindelse med driving kan da avvikles i motsatt løp. For lengre tunneler vil dette gi mulighet for kortere byggetid. Om det er hensiktsmessig å etablere kjørbare tverrforbindelser i drivefasen, må vurderes ut fra forventet driftsopplegg for aktuelt prosjekt. Alternativt tverrsnitt for ikke kjørbare tverrforbindelser bestemmes som angitt i håndbok N500 [15].

Mht. materialer og utførelse for øvrig, henvises det til tegningene.

Viste løsning omfatter også opplegg for brannvannsuttak i tverrforbindelsene med oppstikk i rømningskulvertene mot begge løp, ref. bemerkning 16. Uttakene kan betjenes fra trafikksiden gjennom luker i veggelementene med størrelse 8M x 8M.

Dekket i rømningskulvertene etableres med lengdefall bestemt av høyde på uk dørutsparinger mot begge løp. Videre etableres tverrfall tilpasset lengdefallet på tilstøtende tunnellop. Nedstrøms i fallretningen må dekket avrettes horisontalt i et lokalt område med hensyn til slagretning ved åpning av døren (bemerkning 11). Det etableres minisandfang i lavpunktet i kulverten for oppsamling og bortledning av vaskevann etter periodisk rengjøring i kulverten. Utløp fra sandfanget kobles mot langsgående vaskevannsledning.

Som brannskille etableres brannvegg i lettklinker ca. midt i tverrforbindelsen, ref. tegning J1163 i vedlegg 4. Veggen vil også hindre luftutveksling mellom løpene ved evt. ulike trykkforhold bak hvelvene. For adkomst til baksiden av hvelvene i begge løp, må det installeres 4 stk. luker i kulverten.

Taket på rømningskulvertene plasstøpes. Mot begge løp økes tykkelsen til 300 mm som vist på tegning J1164, snitt B i vedlegg 4. Partiet med økt tykkelse forlenges ut mot tilstøtende bergflater på begge sider av tverrsnittet i tverrforbindelsen. Her forankres skiven med 2 stk. bergbolter \varnothing 20 mm. Skivene benyttes for etterfølgende innfesting av veggelementbolter for elementer innenfor tverrsnittet av tverrforbindelsen, se prinsipp som vist på snitt B og C. Det bemerkes at plassering av utsparing for veggboltene i aktuelle elementer må justeres både i høyde og side og i tillegg i forhold til normalretning på elementflaten. Disse tilpasningene må påses at blir ivaretatt ved produksjon av aktuelle veggelementer. Utførelsen krever i tillegg at det midtre elementet må fastholdes midlertidig inntil kulverten er etablert og betongskivene er utstøpt før veggboltene kan monteres.

Mht. utførelse for øvrig henvises det til tegningene.

3.5.7 Brannseksjonerings

Brannsperrer etableres som angitt i gjeldende håndbøker eller retningslinjer.

Eksempel på brannseksjonering i tunnellopet er vist på tegning J1075 i vedlegg 4. Brannseksjoneringsmerkes med skilt som plasseres på veggelementer på begge sider av tverrsnittet.

Utførelse av brannseksjonering i tverrforbindelser er vist på tegning J1163 i vedlegg 4.

3.5.8 Trekkerør, generelt

Generelt skal det benyttes trekkerør i polypropylen (PP) alternativt polyetylen (PE), glatte inn- og utvendig og iht. prNS 2967 [14]. Trekkerør \varnothing 50, \varnothing 75, \varnothing 110/103 og \varnothing 160/150 mm skal ha ringstivhet minst SN8. \varnothing 40/32 DL-rør skal ha min. ringstivhet tilsvarende 50 kN/m².

Alle rør med unntak av DL-rør, skal legges med trekke-tråd. I trekkerør med dimensjon fra \varnothing 50 til \varnothing 110 mm, legges 4 mm trekke-tråd. I trekkerør \varnothing 160 mm legges 6 mm tråd. Tråden skal være produsert av nylon.

DL-rør føres normalt gjennomgående i kummer. Skjøter av DL-rør utføres med spesielle skjøte-koblinger. Disse skal plasseres i kummene. Øvrige trekkerør føres inn i kummene og avsluttes min. 30 mm innenfor kumveggen. På siste meteren inn mot kummene skal trekkerørene legges vinkelrett på kumveggen både i høyde- og lengderetning.

3.5.9 Trekkekummer og rørkryss, trekkerørsføringer til ulike skilt

Eksempler på utførelse av ulike typer trekkekummer og rørkryss er vist på tegning J1150 til J1152 og på tegning J1155 i vedlegg 4. Utførelsen av rørkryss må tilpasses valgt løsning for vegoppbygging for den aktuelle tunnelen. Generelt gjelder at rørkryss skal ha min. 500 mm overfylling.

Trekkerørsføringer fra trekkekummer til ulike installasjoner er vist på tegning J1105 i vedlegg 4. Etablering av trekkerør og tilhørende trekkekummer for rømningslys, er vist på tegning J1116 og J1152 i vedlegg 4.

Mht. materialkvaliteter og utførelse for øvrig, henvises det til tegningene.

3.6 Tilslutning av betongelementhvelv til portaler

Prinsipp for tilslutning av betongelementhvelv til portaler, er vist i prinsipp på tegning J1201 i vedlegg 4.

3.7 Armeringstegninger

Armering som vist i Statens vegvesen rapport nr. 509 [1], er dimensjonert for definerte laster i permanent fase iht. håndbok R510 [5]. I tillegg må entreprenør/betongelementleverandøren kontrollere

om elementenes kapasitet med prosjektert armeringsmengde for permanentfasen, også har tilstrekkelig kapasitet for belastninger i produksjon-, transport- og montasjefasen.

3.8 Reparasjonsprosedyrer

3.8.1 Skader i produksjon-, transport- og montasjefasen

For disse fasene er elementprodusenten eller entreprenøren ansvarlig for utbedring av evt. skader. Prosedyrer for utbedring av ulike skader utarbeides vanligvis av elementprodusenten. Ved mindre avskallinger benyttes reparasjonsmørtel med tilsvarende betongegenskaper og farge som i elementene i kombinasjon med påføring av epoksy på sårflaten.

Ved større avskallinger må det i tillegg bores inn skjøtjern, fortrinnsvis i rustfri kvalitet, som gyses fast. Antall og lengder tilpasses skadeomfanget.

3.8.2 Påkjørselsskader

Ved påkjørsel av elementene kan det oppstå grove sprekker og/eller mer alvorlige bruddskader som krever utskifting av elementet(-ene) eller skadene kan være begrenset til overflateskader som ikke krever tiltak. For eksempler på påkjørselsskader se Figur 2 i kapittel 2.3.11.

Dersom det er mistanke om oppsprekking eller bruddskade på elementer etter påkjørsel og det er plass bak hvelvet for inspeksjon av elementene på bergsiden, bør dette gjennomføres. Ved inspeksjonen vil man kunne avdekke evt. grove sprekker eller brudd i elementet(-ene), utbøyning av veggbolter m.m. Dersom elementer må skiftes ut, må man registrere størrelse av elementene, bolteplassering, isolasjonstykkelse, om det er benyttet hvit sement mv.

Registreringene vil være grunnlag for bestilling av erstatningselementer. Ved behov kan opplysningene kontrolleres mot ferdigvegstegningene dersom de er tilgjengelige. Evt. kan det innhentes supplerende opplysninger fra opprinnelig elementleverandør hvis dette er mulig

Ved bruddskader og behov for utskifting av et eller flere elementer, må ovenforstående takelementer demonteres.

4 Kvalitetssikring

Generelt for arbeidene skal det utarbeides følgende dokumenter:

- Arbeidsprosedyrer
- Kontrollplaner
- Sjekklistor

Arbeidsprosedyrene skal dokumentere at utførelsen og arbeidsoperasjoner er gjennomtenkt og planlagt slik at alle kvalitetskrav blir overholdt. Dokumentasjon av valgte produkter, resepter m.m. må vedlegges arbeidsprosedyrene slik at informasjonen kan kontrolleres mot kontraktens spesifikasjoner og krav.

Kontrollplaner for arbeidene skal utarbeides før oppstart av arbeidene. De skal som minimum vise prosess/arbeidsoperasjon, kontraktsmengde, prøveomfang, krav/toleranser og angi hvem som er ansvarlig for gjennomføring av kontrollen. Krav til sjekklistor for de ulike arbeidsoperasjonene skal angis. Kontrollplanene skal i tillegg oppsummere kontrollresultat med angivelse av aksept/godkjenning av resultat fra kontroll av gitte krav i de enkelte prosessene, evt. alternativt dersom krav ikke er tilfredsstillende, angi avviksmelding med merknader.

Sjekklistor for aktuelle arbeider kan omfatte montering og gysing av bolter, montering av PE-plater inkl. armering, utførelse av dilatasjonsfuger, montering av armeringsstoler, armeringsoverdekning mot

PE-plater generelt samt mot rissanvisere og trekkerørsføringer, omfar ved skjøting av armeringsnett, kontroll av at gitte temperaturkrav til utførelse av ulike arbeidsoperasjoner er tilfredsstilte m.m.

I hvelv hvor det inngår betongelementer, skal produsenten i god tid før oppstart av elementproduksjonen, utarbeide produksjonstegninger for ulike elementvarianter samt øvrig produksjonsgrunnlag og tilhørende KS-planer. Denne dokumentasjonen inkl. beregninger av løfteanker med nødvendig tilleggsarmering samt dokumentasjon av elementenes kapasitet i produksjon- transport- og montasjefasen, må kontrolleres av byggherren. Ved oppstart av elementproduksjonen anbefales også at det avlegges produsenten ett eller flere besøk for uavhengig kontroll av produksjonen. Erfaringsmessig er det da viktig å kontrollere armeringsoverdekning mot begge sider og mot utsparinger og sidekanter.

5 Referanser

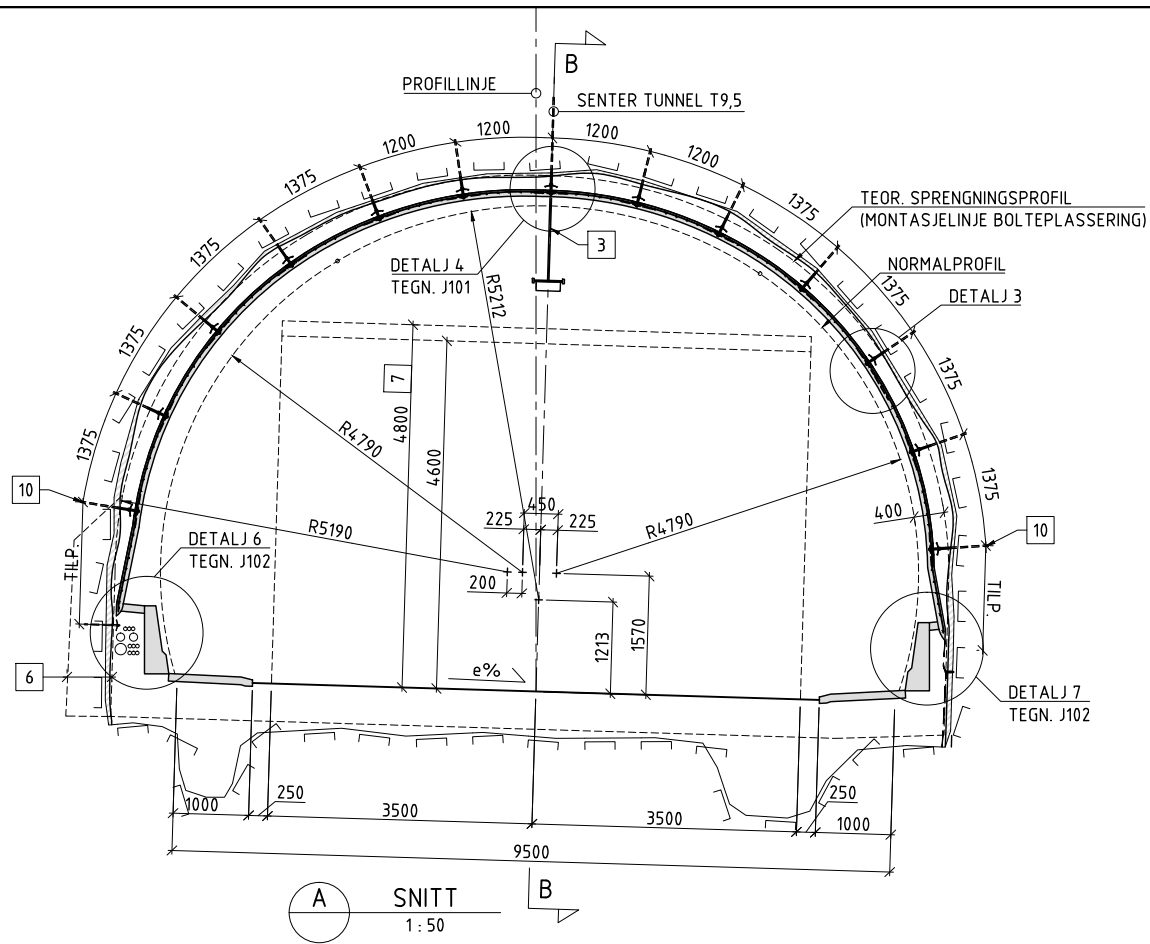
- 1 Palm, A. L.: Dimensjonering av betongelementhvelv for T10,5. (Statens vegvesen rapport nr. 509), 2016.
- 2 NS 3576-3 (2012): Armeringsstål - Mål og egenskaper - Del 3: Kamstål B500NC
- 3 NS-EN 10025-1 (2004): Varmvalsede produkter av konstruksjonsstål - Del 1: Generelle tekniske leveringsbetingelser
- 4 NS-EN ISO 1461 (2009): Varmforsinkede belegg på fabrikkerte jern- og stålprodukter - Spesifikasjoner og prøvingsmetoder
- 5 Statens vegvesen (2006): Håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunneler
- 6 NS-EN ISO 3506-1 (2009): Mekaniske egenskaper for korrosjonsbestandige festelementer av rustfritt stål - Del 1: Skruer og pinneskruer
- 7 NS-EN ISO 3506-2 (2009): Mekaniske egenskaper for korrosjonsbestandige festelementer av rustfritt stål - Del 2: Muttere
- 8 NS-EN 10088-1 (2014): Rustfrie stål - Del 1: Liste over rustfrie stålsorter
- 9 Statens vegvesen (2015): Håndbok R761 Prosesskode 1 Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter
- 10 NS 3576-2 (2012): Armeringsstål - Mål og egenskaper - Del 2: Kamstål B500NB
- 11 NS 3576-4 (2005): Armeringsstål - Mål og egenskaper - Del 4: Sveiste armeringsnett
- 12 NS-EN 1366-4 (2006) +A1 (2010): Prøving av brannmotstanden til tekniske installasjoner – Del 4: Fuger
- 13 ASTM C719 (2014): Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- 14 prNS 2967 (2001): Kabelrør av plast med glatt rørvegg
- 15 Statens vegvesen (2010): Håndbok N500 Vegtunneler

Vedlegg 1 Tegningsliste

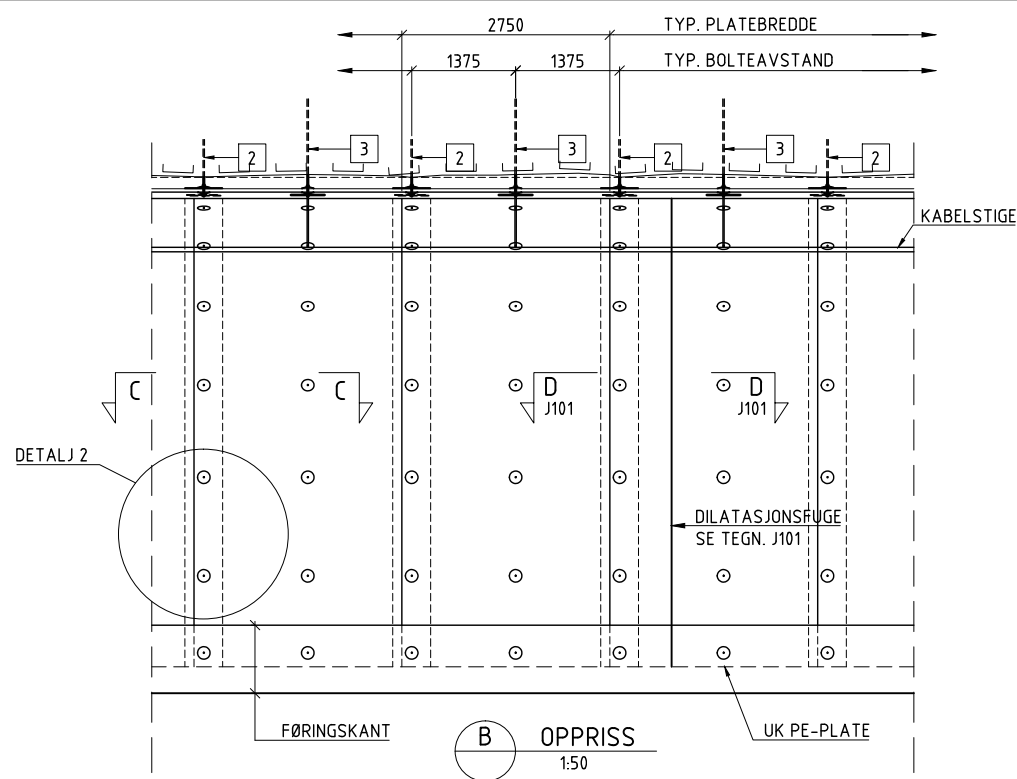
Statens vegvesen			Tegn.nr.:	A1001			
GODE VANN-OG FROSTSIKRINGSLØSNINGER			Oppdatert:	27.04.2016			
TEGNINGSLISTE							
Tegn.nr.	Gruppe	Tittel	Dato	Rev	Rev.dato	Tilbuds- tegning	Arbeids- tegning
PE-Hvelv med føringskant, T9,5							
J100	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Oversikt, detaljer	15.12.2015			X	
J101	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Detaljer	15.12.2015			X	
J102	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Føringskant, detaljer	15.12.2015			X	
J103	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Supplerende membran ved tverrsnittsendring. Prinsipp, montasje	15.12.2015			X	
J104	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Innfesting av ventilatorer	15.12.2015			X	
J105	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Trekkerørsføring til tekniske installasjoner	15.12.2015			X	
J106	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Innfesting av bjelker for skilt og annet utstyr	15.12.2015			X	
J107	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Brannseksjonering, brannsperrer	15.12.2015			X	
J110	Pe-hvelv med føringskant T9,5	Tilslutning av PE-hvelv mot portaler. Detaljer	15.12.2015			X	
PE-Hvelv med veggelement, T10,5							
J200	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Veggelementer. Oversikt, detaljer	15.12.2015			X	
J201	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	PE-hvelv. Oversikt, detaljer	15.12.2015			X	
J202	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Detaljer PE-hvelv, dilatasjonsfuger	15.12.2015			X	
J203	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Supplerende membran ved tverrsnittsendring. Prinsipp, montasje	15.12.2015			X	
J204	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Innfesting av ventilatorer	15.12.2015			X	
J205	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Trekkerørsføring til ventilatorer. Detaljer	15.12.2015			X	
J206	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Trekkerør til skilt	15.12.2015			X	
J207	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Trekkerør til fartsgrenseskilt	15.12.2015			X	
J208	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Trekkerør til rømningslys. Prinsipp, detaljer	15.12.2015			X	
J209	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Sprengningsplan nødstasjoner	15.12.2015			X	
J210	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Nødstasjoner, detaljer	15.12.2015			X	
J211	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Trekkekum TK1	15.12.2015			X	
J212	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Trekkekum TK2	15.12.2015			X	
J213	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Trekkekum TK3	15.12.2015			X	
J214	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Rørkryss, detaljer. Trekkerør til kabelstige v/nødstasjoner	15.12.2015			X	
J215	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Innfesting av bjelke for skilt og annet utstyr	15.12.2015			X	
J216	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Brannseksjonering.Brannsperrer	15.12.2015			X	
J217	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Tilslutning av hvelv mot portaler. Oversikt	15.12.2015			X	
J218	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Tilslutning av hvelv mot portaler. Detaljer	15.12.2015			X	
J220	PE-Hvelv med veggelement, T10,5	Veggelement. Armering, detaljer	15.12.2015			X	
Betongelementhvelv T10,5							
J1050	Betongelementhvelv T 10,5	Veggelementer, detaljer	15.12.2015			X	
J1051	Betongelementhvelv T 10,5	Takelementer, detaljer	15.12.2015			X	
J1060	Betongelementhvelv T 10,5	Prinsippskisse montering av hvelv i nisjer, og ved breddeutvidelser	15.12.2015			X	
J1075	Betongelementhvelv T 10,5	Brannseksjonering i tunnel. Brannsperrer	15.12.2015			X	
J1100	Betongelementhvelv T 10,5	Sprengningsplan nødstasjoner	15.12.2015			X	
J1101	Betongelementhvelv T 10,5	Nødstasjoner, detaljer	15.12.2015			X	
J1102	Betongelementhvelv T 10,5	Innfesting av ventilatorer	15.12.2015			X	
J1103	Betongelementhvelv T 10,5	Trekkerørsføring til ventilatorer	15.12.2015			X	
J1104	Betongelementhvelv T 10,5	Innfesting av bjelker for skilt og annet utstyr	15.12.2015			X	
J1105	Betongelementhvelv T 10,5	Diverse trekkerør til skilt	15.12.2015			X	
J1116	Betongelementhvelv T 10,5	Trekkerørsføring til rømningslys. Prinsipp, detaljer	15.12.2015			X	
J1150	Betongelementhvelv T 10,5	Trekkekum TK1	15.12.2015			X	
J1151	Betongelementhvelv T 10,5	Trekkekum TK2	15.12.2015			X	
J1152	Betongelementhvelv T 10,5	Trekkekum TK3	15.12.2015			X	
J1155	Betongelementhvelv T 10,5	Rørkryss, detaljer. Trekkerør til kabelstige v/havarinisjer.	15.12.2015			X	
J1160	Betongelementhvelv T 10,5	Tverrforbindelser. Oversikt rømningskulvert	15.12.2015			X	
J1162	Betongelementhvelv T 10,5	Tverrforbindelser. Rømningskulvert. Snitt, detaljer	15.12.2015			X	

Statens vegvesen			Tegn.nr.:	A1001				
GODE VANN-OG FROSTSIKRINGSLØSNINGER			Oppdatert:	27.04.2016				
			TEGNINGSLISTE					
Tegn.nr.	Gruppe	Tittel	Dato	Rev	Rev.dato	Tilbuds- tegning	Arbeids- tegning	
J1163	Betongelementhvelv T 10,5	Tverrforbindelser. Brannvegg. Snitt og detaljer	15.12.2015			X		
J1164	Betongelementhvelv T 10,5	Tverrforbindelser. Skiver for innfesting av veggbolter. Oversikt, detaljer	15.12.2015			X		
J1200	Betongelementhvelv T 10,5	Oversikt tekniske anlegg, Eksempel	15.12.2015			X		
J1201	Betongelementhvelv T 10,5	Tilslutning av hvelv mot portaler, detaljer	15.12.2015			X		

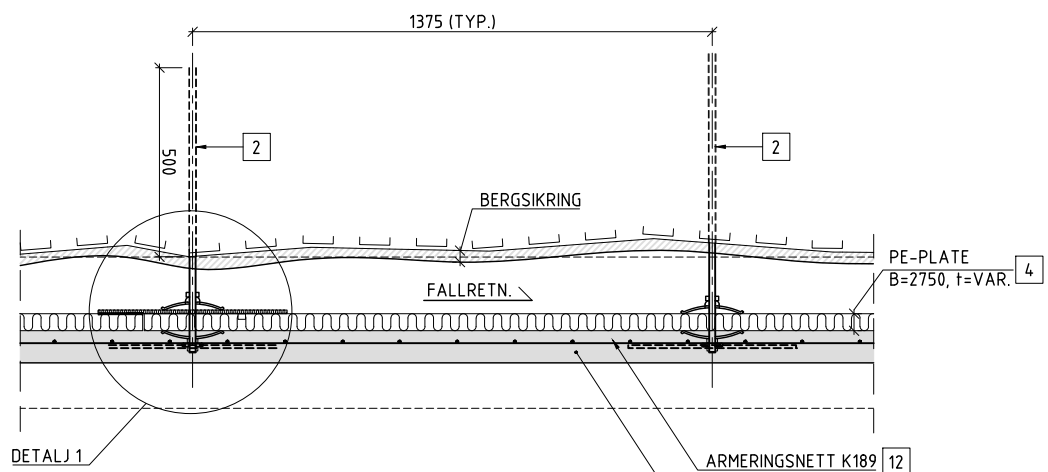
Vedlegg 2 Tegninger PE-hvelv med føringskant av betong, tunnel-
tverrsnitt T9,5



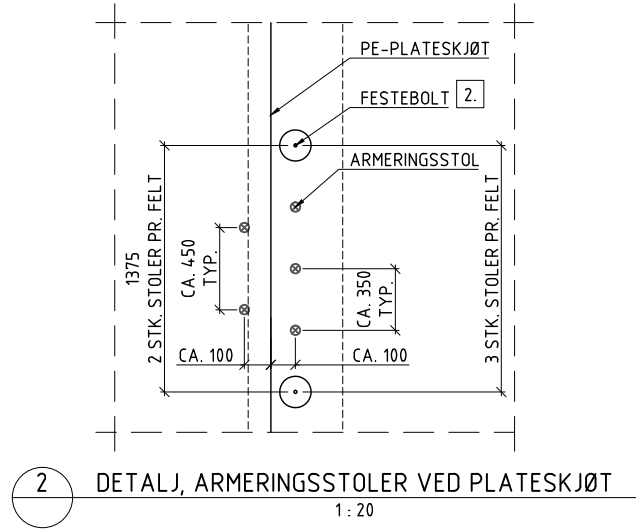
A SNITT
1:50



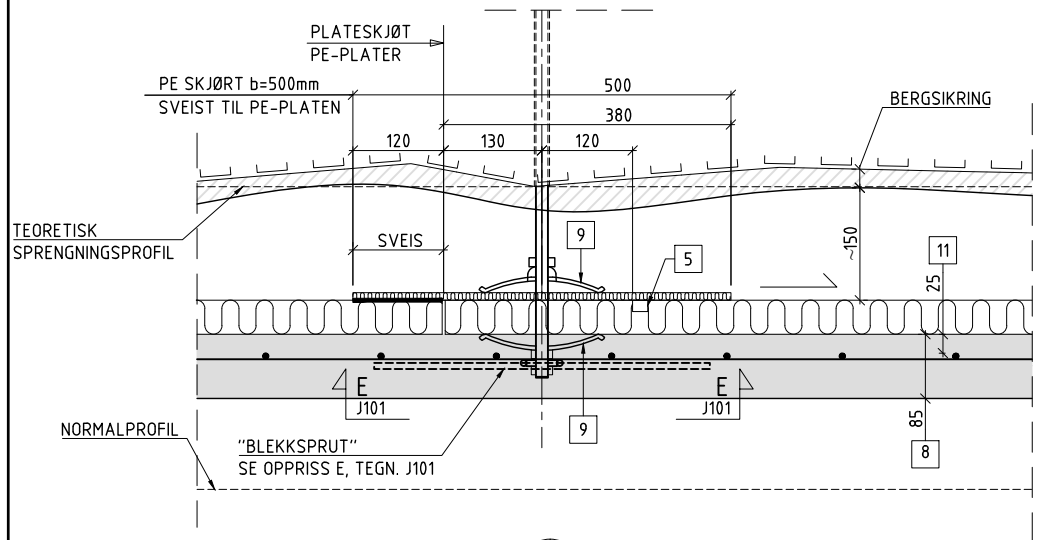
B OPPRISS
1:50



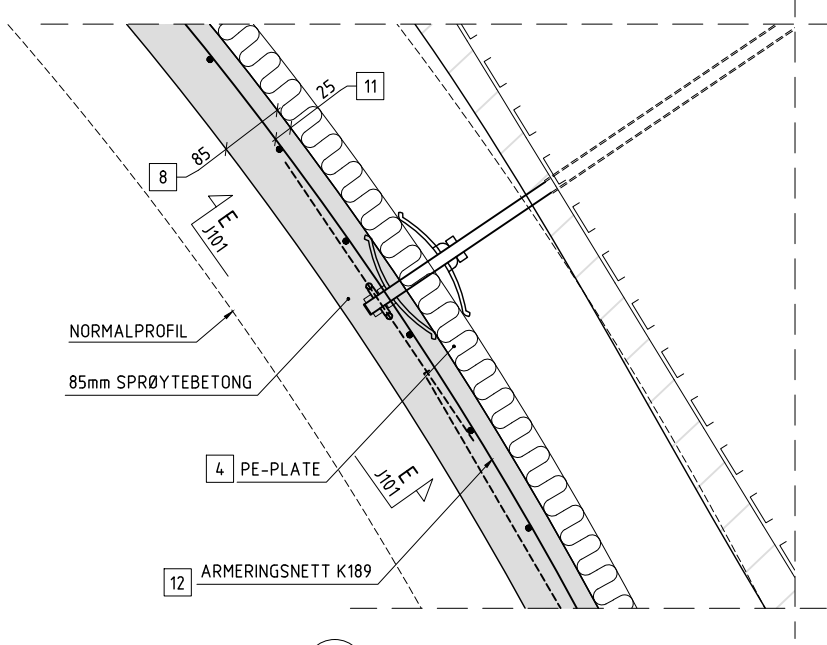
C SNITT
1:10



2 DETALJ, ARMERINGSSTOLER VED PLATESKJØT
1:20



1 DETALJ
1:5



3 DETALJ
1:5

BEMERKNINGER:

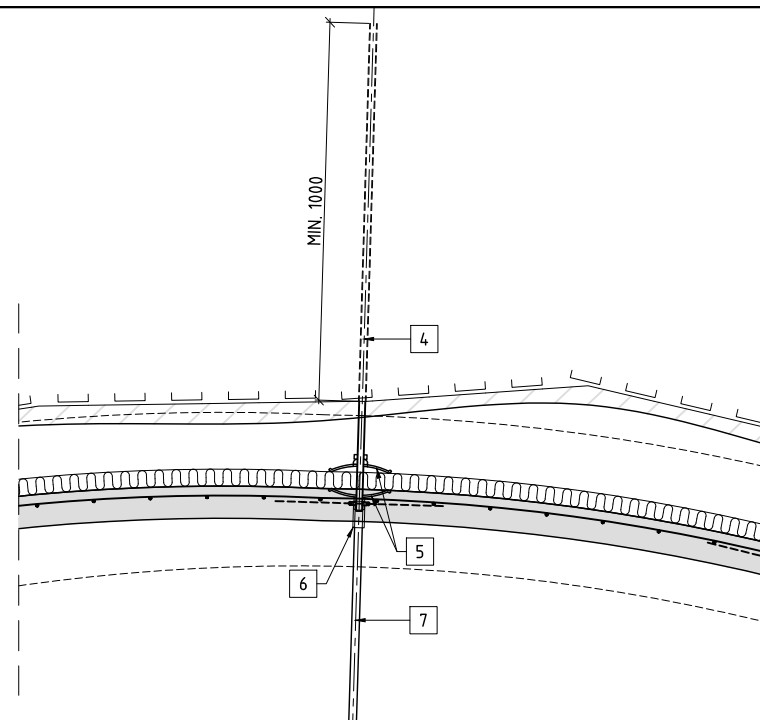
- TEGNINGER VISER PRINSIPP FOR MONTERING AV HVELV MED PE-SKUM MED BOLTEMØNSTER 1375x1375mm FOR TUNNELTVERRSNITT T9,5.
- MATERIALSPESIFIKASJONER SPRØYTEBETONGHVELV:
 BETONGSPESIFIKASJON: FASTHETSKLASSE B35, BESTANDIGHETSKLASSE M45, TILSATT PP-FIBER IHT. HB R761.
 ARMERING: NETT: B500NB IHT. NS3576-2 OG -4.
 FØRINGSKANT, SE TEGN. J102.
- GYSTE FESTE BOLTAR Ø16, B500NC, GJENGET M16. INNBORINGSLENGDE MIN. 500mm I FAST BERG.
- RUSTFRIE FESTE BOLTAR FOR KABELSTIGE MED FESTEMATERIELL, C/C 2750mm. INNBORINGSDYBDE MIN. 1000mm I FAST BERG, GYSES I FULL LENGDE, SE DET. 4 TEGN. J101. DERSOM DET I TUNNELER I TUNNELKLASSE B BENYTTES VARMFORSINKET KABELSTIGE, BENYTTES FESTE BOLTAR I KVALITET B500NC OG TILHØRENDE FESTEMATERIELL I VANLIG STÅL. FOR KORROSJONSBEKYTTELSE, REF. BEMERKNING 13.
- MIN. PE-PLATETYKKELSE ER $t_{min}=45mm$ TYKKELSE BESTEMMES AVHENGIG AV FROSTMENGDEN F10T.
- SPOR $b \times h = 20 \times 15mm$, 250mm FRA PLATEKANT.
- EVT. LOKAL UTVIDELSE FOR TREKKEKUMMER, SKAP ETC. PE-HVELVET FØLGER DA UTVIDET PROFIL.
- MIN. FRI HØYDE 4800mm TIL TEKNISKE INSTALLASJONER.
- TOLERANSEKRAV MHT. SPRØYTEBETONGTYKKELSE: $-5+20mm$. TOLERANSE $\pm 50mm$ PÅ FERDIG SPRØYET FLATE I FORHOLD TIL VALGT MONTASJELINJE. VED BEHOV MONTERES EKSTRA OVERLAPPENDE PE-PLATE.
- BAKSKIVER, Ø140mm, $t=3mm$ S235JR (NS-EN10025). TETNINGSPROPP I SKIVE PÅ BERGSIKRE.
- BOLTAR I NEDERSTE RAD OVER FØRINGSKANT MÅ AVSTIVES MED VINKEL L 50x50x5mm DERSOM FRI BOLTELENGDE OVERSTIGER 2,5m. KVALITET S235JR. KLAMMER MED MUTTER OG SKIVE KVALITET 8.8, C/C 300, SE DET. 5 TEGN. J101.
- HVELV INKL. AVSTIVING AV VEGGBOLTAR ER DIMENSJONERT FOR SKILTET HASTIGHET = 80 Km/t
- OVERDEKNING: 25mm. TOLERANSE MHT. PLASSERING: $\pm 5mm$. OVERDEKNING SIKRES VED ARMERINGSSTOLER, MAKS. c/c 600x600mm.
- ARMERINGSNETT K189, EVT. PROSJEKTNETT MED TILSVARENDE ARMERINGSTVERRSNITT. NETTET MONTERES MED LENGDETRÅD I TVERRETNINGEN NÆRMEST PE-PLATEN, SE DET. 3. VED SKJØTING AV NETT BENYTTES MIN. 200mm OVERLAPP. VED OVERLAPPSKJØTER MÅ SPRØYTEBETONGTYKKELSEN ØKES LOKALT FOR Å SIKRE KRAV TIL OVERDEKNING. DERSOM DET BENYTTES PROSJEKTNETT MED FRIE UTSTIKKENDE ENDER GJELDER OMFARINGSLENGDE MIN. 250mm. GENERELT MONTERES ARMERINGSSTOLER I MIN. MØNSTER 600x600mm. VED PLATESKJØTER MONTERES EKSTRA ARMERINGSSTOLER, PRINSIPP ER VIST I DET. 2.
- BOLTAR, AVSTIVNINGSVINKLER OG ØVRIGE STÅLDELER VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

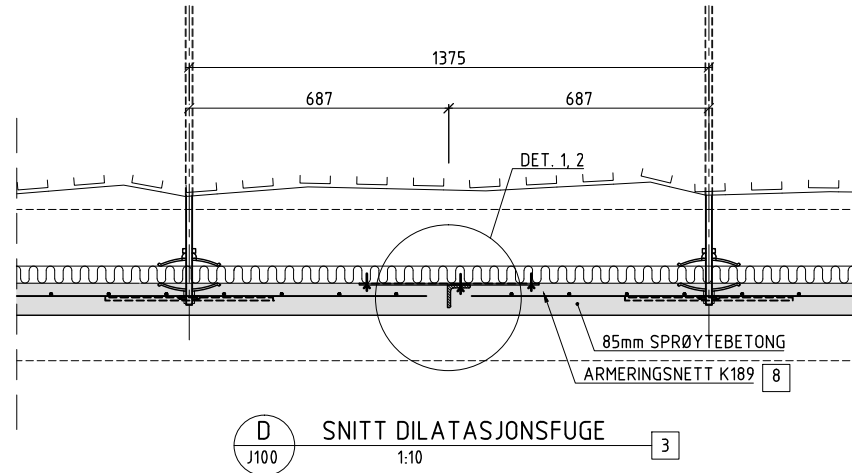
HENVISNINGER:

- TVERRSNITT T9,5, DETALJER SE TEGNING J101
- TVERRSNITT T9,5, FØRINGSKANT, DETALJER SE TEGNING J102

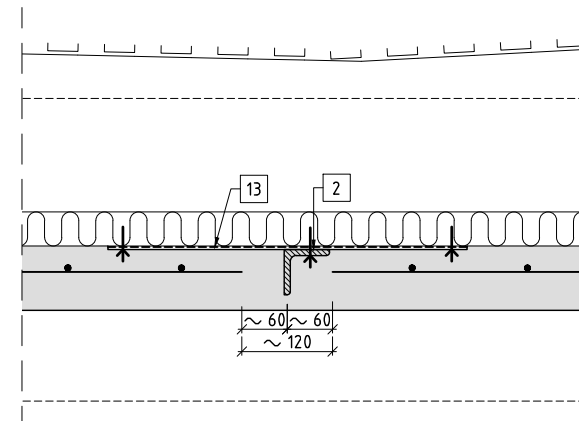
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH	Dato:	15.12.2015
			Kontr.: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen					
Vann- og frostsikringsløsninger					
Pe-hvelv med føringskant T9,5					
Oversikt, detaljer					
			Saksnr.		
			Bru nr.		
			Prosjektnr.: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr.:		
			Rev.:		
			AAS-JAKOBSEN		
			J100		



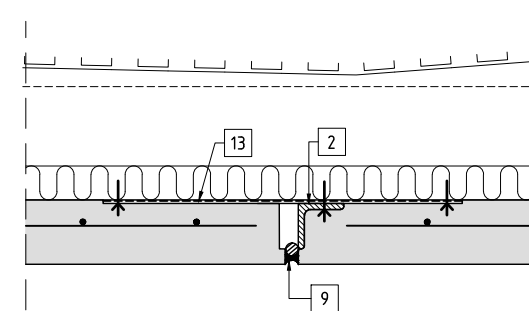
4 DETALJ
J100 1:10



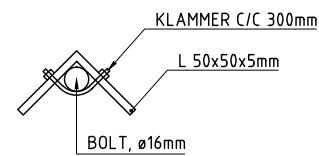
D SNITT DILATASJONSFUGE
J100 1:10



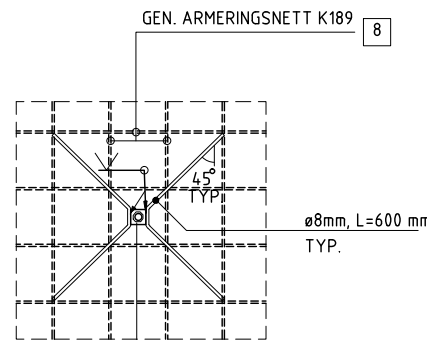
1 DETALJ, FØR OPPRISSING
1:5



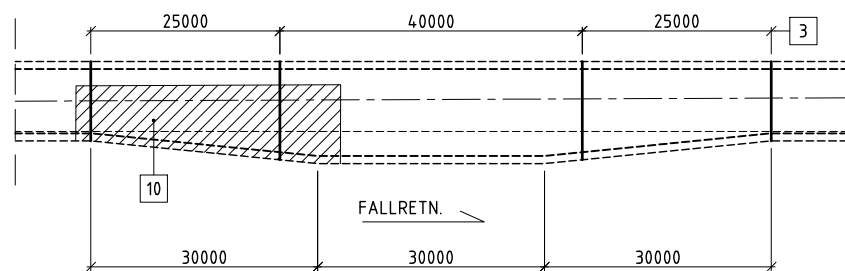
2 DETALJ, ETTER OPPRISSING
1:5



5 DETALJ, AVSTIVNING
J100 1:2.5



E OPPRISS
J100 1:10



F PLAN
1:500

BEMERKNINGER:

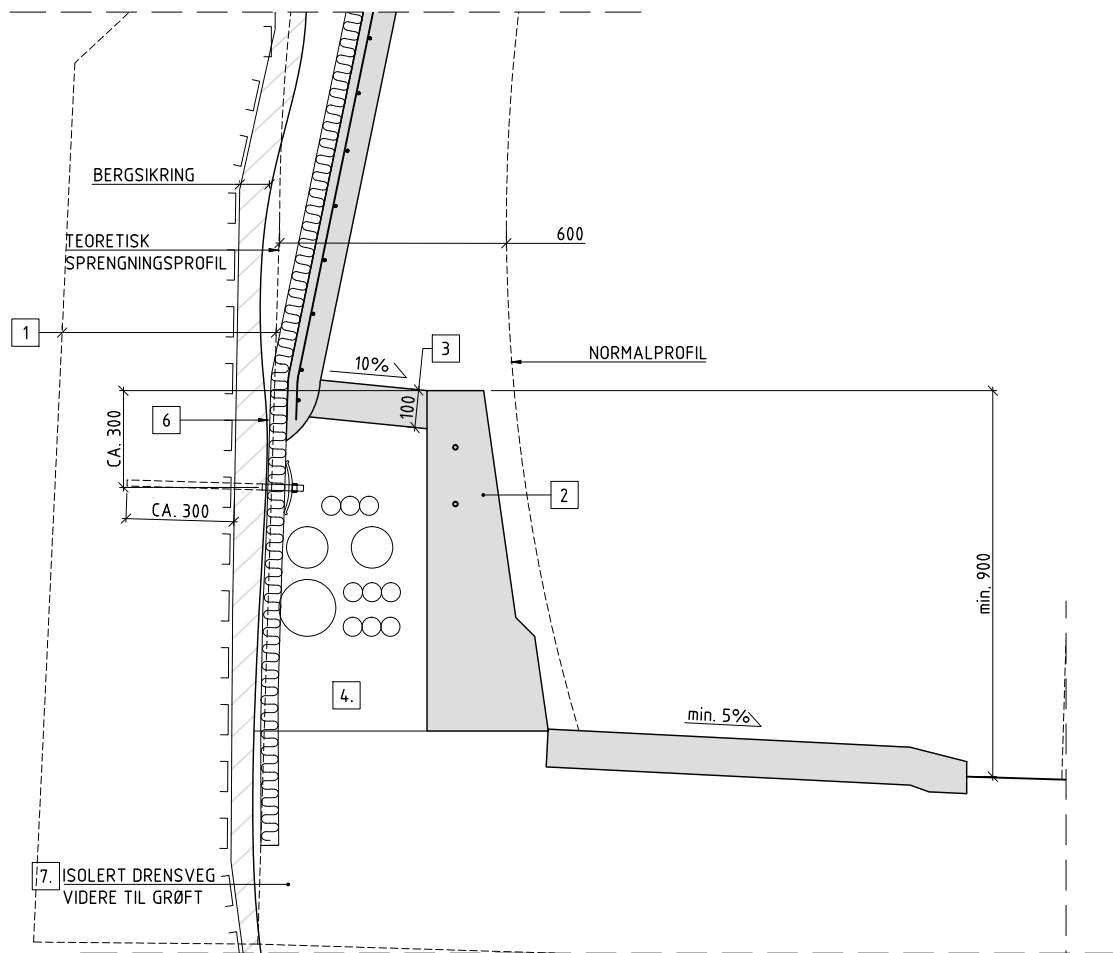
- 1 TEGNINGEN VISER DETALJER FOR MONTERING AV PE-HVELV.
- 2 RISSANVISER, L-PROFIL
- 3 DILATASJONSFUGER Plasseres ca. HVER 40m. FØRSTE DILATASJONSFUGE ETABLERES ca. 5m FRA TILSLUTNING MOT KONTAKTSTØP FOR PORTALENE. VED PlassERING AV DILATASJONSFUGER MÅ DET TAS HENSYN TIL FASTHOLDING VED NISJER, BREDEUTVIDELSER, BRANNSEKSJONERING MED MER.
- 4 GYSTE FESTEbolTER FOR KABELSTIGE, c/c 2750mm. RUSTFRI GJENGSTANG M16 MED TILHØRENDE MUTTERE, KVALITET A4-80. SE OGSÅ BEMERKNING 3, TEGN. J100. INNBRØRINGSDYBDE MIN. 1000mm I BERG.
- 5 STANDARD BAKSKIVER, RUSTFRI KVALITET 1.4404, MED TILHØRENDE MUTTERE M16, KVALITET A4-80. TETNINGSPROPP I SKIVE PÅ BERGSIDE. SE OGSÅ BEMERKNING 3, TEGN. J100.
- 6 SKJØTEHYLSE M16/M20x70mm. KVALITET: 1.4404. SE OGSÅ BEMERKNING 3, TEGN. J100. HALVE HYLSELENGDEN SKRUS INN PÅ PE-SKUMBOLTEN.
- 7 GJENGSTANG M20 I RUSTFRITT STÅL. KVALITET: A4-80. SE OGSÅ BEMERKNING 3, TEGN. J100.
BOLTEN SKRUS INN TIL DEN BUTTER I HYLSEN. FØR PÅFØRING AV SPRØYTEBETONG MÅ BOLT/HYLSE BESKYTTES FOR Å HINDRE TILSØLING.
- 8 GENERELL ARMERING, NETT K189.
VED SKJØTING AV NETT BENYTTES MIN. 200mm OVERLAPP. VED OVERLAPPSKJØTER MÅ SPRØYTEBETONGTYKKELSEN ØKES LOKALT FOR Å SIKRE KRAV TIL OVERDEKNING. DERSOM DET BENYTTES PROSJEKTNETT MED FRIE UTSTIKKENDE ENDER, GJELDER OMFARINGSLÆNGDE MIN. 250 mm.
- 9 ELASTISK FUGEMASSE, BEVEGELSESKAPASITET ±50%, MED DOKUMENTERT BRANNMOTSTAND PÅ 1 TIME, TESTET IHT. EN 1366-4. FØR FUGING SKAL DET BENYTTES PRIMER. FUGING AVVENTES SÅ LENGE SOM PRAKTISK MULIG, MIN. 28 DØGN. UTFØRES FORØVRIG IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
- 10 PE-MEMBRAN t=1,1mm. MONTERES I OMRÅDER MED MOTFALL VED OVERGANG FRA NORMALT TVERRSNITT TIL UTVIDET PROFIL VED NISJER ELLER EVT. ANDRE BREDEUTVIDELSER. MEMBRANEN FØRES INN I PE-PLATESKJØTEN I FORKANT AV NISJEUTVIDElsen. FORØVRIG MONTERES MEMBRANEN MOT BAKSIVENE FØR MONTERING AV PE-PLATER, FØRES INN OVER FULLT NISJEPROFIL OG AVSLUTTET VED ANDRE BØLTERAD. OMFANG I TVERRETNING TILPASSES STEDLIGE FALLFORHOLD. SE TEGN. J103.
- 11 FORANKRINGSPLATE MED PÅSVEISTE JERN 2ø8mm, L=600mm. VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.
- 12 DET. AVSTIVNING AV FESTEbolT. REF. TEGN. J100 BEM. 10. VINKEL L 50x50x5mm FOR AVSTIVNING AV FESTEbolT. KVALITET S235JR. MAKS. AVSTAND FRA YTTERSTE KLAMMER TIL BAKKANT ELEMENT/BERG 150mm. KLAMMER MED MUTTER OG SKIVE, KVALITET 8.8.
- 13 HEFTHINDRENDE SJKT. PE-PLATE, B=400mm, t=3-4mm, EVT. FILTDUK.
- 14 RUSTFRIE KVALITETER:
- 1.4404 IHT. NS-EN 10088.
- KLASSE A4 IHT. NS-EN ISO 3506-1 OG -2.
- 15 BØLTER, AVSTIVNINGSVINKLER OG ØVRIGE STÅLDELER VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

HENVISNINGER:

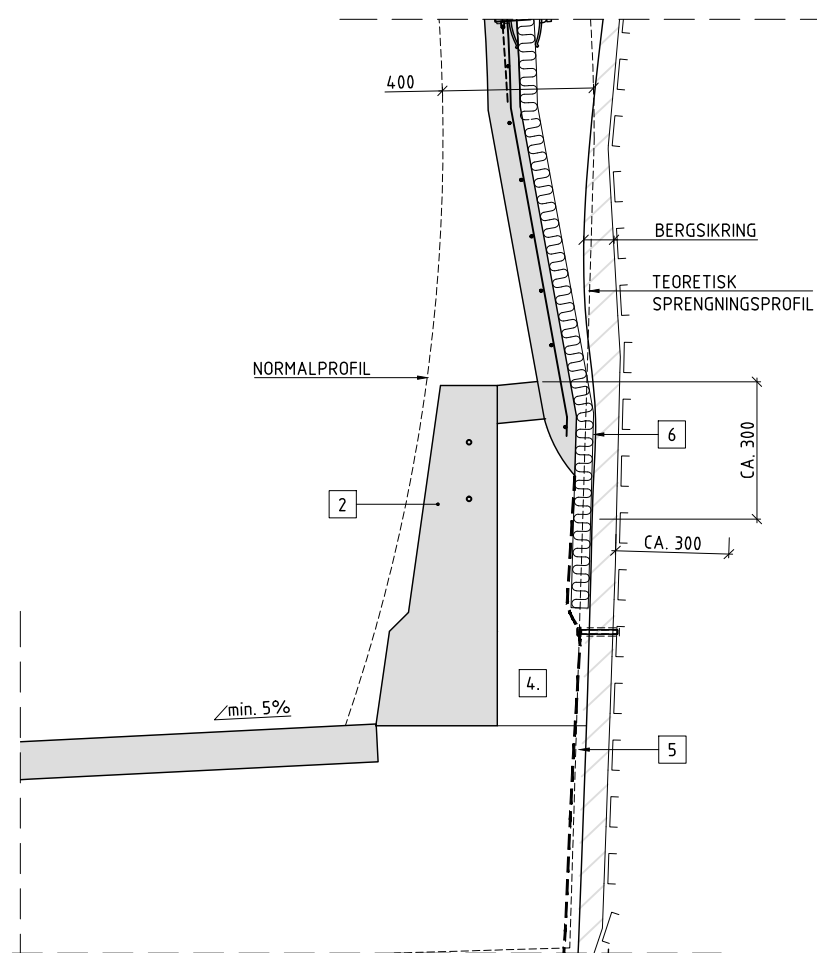
- TVERRSNITT T9,5, OVERSIKT, DETALJER SE TEGNING J100
- TVERRSNITT T9,5, SUPPLERENDE MEMBRAN SE TEGNING J103
- VED TVERRSNITTSSENDING

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



6 DETALJ, ISOLERT LØSNING 7
1:10

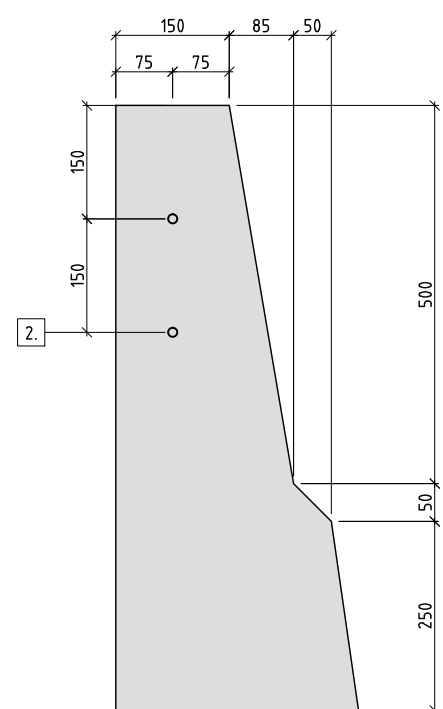


7 DETALJ, UISOLERT LØSNING
1:10

BEMERKNINGER:

- 1 EVT. LOKAL UTVIDELSE FOR TREKKEKUMMER, NØDTELEFONER, SKAP ETC. PE-HVELVET FØLGER DA UTVIDET PROFIL.
- 2 FØRINGSKANT, FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD, BESTANDIGHETSKLASSE MF40. ARMERES MED 2ø12mm, B500NC, LENGDE 12m. JERNENE LEGGES LØPENDE OG MED AVSTAND 150mm TIL ETTERFØLGENDE JERN I LENGDERETNING. SENTRISK I DETTE OMRÅDET SLISSES BETONGEN FOR STYRING AV SVINNRIS.
- 3 100mm BETONG, KVALITET B45, MF40.
- 4 BAKFYLLING FOR FØRINGSKANT, OMFYLLINGSMASSER FOR TREKKERØR, SAND 0-8mm, ALT. LETTKLINKER 0-32mm.
- 5 KNASTEPLATE/TETT DRENSJIKT.
- 6 EVT. BEHOV FOR EGET DRENSJIKT/DRENSRØR EL. LIGN. VURDERES AVHENGIG AV STEDLIGE INNLEKKASJER.
- 7 VED FROSTMENGDE F10T > 8000h°C, MÅ DRENSVEGEN MOT GRØFTEN FROSTSIKRES.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

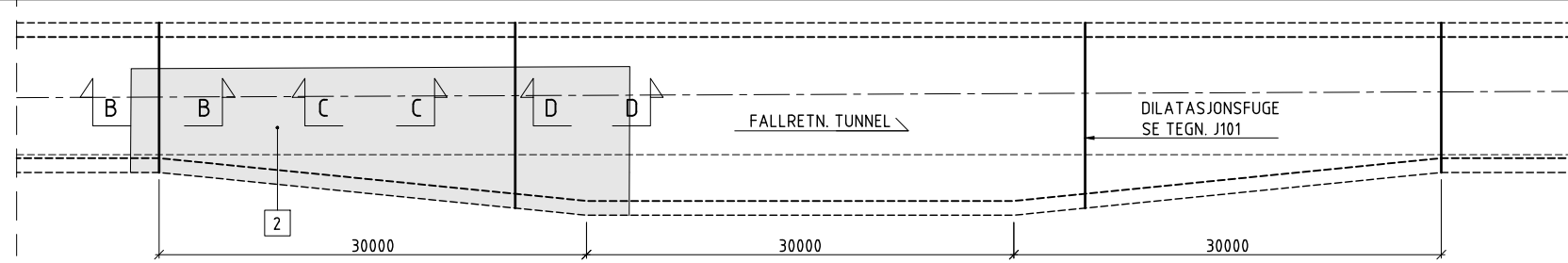


1 DETALJ, FØRINGSKANT
1:5

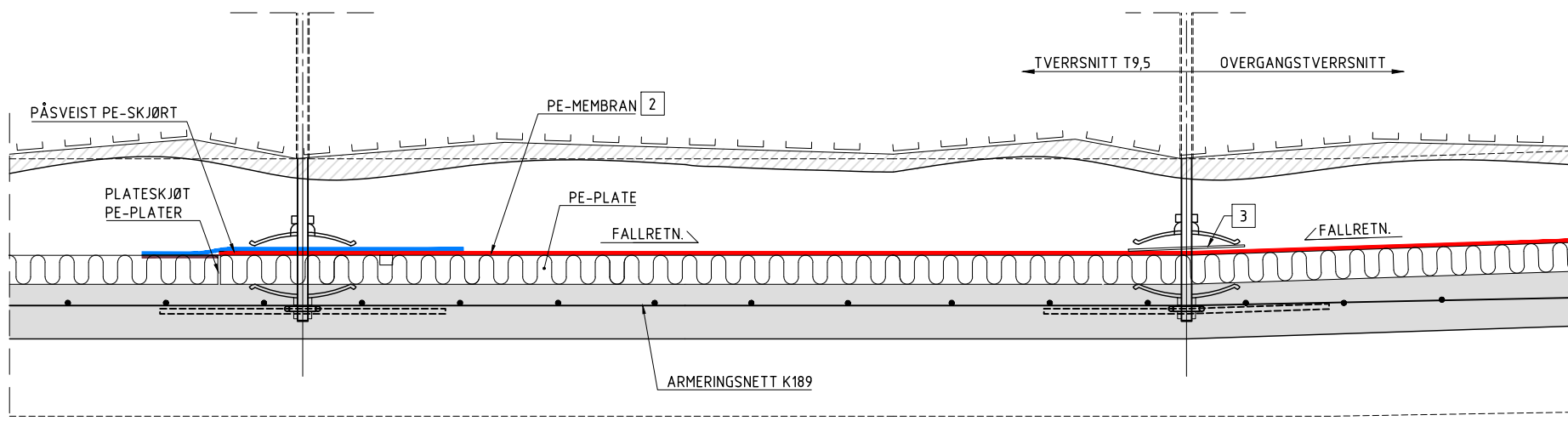
HENVISNINGER:

-TVERRSNITT T9,5, OVERSIKT, DETALJER SE TEGNING J100

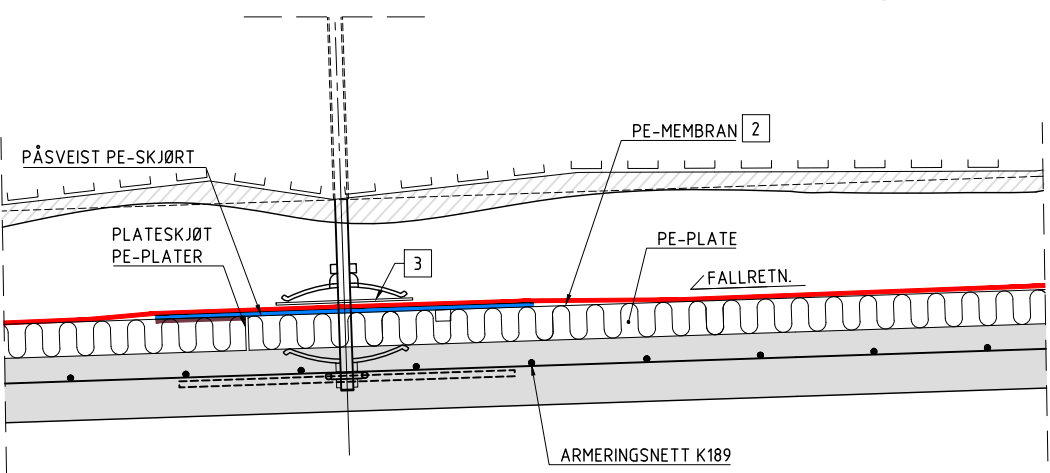
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
<p>Statens vegvesen</p>			Tegn. av: POH	Dato:	15.12.2015
			Kontr: CHR		
<p>Vann- og frostsikringsløsninger</p> <p>Pe-hvelv med føringskant T9,5</p> <p>Føringskant, detaljer</p>			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	Rev:	
				J102	



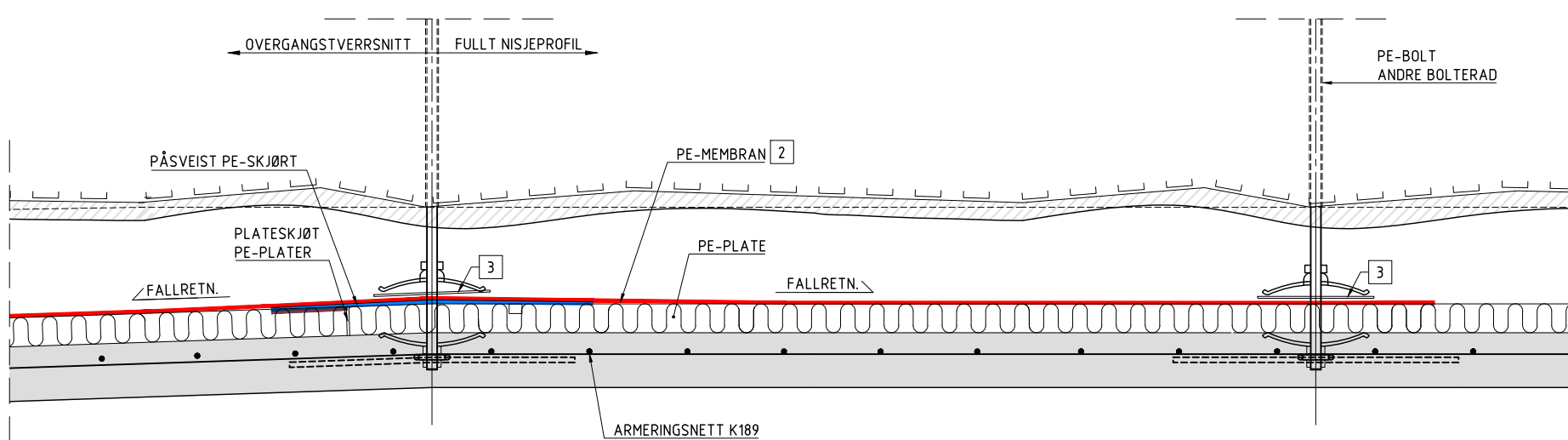
A PLAN
1:250



B SNITT
1:5



C SNITT
1:5



D SNITT
1:5

BEMERKNINGER:

- 1 TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR MONTERING AV SUPPLERENDE PE-MEMBRAN I OMRÅDER VED TVERRSNITTSENDRINGER SOM GIR MOTFALL AV HVELVET I DELER AV TVERRSNITTET IFT. FALLRETNING TUNNEL.
- 2 PE-MEMBRAN t=1,1mm. MONTERES I OMRÅDER MED MOTFALL VED OVERGANG FRA NORMALT TVERRSNITT TIL UTVIDET PROFIL VED NISJER ELLER EVT. ANDRE BREDDUTVIDELSER. MEMBRANEN FØRES INN I PE-PLATESKJØTEN I FORKANT AV NISJEUTVIDElsen. FORØVRIG MONTERES MEMBRANEN MOT BAKSIVENE FØR MONTERING AV PE-PLATER, FØRES INN OVER FULLT NISJEPROFIL OG AVSLUTTES VED ANDRE BOLTERAD. OMFANG I TVERRETNING TILPASSER STEDLIGE FALLFORHOLD.
- 3 EPDM-PAKNING ø150x2mm

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

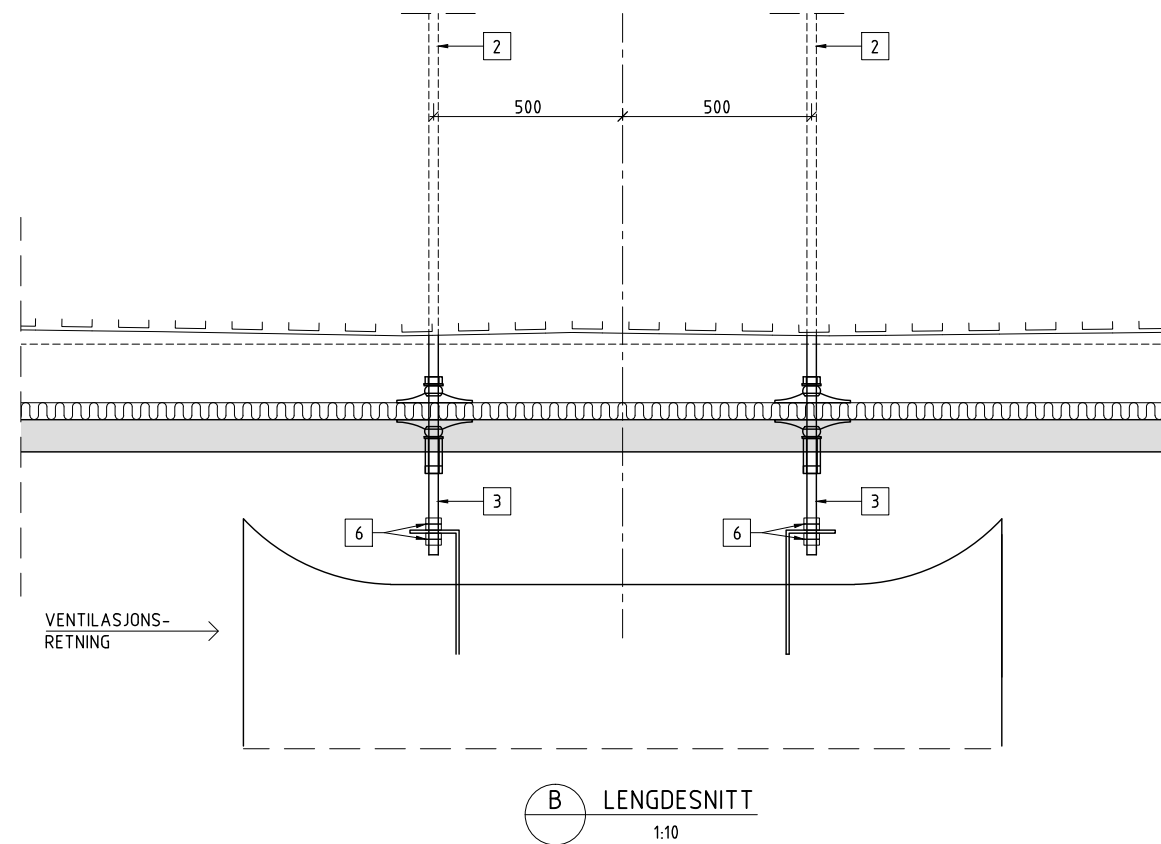
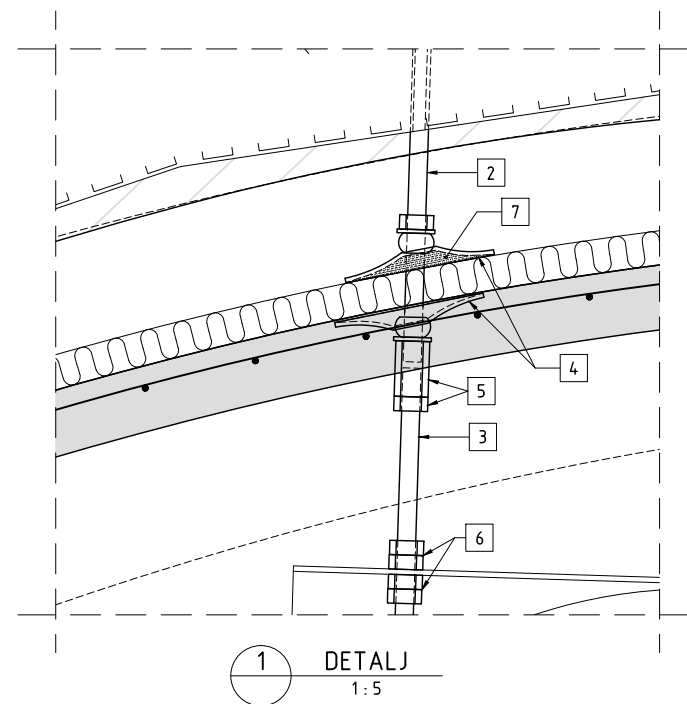
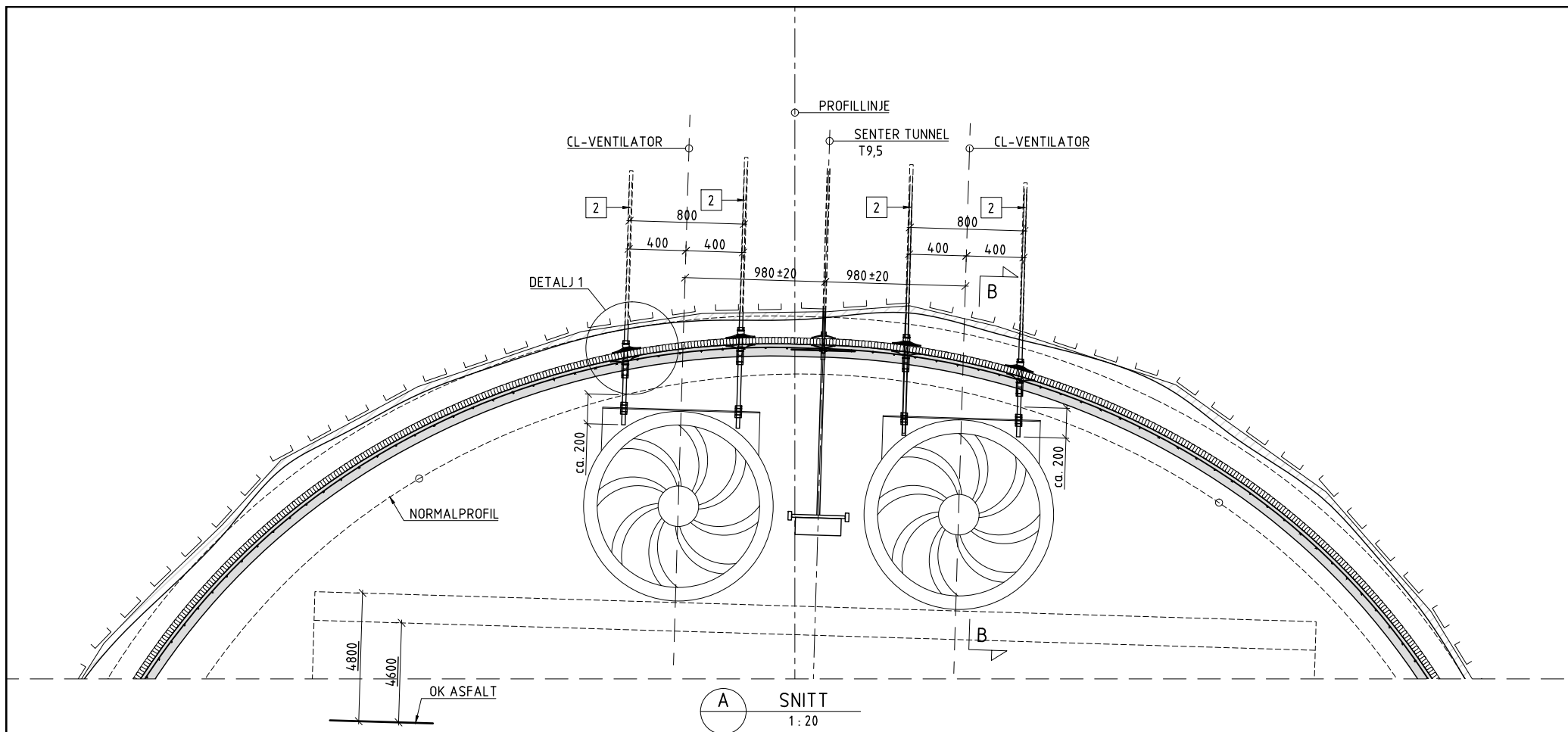
- TVERRSNITT T9,5, OVERSIKT, DETALJER SE TEGNING J100
- TVERRSNITT T9,5, DETALJER SE TEGNING J101

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
<p>Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Pe-hvelv med føringskant T9,5 Supplerende membran ved tverrsnittsendring Prinsipp, montasje</p>			Tegn. av:	POH	Dato:
			Kontr.:	CHR	15.12.2015
			Godkj./sign.:	CHR	
			Saksb.:		
			Bru nr.:		
			Prosjektnr.:	11378	
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1):	Som angitt	
			Tegn. nr.:		
			Rev.:		
					J103

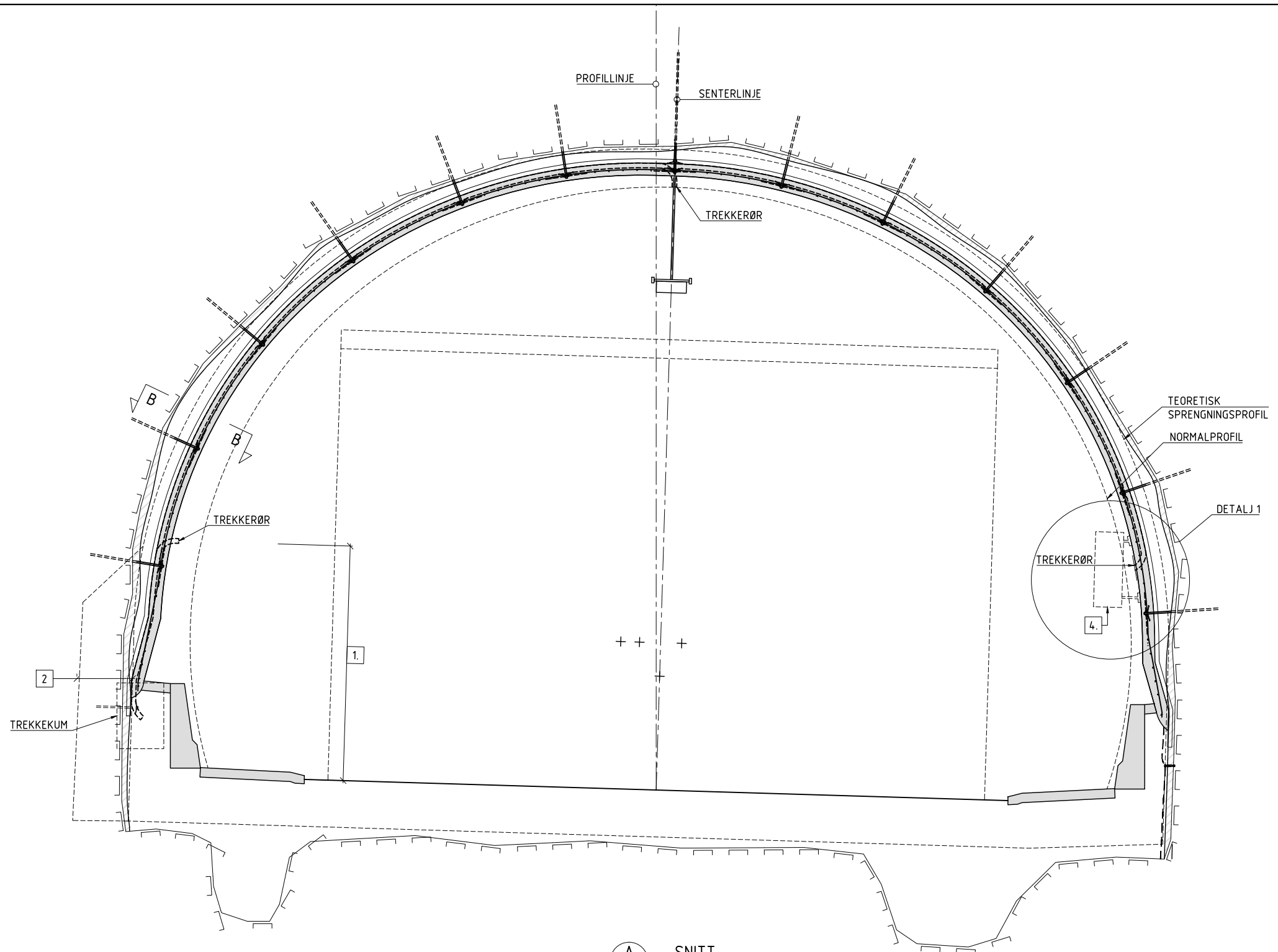
BEMERKNINGER:

- 1 TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV FESTE BOLTENE FOR INNFESTING AV VENTILATORER.
- 2 $\varnothing 25$ mm KAMSTÅLBOLT, B500NC, GJENGET M24 I LENGDE 250mm. LENGDE TILPASSES STEDLIGE FORHOLD. BOLTENE BORES MIN. 2m I FAST BERG OG GYSES FAST I FULL LENGDE. BOLTENE MONTERES NORMALT PÅ VEGBANEN. BOLTENE MÅ MONTERES MED MAL. VED ETTERFØLGENDE MONTERING AV PE-SKUM INKL. BRANNSIKRING, MÅ DET BENYTTES MAL PÅ BEGGE SIDER AV PE-PLATENE FOR Å SIKRE BOLTENES INNBYRDES AVSTAND OG RETNING.
- TILLATT AVVIK VED BOLTEENDER:
- INNBYRDES AVSTAND INKL. DIAGONALMÅL: ± 10 mm.
- TILLATT RETNINGSAVVIK 2°.
- 3 GJENGESTANG M24, KVALITET 8.8. LENGDE TILPASSES.
- 4 SFÆRISK SKIVE $\varnothing 200$ mm, t=5mm FOR M24 MED TILHØRENDE HALVKULE, SKIVE OG MUTTER.
- 5 SEKSKANTHYLSE M24, KVALITET S355J2G3, MED LÅSEMUTTER M24 KVALITET 8.8.
- 6 VED MONTERING AV VENTILATORER BENYTTES VIBRASJONSSIKREDE MUTTERE IHT. DIN 25201 ELLER ANDRE TILTAK SOM HINDRER MUTTERE FRA Å LØSNE PGA. VIBRASJONER.
- 7 SVELLEDE FUGEMATERIALE.
- 8 BOLT OG ØVRIGE STÅLDELER SKAL VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

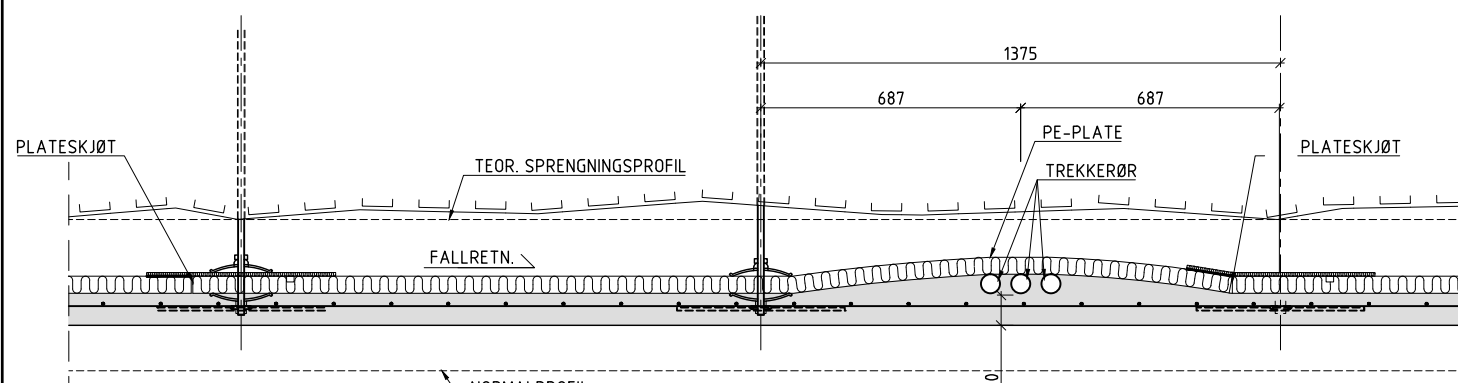
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



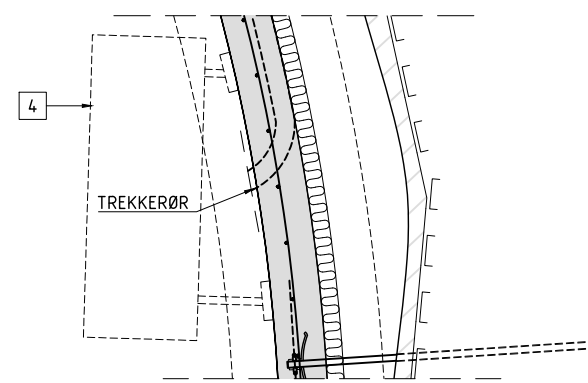
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Kontr.: CHR	Dato: 15.12.2015
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Pe-hvelv med føringskant T9,5 Innfesting av ventilatorer			Godkj./sign.: CHR Saksb.: Bru nr.: Prosjektnr.: 11378 Kontrakt: Kildefil: Målestokk (A1): Som angitt Tegn. nr.:		
			Rev: J104		



A SNITT
1:25



B SNITT
1:10



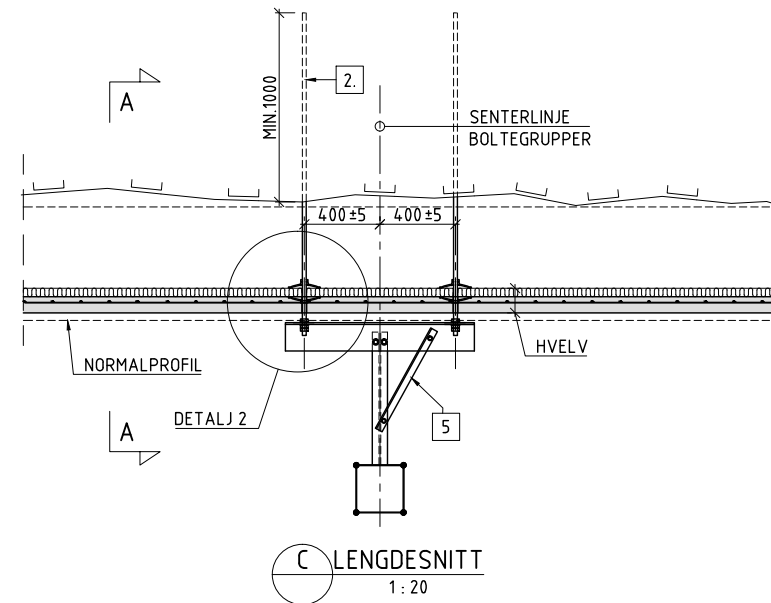
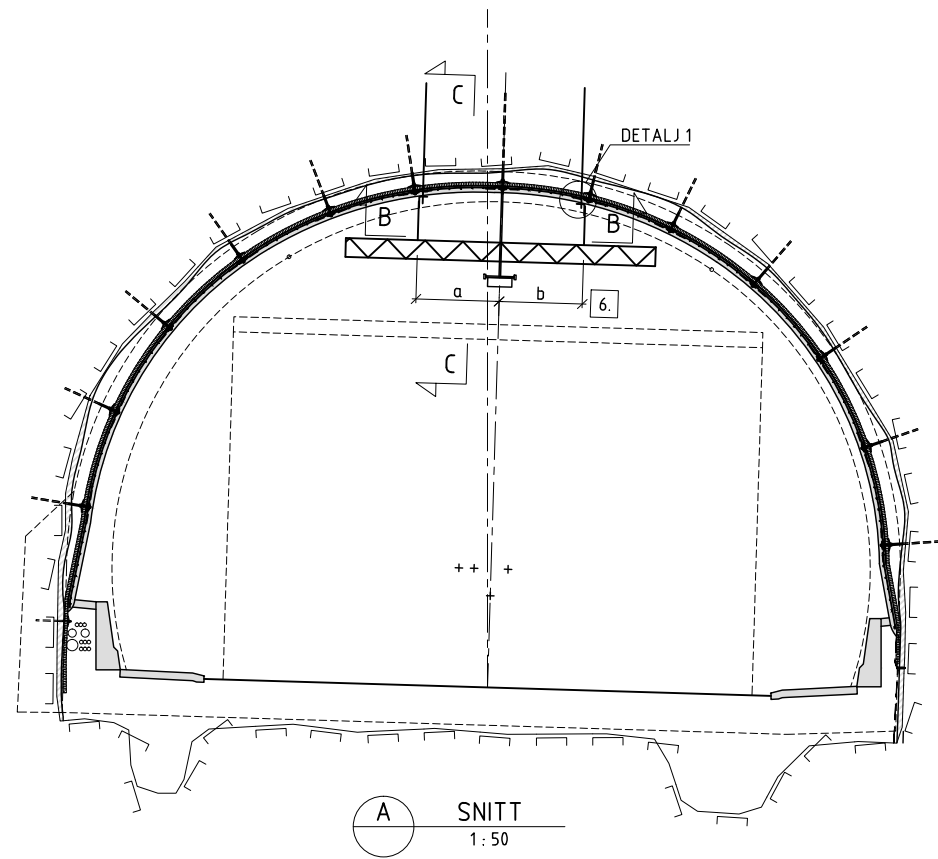
1 DETALJ
1:10

BEMERKNINGER:

- 1 TEGNINGER VISER PRINSIPP FOR FØRING AV TREKKERØR TIL TEKNISKE INSTALLASJONER SOM DIVERSE SKILT, VENTILATORER, LEDELYS MM. RØRDIAMETER, ANTALL RØR SAMT HØYDE FOR FØRING AV RØRENE UT GJENNOM HVELVET BESTEMMES I SAMRÅD MED ELEKTROKONSULENT.
- 2 EVT. LOKAL UTVIDELSE FOR TREKKEKUMMER, SKAP ETC. PE-HVELVET FØLGER DA UTVIDET PROFIL.
- 3 MIN. 80mm OVERDEKNING TIL TREKKERØR. FOR Å OPPNÅ TILSTREKKELIG OVERDEKNING BENYTTES AVSTANDSHOLDERE MELLOM JERN OG TREKKERØR.
- 4 SKILT OG ANNET TEKNISK UTSTYR MONTERES DIREKTE I SPRØYTEBETONGHVELVET MED LIMANKER ELLER LIGNENDE. ALTERNATIVT FESTES UTSTYRET PÅ STÅLRAMMER EVT. STOLPER SOM FESTES INN TIL FØRINGSKANTEN.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

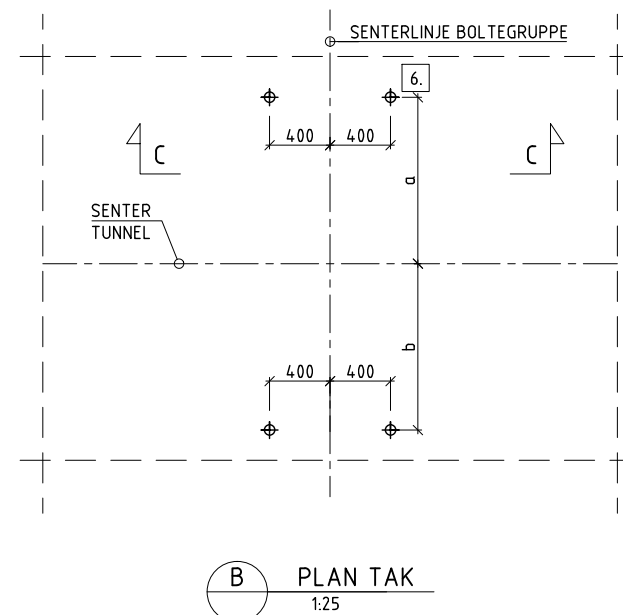
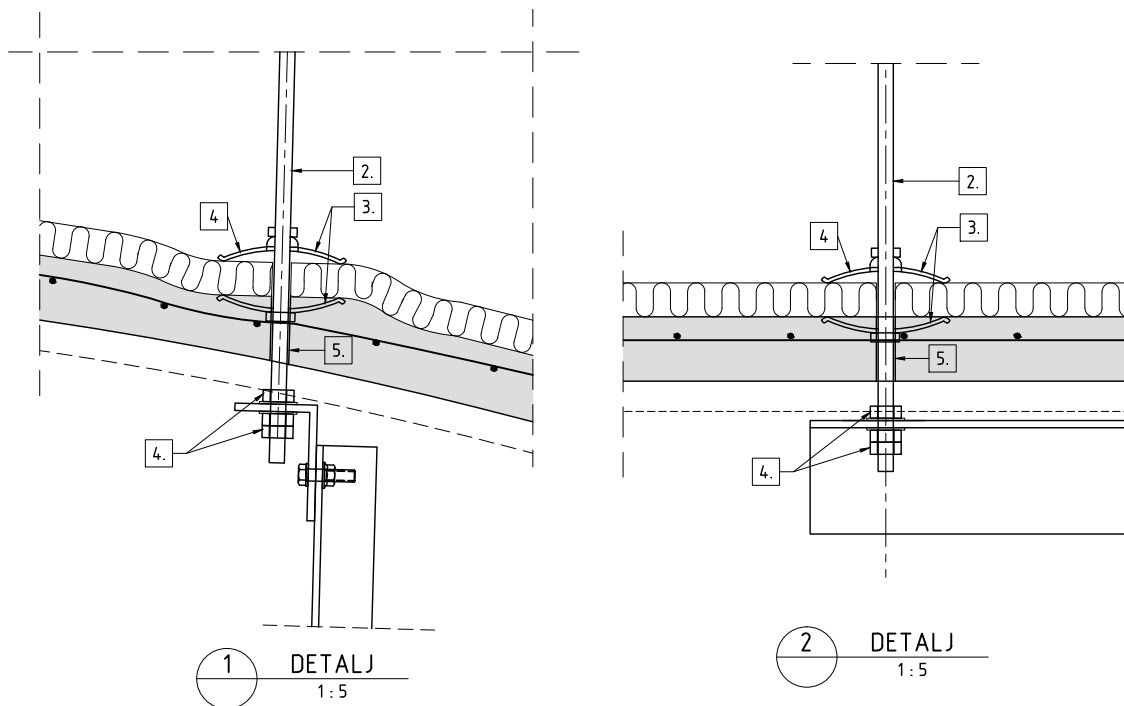
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger			Bru nr:		
Pe-hvelv med føringskant T9,5			Prosjektnr: 11378		
Trekkerørsføring til tekniske installasjoner			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
			J105		



BEMERKNINGER:

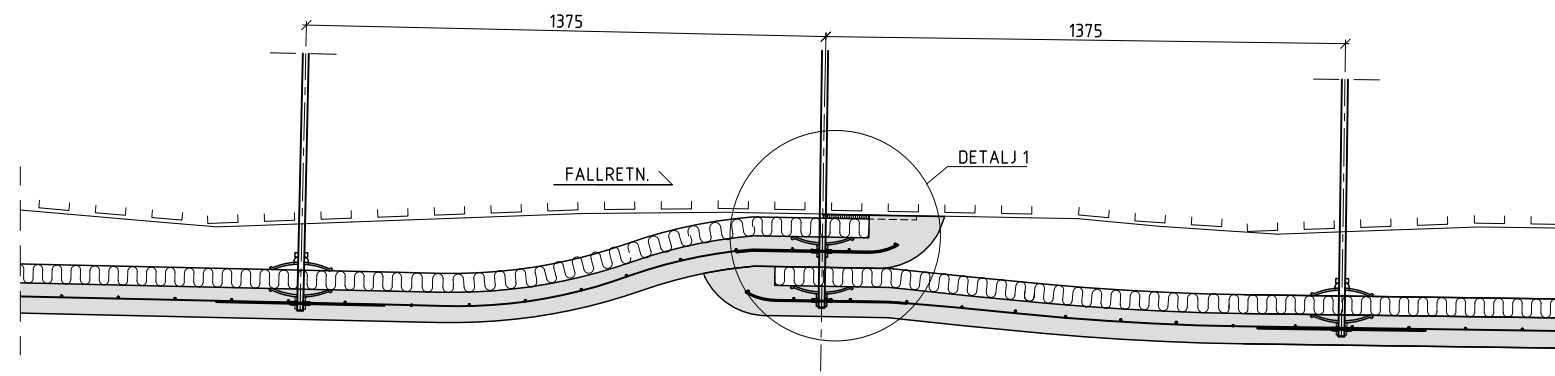
1. TEGNINGEN VISER ETABLERING AV FESTE BOLTER FOR INNFESTING AV BJELKER TIL SKILT OG TEKNISK UTSTYR.
2. KAMSTÅLBOLT $\varnothing 20$ mm, KVALITET B500NC GJENGET M20 I LENGDE 400mm. LENGDE TILPASSES STEDLIGE FORHOLD. BOLTENE BORES MIN. 1m I FAST BERG OG GYSES FAST I FULL LENGDE. FØR PÅFØRING AV SPRØYTEBETONG MÅ BOLT BESKYTTES FOR Å HINDRE TILSØLING.
3. BAKSKIVER, $\varnothing 140$ mm, t=3mm S235JR (NS-EN10025). TILPASSET BOLT DIMENSJON M20. TETNINGSPROPP I SKIVE PÅ BERG SIDE.
4. MUTTER M20, KVALITET 8.8 I VIBRASJONSSIKKER UTFØRELSE IHT. DIN 25201, EVT. ANDRE TILTAK SOM HINDRER AT MUTTER LØSNER VED VIBRASJONER.
5. AVSTIVNING AV HENGESTAG BESTEMMES AV LEVERANDØREN AVHENGIG AV VALGT OPPHENGSSYSTEM, SKILTSTØRRELSE ETC.
6. BOLTENE MONTERES VINKELRETT PÅ VEGBANEN OG MED SIDEMÅL FRA REFERANSELINJE SOM BESTEMT I DET AKTUELLE PROSJEKTET.
7. VED ETABLERING AV BOLTEGRUPPER MÅ DET BENYTTES MAL. TILLATT AVVIK INNBYRDES AVSTAND BOLTEENDER: ± 5 mm.
8. BOLTER OG ØVRIGE STÅLDELER SKAL VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

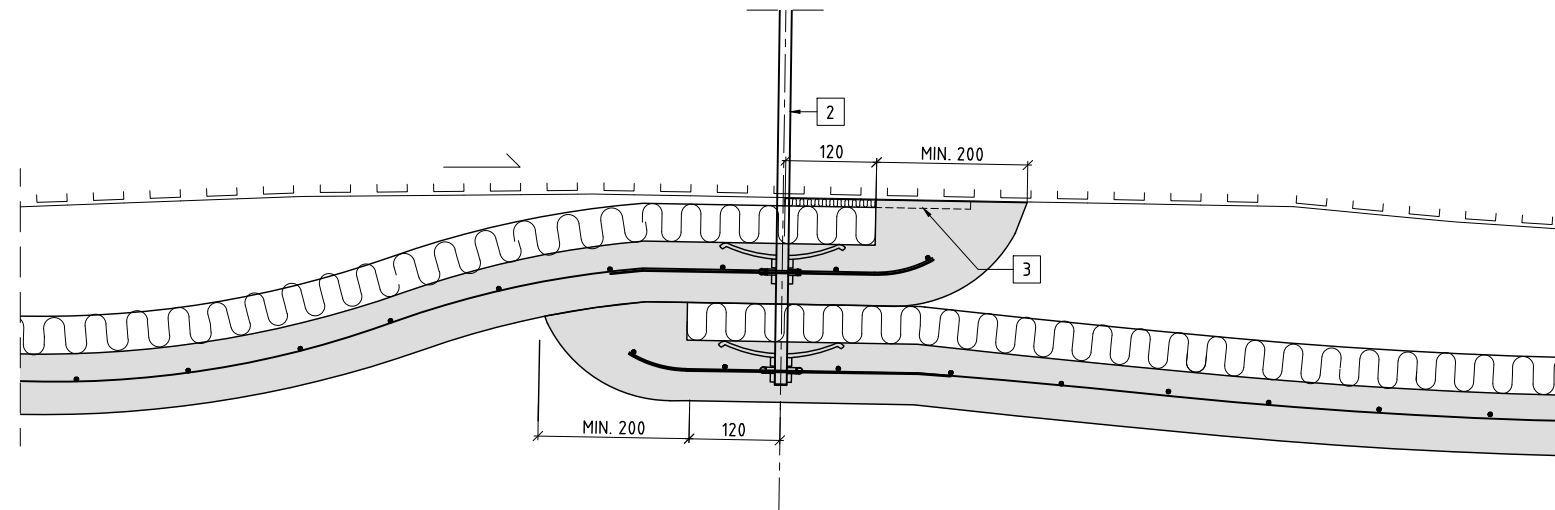


HENVISNINGER:

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Kontr.: CHR	Dato: 15.12.2015
			Saksb: Bru nr: Prosjektnr: 11378		
Innfesting av bjelker for skilt og annet utstyr			Kontrakt: Kildefil: Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	Rev:	J106



A BRANNSPERRE
1:10



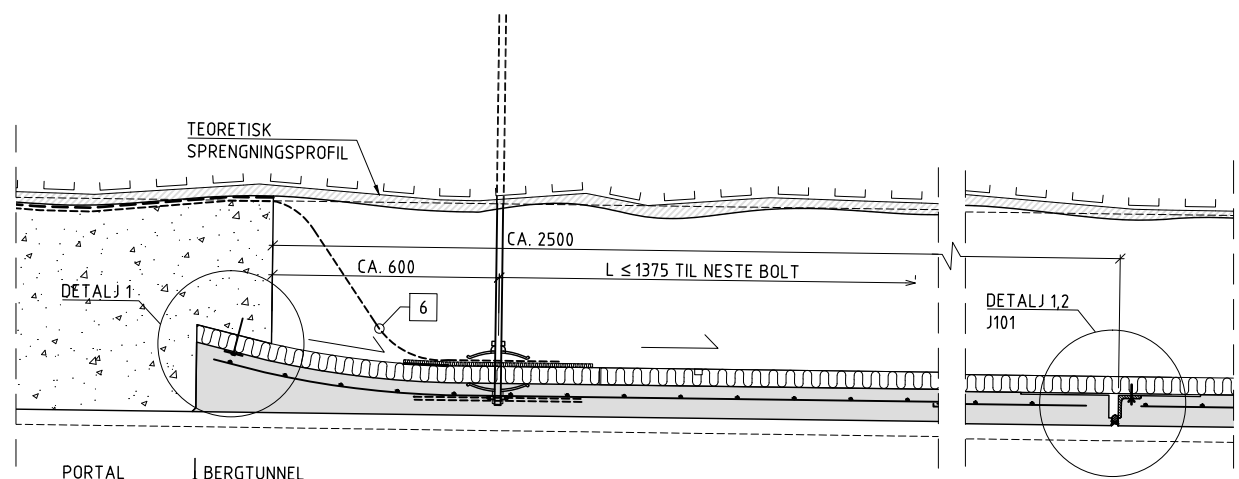
1 DETALJ
1:5

BEMERKNINGER:

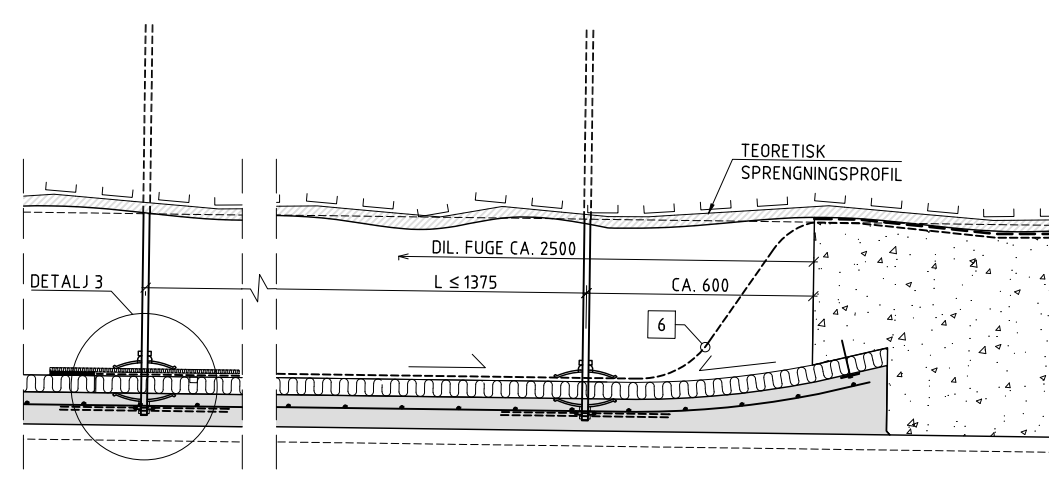
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV BRANNSPERRER. BRANNSEKSJONERING SKAL ETABLERES VED STØRRE SAMMENHENGENDE PE-HVELV ENN CA. 250m, SAMT FOR UTSEKSJONERING AV EVT. TEKNISKE BYGG.
2. FESTE BOLT Ø16, B500NC, GJENGELENGDE 400mm. BOLTENE VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510. INNBORINGSLENGDE MIN. 500mm, UTSTIKKENDE DEL AV GJENGEPARTI ETTER MONTERING AV PE-PLATE MOT BERGET. MÅ BESKYTTES FØR PÅFØRING AV SPRØYTEBETONG MHT. ETTERFØLGENDE MONTERING AV OVERLAPPENDE PE-PLATE.
3. UTSTIKKENDE DEL AV PE-SKJØRTET FJERNES.
4. BRANNSPERRER MERKES MED SKILT SOM MONTERES PÅ FØRINGSKANTEN PÅ BEGGE SIDER

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

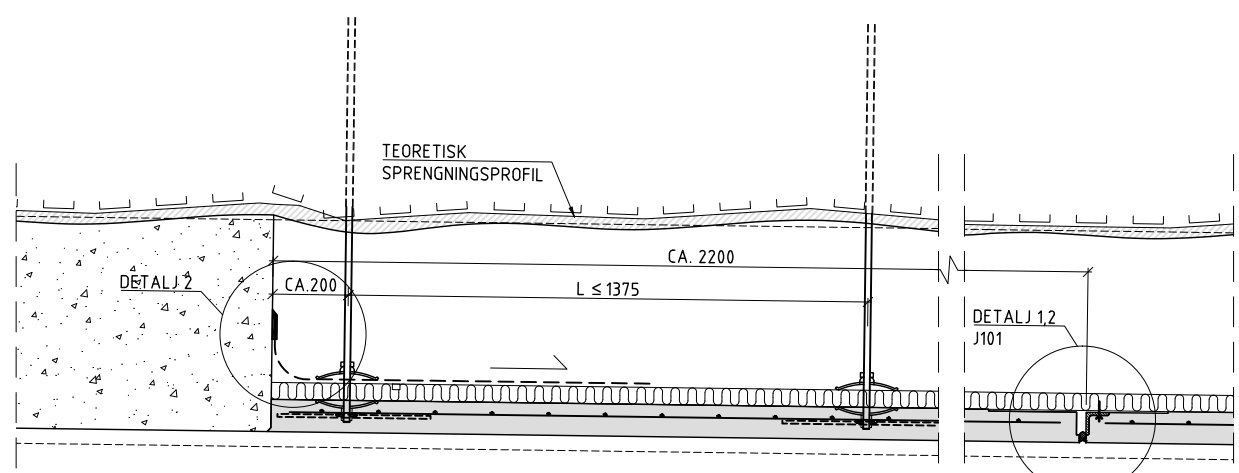
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
 Statens vegvesen			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger			Bru nr:		
Pe-hvelv med føringskant T9,5			Prosjektnr: 11378		
Brannseksjonering, brannsperrer			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
 AAS-JAKOBSEN			J107		



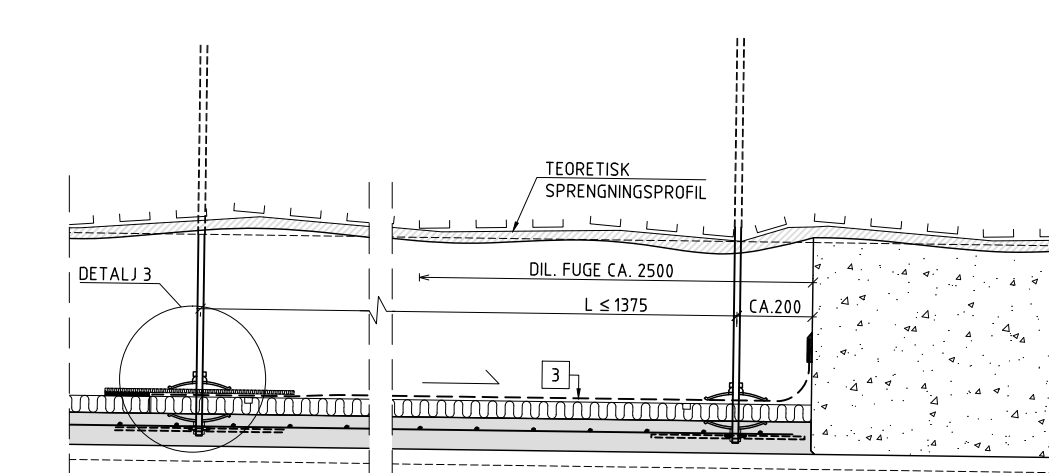
A TILSLUTNING NYE PORTALER
1:10



BERGTUNNEL | PORTAL / KONTAKTSTØP



B TILSLUTNING EKSIST. PORTALER **8**
1:10

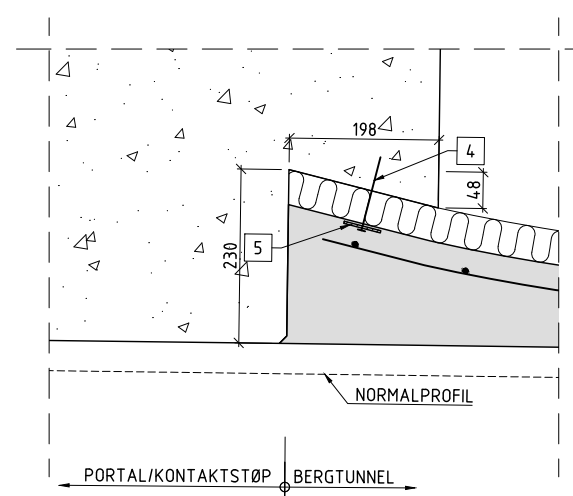


BERGTUNNEL | PORTAL / KONTAKTSTØP

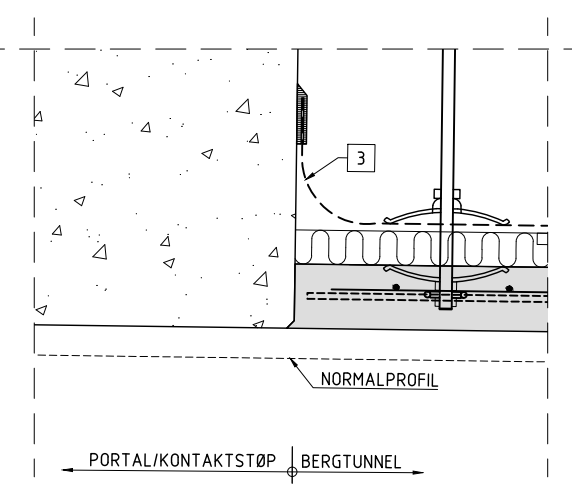
MERKNADER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TILSLUTNING AV PE-HVELV VED ULIKE FALLFORHOLD MOT NYE PORTALER SAMT MOT EKSISTERENDE PORTALER ELLER UTSTØPNINGER I TUNNEL.
2. FOR DETALJER VEDR. HVELV, SE AKTUELLE TEGNINGER
3. PLASTMEMBRAN MED INTEGRERT LIMLØSNING TIL BETONGFLATE. MEMBRANBREDDEN TILPASSES STEDLIGE FORHOLD. UTFØRES IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
4. BOLT M6 c/c 300mm RUSTFRI, KVAL. A4-80 MED RUSTFRI UNDERLAGSSKIVE.
5. RUSTFRITT FLATTSTÅL 50x3mm, KVAL. 14404
6. MEMBRAN IHT HÅNDBOK R510.
7. PLASTMEMBRAN MED INTEGRERT LIMLØSNING TIL BETONGFLATE. FØRES INN I NÆRMESTE PE-PLATESKJØT.
8. PRINSIPP VIST I SNITT B KAN OGSÅ ANVENDES FOR TILSLUTNING TIL NYE PORTALER.

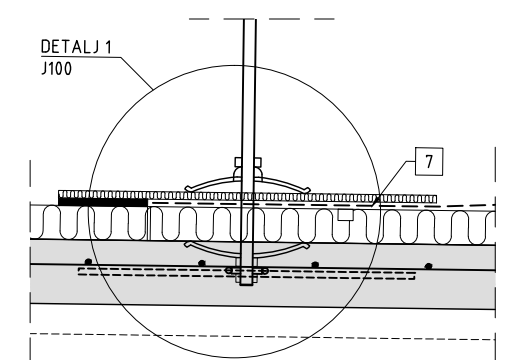
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



1 DETALJ
1:5



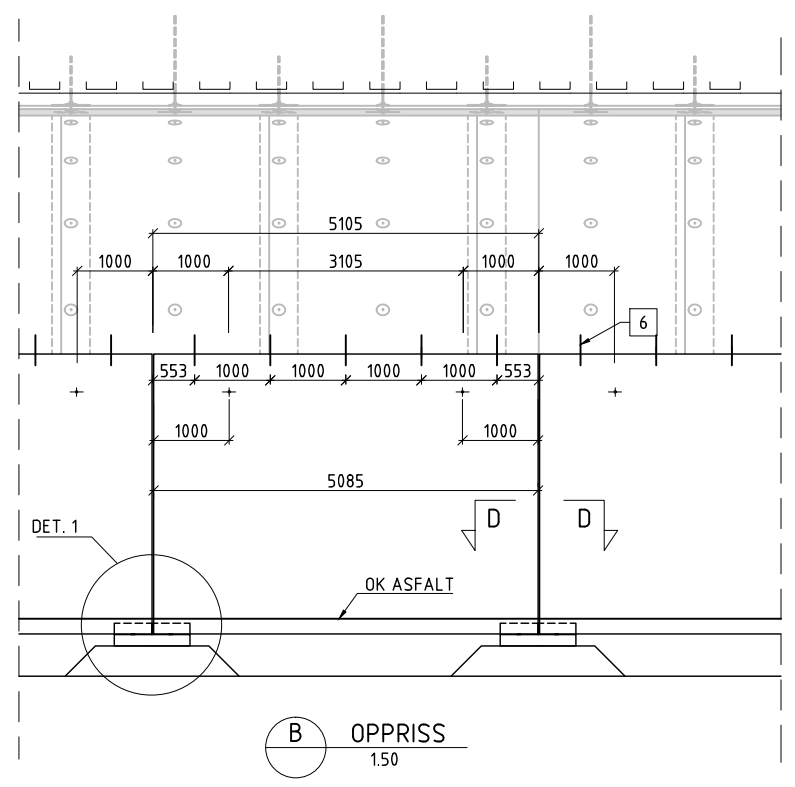
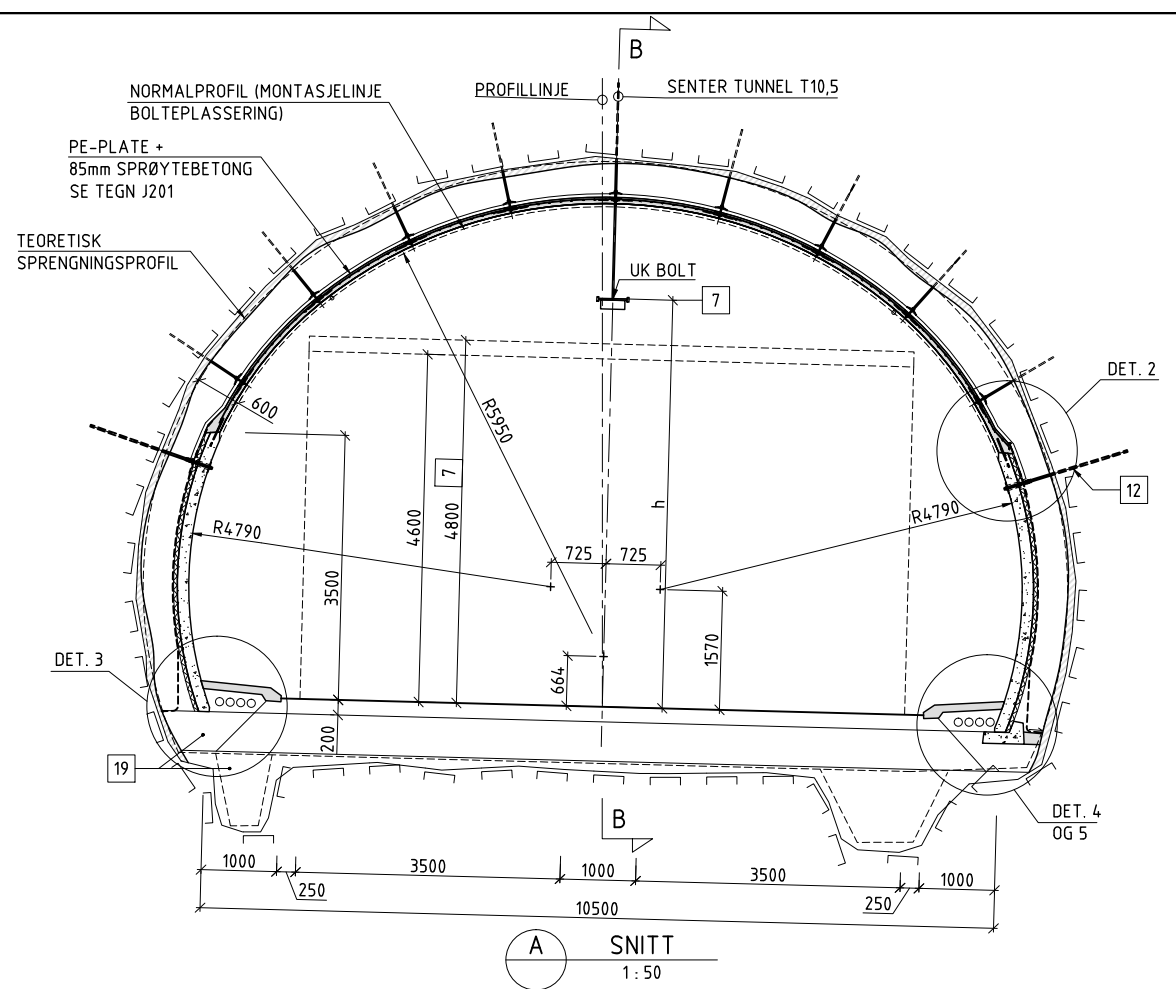
2 DETALJ
1:5



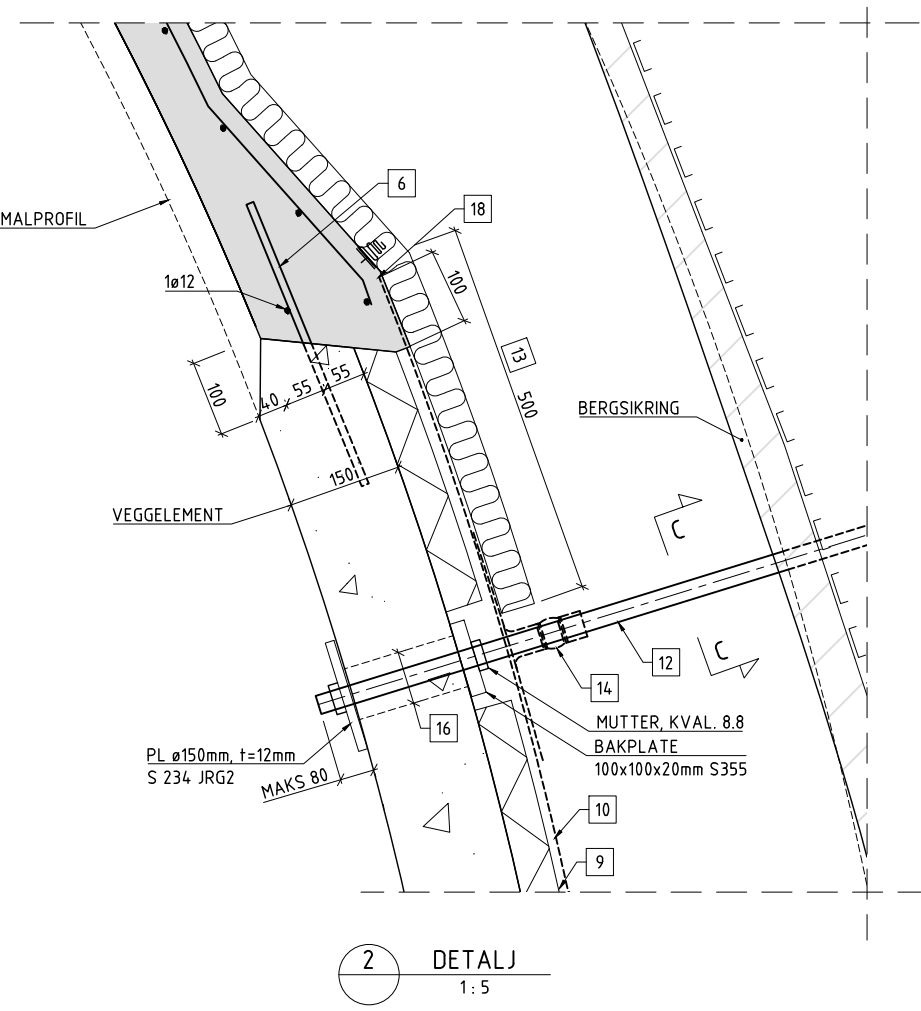
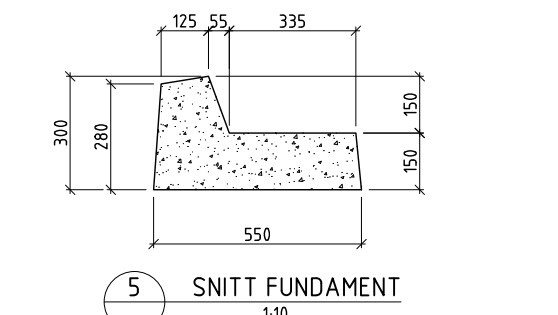
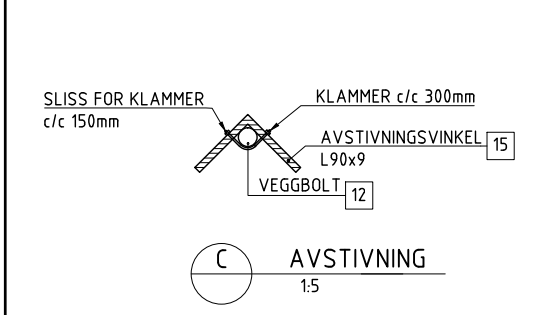
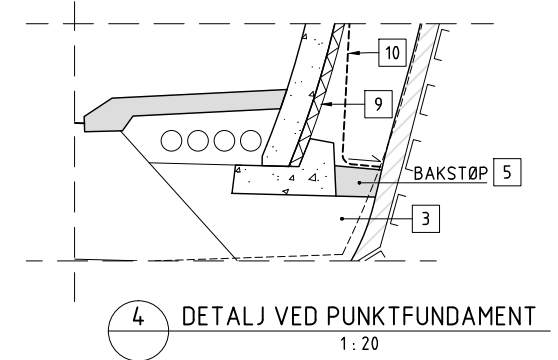
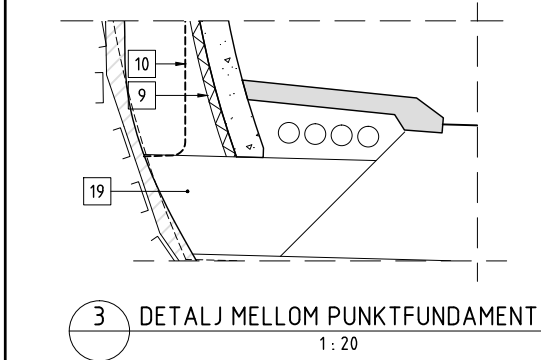
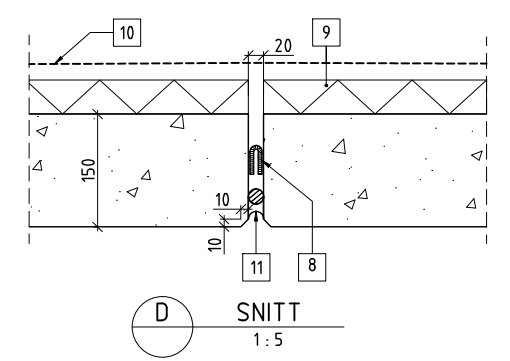
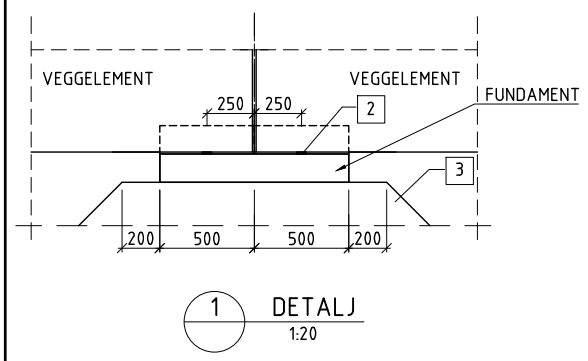
3 DETALJ
1:5

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH	Dato:	
			Kontr: CHR		15.12.2015
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen					
Saksb:					
Bru nr:					
Prosjektnr: 11378					
Kontrakt:					
Kildefil:					
Målestokk (A1): Som angitt					
Tegn. nr:					
Rev:					
AAS-JAKOBSEN			J110		

Vedlegg 3 Tegninger PE-hvelv med veggelementer, tunneltverrsnitt T10,5



BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



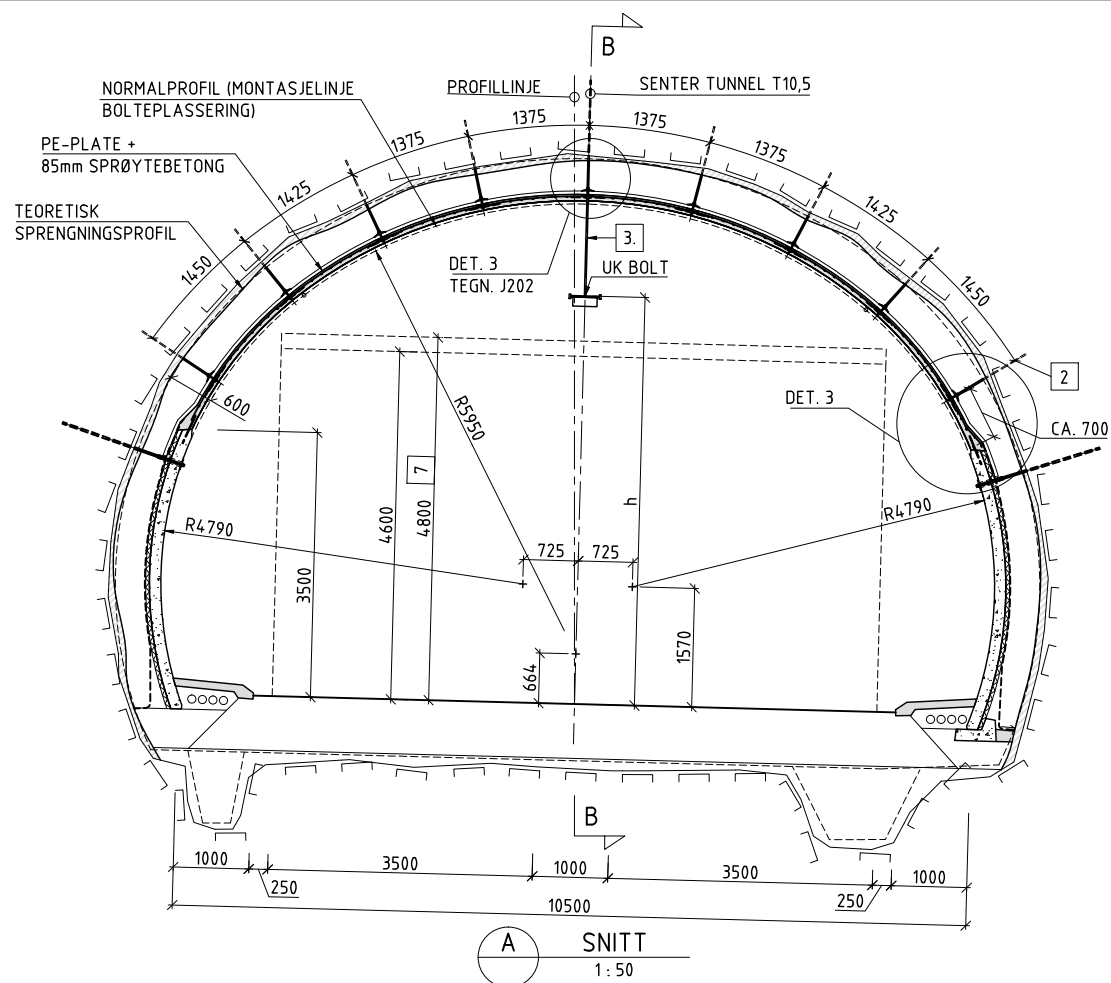
BEMERKNINGER:

- TEGNINGER VISER PRINSIPP FOR MONTERING AV VEGGELEMENTER FOR TUNNELTVERRSNITT T10,5. SE TEGNING J201 FOR PRINSIPP FOR MONTERING AV TILHØRENDE HVELV MED PE-SKUM.
- EVT. SKIMS I KORROSJONSBESTANDIG MATERIALE.
- EGNEDE IKKE TELEFARLIGE MASSER SOM UNDERLAG FOR FUNDAMENTER AVRETTES OG KOMPRIMERES.
- BETONGSPESIFIKASJON: FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD, BESTANDIGHETSKLASSE MF 40. TILSATT PP-FIBER IHT. HB R761. ARMERING: NETT: B500NB IHT. NS3576-2 OG -4. ENKELTSTENGER: B500NC IHT. NS3576-3
- UTFØRELSESKLASSE 2 I NS-EN 13670 + NA
- BAKSTØP MOT BERG I FUNDAMENTETS LENGDE. BETONGKVALITET B45 SV40.
- KORROSJONSBEKYTTETE ARMERINGSJERN ø10, L=400mm, GYSE IKKE. VARMFORSINKES MED BELEGGTYKKELSE MIN 50 µm IHT. NS-EN ISO 1461 OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. TILLATES IKKE BØYD VED MONTERING AV PE-PLATE/ARMERINGSNETT.
- MIN. FRI HØYDE 4800 TIL TEKNISKE INSTALLASJONER. h=UK FESTEBOLT FOR KABELSTIGE
- MINERALULL STRIMMEL b = 100mm, BRETTES DOBBELT OG DYTTES MIDT INN I FUGEN VED FUGESPRANG > 10mm. TYKKELSE VELGES AVHENGIG AV FUGEBREDDEN.
- ISOLASJON XPS 200. TYKKELSE AVHENGER AV FROSTMENGDEN F10T.
- GODKJENT PE-/PP-MEMBRAN TYPE III IHT TABELL 8.1 I HÅNDBOK - R510.
- FUGEFORSEGLING MED FUGEMASSE INKL. BAKFYLINGSLIST.
- POLYESTERFORANKREDE/GYSTE BERGBOLTER ø25, B500NC GJENGET M24 L = 300mm. INNBORINGSLENGDE 1000mm I FAST BERG. HVIS FRI AVSTAND FRA BAKKANT ELEMENT TIL BERGFLATEN ER MELLOM 1200 mm TIL 5000 mm, AVSTIVES BOLTENE SOM VIST PÅ SNITT C. FOR FRI AVSTAND OVER 5000 mm, MÅ AVSTIVNINGEN DIMENSJONERES SPEIELT. MAKS AVSTAND FRA YTTERSTE KLAMMER TIL BAKKANT ELEMENT/BERG ER 100mm.
- PE-PLATE FØRES 500 mm FORBI OK VEGGELEMENT. TETT TILSLUTNING MELLOM PE-PLATE OG VEGGELEMENT SKAL SIKRES I OVERKANT VEGGELEMENT.
- VANNETT LØSNING FOR BOLTEJENNFØRING I MEMBRANEN. DET MONTERES RONDELL AV SAMME MATERIALET SOM VEGGMEMBRANEN, VARMLUFTSSVEISES TIL MEMBRAN. DERETTER SPRØYTES DET INN FUGEMASSE MELLOM BOLT OG RONDELL, FØR DET MONTERES 2 STK PLASTSTRIPS SOM STRAMMES TIL.
- L90x90x9, KVALITET S235 JR. KLAMMER MED TILHØRENDE MUTTERE OG SKIVER I KVALITET 8.8.
- PLASTRØR Ø75/70 mm.
- BOLTER OG ØVRIGE STÅLDELER INKL. AVSTIVNINGSVINKLER VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.
- MEMBRANEN AVSLUTTES CA 100mm OVER BAKKANT AV VEGGELEMENTET. FESTES TIL PE-PLATENE MED ARMERINGSSTOLER, SENTERAVSTAND 600mm.
- FROSTSIKRET DRENSVEG MOT GRØFT.
- HJØRNER PÅ VEGGELEMENTENE MOT KJØREBANEN AVFASES 10 mm

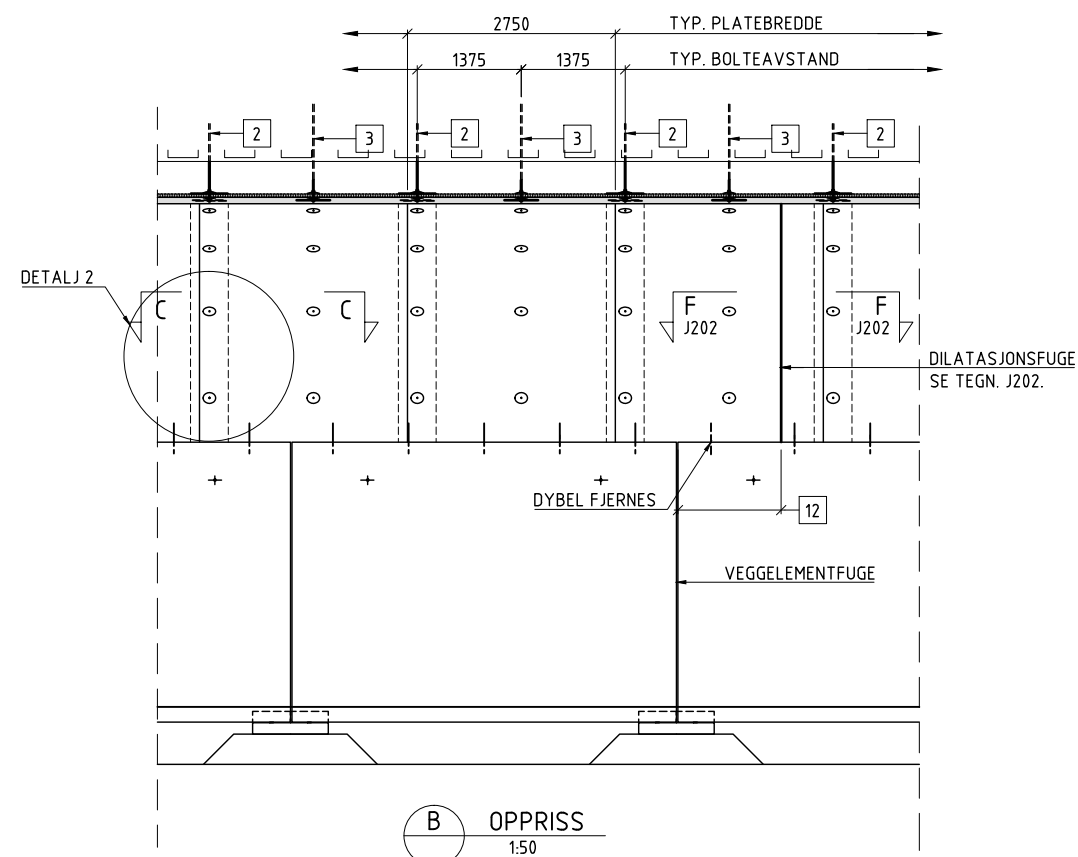
HENVISNINGER:

- OVERSIKT, PE-HVELV, DETALJER SE TEGNING J201
- VEGGELEMENT, ARMERING SE TEGNING J220

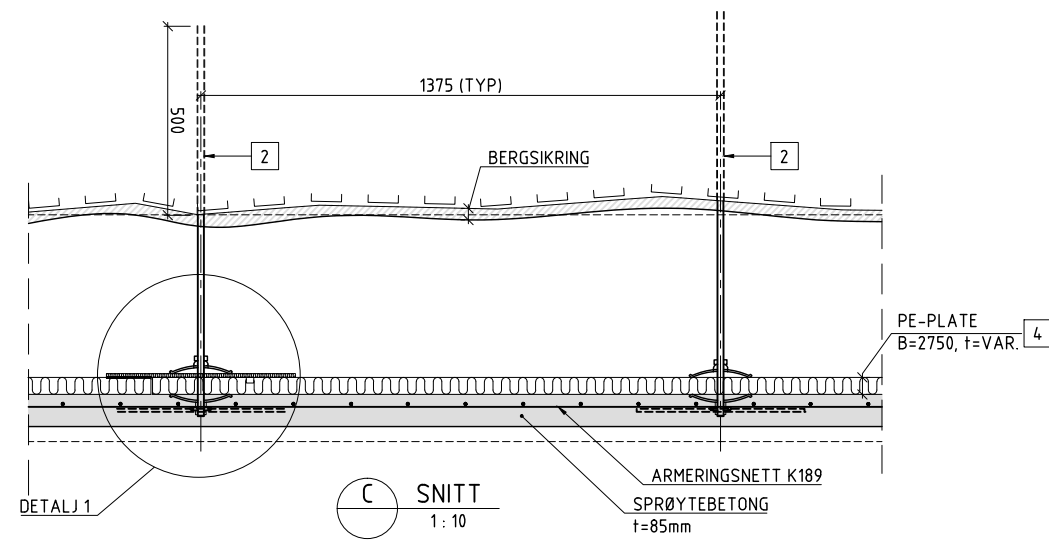
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
			AAS-JAKOBSEN		J200



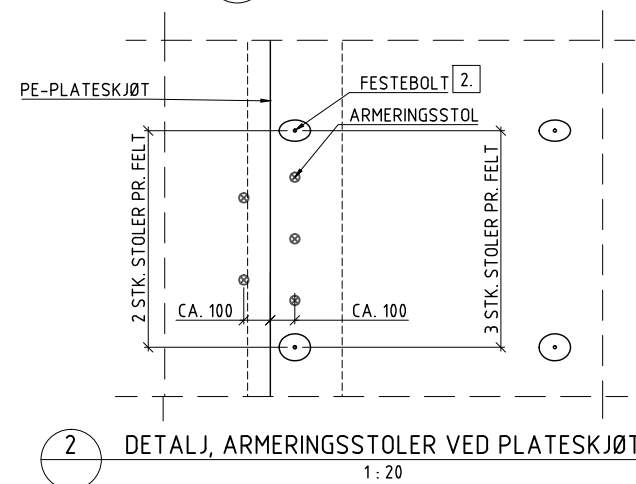
A SNITT 1:50



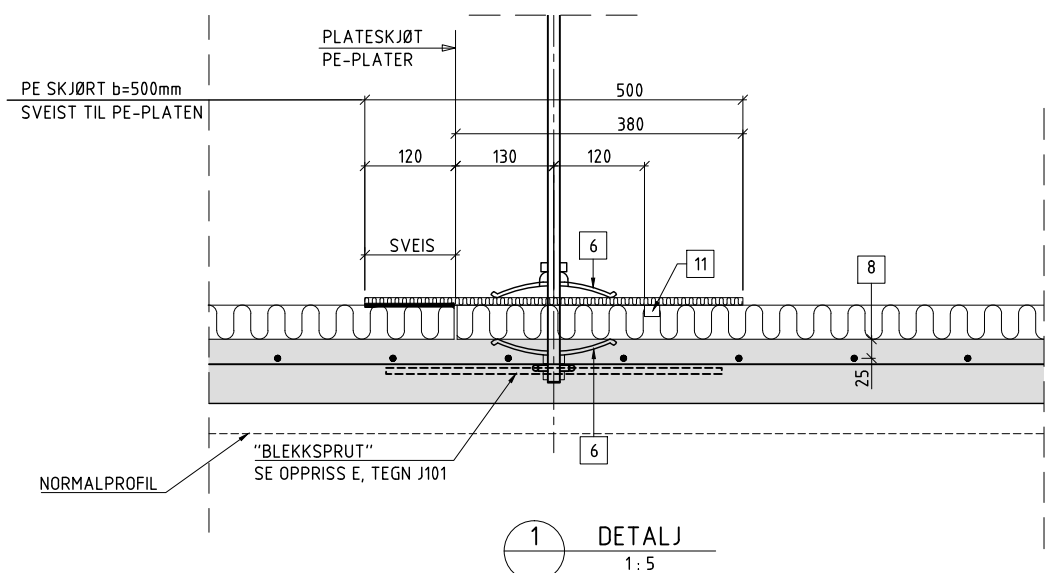
B OPRISS 1:50



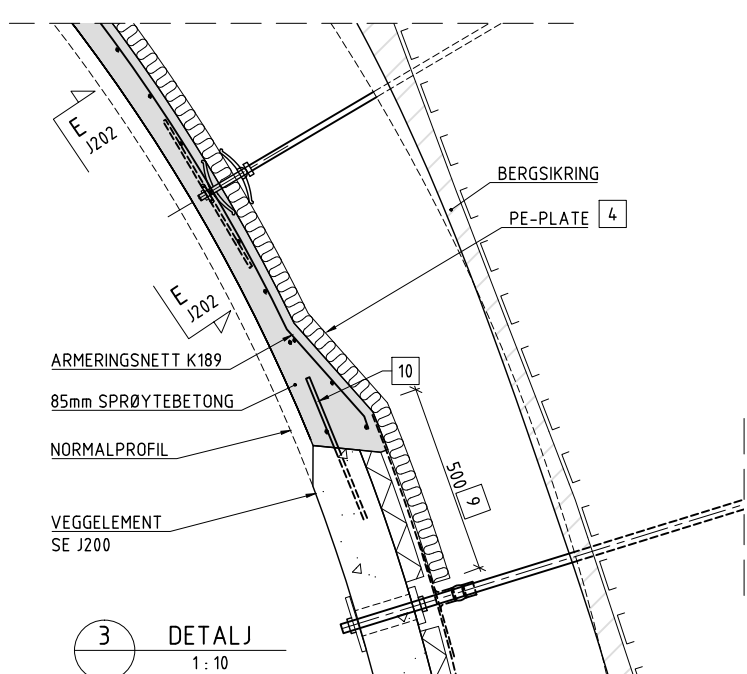
C SNITT 1:10



2 DETALJ, ARMERINGSSTOLER VED PLATESKJØT 1:20



1 DETALJ 1:5



3 DETALJ 1:10

- BEMERKNINGER:**
- 1 TEGNINGER VISER PRINSIPP FOR MONTERING AV HVELV MED PE-SKUM I KOMBINASJON MED VEGGELEMENTER FOR TUNNELTVERRSNITT T10,5
 - 2 GYSTE FESTE BOLTER FOR PE-SKUM ø16, B500NC, MED TILHØRENDE SKIVER, MUTTERE ETC. INBORINGSDYBDE 500mm.
 - 3 RUSTFRIE FESTE BOLTER FOR KABELSITGE. SE DETALJ 3, TEGNING J202
 - 4 MIN. PE-PLATETYKKELSE ER t_{min}=45mm
TYKKELSE BESTEMMES AVHENGIG AV FROSTMENGDEN F10T
 - 5 BETONGSPESIFIKASJON: FASTHETSKLASSE B35, BESTANDIGHETSKLASSE M 45, TILSATT PP-FIBER IHT. HB R761.
ARMERING: NETT: B500NB IHT. NS3576-2 OG -4.
 - 6 BAKSKIVER, ø14,0mm, t=3mm S235JR (NS-EN10025). TETNINGSPROPP I SKIVE PÅ BERGSIKRETSIDE. MUTTERE KVALITET 8.8
 - 7 MIN. FRI HØYDE 4800 TIL TEKNISKE INSTALLASJONER.
 - 8 OVERDEKNING MÅLT FRA PE-PLATE TIL ARMERINGSNETT: 25mm ±5mm. OVERDEKNING SIKRES GENERELT VED ARMERINGSSTOLER, MIN 600 x 600mm.
 - 9 PE-PLATE FØRES 500 mm FORBI OG VEGGELEMENT. TETT TILSLUTNING MELLOM PE-PLATE OG VEGGELEMENT SKAL SIKRES I OVERKANT VEGGELEMENT.
 - 10 KORROSJONSBEKYTTET ARMERINGSJERN ø10, L=400mm, GYSES IKKE. VARMFORSINKES MED BELEGGTYKKELSE MIN 50 µm IHT. NS-EN ISO 1461 OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. TILLATES IKKE BØYD VED MONTERING AV PE-PLATE/ARMERINGSNETT.
 - 11 SPOR b x h = 20x15mm, 250mm FRA PLATEKANT
 - 12 DILATASJONSFUGER Plasseres sentrisk mellom bolterader og best mulig tilpasset vegglementfugene på hver side av tværnittet slik at avstand mellom dilatasjonsfuge og vegglementfugene blir minst mulig. Det må sikres fri bevegelse mellom dilatasjonsfugen og vegglementfugene, evt. dybler må fjernes.
 - 13 BOLTER OG ØVRIGE STÅLDELER VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

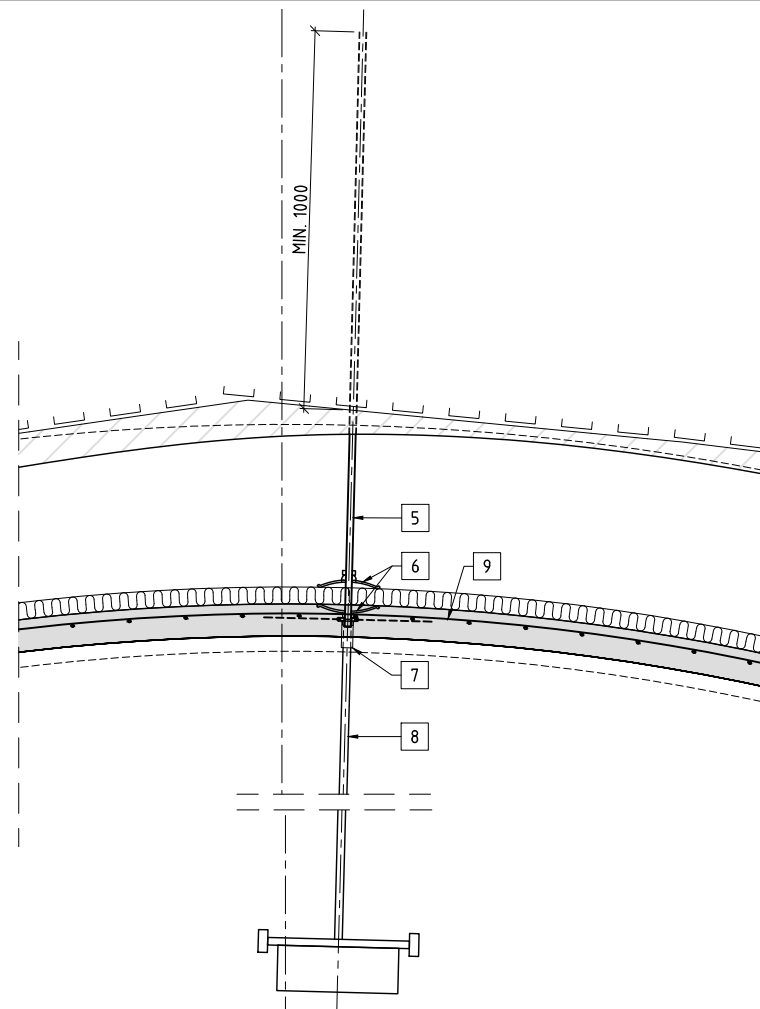
HVELV INKL. AVSTIVING AV VEGGBOLTER ER DIMENSJONERT FOR SKILTET HASTIGHET= 110 Km/t

HENVISNINGER:

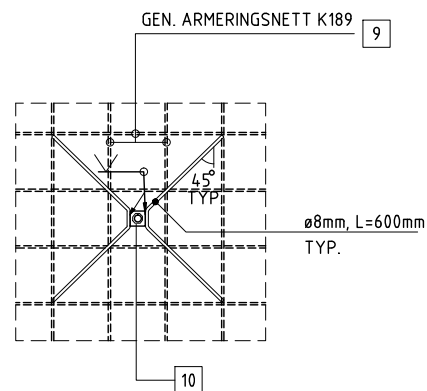
- OVERSIKT, VEGGELEMENTER, DETALJER SE TEGNING J200

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr.: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
<p>Statens vegvesen</p> <p>Saksb: Vann- og frostsikringsløsninger</p> <p>Bru nr: PE-hvelv med vegglement, T10,5</p> <p>Prosjektnr: 11378</p> <p>PE-hvelv Oversikt, detaljer</p> <p>Kildefil:</p> <p>Målestokk (A1): Som angitt</p> <p>Tegn. nr: J201</p> <p>Rev:</p>					

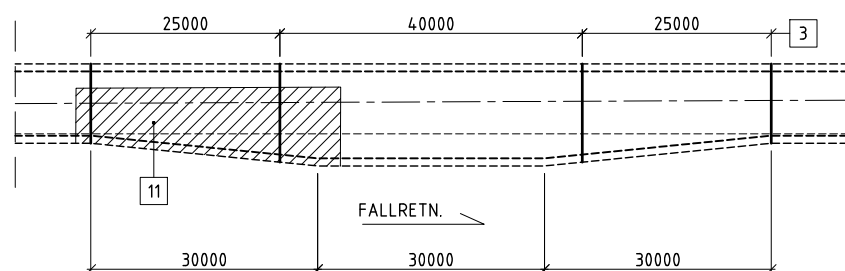
AAS-JAKOBSEN



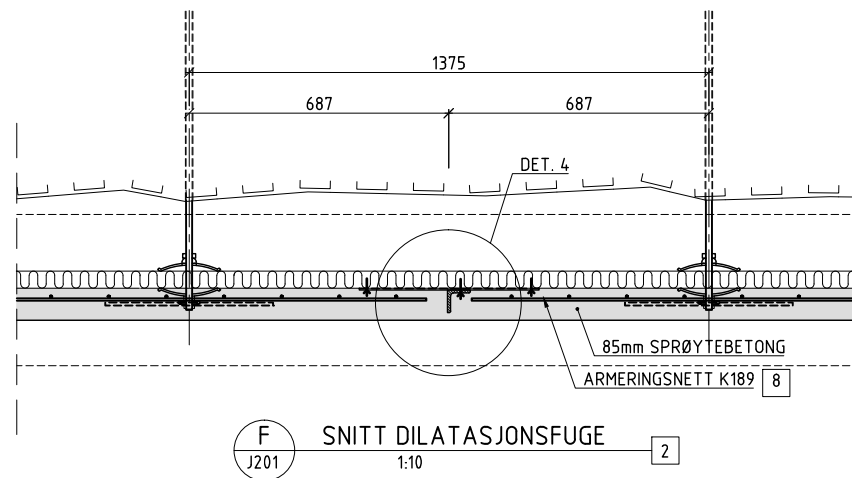
3 DETALJ
1:10



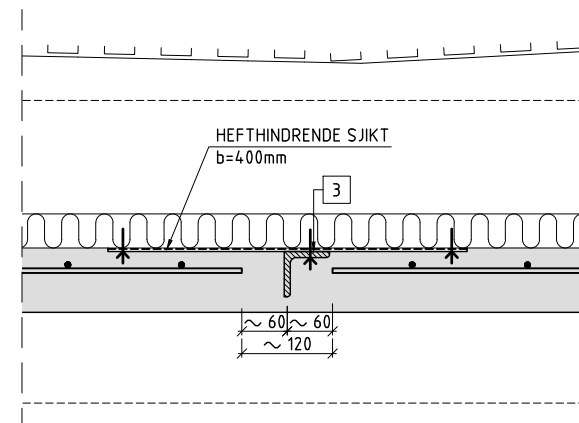
E OPPRISS
J201 1:10



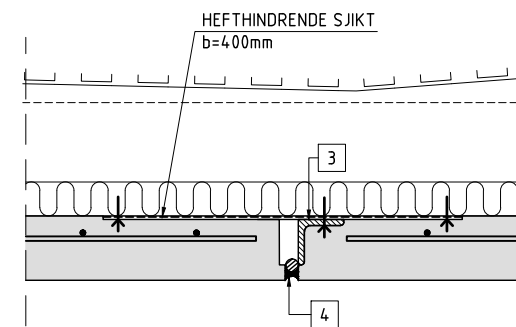
F PLAN
1:500



F SNITT DILATASJONSFUGE
J201 1:10



4 DETALJ FØR OPPRISS
1:5



5 DETALJ ETTER OPPRISS
1:5

BEMERKNINGER:

- 1 TEGNINGEN VISER DETALJER FOR MONTERING AV PE-HVELV.
- 2 DILATASJONSFUGER Plasseres ca. HVER 40m. FØRSTE DILATASJONSFUGE ETABLERES ca. 5m FRA TILSLUTNING MOT KONTAKTSTØP FOR PORTALENE. VED PlassERING AV DILATASJONSFUGER MÅ DET TAS HENSYN TIL FASTHOLDING VED NISJER, BREDDUVIDELSER, BRANNSEKSJONERING MED MER.
- 3 RISSANVISER, L-PROFIL.
- 4 ELASTISK FUGEMASSE, BEVEGELSESKAPASITET ±50%, MED DOKUMENTERT BRANNMOTSTAND PÅ 1 TIME, TESTET IHT. EN 1366-4. FØR FUGING SKAL DET BENYTTES PRIMER. FUGING AVVENTES SÅ LENGE SOM PRAKTISK MULIG, MIN. 28 DØGN. UTFØRES FORØVRIG IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
- 5 GYSTE FESTE BOLTAR FOR KABELSTIGE, c/c 2750mm. RUSTFRI GJENGESTANG M16 MED TILHØRENDE MUTTERE, KVALITET A4-80. INNBORINGSDYBDE MIN. 1000mm I BERG.
- 6 STANDARD BAKSKIVER, RUSTFRI KVALITET 1.4404, MED TILHØRENDE MUTTERE M16, KVALITET A4-80. TETNINGSPROPP PÅ SKIVE PÅ BERG SIDE.
- 7 SKJØTEHYLSE M16/M20 x 70mm. KVALITET: 14.404 HALVE HYLSELENGDEN SKRUS INN PÅ PE-SKUMBOLTEN.
- 8 GJENGESTANG M20 I RUSTFRITT STÅL. KVALITET: A4-80 BOLTEN SKRUS INN TIL DEN BUTTER I HYLSEN. FØR PÅFØRING AV SPRØYTEBETONG MÅ BOLT/HYLSE BESKYTTES FOR Å HINDRE TILSØLING.
- 9 GENERELL ARMERING, NETT K189. VED SKJØTING AV NETT BENYTTES MIN. 200mm OVERLAPP. VED OVERLAPPSKJØTER MÅ SPRØYTEBETONGTYKKELSEN ØKES LOKALT FOR Å SIKRE KRAV TIL OVERDEKNING. DERSOM DET BENYTTES PROSJEKTNETT MED FRIE UTSTIKKENDE ENDER, GJELDER OMFARINGSLENGDE MIN. 250 mm.
- 10 KORROSJONSBESKYTTET FORANKRINGSPLATE 40x40x8mm MED HULL ø18mm. KVALITET S355J2G3 (NS-EN 10025) MED PÅSVEISTE JERN 2ø8mm, L=600mm.
- 11 PE-MEMBRAN t=1,1mm. MONTERES I OMRÅDER MED MOTFALL VED OVERGANG FRA NORMALT TVERRSNITT TIL UTVIDET PROFIL VED NISJER ELLER EVT. ANDRE BREDDUVIDELSER. SE TEGNING J203
- 12 BOLTAR OG ØVRIGE STÅLDELER SOM IKKE ER SPESIFISERT I RUSTFRITT STÅL, SKAL KORROSJONSBESKYTTES MED VARMFORSINKING OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.
- 13 RUSTFRIE KVALITETER I FESTE BOLT FOR KABELSTIGE:
- 1.4404 IHT. NS-EN 10088.
- KLASSE A4 IHT. NS-EN ISO 3506-1 OG -2.

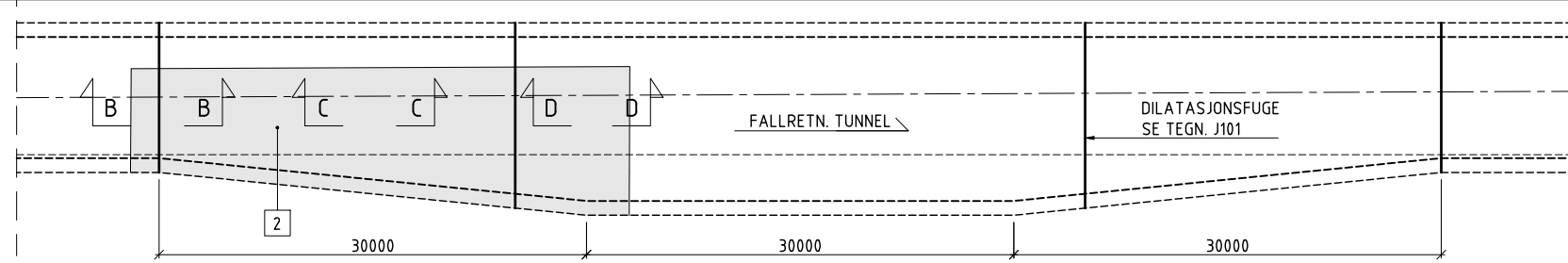
BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

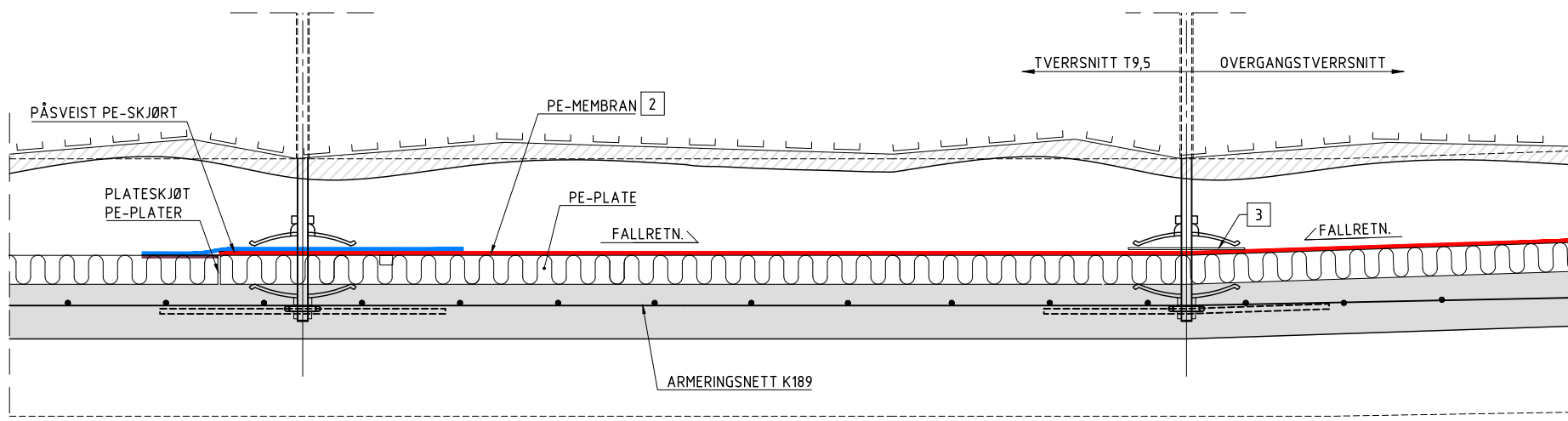
- OVERSIKT, PE-HVELV, DETALJER

SE TEGNING J201

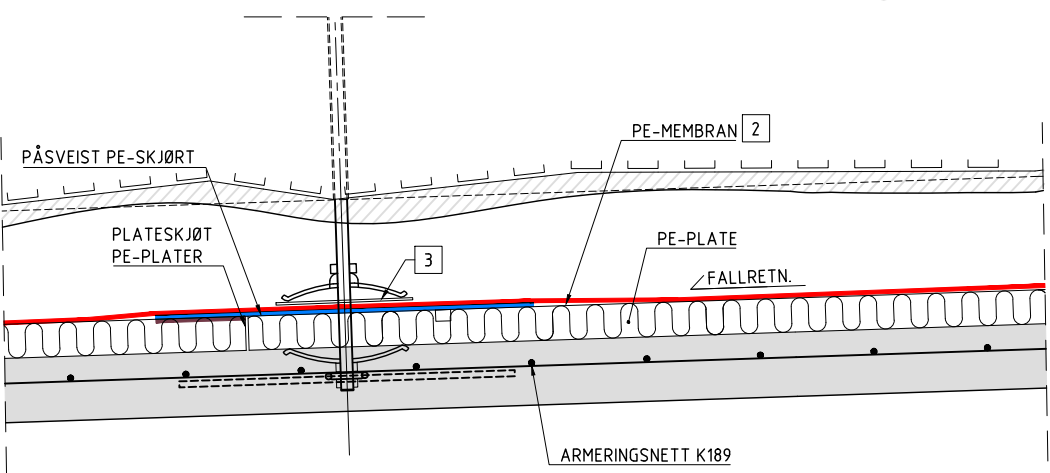
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Kontr.: CHR	Dato: 15.12.2015
Statens vegvesen			Godkj./sign: CHR		
Vann- og frostsikringsløsninger			Saksb:		
PE-hvelv med veggelement, T10,5			Bru nr:		
Detaljer PE-hvelv, dilatasjonsfuger			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
			J202		



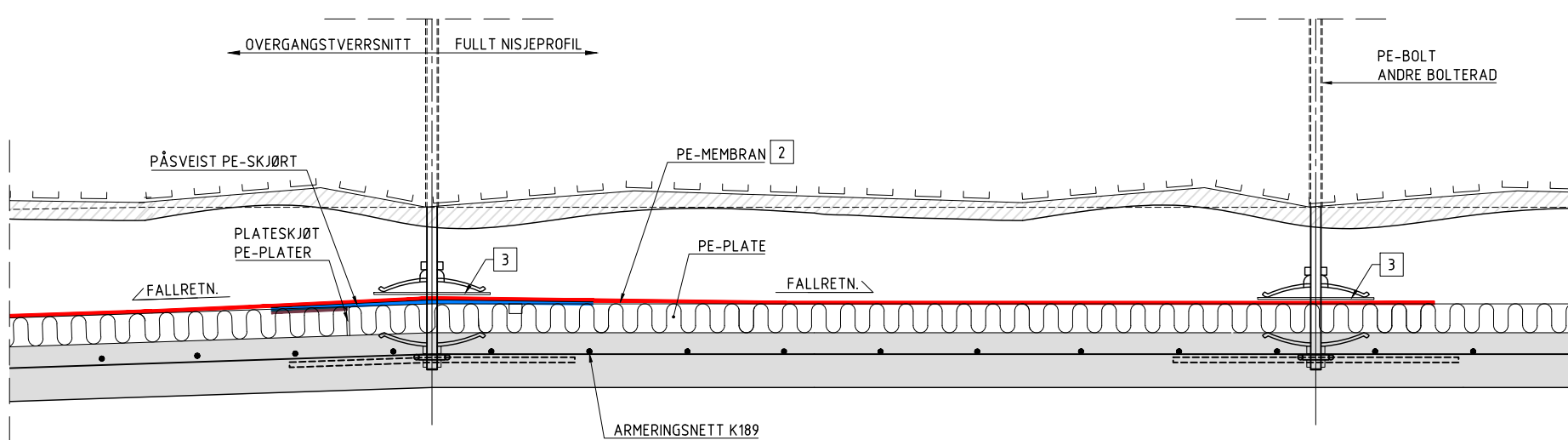
A PLAN
1:250



B SNITT
1:5



C SNITT
1:5



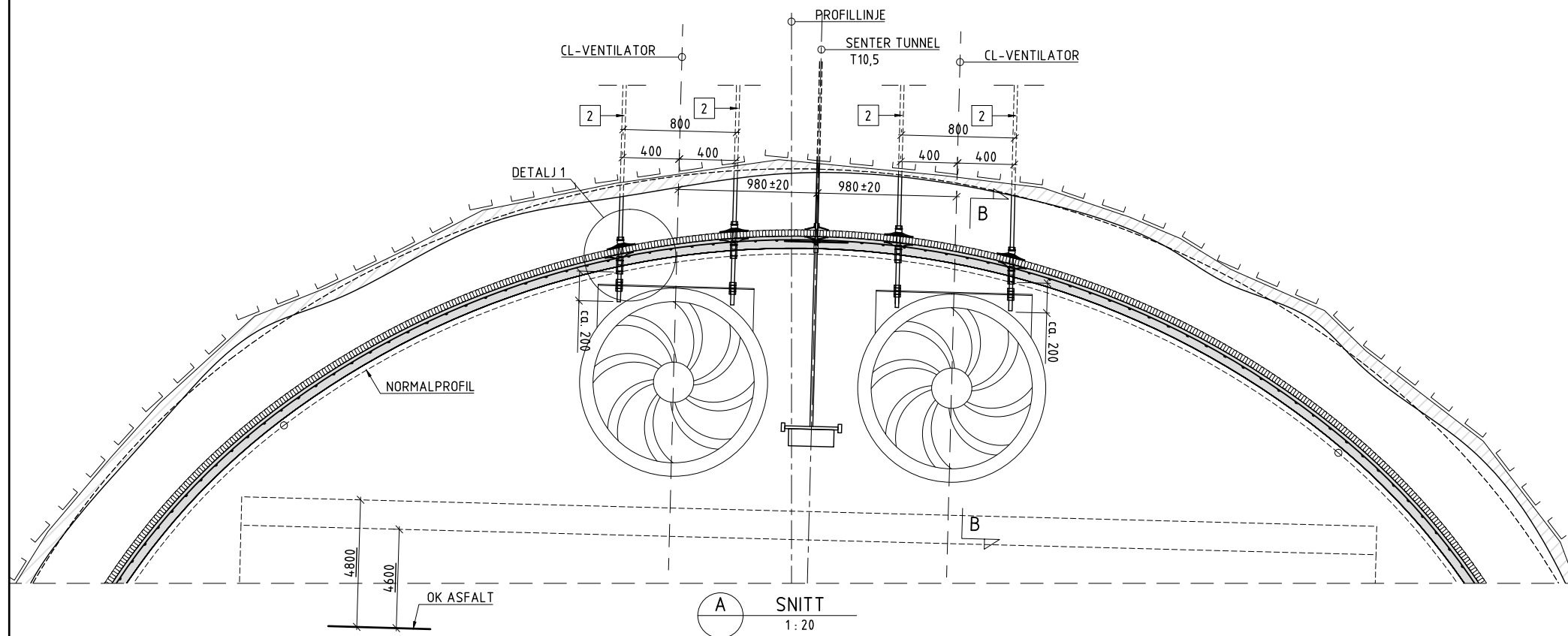
D SNITT
1:5

BEMERKNINGER:

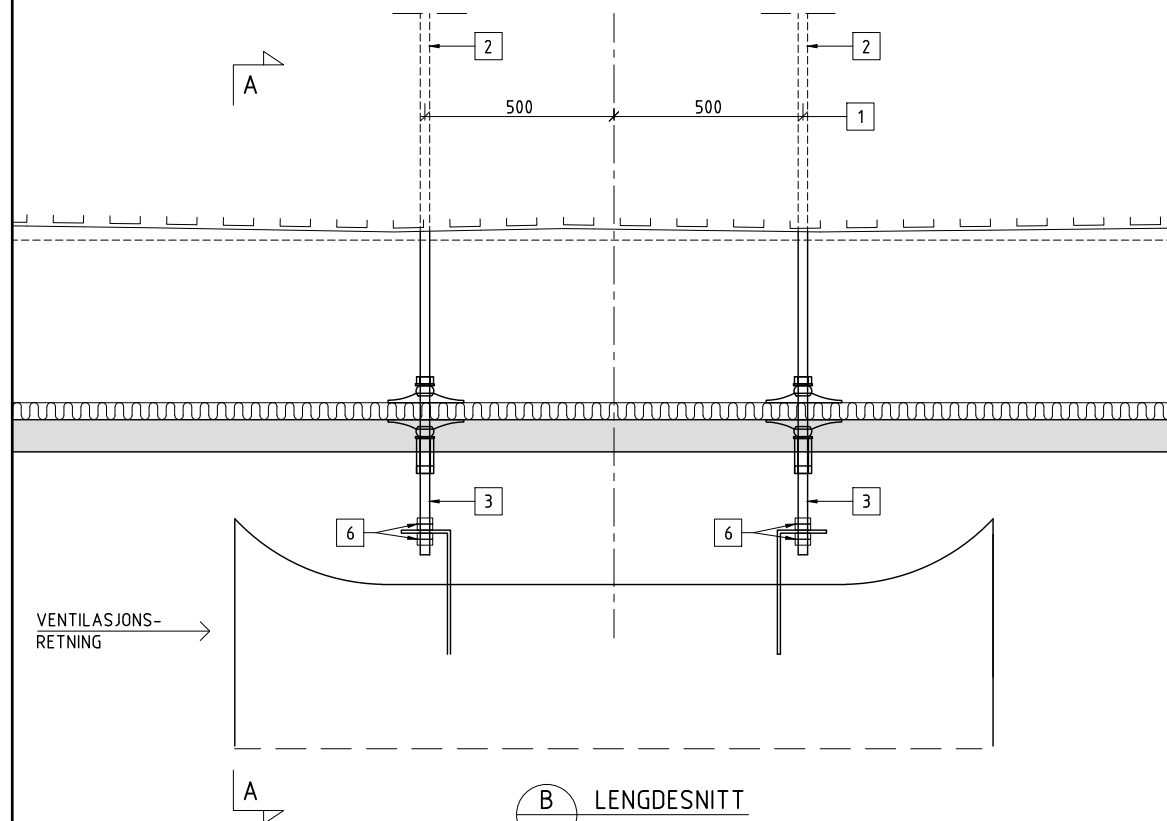
- 1 TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR MONTERING AV SUPPLERENDE PE-MEMBRAN I OMRÅDER VED TVERRSNITTSENDRINGER SOM GIR MOTFALL AV HVELVET I DELER AV TVERRSNITTET IFT. FALLRETNING TUNNEL.
- 2 PE-MEMBRAN t=1,1mm. MONTERES I OMRÅDER MED MOTFALL VED OVERGANG FRA NORMALT TVERRSNITT TIL UTVIDET PROFIL VED NISJER ELLER EVT. ANDRE BREDDUTVIDELSER. MEMBRANEN FØRES INN I PE-PLATESKJØTEN I FORKANT AV NISJEUTVIDELSEN. FORØVRIG MONTERES MEMBRANEN MOT BAKSIVENE FØR MONTERING AV PE-PLATER, FØRES INN OVER FULLT NISJEPROFIL OG AVSLUTTES VED ANDRE BOLTERAD. OMFANG I TVERRETNING TILPASSER STEDLIGE FALLFORHOLD.
- 3 EPDM-PAKNING ø150x2mm

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

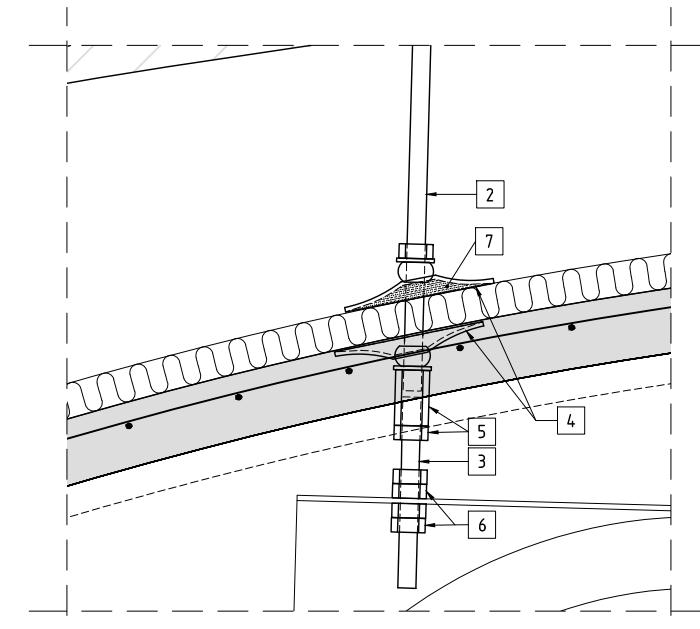
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Dato:	15.12.2015
			Kontr: CHR		
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5 Supplerende membran ved tverrsnittsendring Prinsipp, montasje			Godkj./sign: CHR Saksb: Bru nr: Prosjektnr: 11378 Kontrakt: Kildefil: Målestokk (A1): Som angitt Tegn. nr:		
			J203		



A SNITT
1:20



B LENGDESNIITT
1:10



1 DETALJ
1:5

BEMERKNINGER:

- 1 TEGNINGER VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV BOLTER FOR INNFESTING AV VENTILATORER. TREKKERØRSFØRING TIL VENTILATORENE ER VIST PÅ TEGN. J205
- 2 ø25mm KAMSTÅLBOLT, B500NC, GJENGET M24 I LENGDE 250mm. LENGDE TILPASSES STEDLIGE FORHOLD. BOLTENE BORES MIN. 2m I FAST BERG OG GYSES FAST I FULL LENGDE. BOLTENE MONTERES NORMALT PÅ VEGBANEN. BOLTENE MÅ MONTERES MED MAL. VED ETTERFØLGENDE MONTERING AV PE-SKUM INKL. BRANNSIKRING, MÅ DET BENYTTES MAL PÅ BEGGE SIDER AV PE-PLATENE FOR Å SIKRE BOLTENES INNBYRDES AVSTAND OG RETNING.

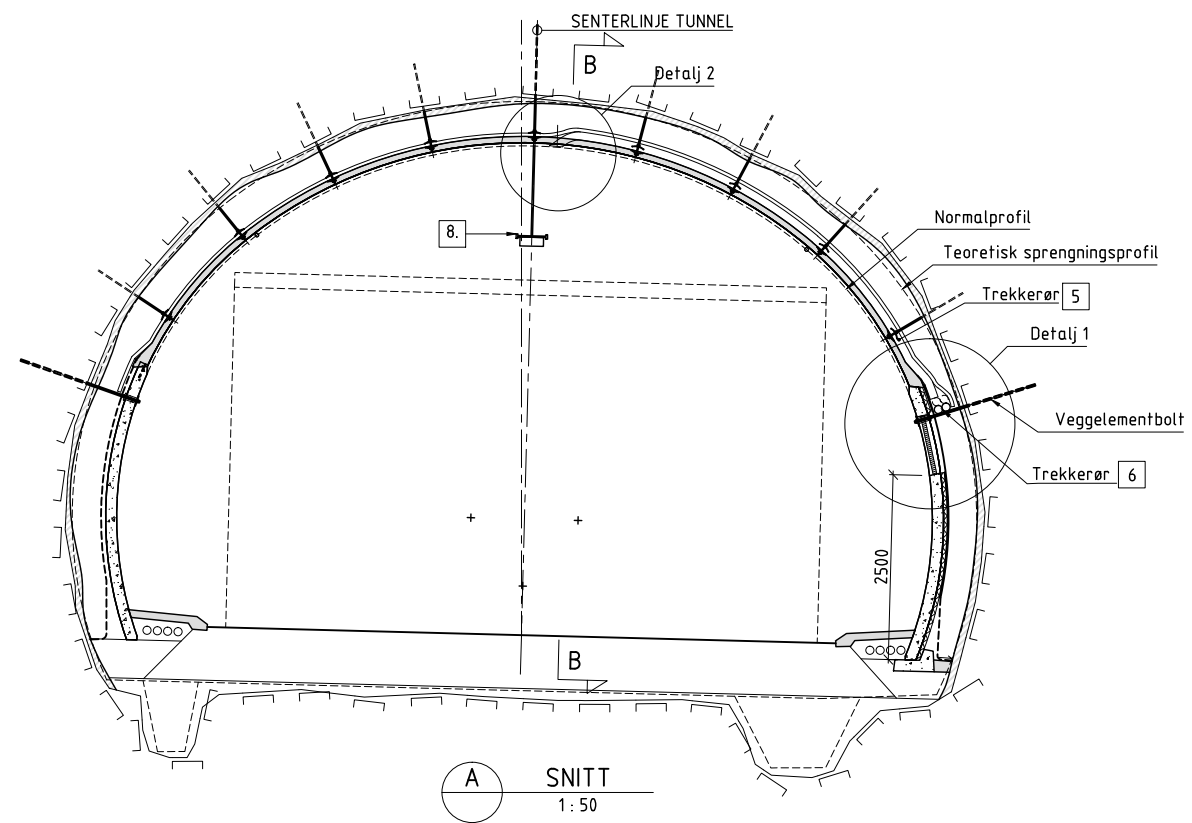
TILLATT AVVIK VED BOLTEENDER:
- INNBYRDES AVSTAND INKL. DIAGONALMÅL: ±10mm.
- TILLATT RETNINGSAVVIK 2°.
- 3 GJENGESTANG M24, KVALITET 8.8 LENGDE TILPASSES.
- 4 SFÆRISK SKIVE Ø200mm, t=5mm FOR M24 MED TILHØRENDE HALVKULE, SKIVE OG MUTTER. ALTERNATIVT BENYTTES VANLIG MONTASJEMATERIELL FOR PE-SKUM MED SKIVE, PAKNING ETC. TILPASSET M24.
- 5 SEKSKANTHYLSE M24 - LÅSEMUTTER M24. KVALITET 8.8 MED UNDERLAGSSKIVE. FØR PÅFØRING AV SPRØYTEBETONG MÅ BOLT/HYLSE BESKYTTES FOR Å HINDRE TILSØLING.
- 6 VED MONTERING AV VENTILATORER BENYTTES VIBRASJONSSIKREDE MUTTERE, KVALITET 8.8, OG UNDERLAGSSKIVER, IHT. DIN 25201, ELLER ANDRE TILTAK SOM HINDRER MUTTERE FRA Å LØSNE PGA. VIBRASJONER. VIBRASJONSDEMPERE SOM LEVERES MED VENTILATORENE ER IKKE VIST.
- 7 SVELLEDE FUGEMATERIALE.
- 8 BOLTER OG ØVRIGE STÅLDELER SKAL VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

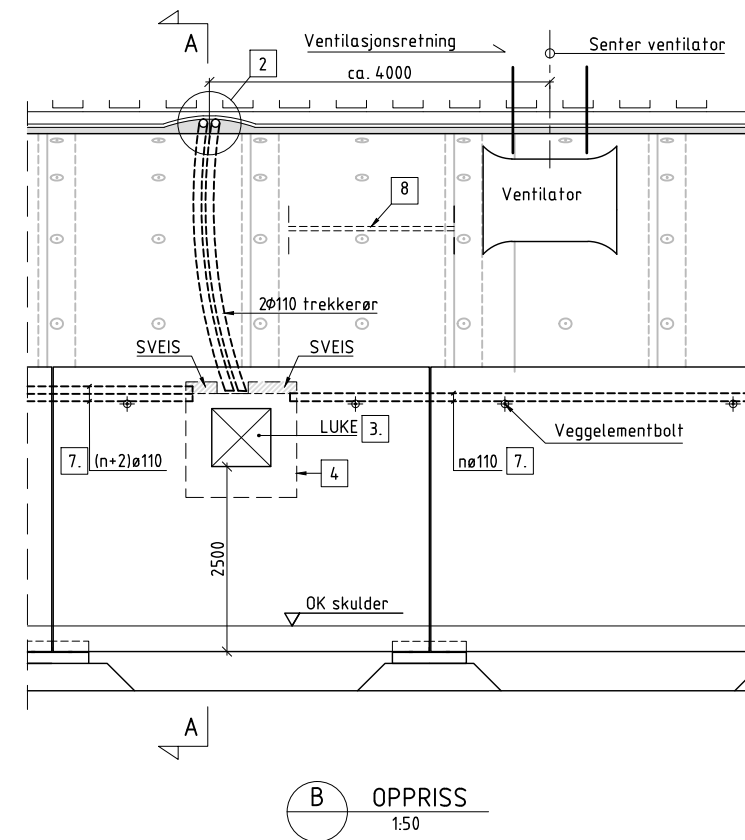
HENVISNINGER:

- TREKKERØRSFØRING TIL VENTILATOR, OVERSIKT SE TEGNING J205

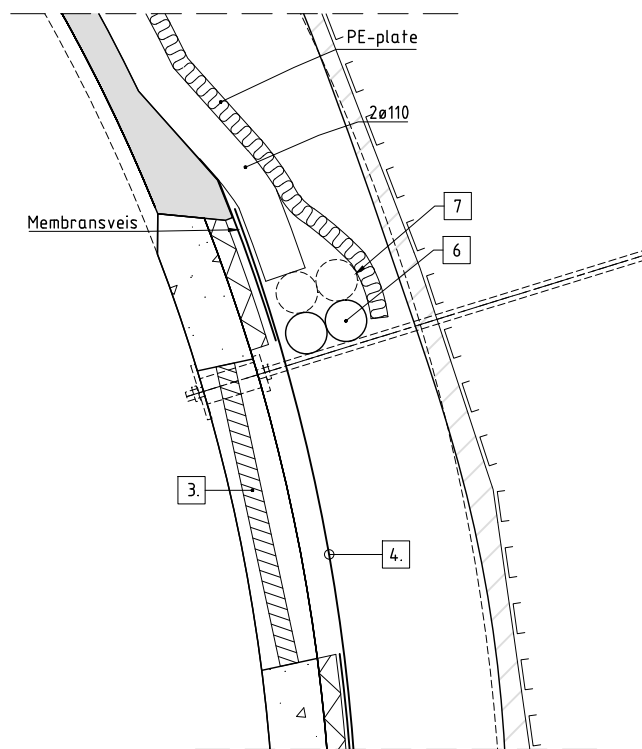
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
<p>Statens vegvesen</p>			<p>Saksb:</p> <p>Bru nr:</p> <p>Prosjektnr: 11378</p>		
<p>Vann- og frostsikringsløsninger</p> <p>PE-hvelv med veggelement, T10,5</p> <p>Innfesting av ventilatorer</p>			<p>Kontrakt:</p> <p>Kildefil:</p> <p>Målestokk (A1): Som angitt</p>		
			<p>Tegn. nr: J204</p> <p>Rev:</p>		



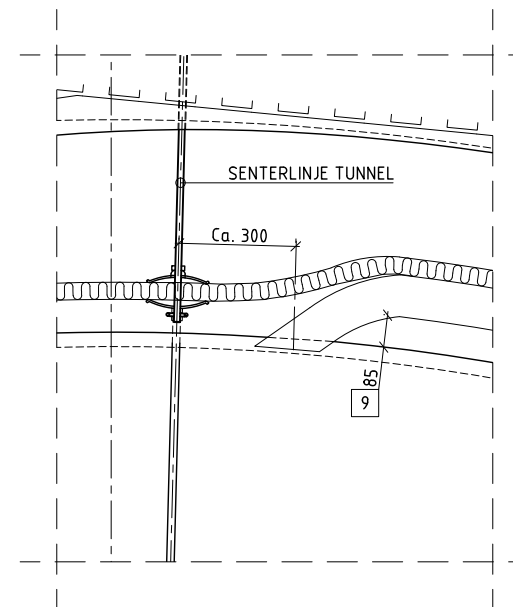
A SNITT
1:50



B OPPRISS
1:50



1 DETALJ
1:10



2 DETALJ
1:10

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR FØRING AV TREKKERØR TIL VENTILATORER.
2. SE TEGNING J207, SNITT B FOR PRINSIPP FOR TREKKERØRSFØRING
3. UTSPARING FOR LUKE 80X80, ETABLERES CA. MIDT I VEGGELEMENTET. INSPEKSJONSLUKE 80X80 I RUSTFRITT STÅL, KVALITET 1.4404, BRANNKLASSE EI 60.
4. VEGGELEMENTMEMBRAN FJERNES BAK LUKEN. FOR VANNTETTING PÅSVEISES MEMBRAN BXH = 1.5X1.5m SOM VIST.
5. RØRENE FØRES UT AV HVELVET CA 4 m FORAN SENTER VENTILATOR SETT I VENTILASJONSRETNINGEN, MIN. KANTAVSTAND 300mm FRA ELEMENTFUGE TIL TREKKERØRET. UK NEDERSTE RØRGJENNOMFØRING = UK KNAST. RØRGJENNOMFØRINGER ETABLERES OVER HVERANDRE, 100mm GJENSTÅENDE BETONG MELLOM GJENNOMFØRINGER.
6. RØRENE MONTERES MED AVSTANDSHOLDERE OG FESTES MED STRIPS ELLER LIGNENDE.
7. EVT. nxø110 TREKKERØR VIDERE TIL NESTE VENTILATORPAR
8. LANGSGÅENDE KABELSTIGE.
9. 85mm OVERDEKNING TIL TREKKERØR. FOR Å OPPNÅ TILSTREKkelig OVERDEKNING BENYTTES DET AVSTANDSHOLDERE MELLOM ARMERINGSJERN OG TREKKERØR.

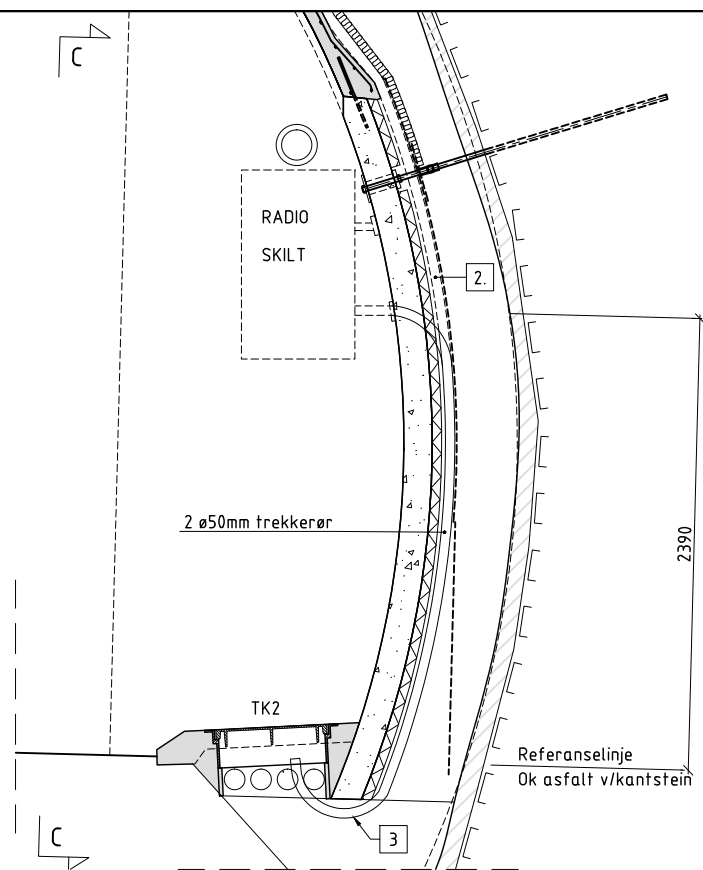
BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

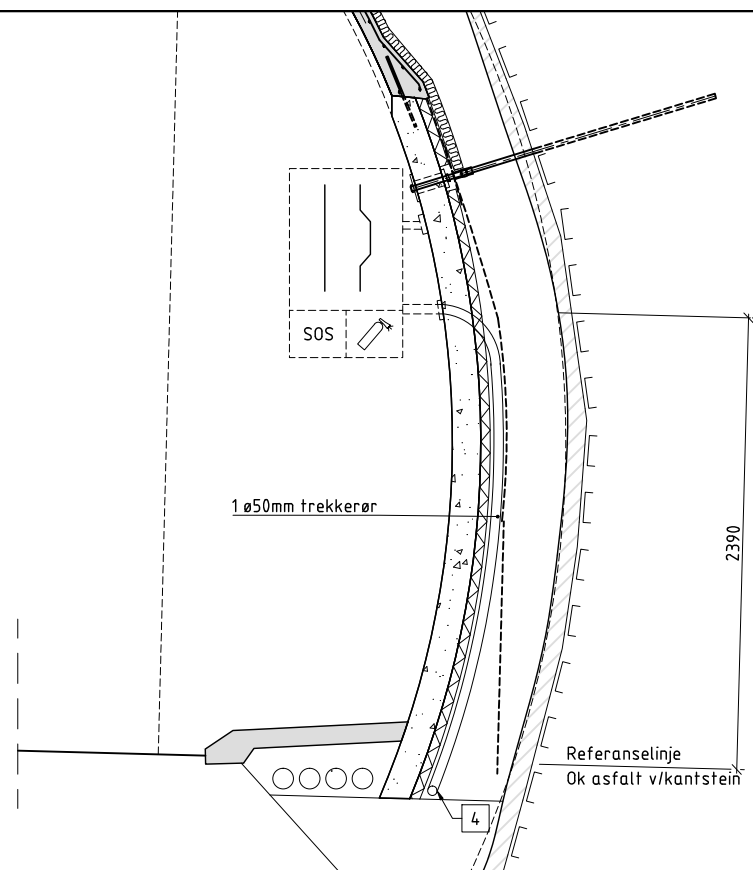
- INNFESTING AV VENTILATORER

SE TEGNING J204

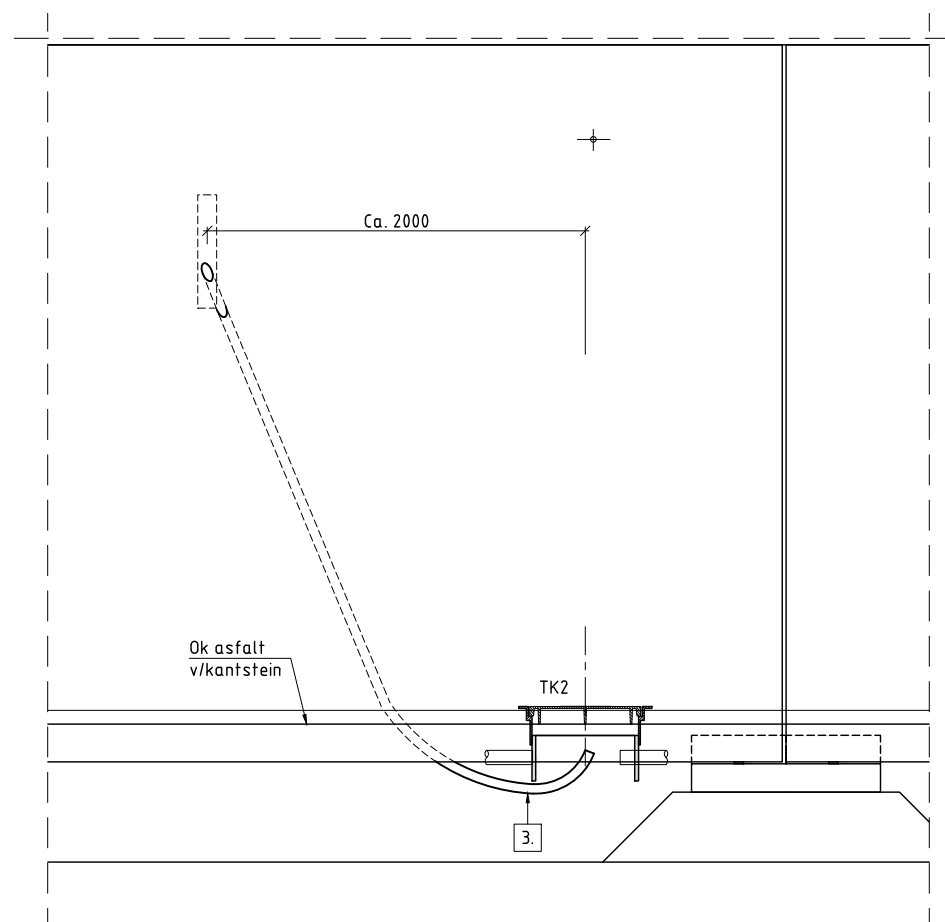
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
<p>Statens vegvesen</p>			Saksnr.		
			Tegn. av: POH	Dato:	15.12.2015
<p>Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5</p>			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
<p>Trekkerørsføring til ventilatorer Detaljer</p>			Saksb:		
			Bru nr:		
<p>• AAS-JAKOBSEN</p>			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
<p>J205</p>			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:



A RADIO-SKILT
1:20



B HAVARILOMME/BRANNSKAP/NØDSTASJONS-SKILT
1:20



C OPPRISS TREKKERØRSFØRING
1:20

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKERØR FRA TREKKEKUMMER TIL ULIKE TYPER SKILT.
2. ALTERNATIVT 2 ø50mm TREKKERØR OVER HENGEN TIL RADIO- SKILT PÅ MOTSAATT SIDE.
3. DRENSHULL I LAVPUNKT AV TREKKERØRET.
4. TREKKERØR BAK HVELV FRA TILHØRENDE NØDSTASJOJN

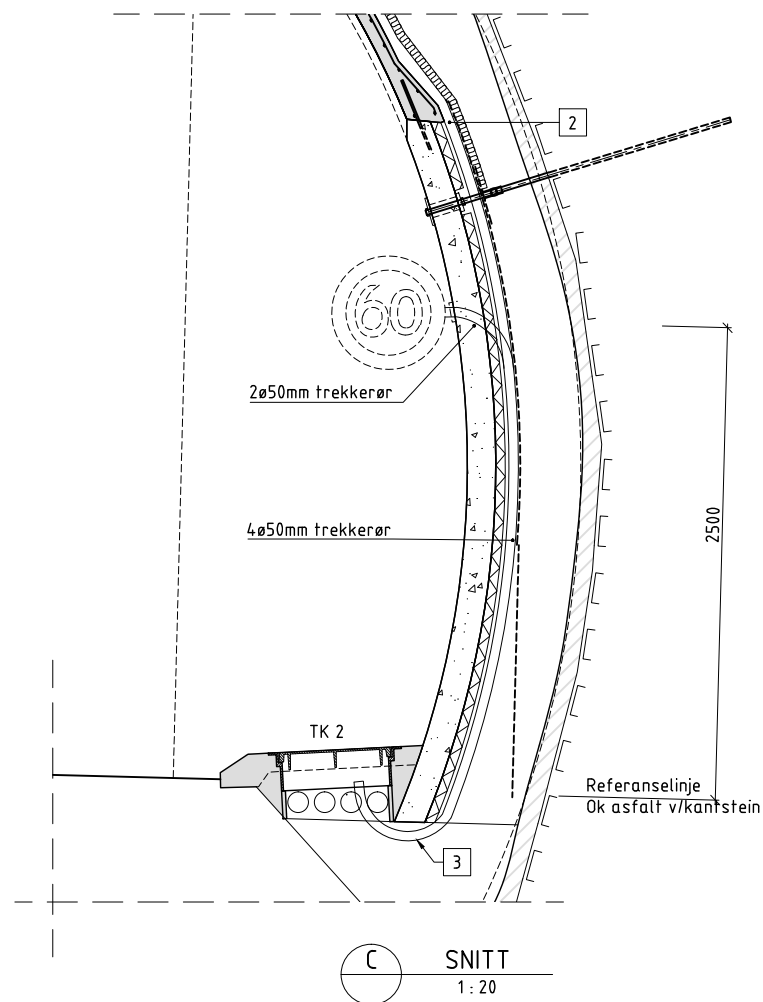
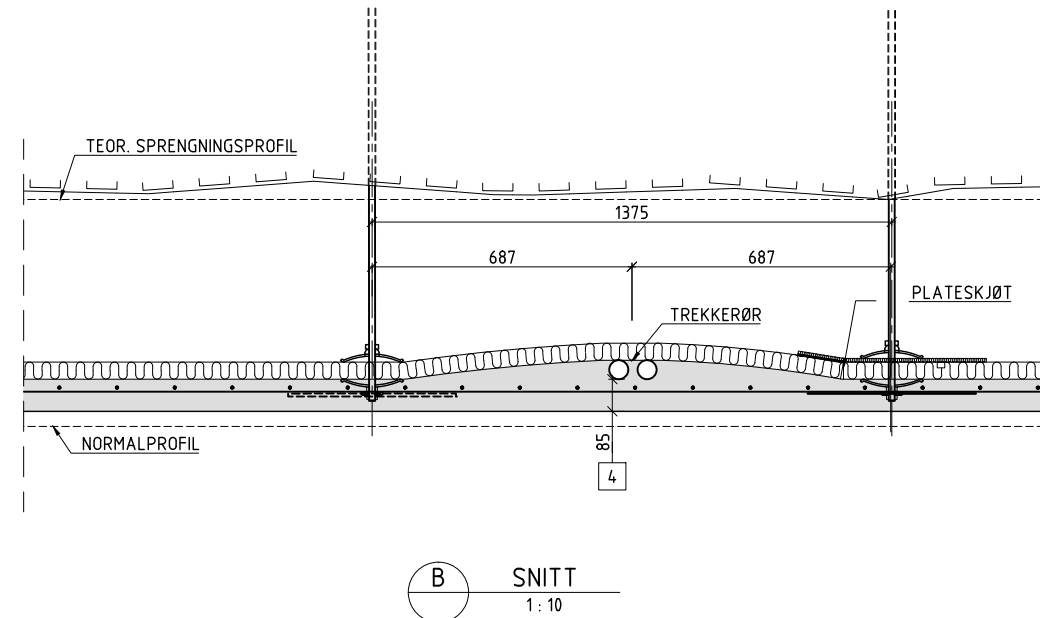
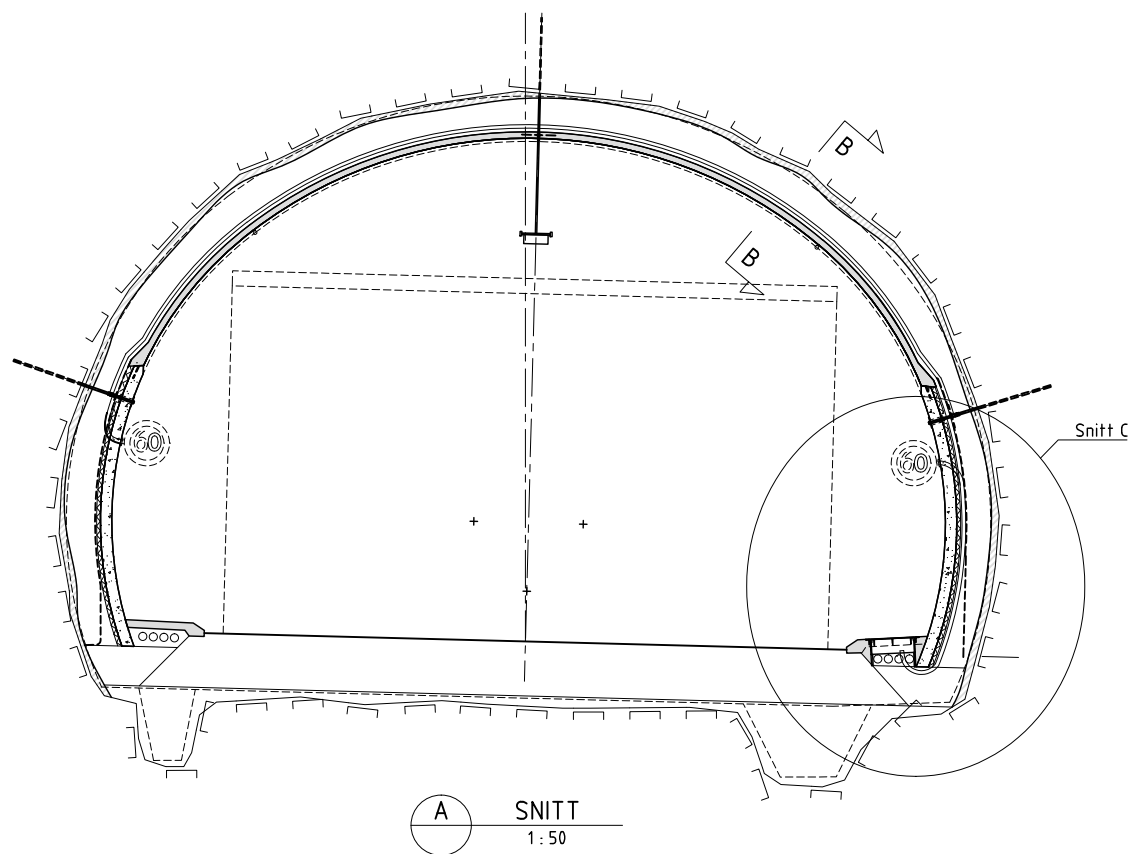
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEFISIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- TREKKEKUM TK2

SE TEGN. J212

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
			AAS-JAKOBSEN		J206



BEMERKNINGER:


1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKERØR FRA TREKKEKUMMER OG KABELSTIGE TIL FARTSGRENSESKILT.
2. 2 ø50mm TREKKERØR OVER HENGEN TIL SKILT PÅ MOTSATT SIDE.
3. DRENSHULL I LAVPUNKT AV TREKKERØRET.
4. 85mm OVERDEKNING TIL TREKKERØR. FOR Å OPPNÅ TILSTREKkelig OVERDEKNING BENYTTES DET AVSTANDSHOLDERE MELLOM JERN OG TREKKERØR.

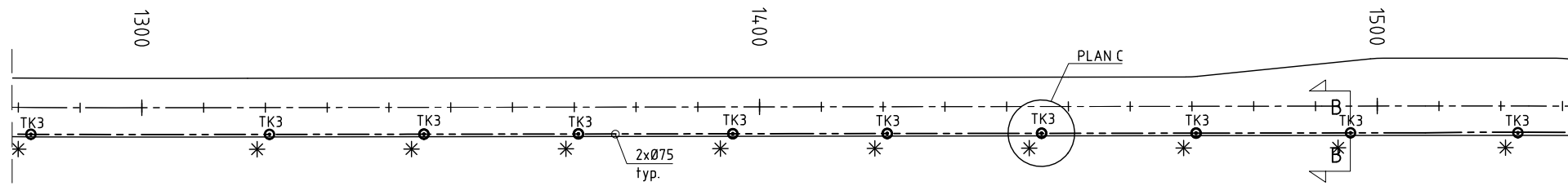
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- TREKKEKUM TK2

SE TEGN. J212

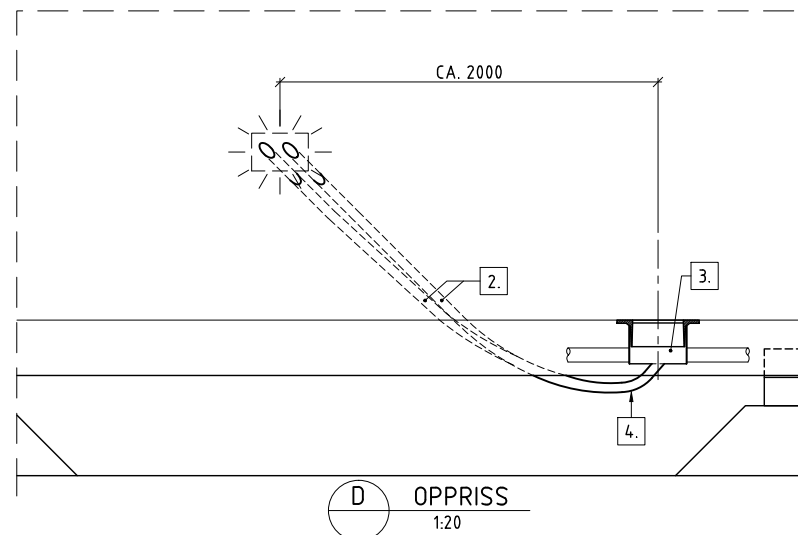
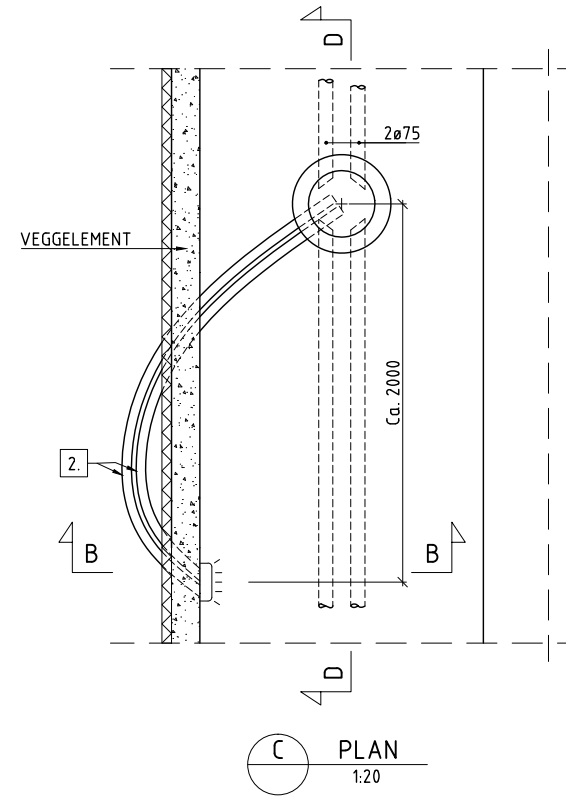
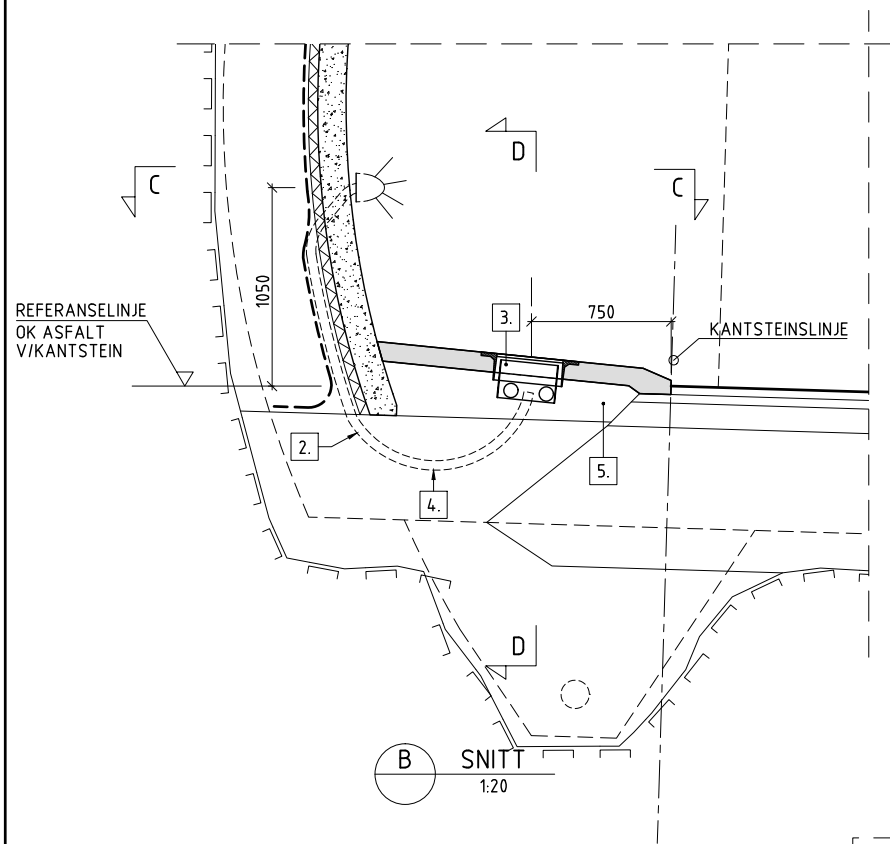
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Kontr.: CHR	Dato: 15.12.2015
 Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5 Trekkerør til fartsgrenseskilt			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	Rev:	
			AAS-JAKOBSEN		
			J207		



BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV TREKKERØR TIL RØMNINGSLYS SAMT TILHØRENDE TREKKEKUM TK3. PLASSERING AV UTSPARINGER FOR RØMNINGSLYS SAMT TILHØRENDE TREKKEKUMMER ER VIST PÅ OVERSIKTSTEGNINGER.
2. 2xØ50 mm TREKKERØR FRA TREKKEKUM TK3 TIL RØMNINGSLYS.
3. TREKKEKUM TK3, SE TEGN. J213
4. DRENSHULL I LAVPUNKT AV TREKKERØR
5. GJENNOMGÅENDE TREKKERØR ER IKKE VIST. DISSE RØRENE FØRES UTENOM TREKKEKUM FOR RØMNINGSLYS.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

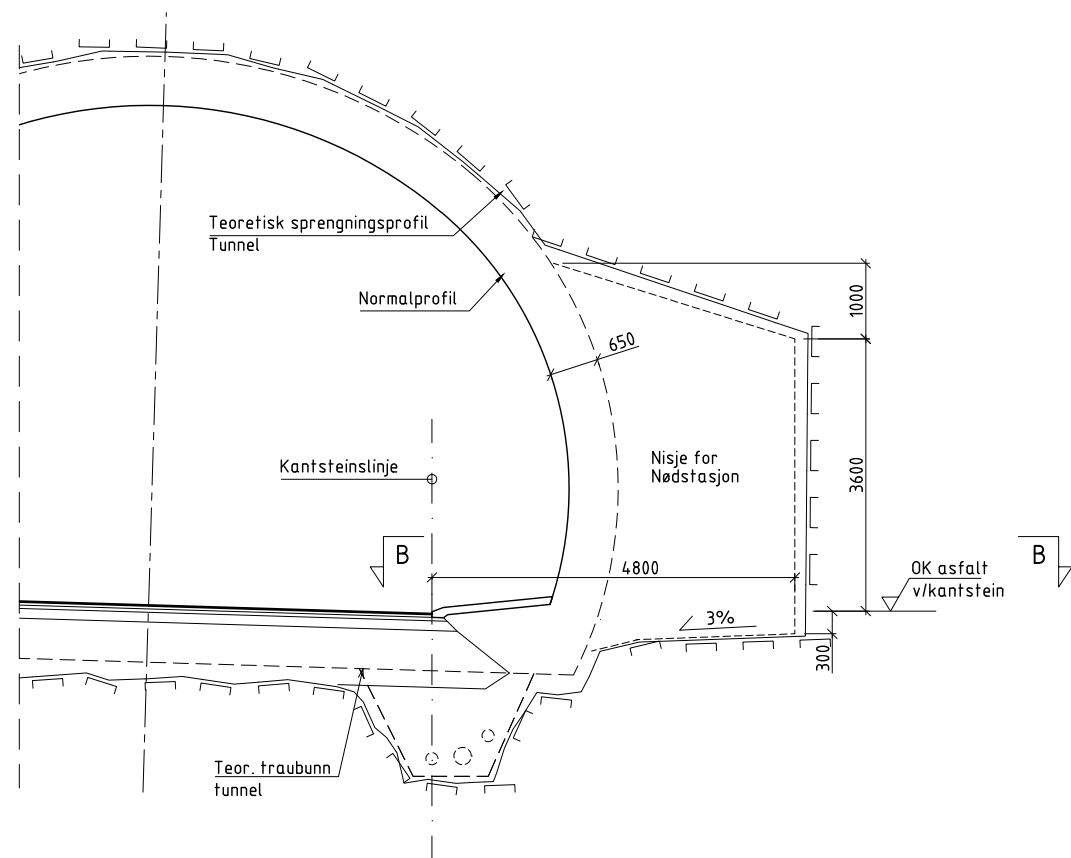


HENVISNINGER:

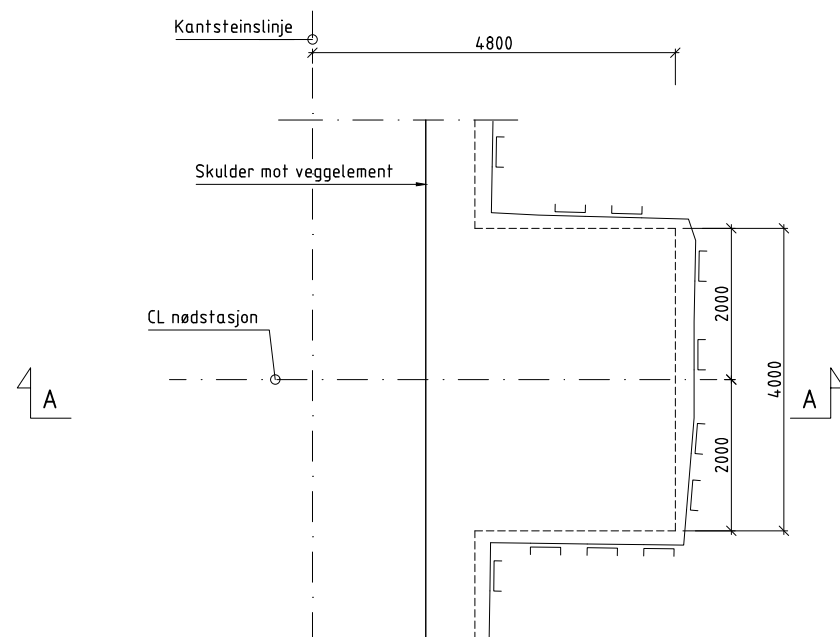
- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG
- TREKKEKUM TK3

SE TEGN.
SE TEGN. J213

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Kontr.: CHR	Dato: 22.10.2014
Statens vegvesen			Godkj./sign: CHR		
Vann- og frostsikringsløsninger			Saksb:		
PE-hvelv med veggelement, T10,5			Bru nr:		
Trekkørørsføring til rømningslys			Prosjektnr: 11378		
Prinsipp, detaljer			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr: J208	Rev:	



A NISJE NØDSTASJON, SNITT
1:50



B NISJE NØDSTASJON, PLAN
1:50

BEMERKNINGER:

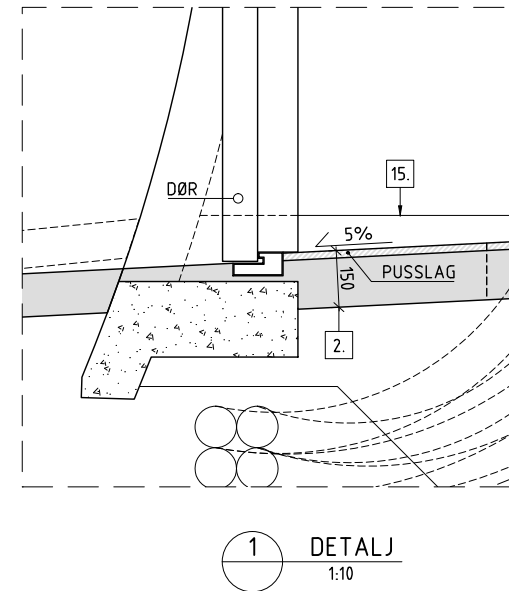
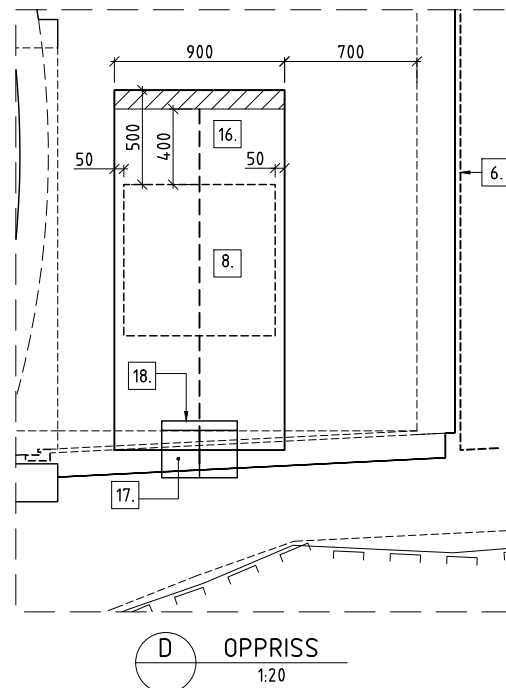
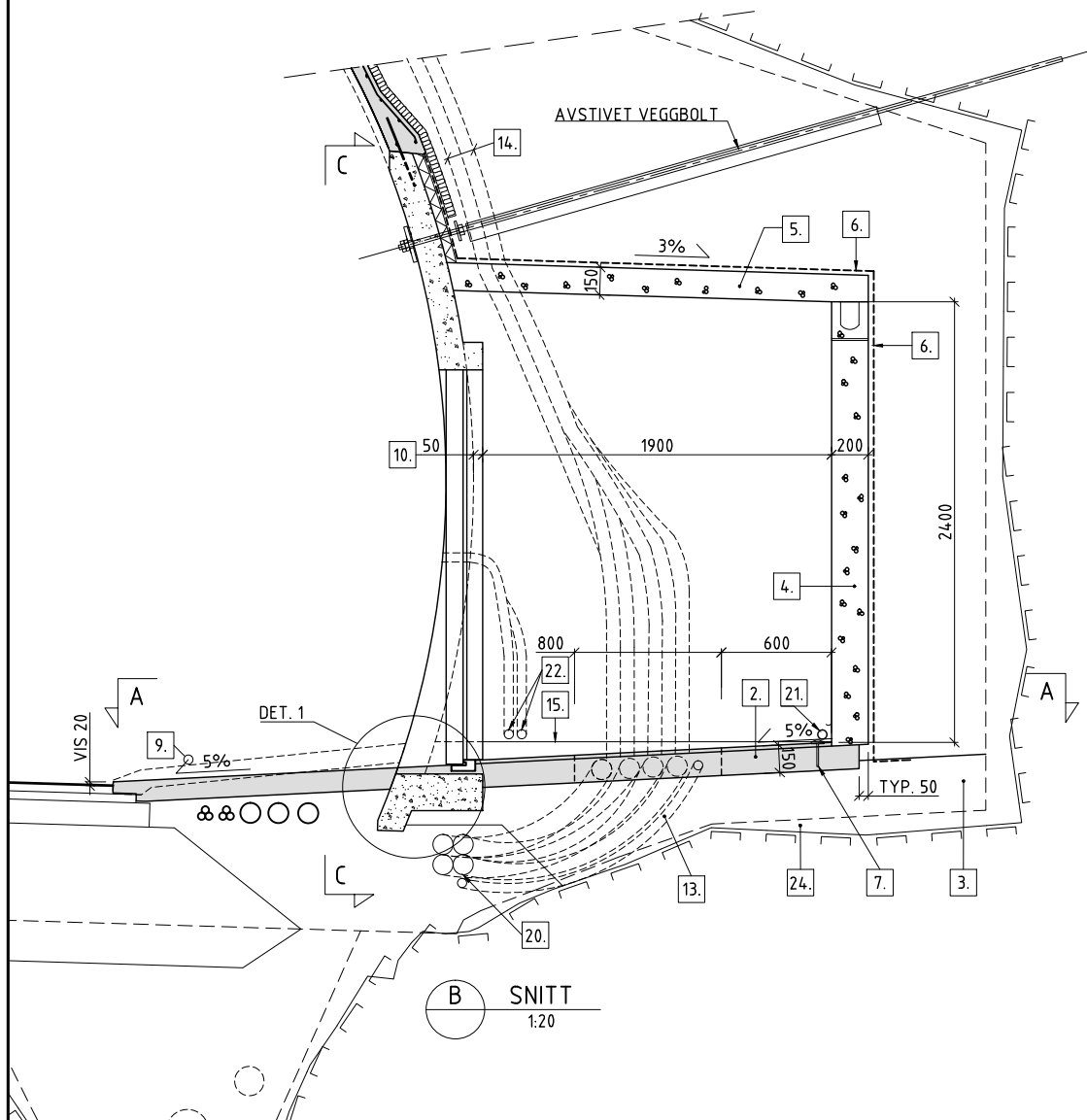
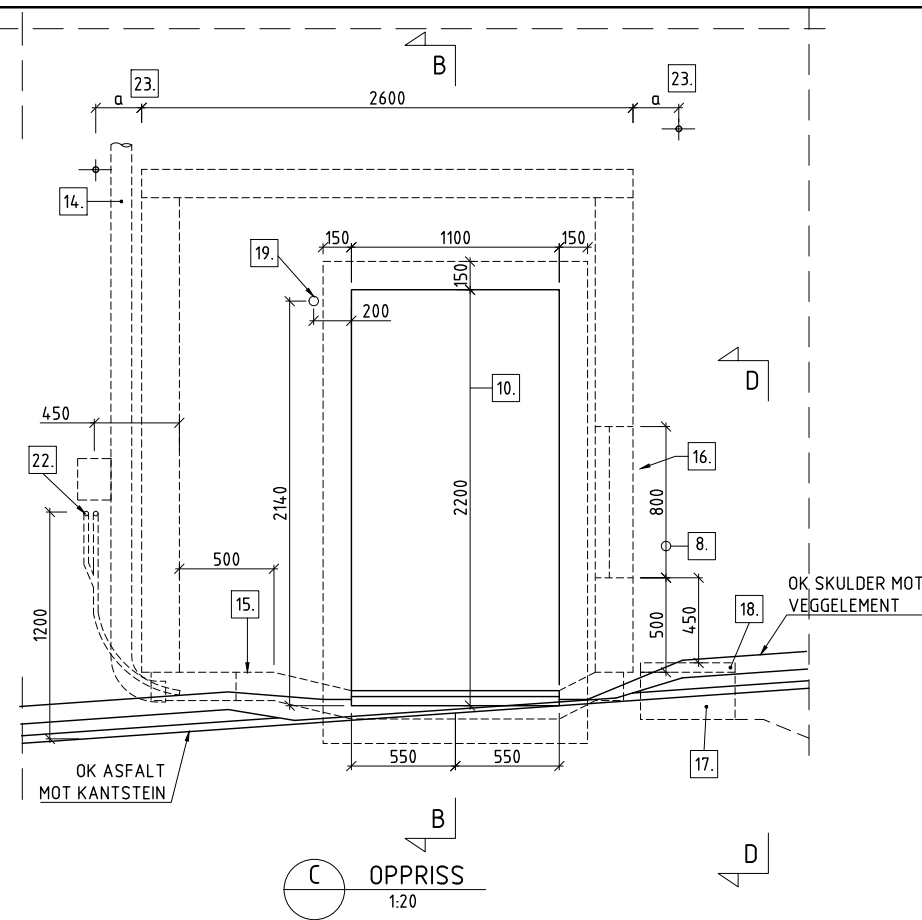
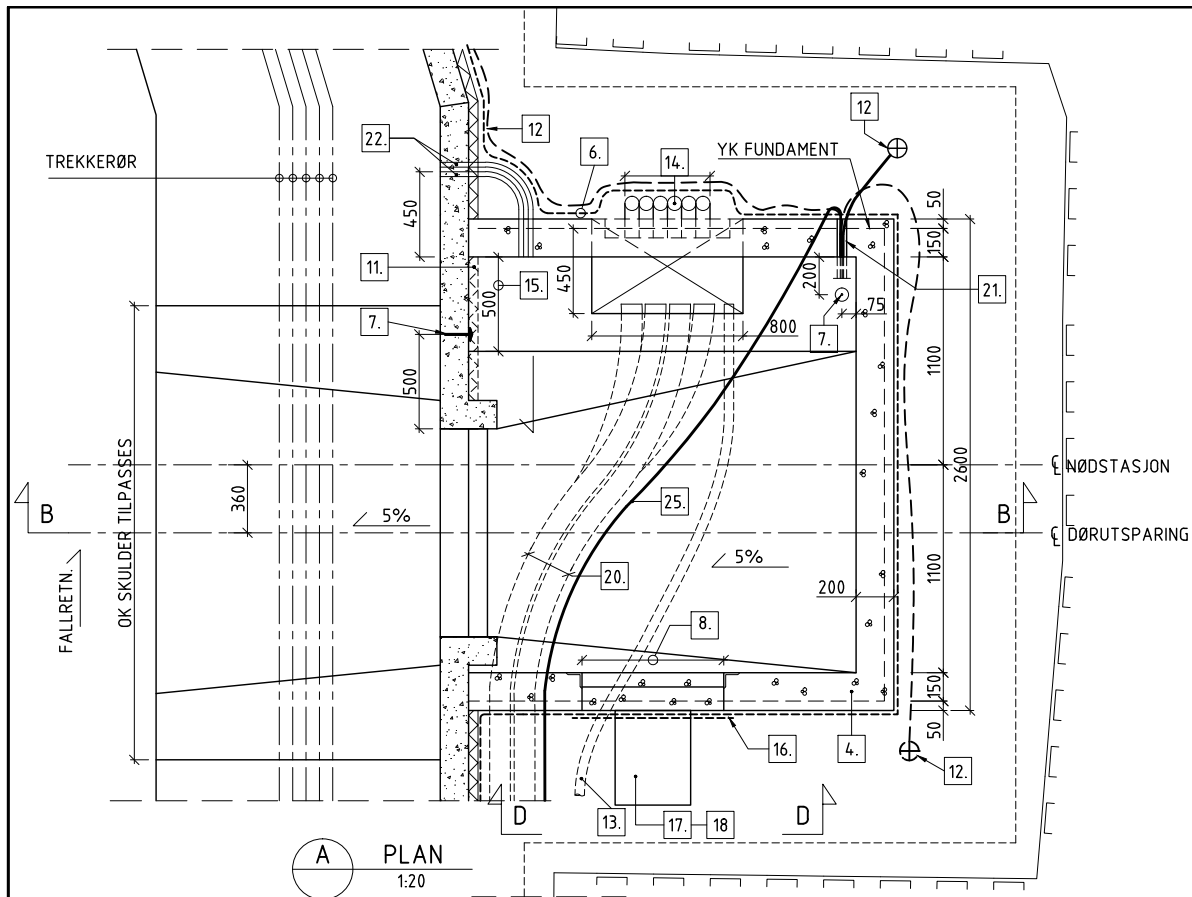
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR EKSTRA UTTAK AV BERG VED NØDSTASJONER. LOKAL SPRENGNING FOR TREKKEKUMMER ER IKKE VIST.
2. FLYTTES HAVARINISJER AV HENSYN TIL GEOLOGISKE FORHOLD, MEDFØRER DETTE AT NØDSTASJONENE FLYTTES TILSVARENDE.

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- NØDSTASJON SE TEGN. J210

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Dato:	
			Kontr: CHR		22.10.2014
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
Sprengningsplan			Kontrakt:		
Nødstasjoner			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	Rev:	
			J209		



BEMERKNINGER:

1. TEGNING VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV NØDSTASJONER. ANTALL TREKKERØR + DIMENSJONER OG ANDRE DETALJER MÅ TILPASSES AKTUELT PROSJEKT.
2. GULV. MIN. TYKKELSE T=150mm. B45 SV-STANDARD, BESTANDIGHETSKLASSE MF4.0. ARMERING: NETT K335, Plasseres sentrisk. GULVET PUSSES OG STÅLGLATTES ETTER MONTASJE AV DØREN.
3. MASKINKULT FK. 22/120, AVRETTET OG FORKILT MED FK. 0/45. FOR FUNDAMENT OG OMFYLING AV TREKKERØR BENYTTES MIN. 100 mm VELGRADERT SAND.
4. VEGGER, MURES MED LETTKLINKER, T = 200mm. AVSLUTTES MED U-BLOKKSKIFT MOT TAKET, UTFØRES IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER. INNVENDIGE VEGGER OG TAK PUSSES. INNSIDE NØDSTASJON, INKL. BAKSIDE VEGGELEMENT, PÅFØRES TO STRØK HVIT KALKBASERT, DIFFUSJONSÅPEN MURMALING TIL FULL DEKK.
5. TAK. LETTKLINKERPLANK, T = 150mm. FUGER STØPES UT OG OK TAK PUSSES. UTFØRELSE IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
6. MEMBRAN SOM BAK VEGGELEMENTENE. MEMBRANEN FØRES NED TIL UK FUNDAMENT LANGS ALLE VEGGER.
7. JORDINGSBOLT MED GODKJENT JORDINGSFORBINDELSE TIL NETTARMERING I GULVET OG BAKKANT ELEMENT. JORDINGSBOLT I VEGGELEMENTET MONTERES 100 mm OVER OK GULV.
8. INSPEKJONSLUKE: 8M x 8M, BRANNKLASSE EI 60.
9. 5% FALL GJELDER I SENTER DØRÅPNING. FALLET VIL VARIERE PÅ HVER SIDE I FORHOLD TIL VEIENS LENGDEFALL.
10. DØRUTSPARING BxH=1100x2200mm. MIN. SMYGBREDDER CA. 50mm. SMYGG I LODD.
11. ISOLASJON PÅ VEGGELEMENTET FJERNES I NØDSTASJONEN.
12. JORDSPYD L = 10m. HULLDIAMETER, D = 100 mm. JORDSPYD Plasseres sentrisk I HULLET OG OMFYLLES MED ELEKTRODEMASSE. JORDLINE, 50 mm² CU IX, FORBINDES TIL JORDSPYDET MED TERMITTSVEIS. JORDLINE FØRES 1m INN I NØDSTASJON. I OMRÅDER MED INJEKSJONSKJERM ERSTATTES ETT JORDSPYD MED L = 10 m AV 3 STK. MED L = 3 m. INNBYRDES AVSTAND MIN. 3 m. JORDLINENE TERMITTSVEISES I SERIE, EN LINE FØRES INN I NØDSTASJONEN.
13. 1x50mm TREKKERØR TIL SKILT FOR HAVARINISJE/NØDSTASJON.
14. 6 STK. ø75mm. RØRENE FØRES GJENNOM UTSPARING I GULVET OG VIDERE OPP BAK MEMBRANEN OG GJENNOM HVELVET. UTSPARING STØPES SÅ IGJEN. FOR VIDEREFØRING AV TREKKERØR, SE TEGN. J214.
15. HORIZONTALT GULV FOR PlassERING AV SKAP.
16. MEMBRANFLAK B = 900 mm SVEISES UTENPÅ KONTINUERLIG MEMBRAN. DEN UNDERLIGGENDE MEMBRANEN SNITTES OPP.
17. TRINN. 2 STK. LECABLOKKER 200x250x500mm (BxHxL) PÅ AVRETTET UNDERLAG.
18. 50mm PÅSTØP.
19. HULL, ø50mm, FOR TREKKERØR TIL SKILT FOR NØDSTASJON.
20. 4x110 mm TREKKERØR. FRA UTSPARING I GULV TIL TK1.
21. HULL FOR INNFORING AV JORDLINER. STØPES IGJEN NÅR LINER ER ETABLERT.
22. 2x50mm RØR FOR CO/NO-MÅLER.
23. DØRUTSPARING FOR NØDSTASJON Plasseres slik at NØDSTASJONEN KAN ETABLERES CA. SENTRISK MELLOM VEGGELEMENTBOLTENE.
24. FINRENSK OG AVRETTING TIL PLANUM MED FK 22/120.
25. EVT. JORDLINE 50mm² FRA TK1. FØRES INN I NØDSTASJONEN, FRI ENDE 1m. VURDERES I HVERT ENKELT PROSJEKT.

BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

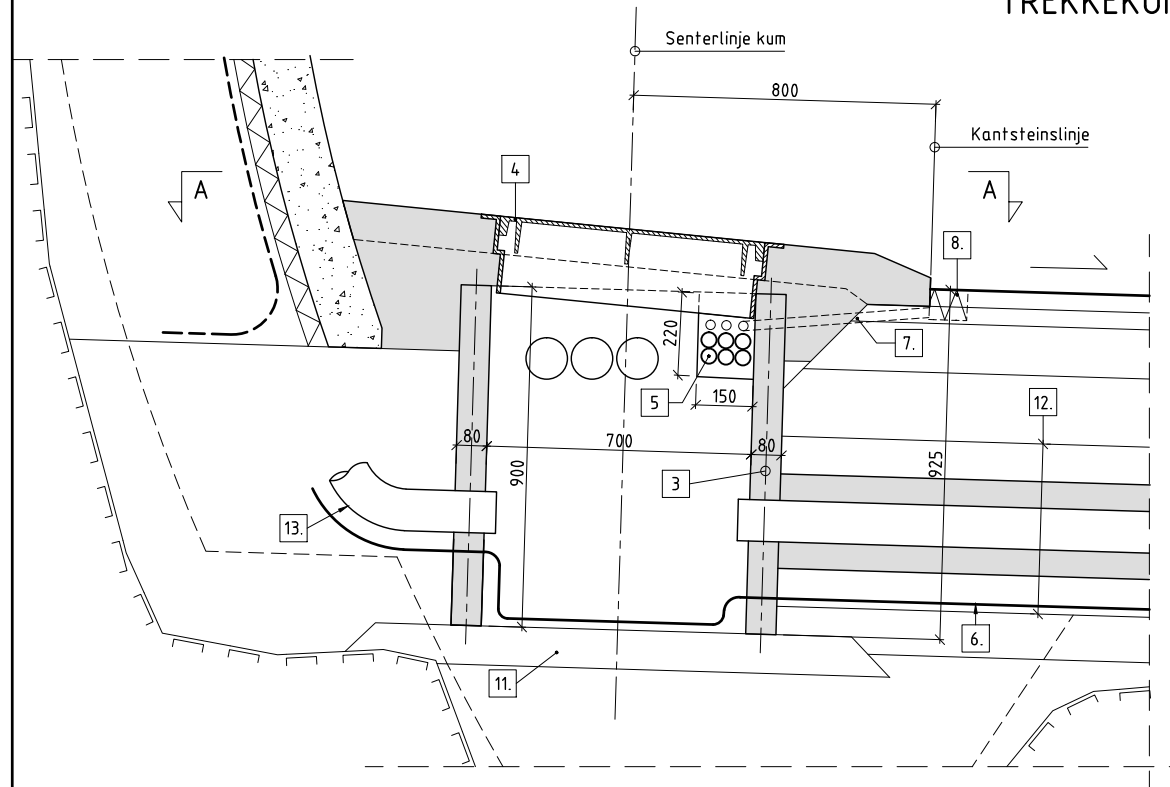
HENVISNINGER :

- SPRENGNINGSPLAN, NØDSTASJONER
- TREKKERØR TK1

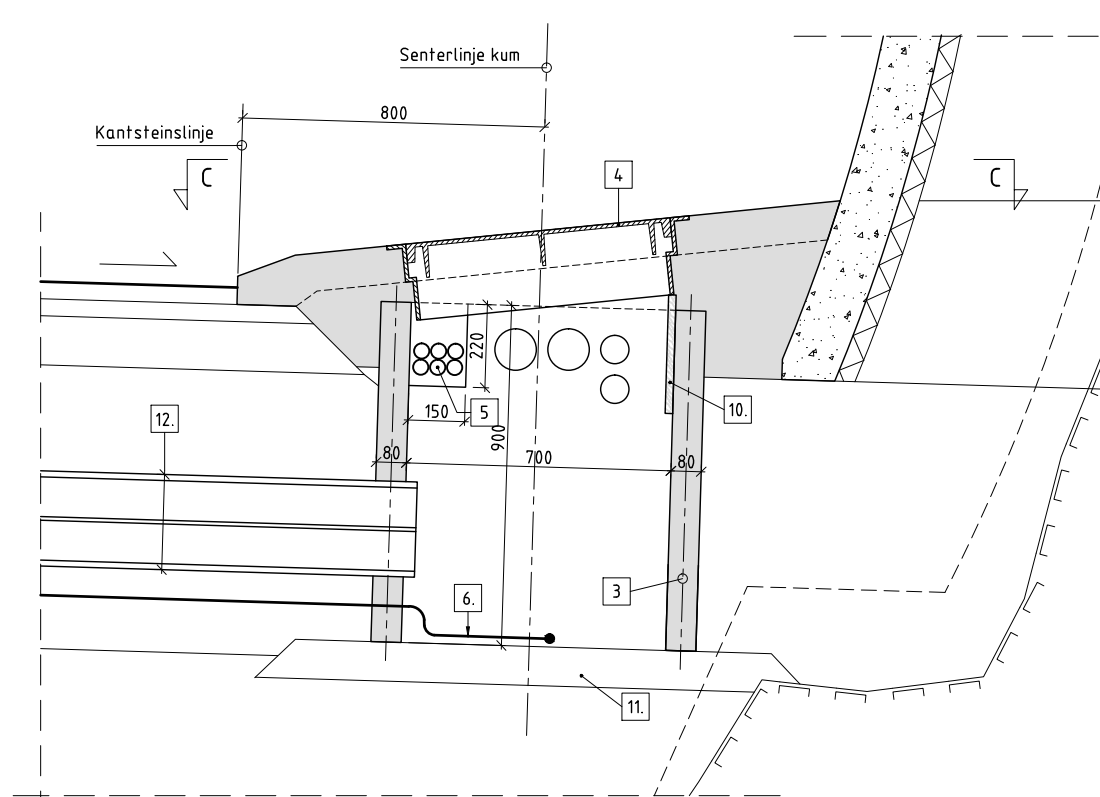
SE TEGN. J209
SE TEGN. J211

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5			Saksb: Bru nr: Prosjektnr: 11378		
Nødstasjoner Detaljer			Kontrakt: Kildefil: Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr: J210 Rev:		

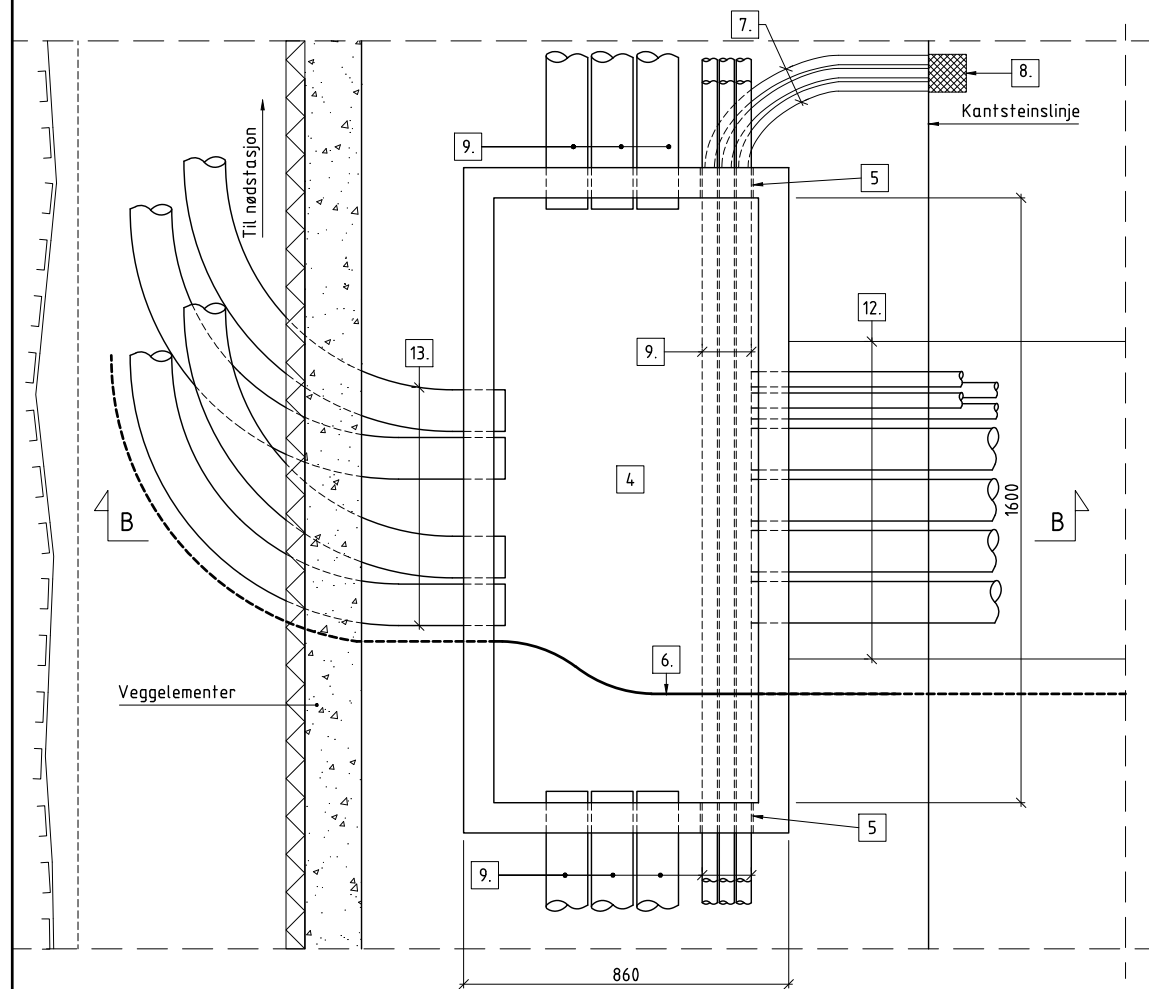
TREKKEKUM - TK1



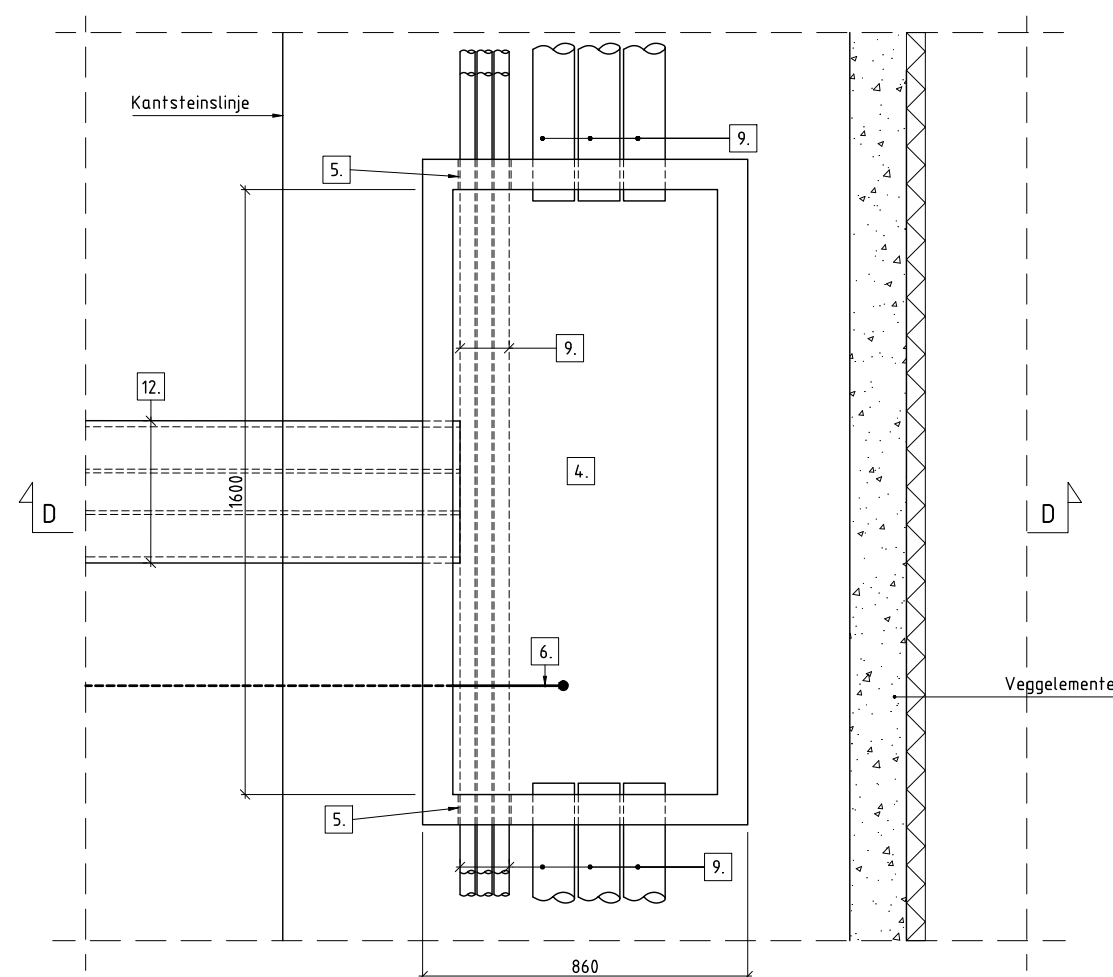
B SNITT
1:10
(Vist med plasstøpt rørkryss)



D SNITT
1:10
(Vist med prefabrikeret rørkryss)



A PLAN KUM
1:10
(Vist med plasstøpt rørkryss)



C PLAN KUM
1:10
(Vist med prefabrikeret rørkryss)

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKEKUM TK1. ANTALL TREKKERØR ETC. MÅ TILPASSES HVERT ENKELT PROSJEKT.
2. BETONG, FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD. BESTANDIGHETSKLASSE MF40.
3. ARMERING $\phi 10C200$ SENTRISK BEGGE RETNINGER. OMFAR SKJØT 400mm.
4. 2 STK. LOKK I FLYTENDE RAMME.
5. SLISS I ENDEVEGGER FOR INNFØRING AV $\phi 40$ mm DL-RØR. RØRENE LEGGES GJENNOMGÅENDE I TREKKEKUMMER.
6. EVT. $\phi 50$ mm² CU-LINE, VURDERES FOR HVERT ENKELT PROSJEKT.
7. $\phi 25$ mm TREKKERØR TIL DETEKTORSLØYFE. PLASSERING, SE OVERSIKTSTEGNINGER.
8. UTSPARING 100 x 100 mm I BINDELAG OG SLITELAG VED DETEKTORSLØYFER. (XPS ELLER LIGNENDE).
9. ANTALL RØR/DIMENSJON UT/INN AV TREKKEKUMMER VARIERER. SE OVERSIKTSTEGNINGER. $\phi 40$ mm DL-RØR SKAL LEGGES GJENNOMGÅENDE I KUMMER. ØVRIGE RØR KAPPES 30mm FRA IK KUMVEGG. SKARPE KANTER AVFASES. VED BEHOV BLAES RØRENE OM VED INNFØRING MOT KUMMER TK1.
10. MIDLERTIDIG FORSKALING VED UGUNSTIG TVERRFALL.
11. FUNDAMENT, CA. 100 mm, FK. 2/32 mm.
12. RØRKRYSS, SE TEGN. J214.
13. TREKKERØR TIL NØDSTASJON, SE J210.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

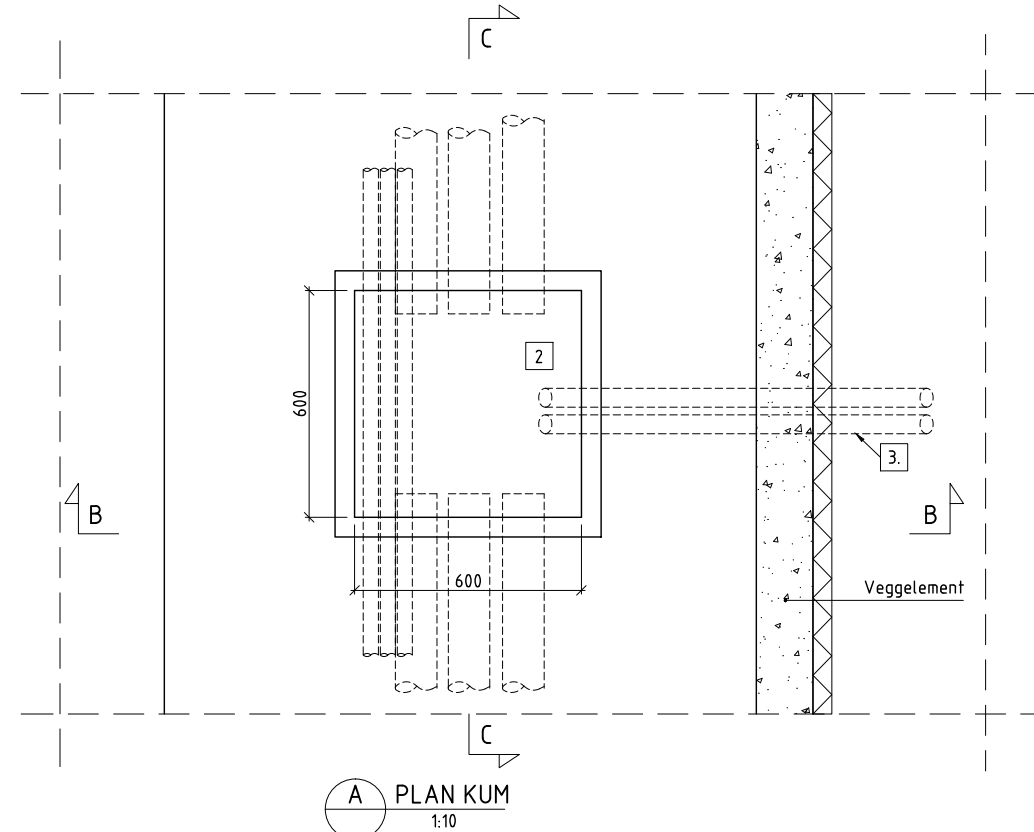
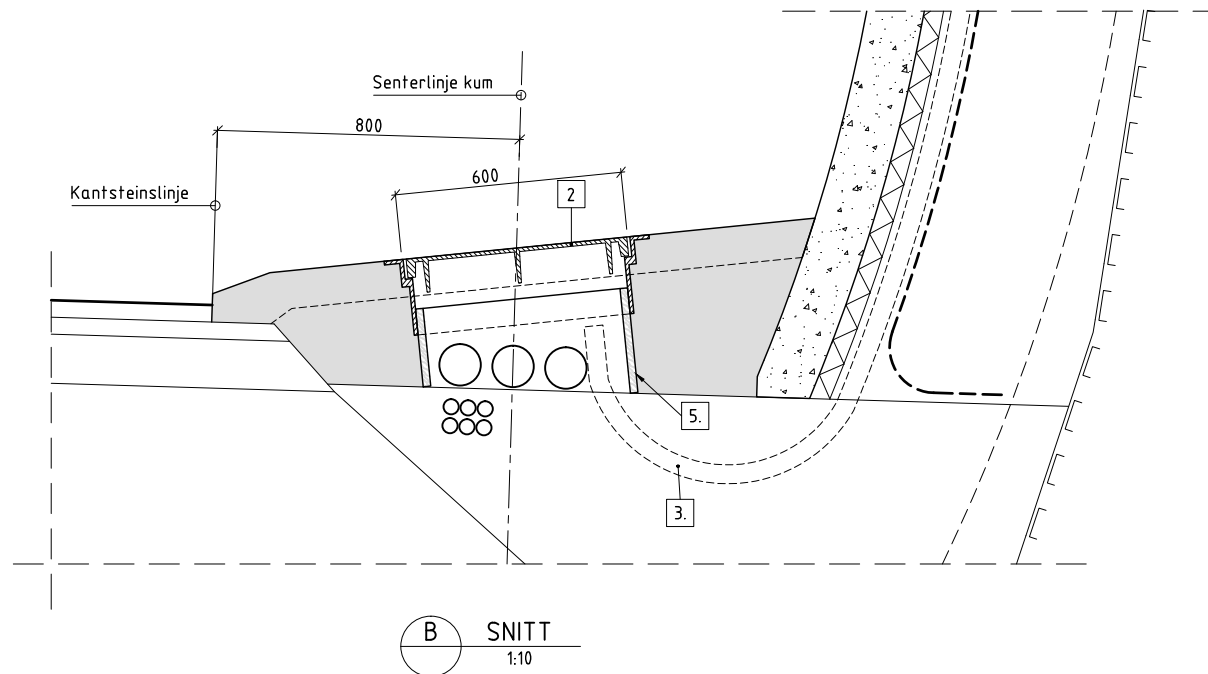
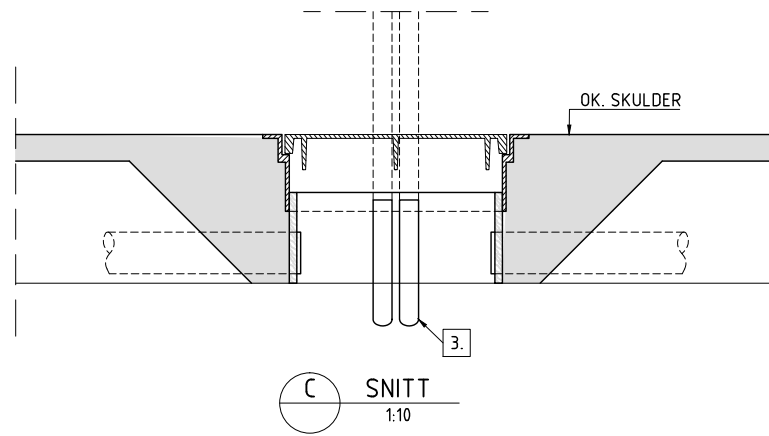
HENVISNINGER:

- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG
- DIV. TREKKERØR TIL SKILT
- RØRKRYSS. DETALJER

SE TEGN. SE TEGN. J206/207 SE TEGN. J214

Rev.	Dato	Arbeidstegning	Erstatning - endring	RVA	CHR	TWA
A	2014.11.03	Arbeidstegning		Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
				Saksnr.		
				Tegn. av: POH	Dato:	
				Kontr: CHR		2014.11.03
				Godkj./sign: CHR		
				Saksb:		
				Bru nr:		
				Prosjektnr: 11378		
				Kontrakt:		
				Kildefil:		
				Målestokk (A1): Som angitt		
				Tegn. nr:		Rev:

TREKKEKUM - TK2



BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKEKUM TK2 TIL DIVERSE SKILT. SE OGSÅ TEGNING J1105.
2. 1 STK. FIRKANTLOKK I KULEGRAFITTJERN MED TILHØRENDE FLYTENDE RAMME. KLASSE D400.
3. TREKKERØR Ø50mm TIL SKILT OG TEKNISKE INSTALLASJONER. DRENSHULL I LAVPUNKT.
4. ANTALL TREKKERØR/DIMENSJONER UT/INN AV TREKKEKUMMER VARIERER. SE TEGNINGER.
5. FORSKALING

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

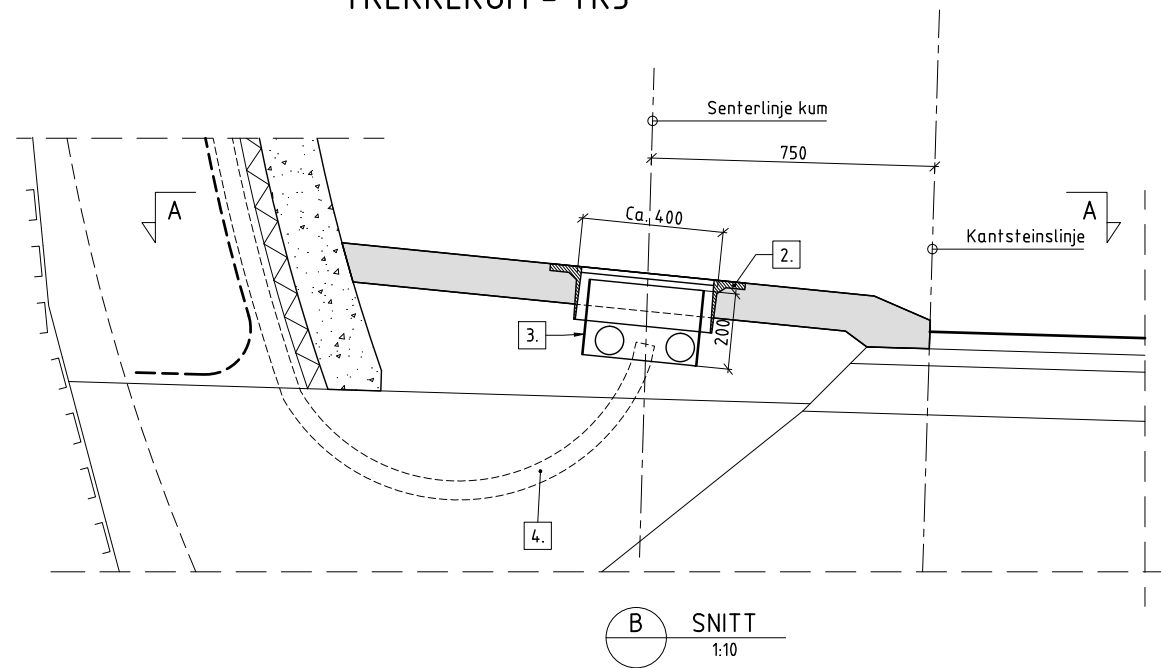
HENVISNINGER :

- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG
- DIV. TREKKERØR TIL SKILT

SE TEGN. J206/J207

Rev.	Dato	Arbeidstegning	RVA	CHR	TWA
A	2014.11.03	Arbeidstegning	RVA	CHR	TWA
		Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.	Tegn. av: POH	Dato: 2014.11.03
			Kontr: CHR	Godkj./sign: CHR	
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	Rev:	
			J212	A	

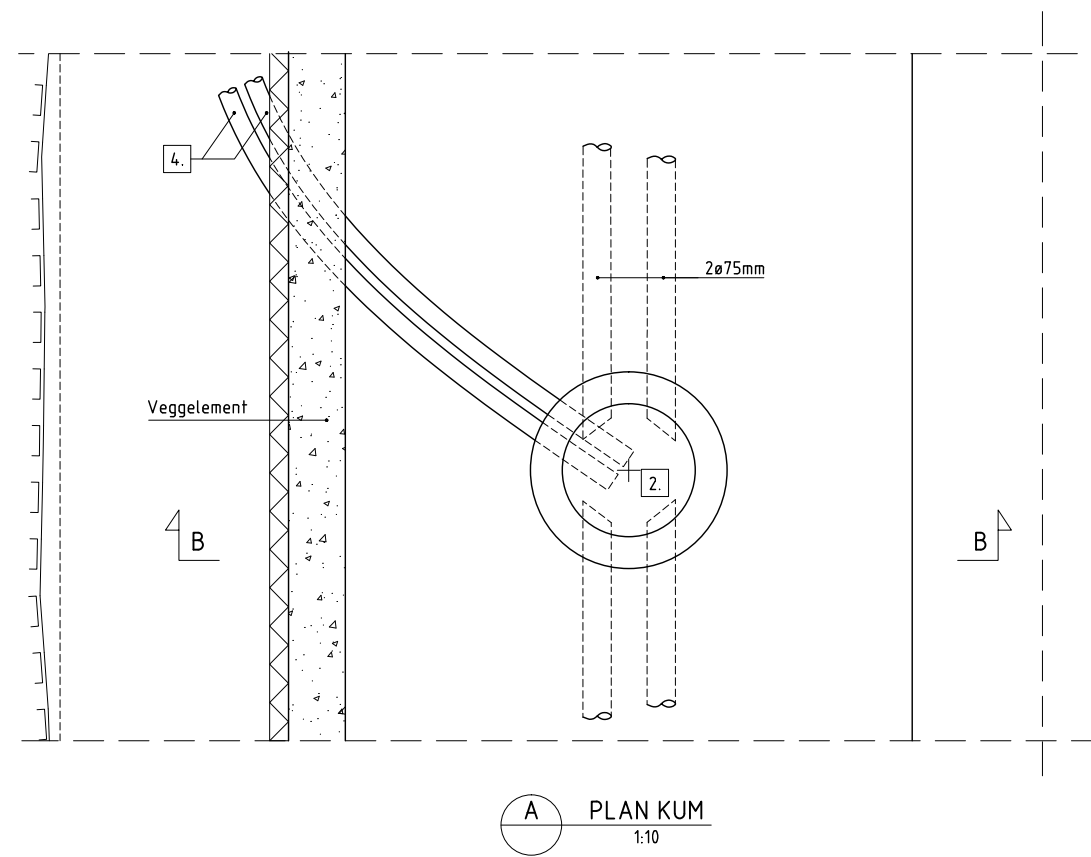
TREKKEKUM - TK3



BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKEKUM TK13.
2. FLYTENDE RAMME CA. $\varnothing 380$ mm MED LOKK. SKJØRT KAPPES NED TIL H = 80 mm.
3. PE/PP-RØR $\varnothing 400$ mm, H=200mm.
4. TREKKERØR TIL RØMNINGSLYS, 2 $\varnothing 50$ mm. SE TEGN. J208. DRENERES I LAVPUNKT.
5. ØVRIGE TREKKERØR I SKULDER VARIERER. LEGGES UTENOM KUM.

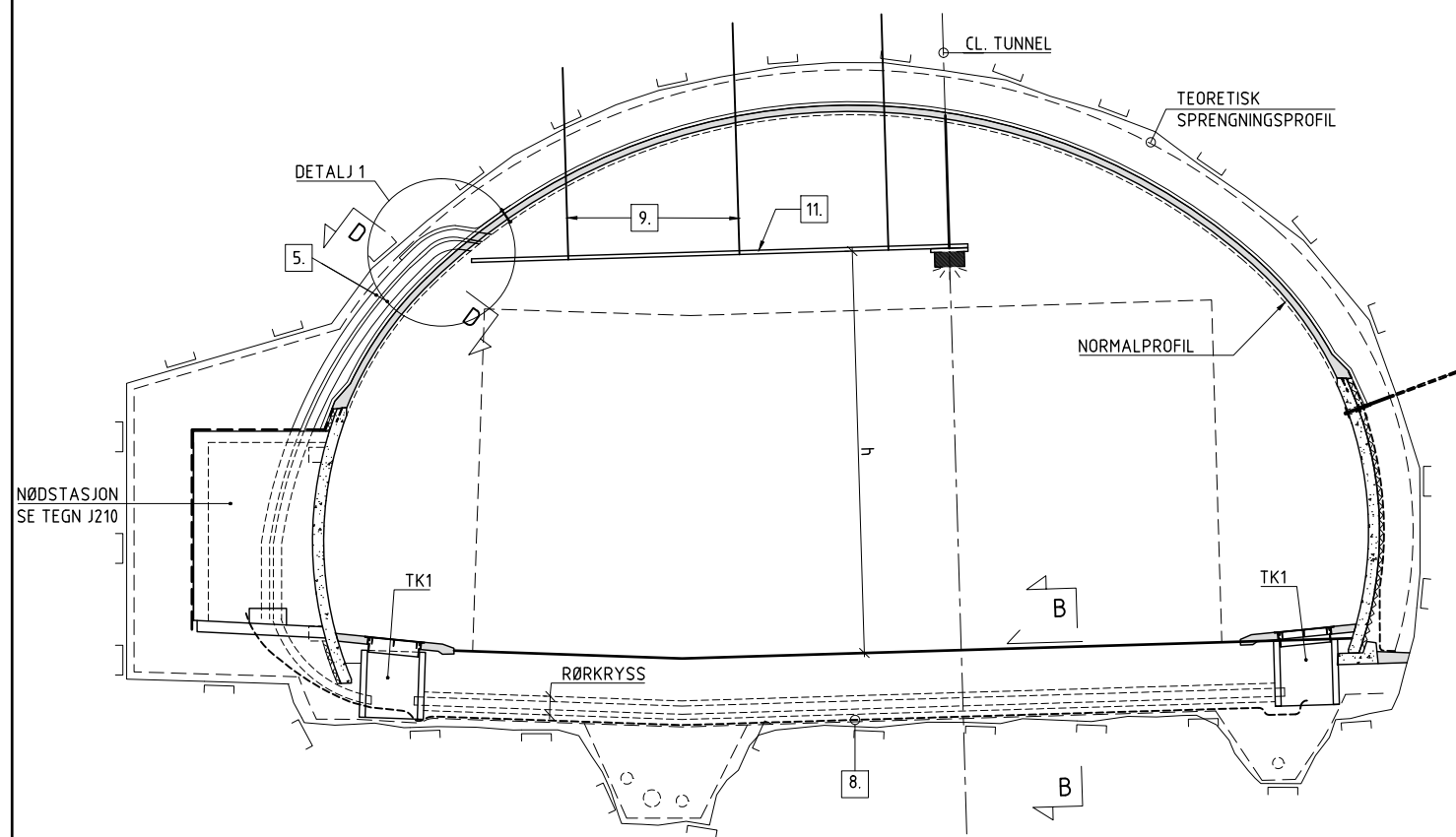
BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFISKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



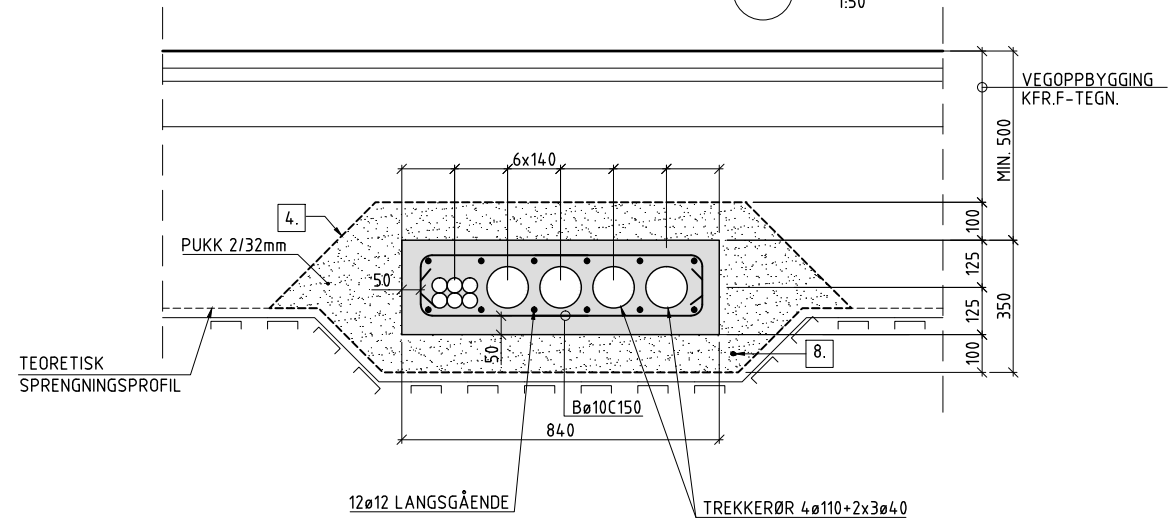
HENVISNINGER :

- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG SE TEGN.
- TREKKERØRSFØRING TIL LEDELYS. PRINSIPP, DETALJER SE TEGN. J208

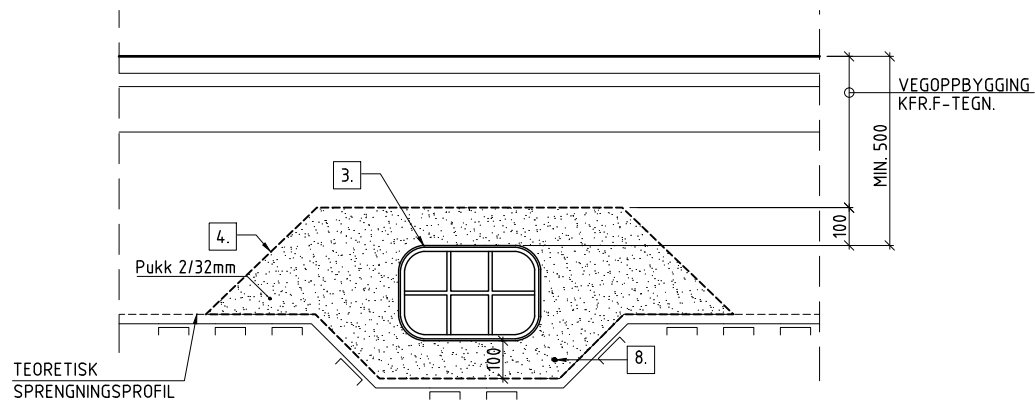
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
 Statens vegvesen			Tegn. av:	POH	Dato:
			Kontr.:	CHR	2014.11.03
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger			Bru nr:		
PE-hvelv med veggelement, T10,5			Prosjektnr: 11378		
Trekkekum TK3			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	J213	Rev:
			AAS-JAKOBSEN		A



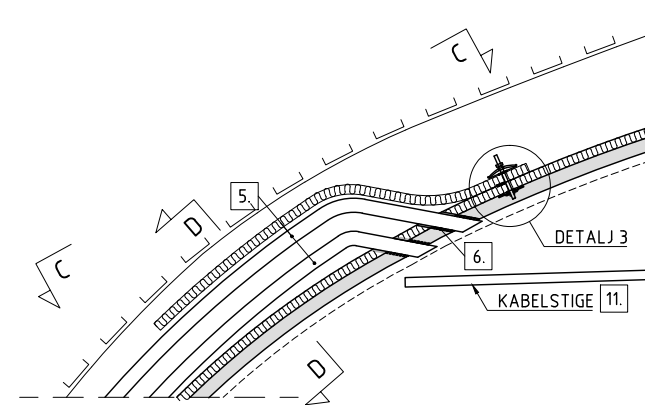
A PLAN
1:50



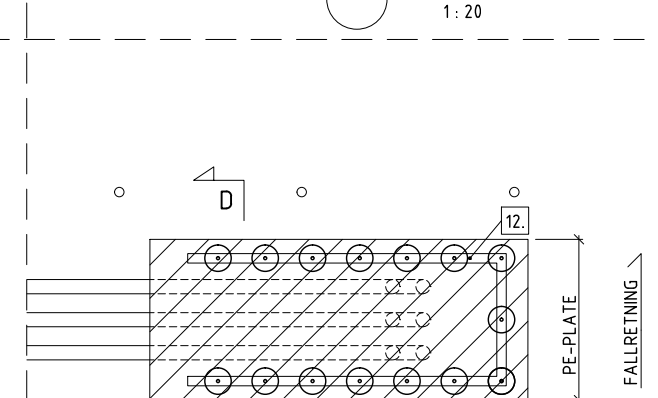
B SNITT RØRKRYSS 4φ110+2x3φ40
1:10



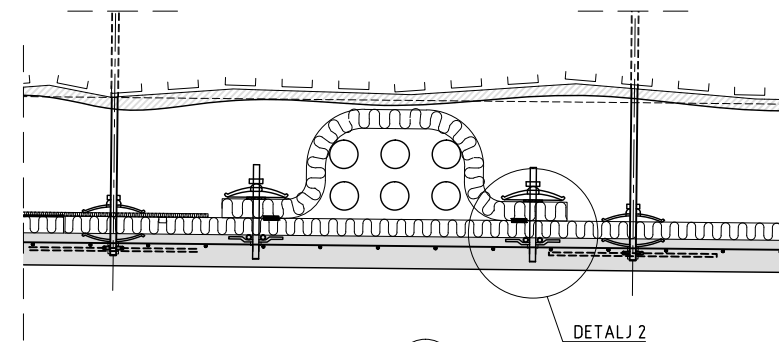
B SNITT ALT. PREFABRIKERT RØRKRYSS
1:10



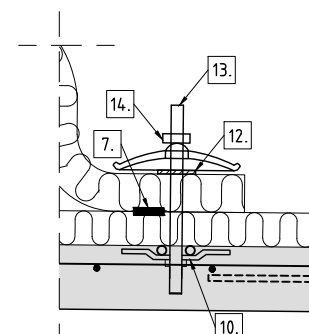
1 DETALJ
1:20



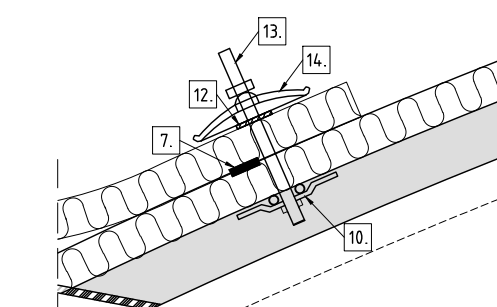
C PLAN
1:20



D SNITT
1:20



2 DETALJ TETTING
1:5



3 DETALJ TETTING
1:5

BEMERKNINGER:

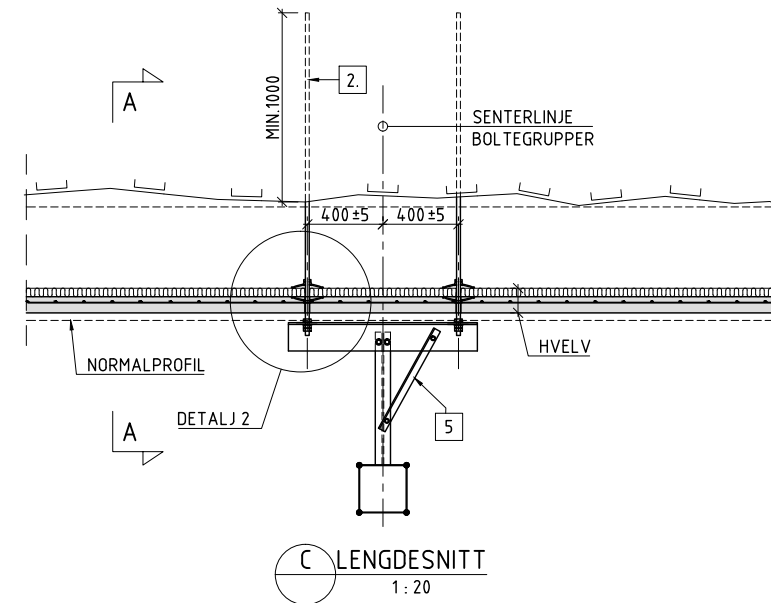
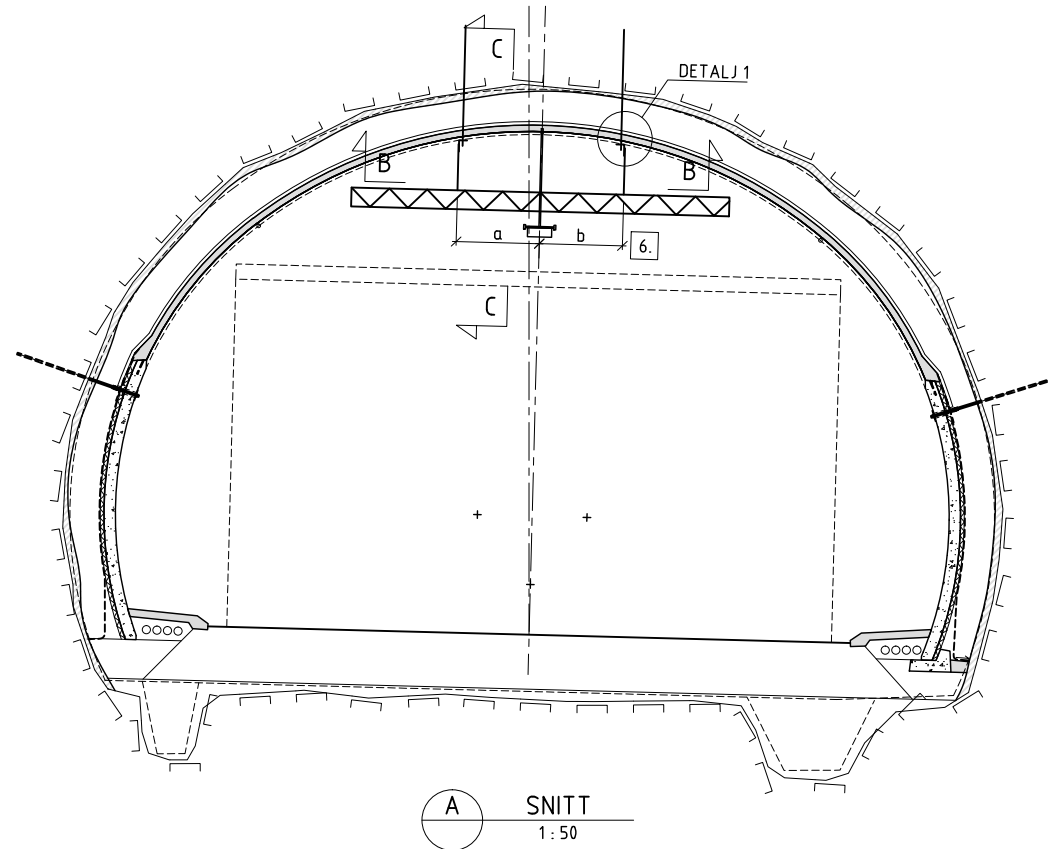
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV RØRKRYSS, SAMT TREKKERØR FOR KABELFØRING FRA KABELSTIGE TIL NØDSTASJON. VISTE LØSNINGER GJELDER OGSÅ SOM PRINSIPP FOR UTFØRELSE AV RØRKRYSS MED ANDRE KOMBINASJONER AV ANTALL RØR OG/ELLER RØRDIMENSJONER.
2. TREKKERØRENE FØRES INN I KUMMENE OG AVSLUTTES 30mm INNENFOR INNERKANT KUMVEGG. SKARPE KANTER AVFASES.
3. PREFABRIKERT RØRKRYSS.
4. FIBERDUK, BRUKSKLASSE IV.
5. 2x3 ø75mm TREKKERØR FRA NØDSTASJON TIL KABELSTIGE.
6. FIBERFORSTERKET SEMENTBASERT MØRTEL MED HERDETILSETNING MELLOM TREKKERØR OG SRØYTEBETONG.
7. SVELLELIST MED EGNENDE EGENSKAPER.
8. EVT. JORDLINE 50 mm² CU TYPE KHf. VURDERES FOR HVERT ENKELT PROSJEKT.
9. FESTEBOLT FOR KABELSTIGE, RUSTFRI GJENGESTAG M20, A4-80. UTFØRELSE AV BOLT I PRINSIPP SOM VIST PÅ TEGN. J215, DETALJ 1 OG 2. BORES 1m INN I FAST BERG OG GYSES FAST I FULL LENGDE.
10. FREMSKIVE ø140mm, t=3mm S235JR (NS-EN10025) MED STIGEBÅND ø10
11. KABELSTIGE, b=500mm AVSLUTTES CA 200mm FRA HVELVET.
12. FLATTSTÅL, 50x5mm, S235JR. HULL ø18mm c/c 250mm.
13. RUSTFRI GJENGESTANG M16, KVALITET A4-80.
14. BAKSKIVE, ø140mm, t=3mm S235JR (NS-EN10025). TETNINGSPROPP I SKIVE PÅ BERGSIDE. MUTTERE KVALITET 8.8
15. FASTHETSKLASSER: B45 SV-STANDARD. BESTANDIGHETSKLASSE MF40. ARMERING. B500NC IHT. NS3576-3.
16. BOLTER OG ØVRIGE STÅLDELER I TETTEDEL FOR GJENNOMFØRING AV TREKKERØR VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFISKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- NØDSTASJONER SE TEGN. J210
- TREKKEKUM TK1 SE TEGN. J211

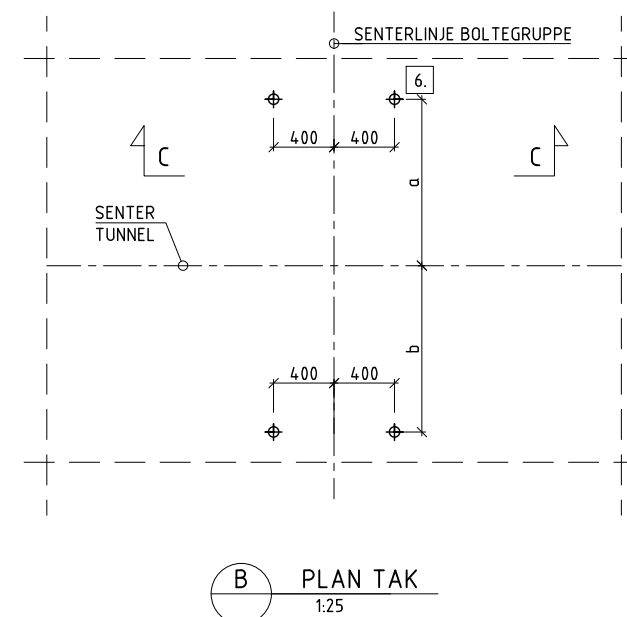
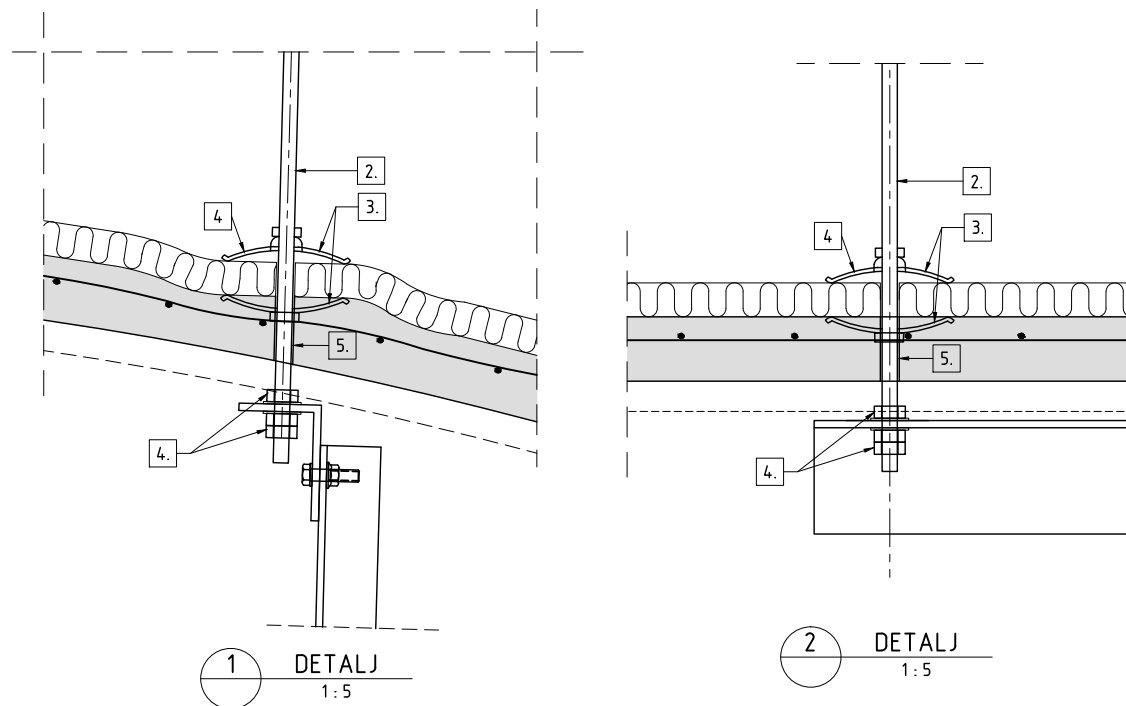
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH	Dato:	22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
Rørkryss, detaljer.			Kontrakt:		
Trekkere til kabelstige v/ nødstasjoner			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
					J214



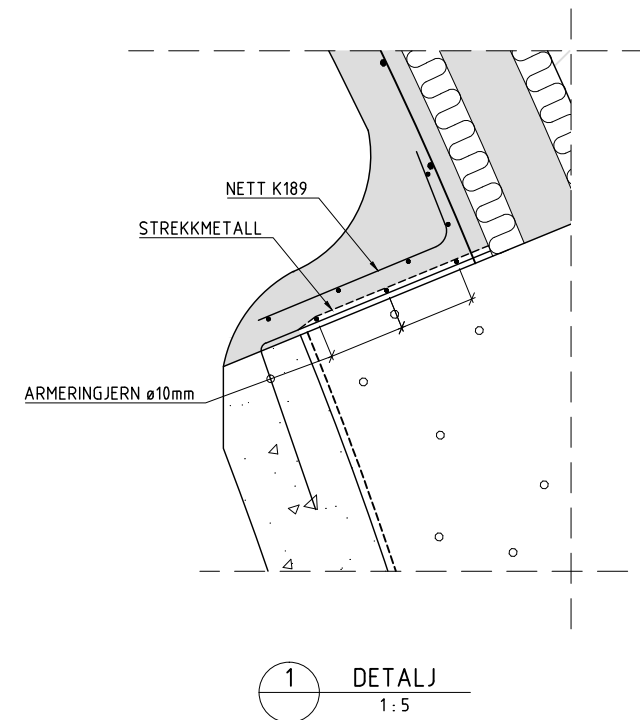
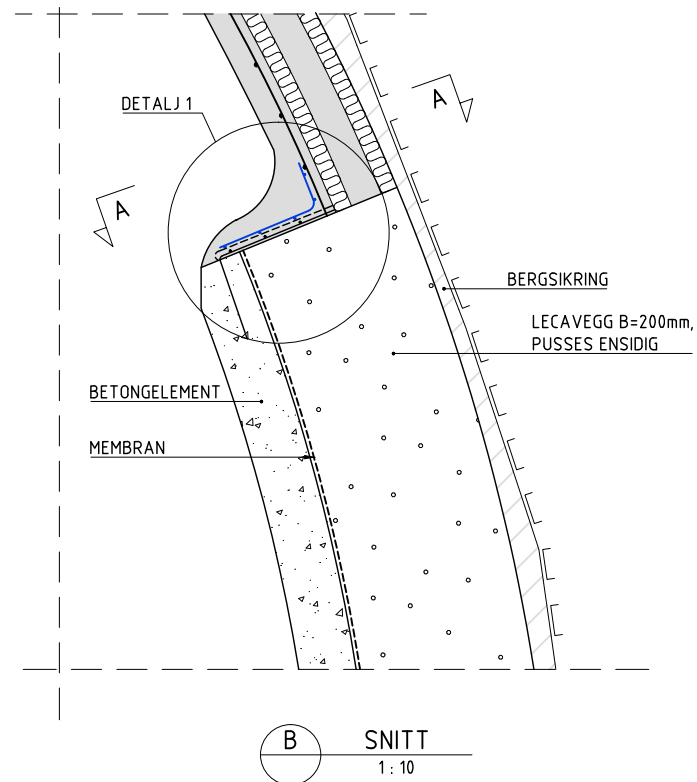
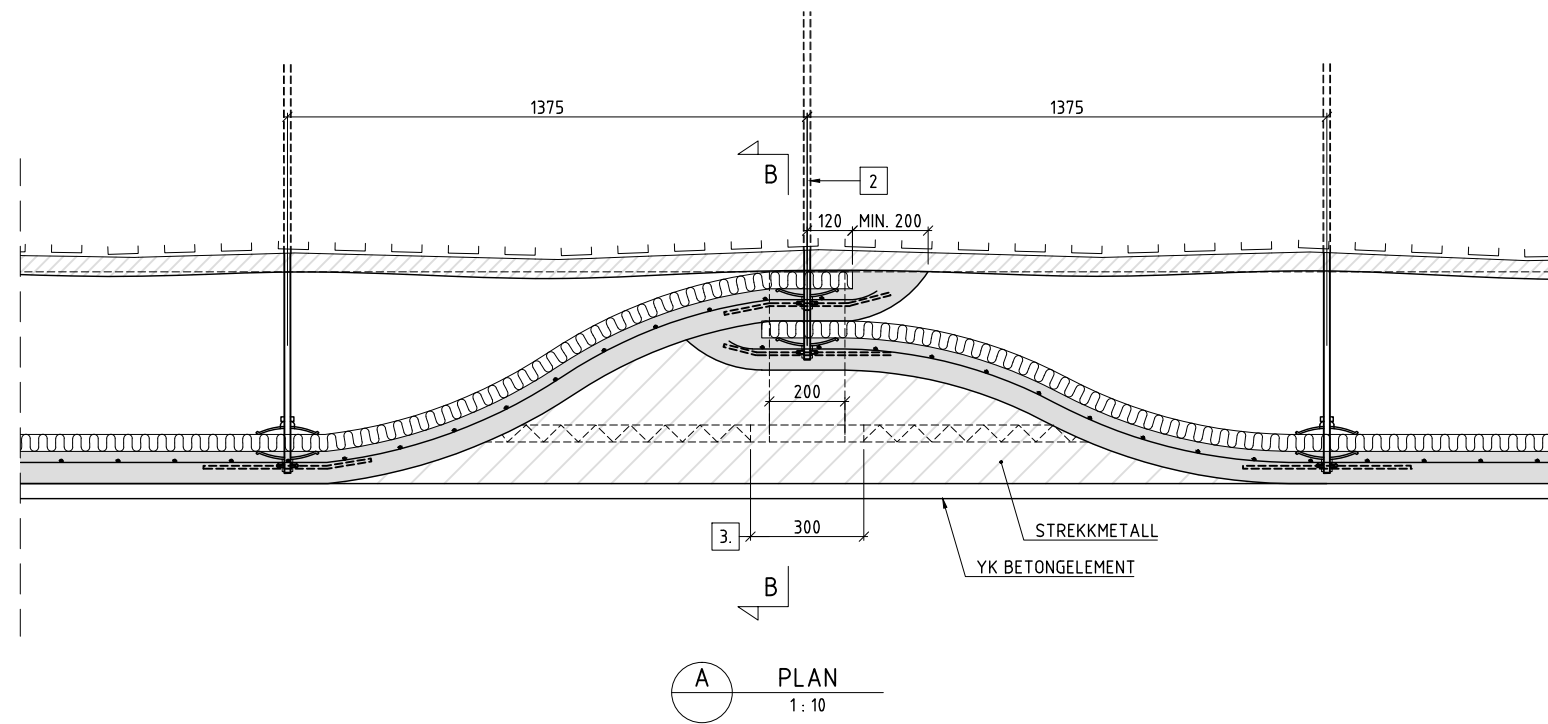
BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER ETABLERING AV FESTE BOLTER FOR INNFESTING AV BJELKER FOR SKILT OG TEKNISK UTSTYR.
2. KAMSTÅLBOLT $\varnothing 20$ mm, KVALITET B500NC GJENGET M20 I LENGDE 400mm. LENGDE TILPASSES STEDLIGE FORHOLD. BOLTE NE BORES MIN. 1m I FAST BERG OG GYSES FAST I FULL LENGDE. FØR PÅFØRING AV SPRØYTEBETONG MÅ BOLT BESKYTTES FOR Å HINDRE TILSØLING.
3. BAKSKIVER, $\varnothing 140$ mm, t=3mm S235JR (NS-EN10025). TILPASSET BOLT DIMENSJON M20. TETNINGSPROPP I SKIVE PÅ BERG SIDE.
4. MUTTER M20, KVALITET 8.8 I VIBRASJONSSIKKER UTFØRELSE IHT. DIN 25201, EVT. ANDRE TILTAK SOM HINDRER AT MUTTER LØSNER VED VIBRASJONER.
5. AVSTIVNING AV HENGESTAG BESTEMMES AV LEVERANDØREN AVHENGIG AV VALGT OPPHENGSSYSTEM, SKILTSTØRRELSE ETC.
6. BOLTE NE MONTERES VINKELRETT PÅ VEGBANEN OG MED SIDEMÅL FRA REFERANSELINJE SOM BESTEMT I DET AKTUELLE PROSJEKTET.
7. VED ETABLERING AV BOLTEGRUPPER MÅ DET BENYTTES MAL. TILLATT AVVIK INNBYRDES AVSTAND BOLTEENDER: ± 5 mm.
8. BOLTER OG ØVRIGE STÅLDELER SKAL VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, SE HB R510.

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEFISKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Dato:	15.12.2015
			Kontr.: CHR	Godkj./sign.: CHR	
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5 Innfesting av bjelke for skilt og annet utstyr			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
			J215		



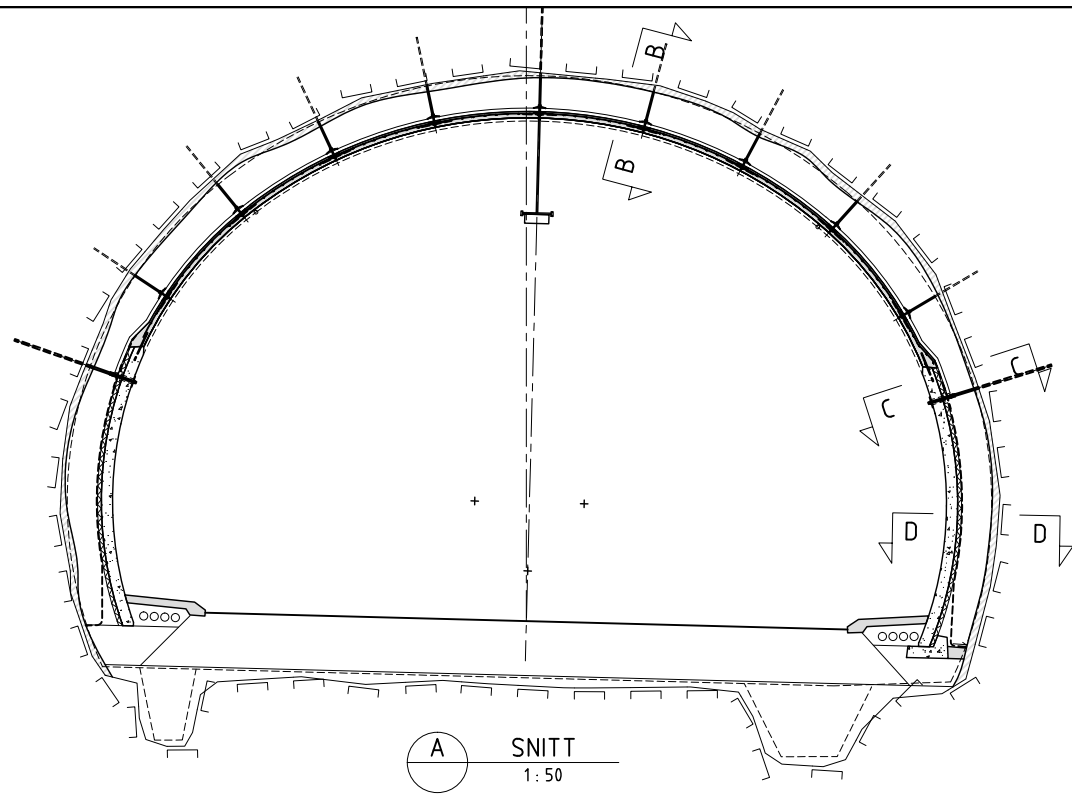
BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV BRANNSPERRER. BRANNSEKSJONERING SKAL ETABLERES VED STØRRE SAMMENHENGENDE PE-HVELV ENN CA 250m OG FORØVRIG VED UTSEKSJONERING AV TEKNISKE BYGG.
2. FESTEBOLETT Ø16, GJENGELENGDE 400mm. INNBØRINGSLENGDE MIN 500mm, C/C I TVERRETNING TILPASSERES. UTSTIKKENDE DEL AV GJENGEPARTI ETTER MONTERING AV PE-PLATE MOT BERGET, MÅ BESKYTTES FØR PÅFØRING AV SPRØYTEBETONG MHT. ETTERFØLGENDE MONTERING AV OVERLAPPENDE PE-PLATE.
3. ISOLASJONEN PÅ VEGGELEMENTET FJERNES BAK VEGGELEMENTET I BREDDEN CA 300mm.
4. BOLTER OG ØVRIGE STÅLDELER SKAL VARMFORSINKES OG PULVERLAKKERES MED EPOKSY. FOR KRAV TIL UTFØRELSE, HB. R510.
5. BRANNSPERRER MERKES MED SKILT, MONTERES PÅ VEGGELEMENTER PÅ BEGGE SIDER I TRAFIKKROMMET.

BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFISKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

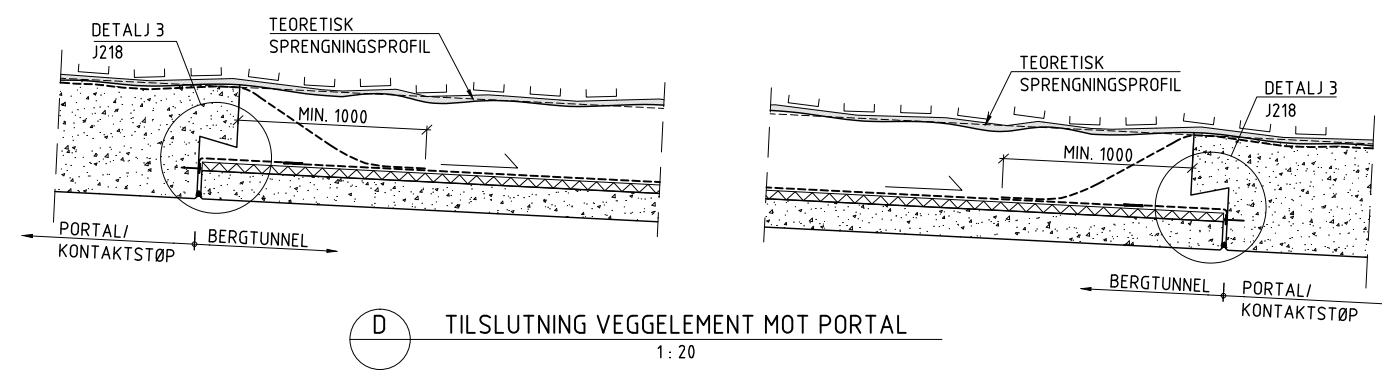
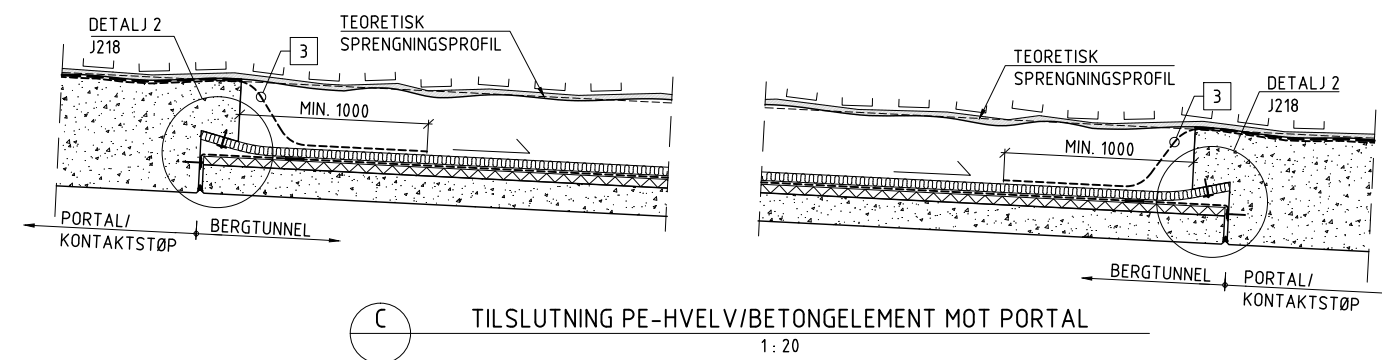
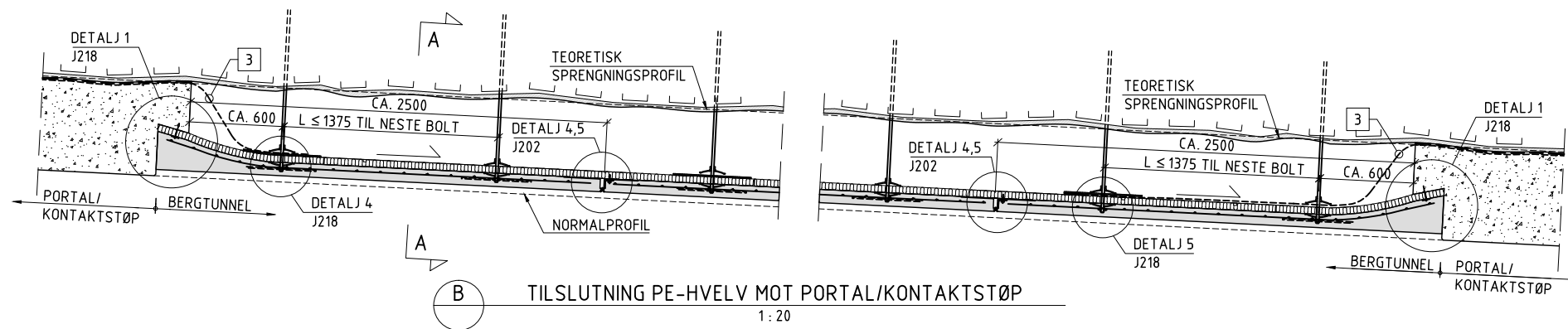
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH	Kontr.: CHR	Dato: 15.12.2015
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger PE-hvelv med veggelement, T10,5 Brannseksjonering, brannsperrer			Saksb: Bru nr: Prosjektnr: 11378 Kontrakt: Kildefil: Målestokk (A1): Som angitt Tegn. nr: J216		
			Rev:		





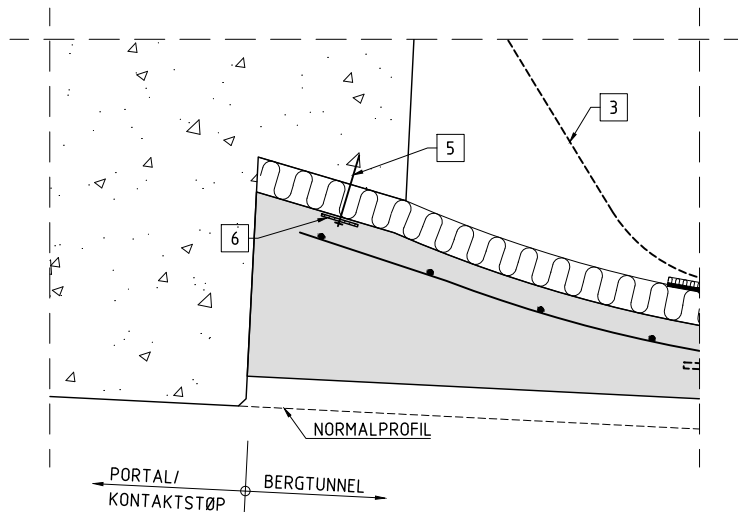
MERKNADER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TILSLUTNING AV PE-HVELV MED BETONGELEMENT VED ULIKE FALLFORHOLD MOT PORTALER/KONTAKTSTØP.
2. FOR DETALJER VEDR. HVELV, SE AKTUELLE TEGNINGER
- 3 MEMBRAN IHT. HÅNDBOK R510.

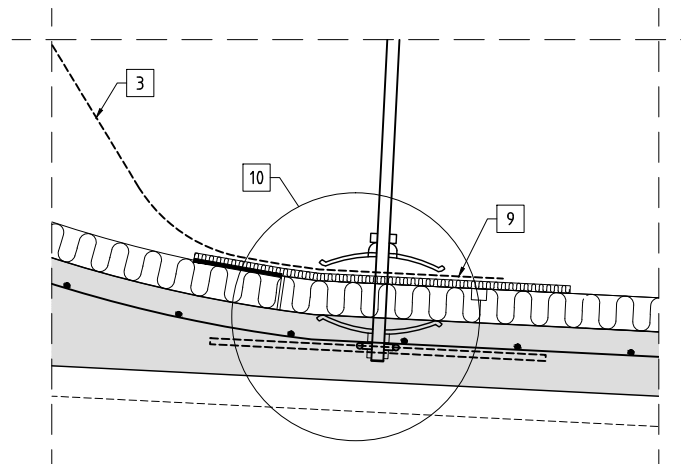
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



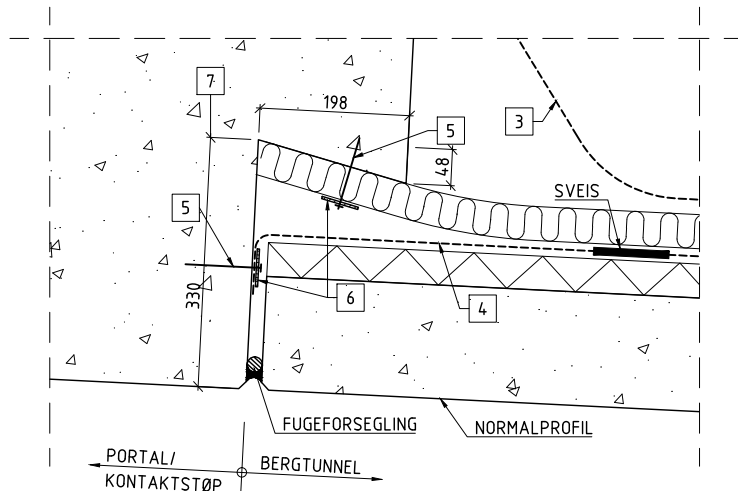
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
 Statens vegvesen			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger			Bru nr:		
PE-hvelv med veggelement, T10,5			Prosjektnr: 11378		
Tilslutning av hvelv mot portaler			Kontrakt:		
Oversikt			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
			J217		



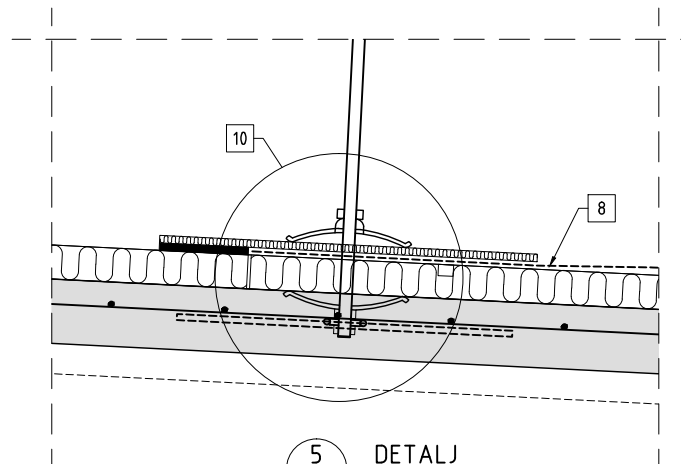
1 DETALJ
1:5



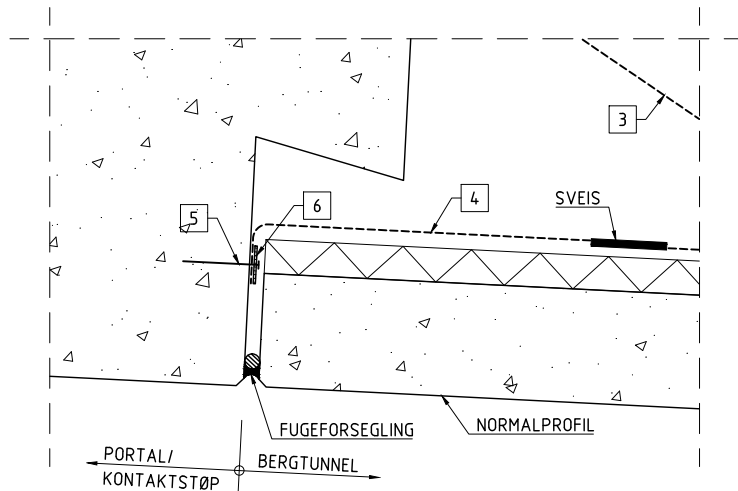
4 DETALJ
1:5



2 DETALJ
1:5



5 DETALJ
1:5



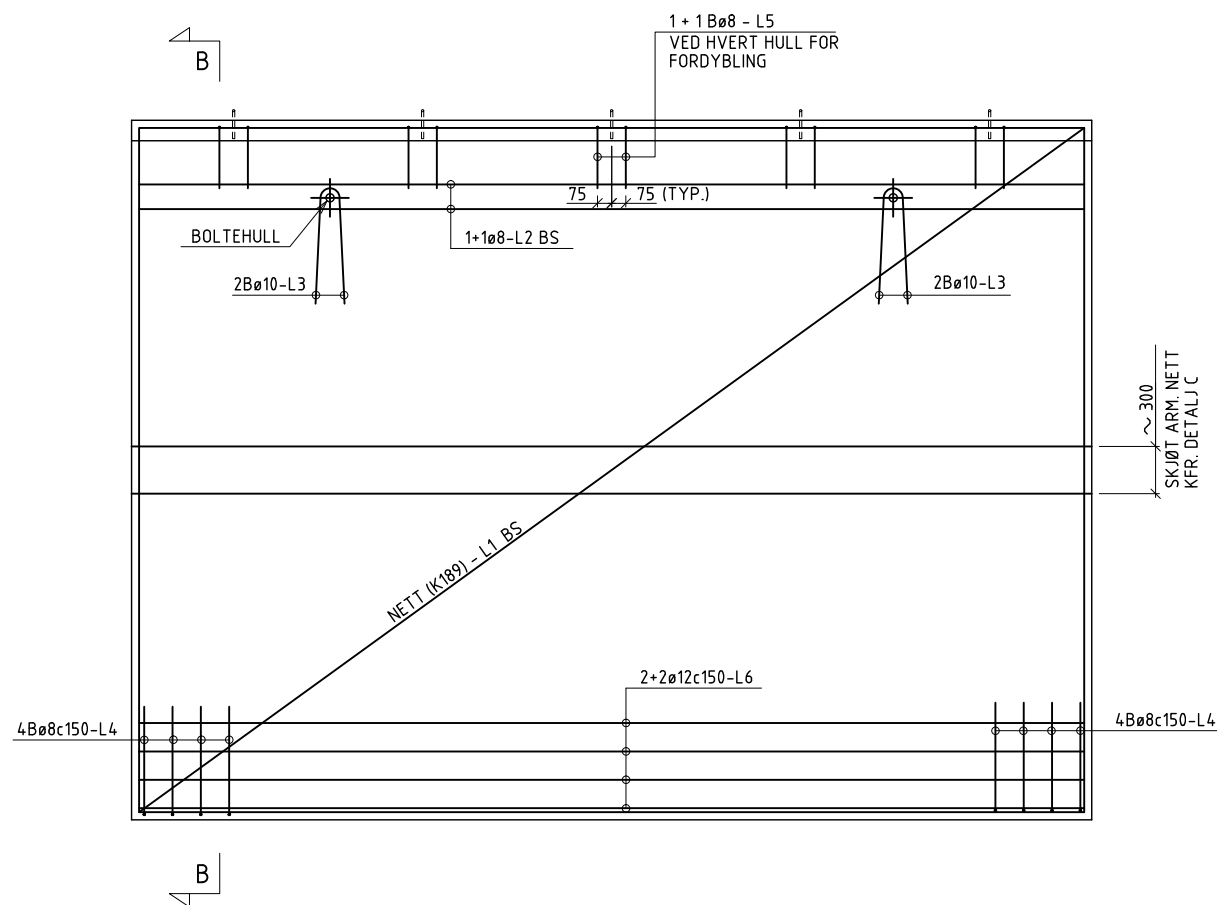
3 DETALJ
1:5

MERKNADER:

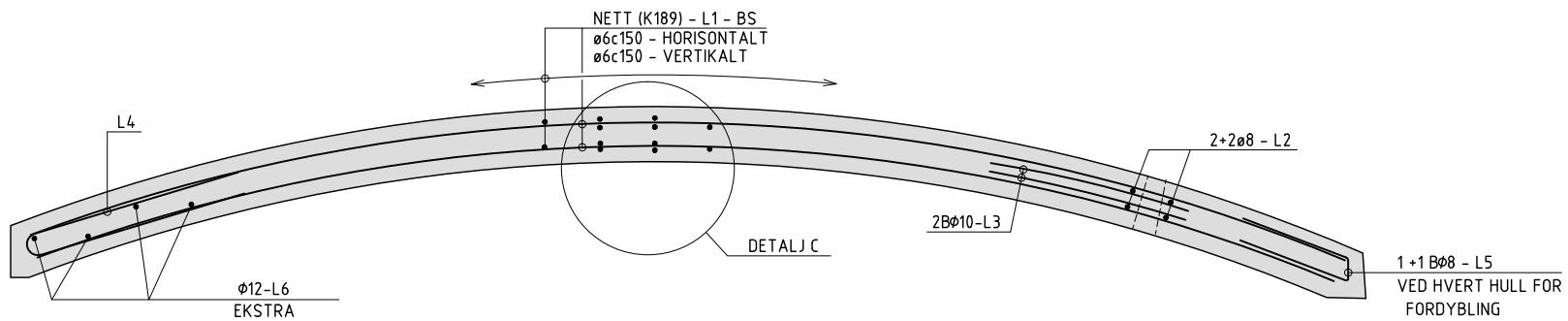
1. TEGNINGEN VISER TILSLUTNINGSDETALJER AV PE-HVELV MED VEGGELEMENT MOT PORTALER/KONTAKTSTØP.
2. FOR ØVRIGE DETALJER VEDR. HVELV, SE AKTUELLE TEGNINGER
3. MEMBRAN IHT HÅNDBOK R510,
4. MEMBRAN IHT HÅNDBOK R510 BAK VEGGELEMENT,
5. BOLT M6 c/c 300mm, KVAL. A4-80 MED RUSTFRI UNDERLAGSSKIVE.
6. RUSTFRITT FLATTSTÅL 50x3mm, KVAL. 14404
7. DYBDE PÅ SLISS MÅ VELGES AVH. AV TYKKELSE PÅ VEGGELEMENT MED ISOLASJON OG PE-PLATE.
8. MEMBRANEN FØRES INN MELLOM PE SKJØRT OG PE-PLATE
9. MEMBRANEN FØRES INN MELLOM PE SKJØRT OG BAKSKIVE
10. FOR ØVRIGE DETALJER VEDR. PLATESKJØT, SE J200, DETALJ 1

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

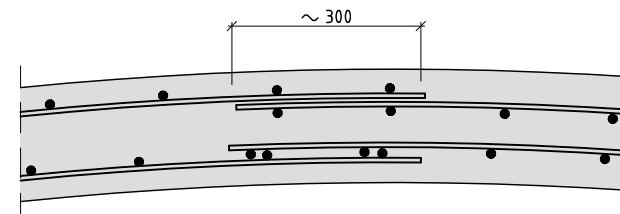
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
 Statens vegvesen			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger			Bru nr:		
PE-hvelv med veggelement, T10,5			Prosjektnr: 11378		
Tilslutning av hvelv mot portaler			Kontrakt:		
Detaljer			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
 AAS-JAKOBSEN			Tegn. nr:	Rev:	J218



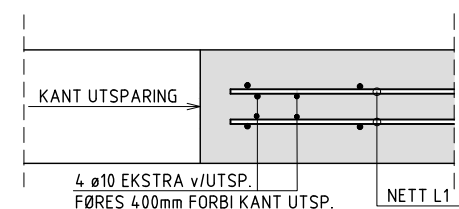
A OPPRISS
1:20



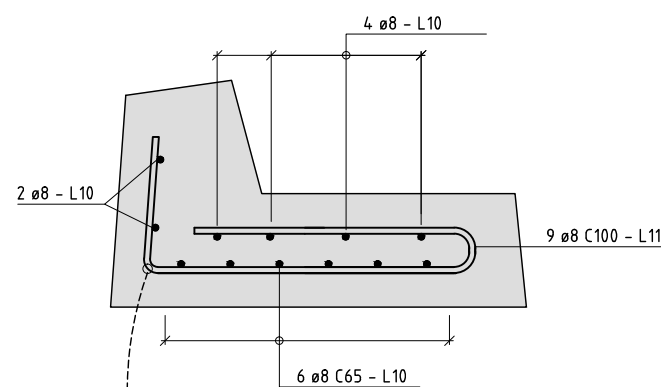
B SNITT
1:10



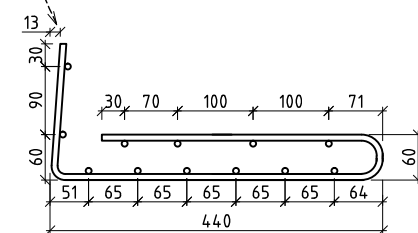
C DETALJ SKJØT ARM. NETT
1:5



D TILLEGGSARMERING UTSPARING
1:5



E SNITT, FUNDAMENT
1:5



1 DETALJ ARMERING
1:5

MERKNADER :

- TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ARMERING AV VEGGELEMENT INKL. FUNDAMENTER. VED UTSPARINGER FOR DØRER OG LUKER KAPPESS GENERELL ARMERING. I TILLEGG LEGGES DET INN 4ø10 LANGS ALLE SIDEKANTER I UTSPARINGEN (2ø10 BS) SOM FØRES MIN. 400mm FORBI KANT UTSPARING, SE OGSÅ DETALJ D.
- BETONGSPESIFIKASJON: FASTHETSKLASSE: B45 SV-STANDARD. BESTANDIGHETSKLASSE MF 40 TILSATT PP-FIBER IHT. HB. R761.
STÅLKVALITET: B500NB OG B500NC IHT. NS 3576-2, -3 OG -4
UTFØRELSESKLASSE: NORMAL KONTROLL IHT. 13670.
- OVERDEKNING MOT TRAFIKKSIDE: 45 ± 5 mm
OVERDEKNING MOT BERGSIDE: 40 ± 5 mm
OVERDEKNING MOT SIDEKANTER FUNDAMENTER: 45 +25/-5 mm

FUNDAMENT	L11	B500NC	8	1013	9	SE SNITT E OG DETALJ 1
	L10	B500NC	8	860	12	860
VEGGELEMENT	L6	B500NC	12	4980	4	4980
	L5	B500NC	8	650	10	d=20
	L4	B500NC	8	1220	8	d=20
	L3	B500NC	10	1295	4	d=20
	L2	B500NC	8	4980	4	4980
	L1	B500NB	6		4	NETT K189
POS.	KVAL.	DIAM.	LENGDE	ANT. PR. ELEM./ FUND.		

HENVISNINGER :

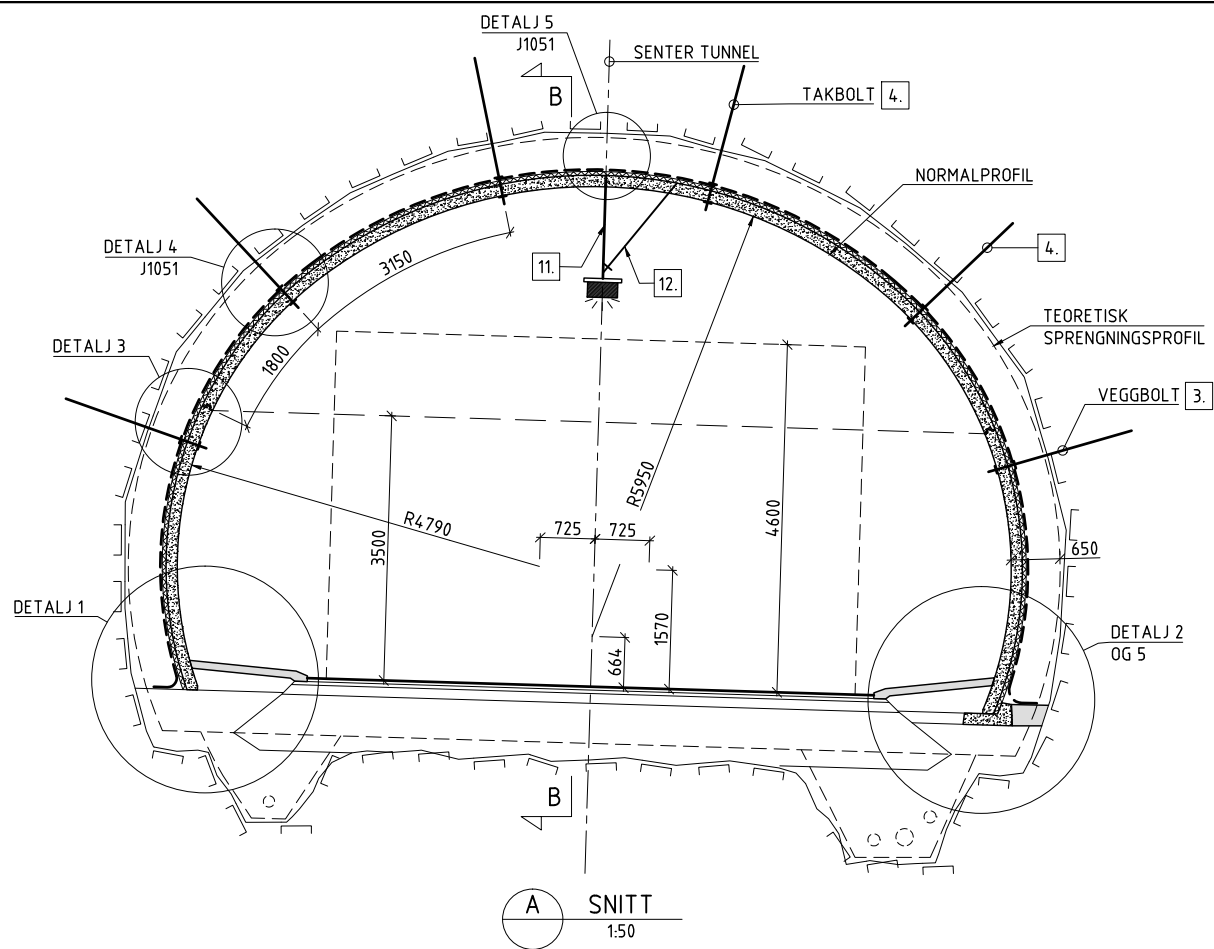
- VEGGELEMENT, DETALJER

SE TEGN. J200

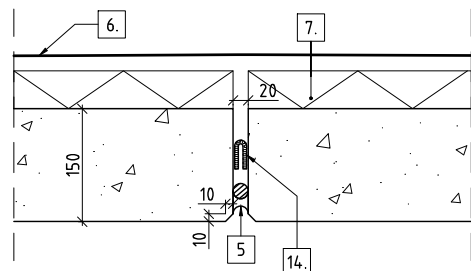
BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTPESIFISKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 15.12.2015
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
			AAS-JAKOBSEN		J220

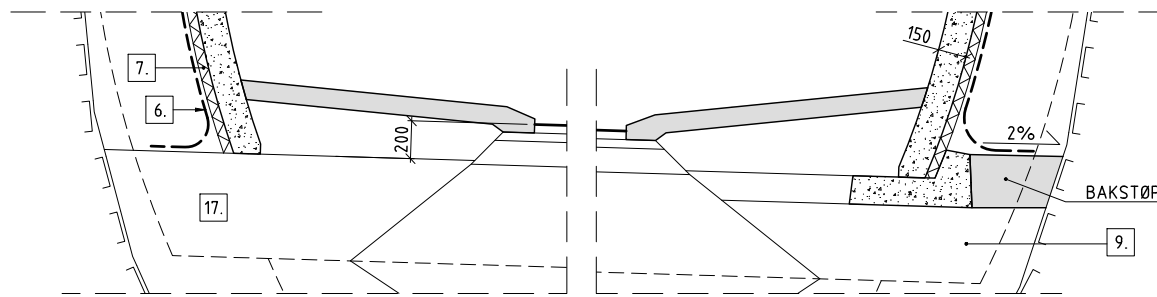
Vedlegg 4 Tegninger betongelementhvelv, tunnelverrsnitt T10,5



A SNITT
1:50

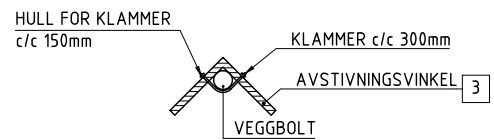


C SNITT
1:5

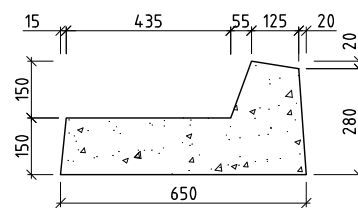


1 DETALJ
1:20

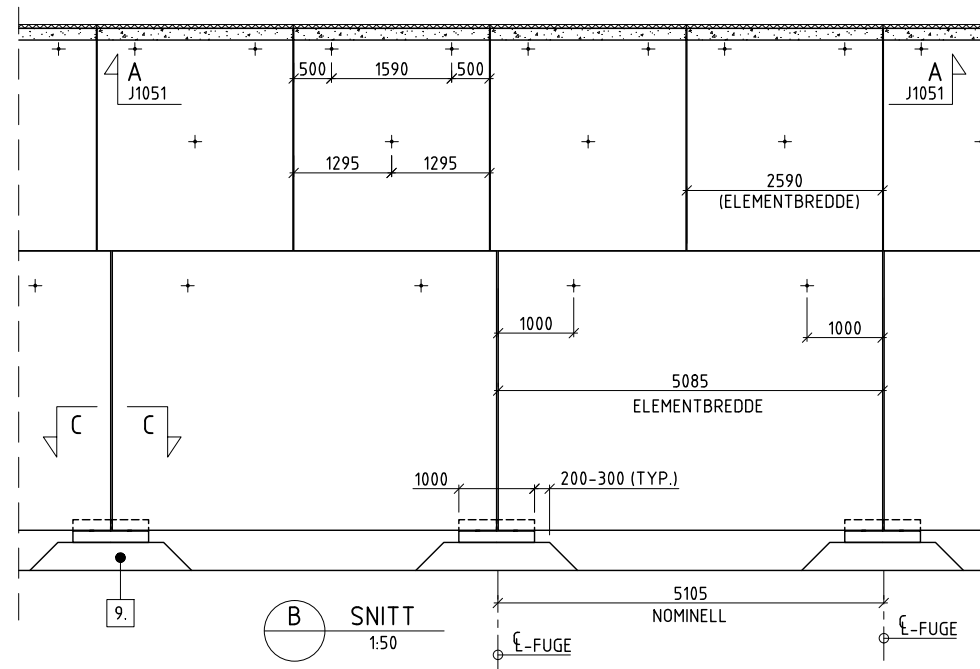
2 DETALJ
1:20



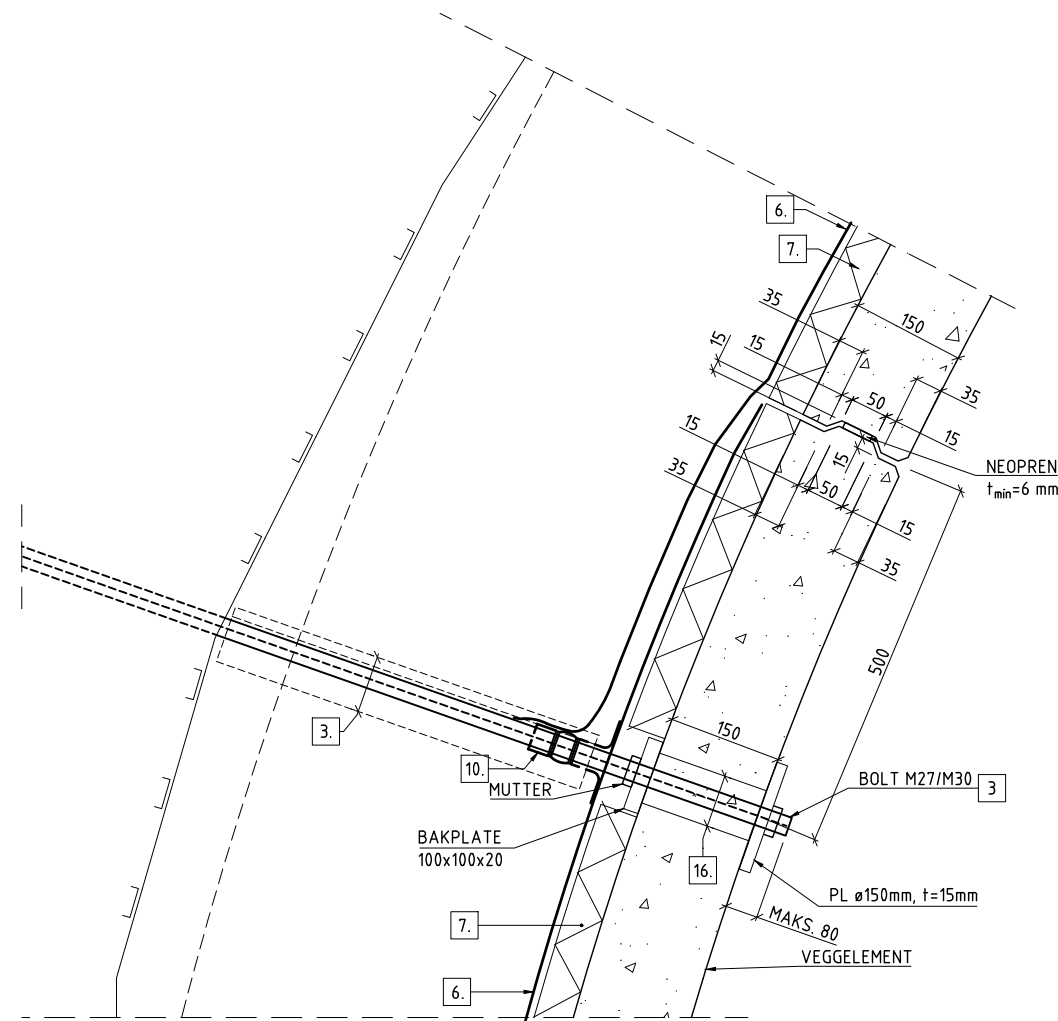
4 DETALJ AVSTIVNING
1:5



5 DETALJ
1:10



B SNITT
1:50



3 DETALJ
1:5



BEMERKNINGER:

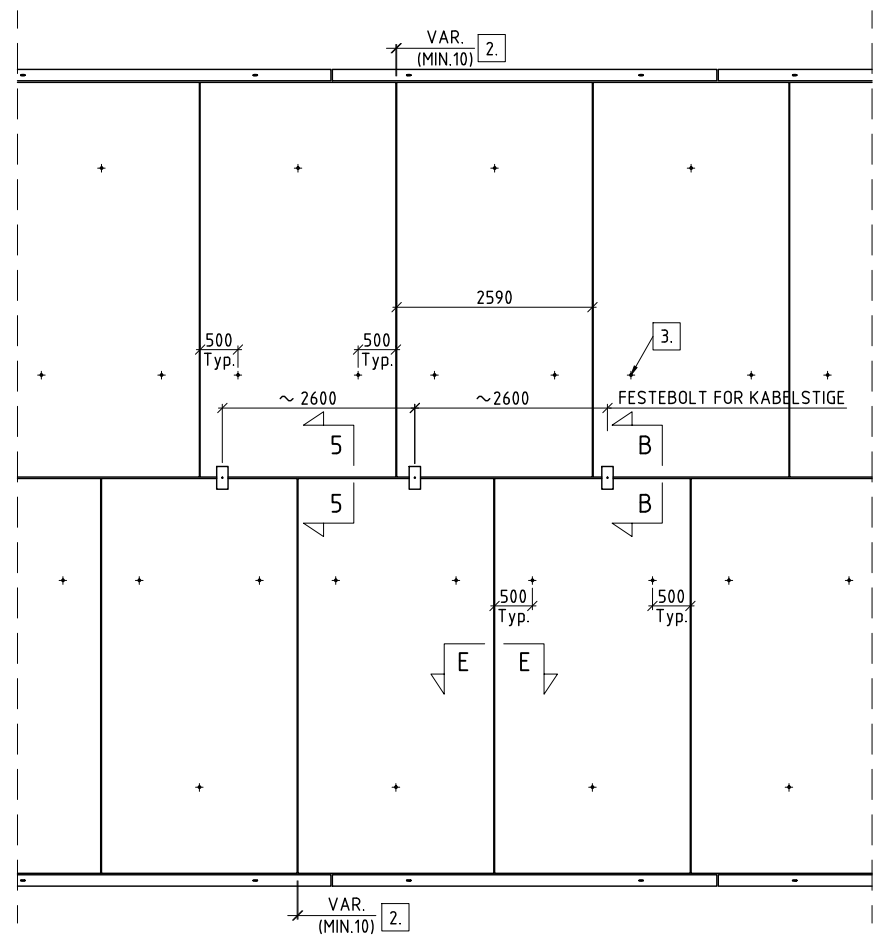
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR UTFØRELSE AV HVELV FOR NORMALPROFIL T10.5.
2. BETONGSPESIFIKASJON: FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD, BESTANDIGHETSKLASSE MF 40, TILSATT PP-FIBER IHT. HB R761, UTFØRELSESKLASSE 2 I NS-EN 13670 + NA.
3. POLYESTERFORANKREDE/ GYSTE GJENGESTENGER M27/M30 INNBORINGSDYBDE MIN. 1 m I FAST BERG. VED GITT AVSTAND MELLOM BAKKANT VEGGELEMENT OG BERG INKL. SPRØYTEBETONG, MÅ GJENGESTANGEN AVSTIVES MED VINKEL SOM VIST PÅ DETALJ 4 FOR AKTUELLE DIMENSJONER SOM GITT I TABELLEN:

Ø GJENGESTANG	MAKS. AVSTAND UTEN AVSTIVNING	AVSTIVINGSVINKEL	MAKS. AVSTAND MED AVSTIVNING
M27	1,5m	L 80x8 L 100x10	3,5m 5,5m
M30	1,6m	L 80x8 L 100x10	3,8m 5,9m

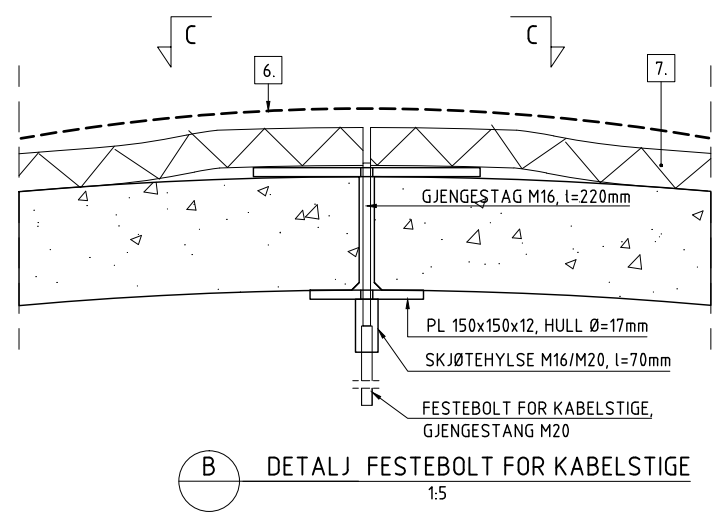
 VED FRI AVSTAND STØRRE ENN ANGIT I TABELLEN, MÅ AVSTIVNINGEN DIMENSJONERES SPESIELT. MAKS. AVSTAND FRA YTTERSTE KLAMMER TIL BAKKANT ELEMENT OG TIL BERG/SPRØYTEBETONG ER 100mm.
4. GJENGESTENGER M27, SE TEGN J1051.
5. FUGEFORSEGLING MED FUGEMASSE INKL. BAKFYLLINGSLIST.
6. GODKJENT PE-/PP-MEMBRAN. TAKMEMBRANEN MONTERES MED OVERLAPP, CA. 600 mm. MED TAKMEMBRANEN. BRETTEES CA. 100 mm UT OVER VEGGBOLTEN.
7. ISOLASJON. XPS 200.
8. ALLE SYNLIGE HJØRNER AVFASES 10mm.
9. EGNED E IKKE TELEFARLIGE MASSER SOM UNDERLAG FOR FUNDAMENTER.
10. VANNETT LØSNING FOR BOLTGJENNOMFØRING I MEMBRANEN. RONDELL AV SAMME MATERIALET SOM MEMBRANEN. VARMLUFTSSVEISES TIL VEGGMEMBRAN. DERETTER SPRØYTES DET INN FUGEMASSE MELLOM BOLT OG RONDELL, FØR DET MONTERES 2 STK PLASTSTRIPS SOM STRAMMES TIL.
11. FESTE BOLT FOR KABELSTIGER GJENGESTANG M20.
12. AVSTIVNINGSBOLT/GJENGESTANG M16 FOR HVER 4de FESTE BOLT I INNKJØRINGSSONENE I BEGGE LØP OG FOR ØVRIG ETTER BEHOV.
13. ALT STÅLMATERIELL SKAL VÆRE I RUSTFRI KVALITET:
- ØVRIG STÅL : KVALITET 1.4404 IHT NS-EN 10088
- GJENGESTENGER OG MUTTER : A4-80 IHT NS-EN ISO 3506-1 OG-2
14. MINERALULLSTRIMMEL b = 100mm, BRETTET DOBBELT. TYKKELSE VELGES AVHENGIG AV FUGEBREDDER. DYTTEES MIDT INN I FUGEN VED FUGEBREDDER > 10mm.
15. DET SKAL ETABLERES JORDINGSBOLT I VEGGELEMENTER VED TVERRFORBINDELSER SAMT VED NØDSTASJONER.
16. PLASTRØR Ø75/70 mm.
17. ISOLERT DRENSVEG VIDERE MOT GRØFT KFR, F-TEGNING.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

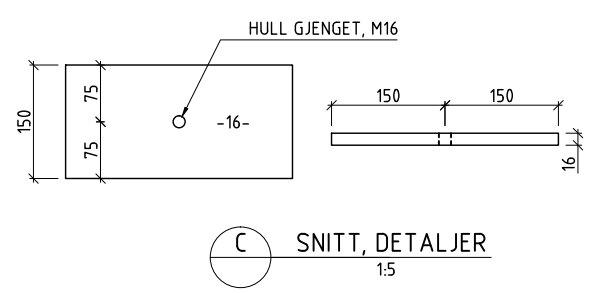
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
 Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5 Veggelementer, detaljer			Saksnr. Tegn. av: POH Kontr: CHR Godkj./sign: CHR	Dato: 22.10.2014	Saksb: Bru nr: Prosjektnr: 11378 Kontrakt: Kildefil: Målestokk (A1): Som angitt Tegn. nr.: Rev:
			J1050		



A PLAN
1:50



B DETALJ FESTEBOLT FOR KABELSTIGE
1:5

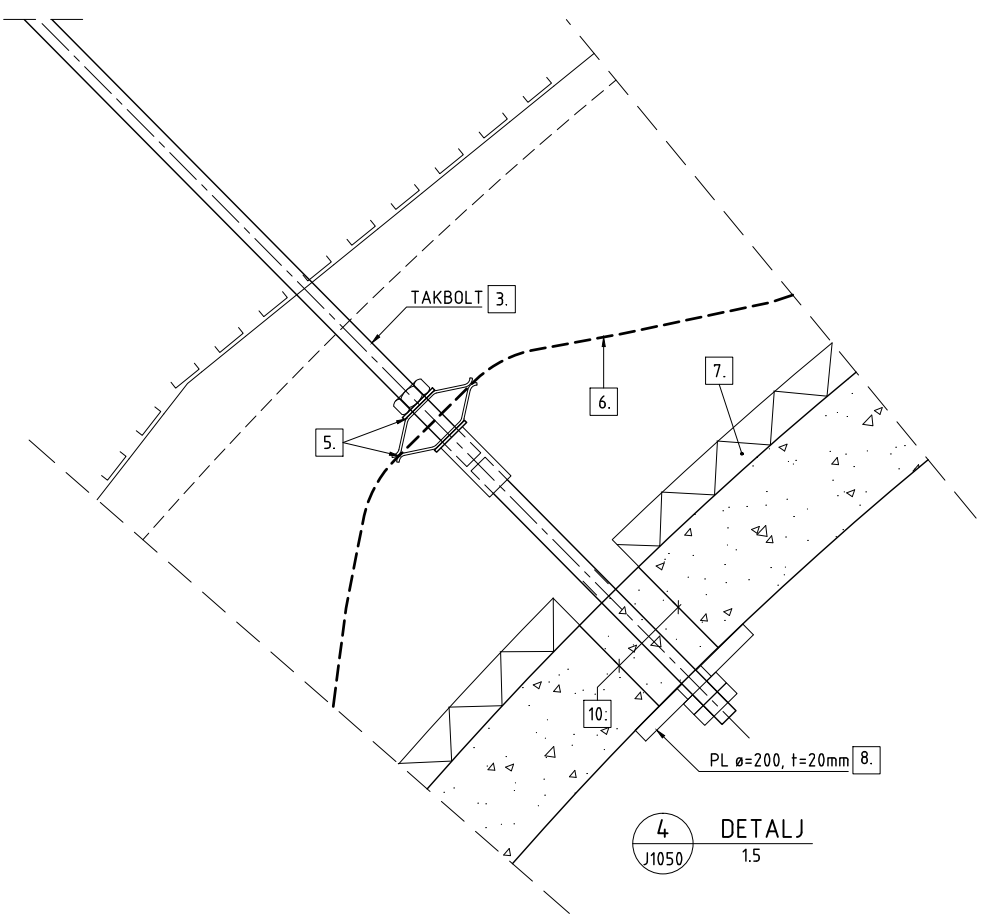


C SNITT, DETALJER
1:5

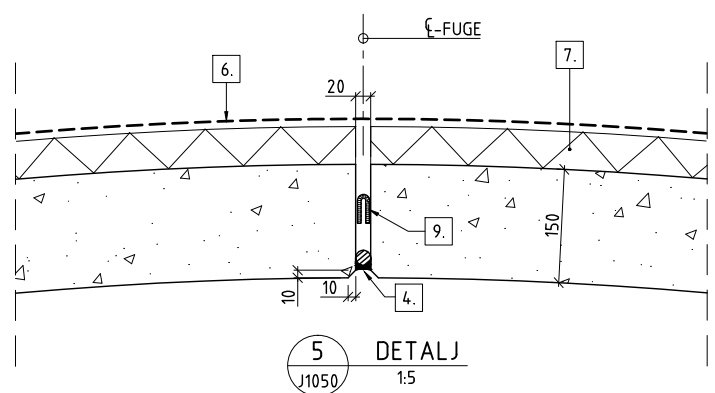
- BEMERKNINGER:**
1. TAKELEMENTENE MONTERES GENERELT UAVHENGIG AV VEGGELEMENTMONTASJEN.
 2. NOMINELL FUGEBREDDER ER 20mm. VED HORIZONTALKURVATUR TILPASSER FUGEBREDDEN TIL AKTUELL RADIUS. MIN. FUGEBREDDER 10mm.
 3. GJENGESTENGER M27. INNBØRINGSDYBDE MIN. 1m I FAST BERG. GYSES FAST I FULL LENGDE MED EKSPANDERENDE MØRTEL. MUTTERE SKAL VÆRE I VIBRASJONSSIKKER UTFØRELSE.

ALLE TAKBOLTER SKAL PRØVETREKES FØR MONTERING AV MEMBRANEN. PRØVELAST 110kN.
 4. FUGEMASSE INKL. BUNNFYLLINGSLIST. UTFØRES IHHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
 5. DOKUMENTERT VANNTETT LØSNING FOR BOLTEGJENNOMFØRING I MEMBRANEN, SAMT SKJØTELØSNING AV BOLTEN.
 6. GODKJENT PE ELLER PP-MEMBRAN. IHHT. HB 9510.
 7. ISOLASJON. XPS 200
 8. PLATE Ø200mm, t=20mm, HULL Ø=28mm.
 9. MINERALULL STRIMMEL b = 100mm, BRETTET DOBBELT. TYKKELSE VELGES AVHENGIG AV FUGEBREDDER.
 10. PLASTRØR Ø110/103 mm.
 11. ALLE SYNLIGE HJØRNER AVFASES MED 10mm MOT TRAFIKKSIDE.
 12. ALT STÅLMATERIELL SKAL VÆRE I RUSTFRI KVALITET:
- GJENGESTENGER OG MUTTERE :A4-70 EVT. -80 NS-EN ISO 3506-1 OG 2
- ØVRIG STÅL : KVALITET 1.4404 IHHT NS-EN 10088

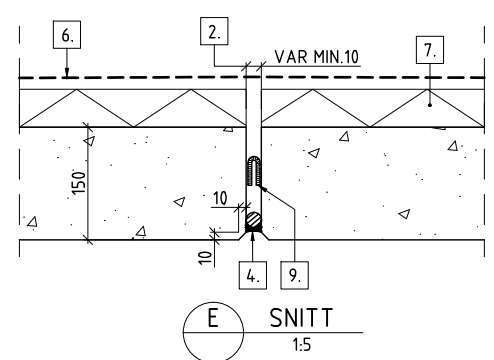
BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



4 DETALJ
1:50

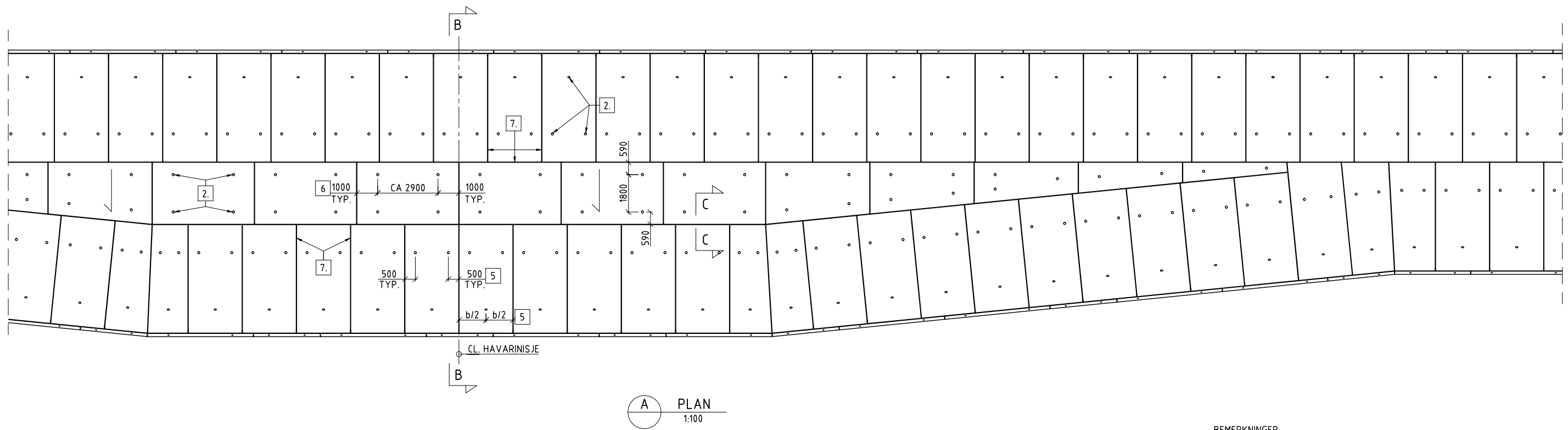


5 DETALJ
1:50

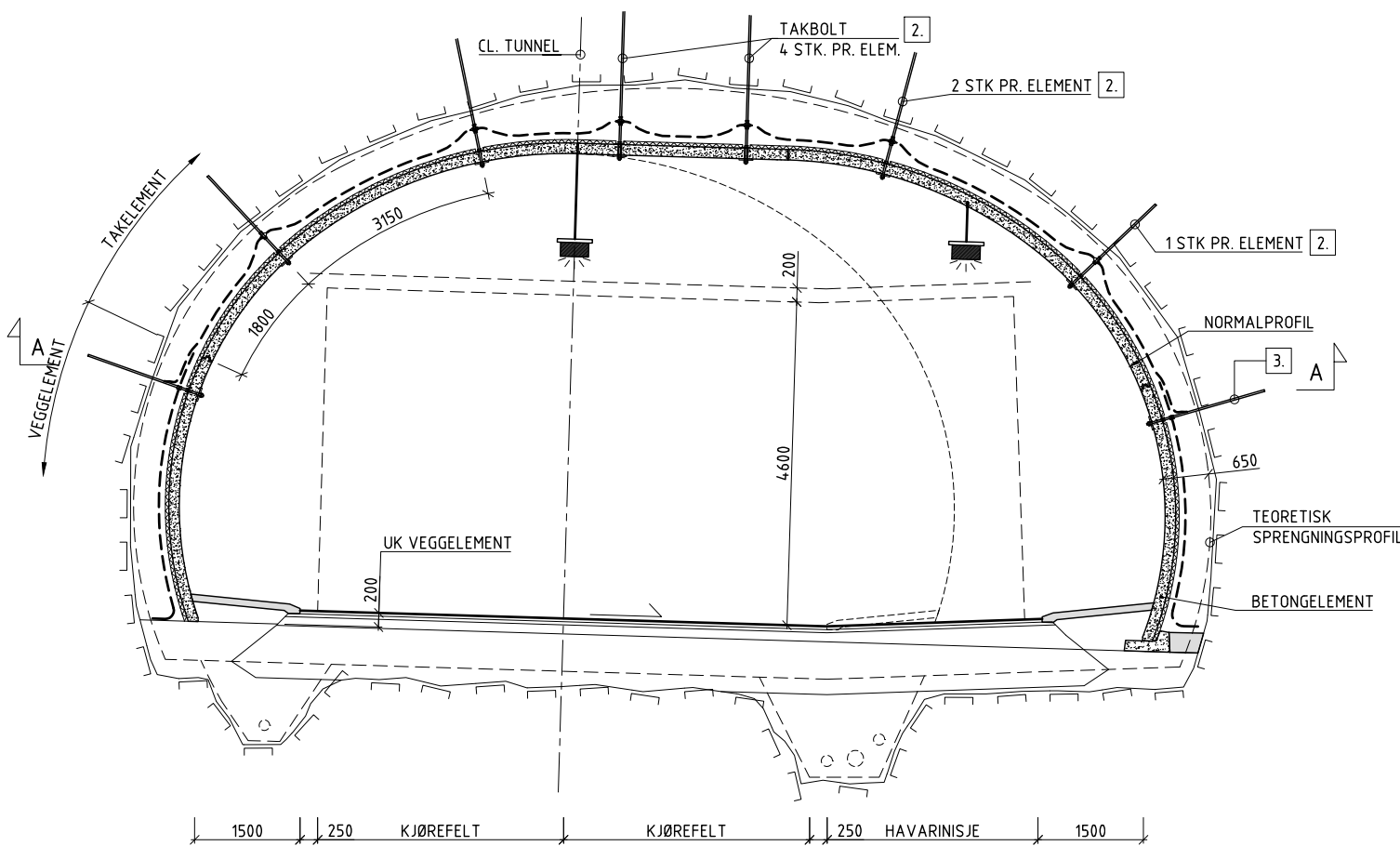


E SNITT
1:5

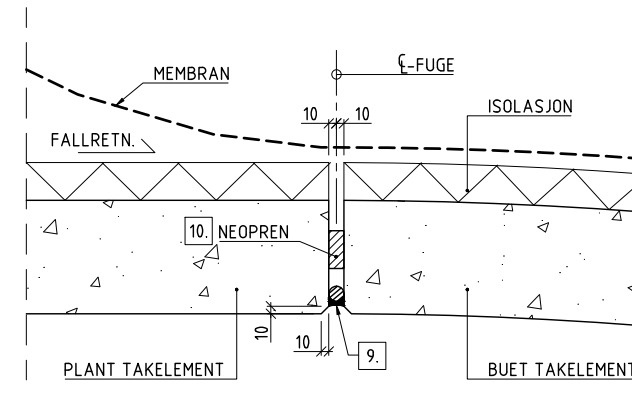
A	2015.02.28	DIV SUPPLERINGER			
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godk./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER	Dato:	
			Kontr: CHR		22.10.2014
			Godk./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
AAS-JAKOBSEN			J1051		A



A PLAN
1:100



B SNITT HAVARINISJE
1:50



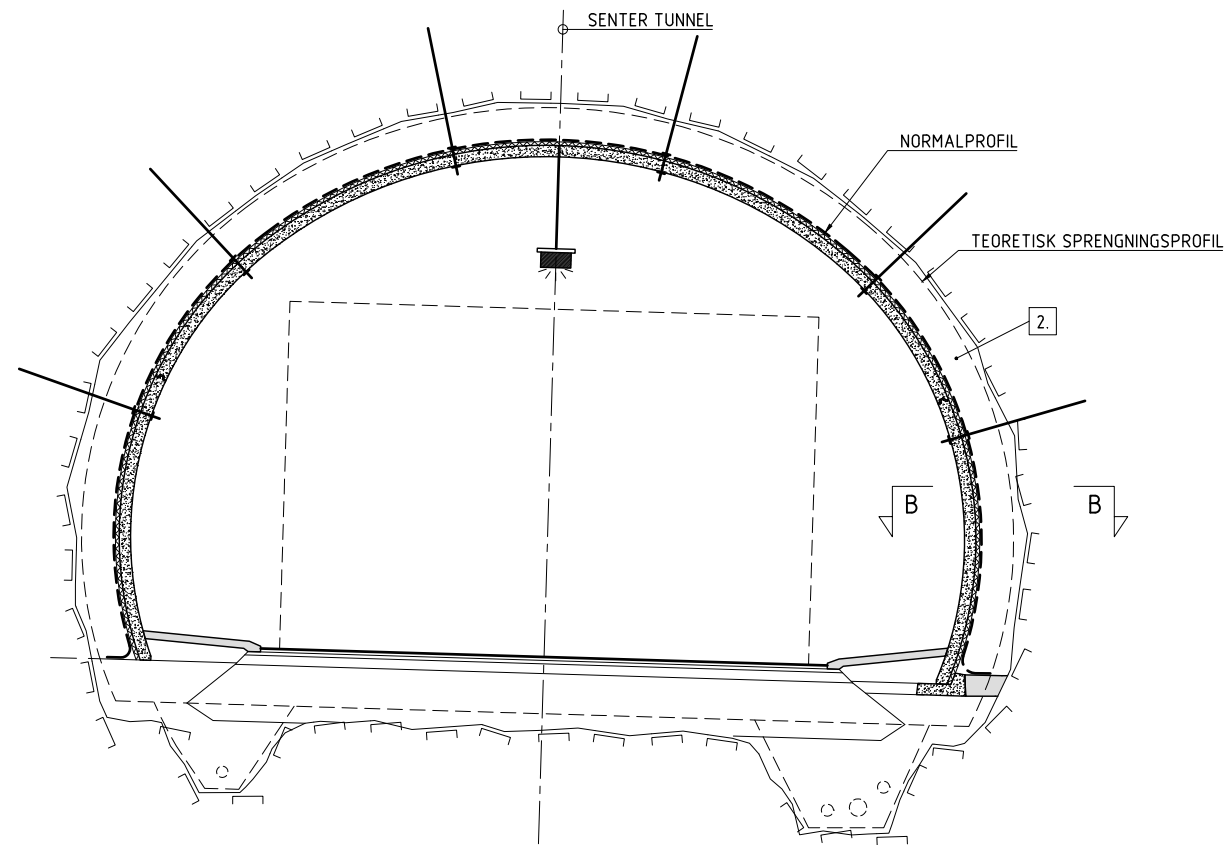
C SNITT
1:5

BEMERKNINGER:

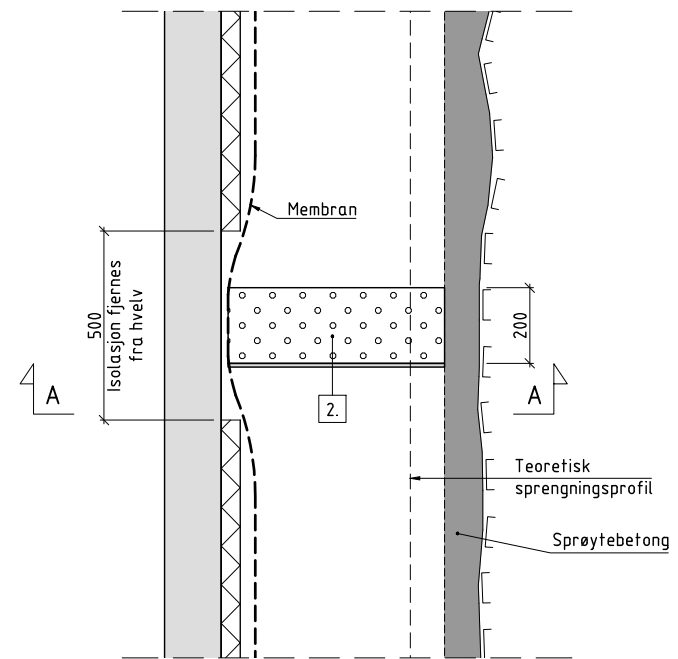
1. TEGNING VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV BETONGELEMENTER I TVERRSNITT T10,5 MED HAVARINISJE. TEGNINGEN GJELDER OGSÅ SOM PRINSIPP VED TVERRSNITTS-.. ENDRINGER.
2. GJENGESTENGER M27, INKL. TILHØRENDE SKIVE Ø200mm t=20mm OG MUTTER MED TETT BOLTEGJENNOMFØRING GJENNOM MEMBRANEN. INNBORINGSDYBDE MIN. 1m I FAST BERG. GYSES FAST I FULL LENGDE MED EKSPANDERENDE MØRTEL. MUTTERE SKAL VÆRE I VIBRASJONSSIKKER UTFØRELSE. SE OGSÅ DETALJ 4. TEGN. J1051.
3. POLYESTERFORANKREDE/GYSTE GJENGESTENGER M27/M30, INNBORINGSDYBDE MIN. 1 m I FAST BERG. MHT. EVT. BEHOV FOR AVSTIVNING AV BOLTENE, KFR BEMERKNING 3 TEGN. J1050
4. ALLE BOLTER FOR INNFESTING AV TAKELEMENTER SKAL PRØVETEKES FØR MONTERING AV ELEMENTENE. PRØVELAST 110kN. BOLTER FOR INNFESTING AV FLATE ELEMENTER, PRØVETREKES TILSVARENDE MED PRØVELAST MIN. 50kN
5. NEDERSTE TAKBOLTER ETABLERES SENTRISK I ELEMENTET. DE TO ØVRE 500mm INN FRA KANT ELEMENT.
6. ELEMENTLENGDE CA 4900mm PÅ INNHENGT, PLANE TAKELEMENTER. BOLTER I LENGDERETNINGEN ETABLERES 1000mm INN FRA ENDEKANTENE. FOR SKRÅELEMENTER TILPASSER ELEMENTSTØRRELSE OG BOLTEPLASSERING ETTER SAMME PRINSIPP.
7. FUGEFØRSEGLING SOM ANGITTE PÅ TEGN. J1050 OG J1051. NOMINELL FUGEBREDDE ER 20mm. MIN. FUGEBREDDE 10mm.
8. ALT STÅLMATERIELL SKAL VÆRE I RUSTFRI KVALITET:
- GJENGESTENGER OG MUTTERE : A4-70 EVT. -80 IHHT NS-EN ISO 3506
- ØVRIG STÅL : KVALITET 1.4404 IHHT NS-EN 10088
9. FUGEMASSE INKL. BUNNFYLLINGSLIST. UTFØRES IHHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
10. 2 STK. NEOPRENMELLOMLEGG PER ELEMENT, b_xh_xt = 100x50x10 mm, KVALITET SHORE 40. MONTERES MOT MOTSTÅENDE TAKELEMENT I FALLRETNING. FORØVRIG OGSÅ MINERALULL STRIMMEL SOM VIST PÅ SNITT E, TEGN. J1051. MELLOM NEOPRENMELLOMLEGG.

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: EER	Kontr.: CHR	Dato: 22.10.2014
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger			Bru nr:		
Betongelementhvelv, T10,5			Prosjektnr: 11378		
Prinsippsskisse montering av hvelv i nisjer og ved breddeutvidelser			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
AAS-JAKOBSEN			J1060		



A SNITT
1:50



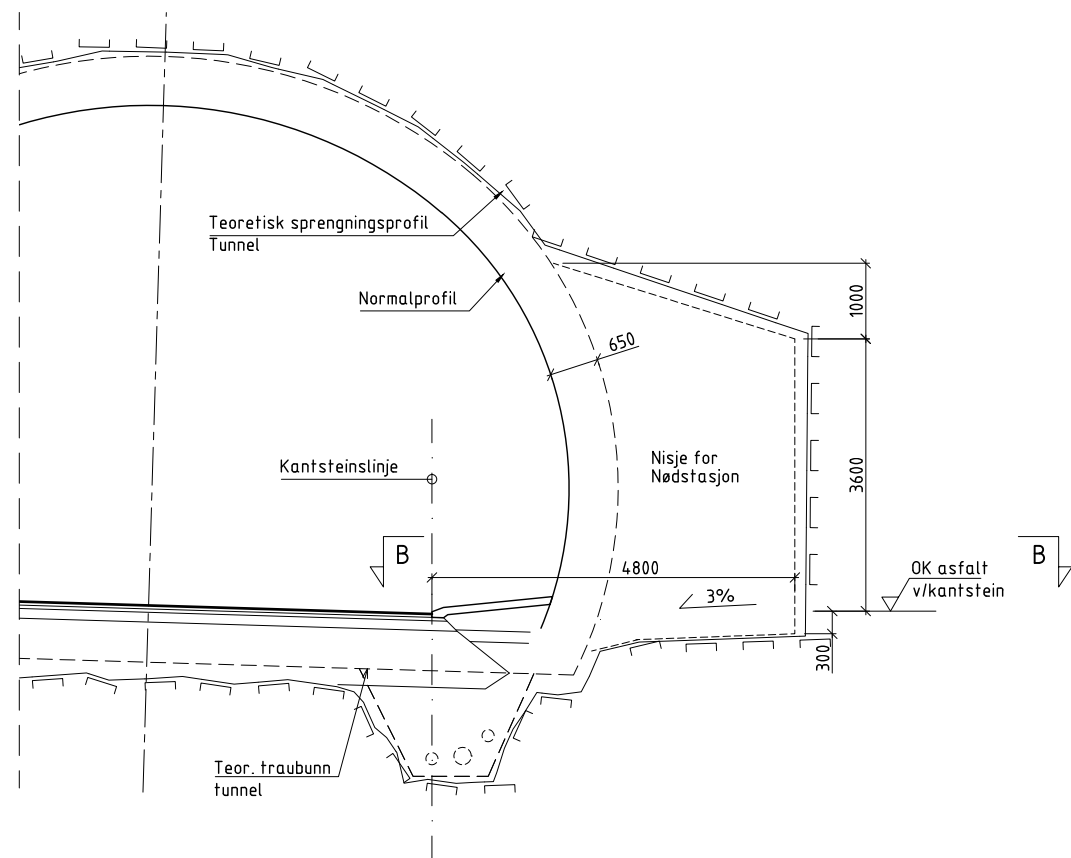
B SNITT
1:10

BEMERKNINGER:

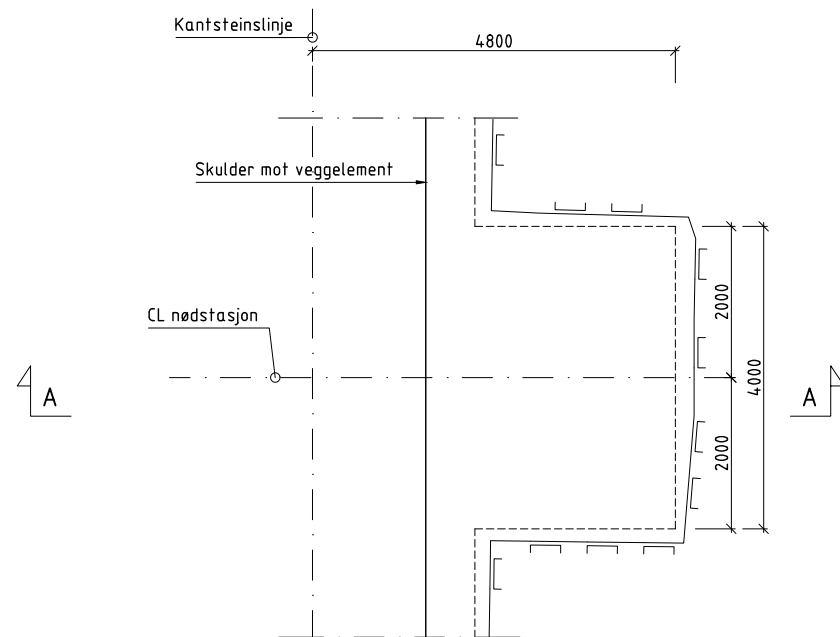
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV BRANNSPERRER. BRANNSEKSJONERING SKAL ETABLERES VED STØRRE SAMMENHENGENDE HVELV ENN CA. 250m, SAMT FOR UTSEKSJONERING AV EVT. TEKNISKE BYGG. I TILLEGG SKAL DET BRANNSEKSJONERES MELLOM TUNNELLØPENE.
2. VEGG AV LETTKLINKERBLOKKER, TYKKELSE t= 200 mm. MURES MED TETT TILSLUTNING TIL BERG/SPRØYTEBETONG OG BAKKANT HVELV. PUSSES ENSIDIG.
3. BRANNSPERRER MARKERES MED SKILT PÅ VEGGELEMENTENE PÅ HVER SIDE PÅ TRAFIKKSIDEN I TUNNELEN.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER		Dato: 22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: EER		
<p>Statens vegvesen</p> <p>Vann- og frostsikringsløsninger</p> <p>Betongelementhvelv, T10,5</p> <p>Brannseksjonering i tunnel</p> <p>Brannsperrer</p>			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr: J1075	Rev:	



A NISJE NØDSTASJON, SNITT
1:50



B NISJE NØDSTASJON, PLAN
1:50

BEMERKNINGER:



1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR EKSTRA UTTAK AV BERG VED NØDSTASJONER. LOKAL SPRENGNING FOR TREKKEKUMMER ER IKKE VIST.
2. FLYTTES HAVARINISJER AV HENSYN TIL GEOLOGISKE FORHOLD, MEDFØRER DETTE AT NØDSTASJONENE FLYTTES TILSVARENDE.

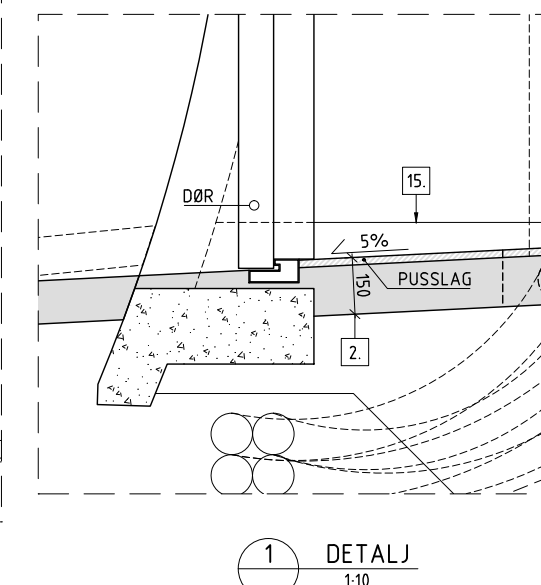
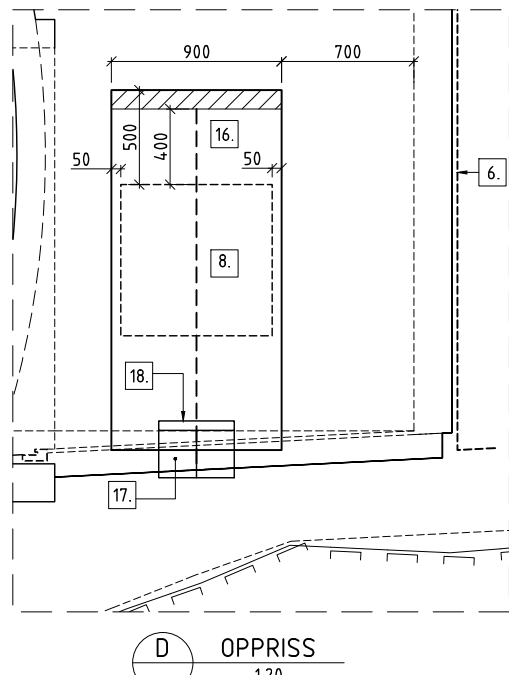
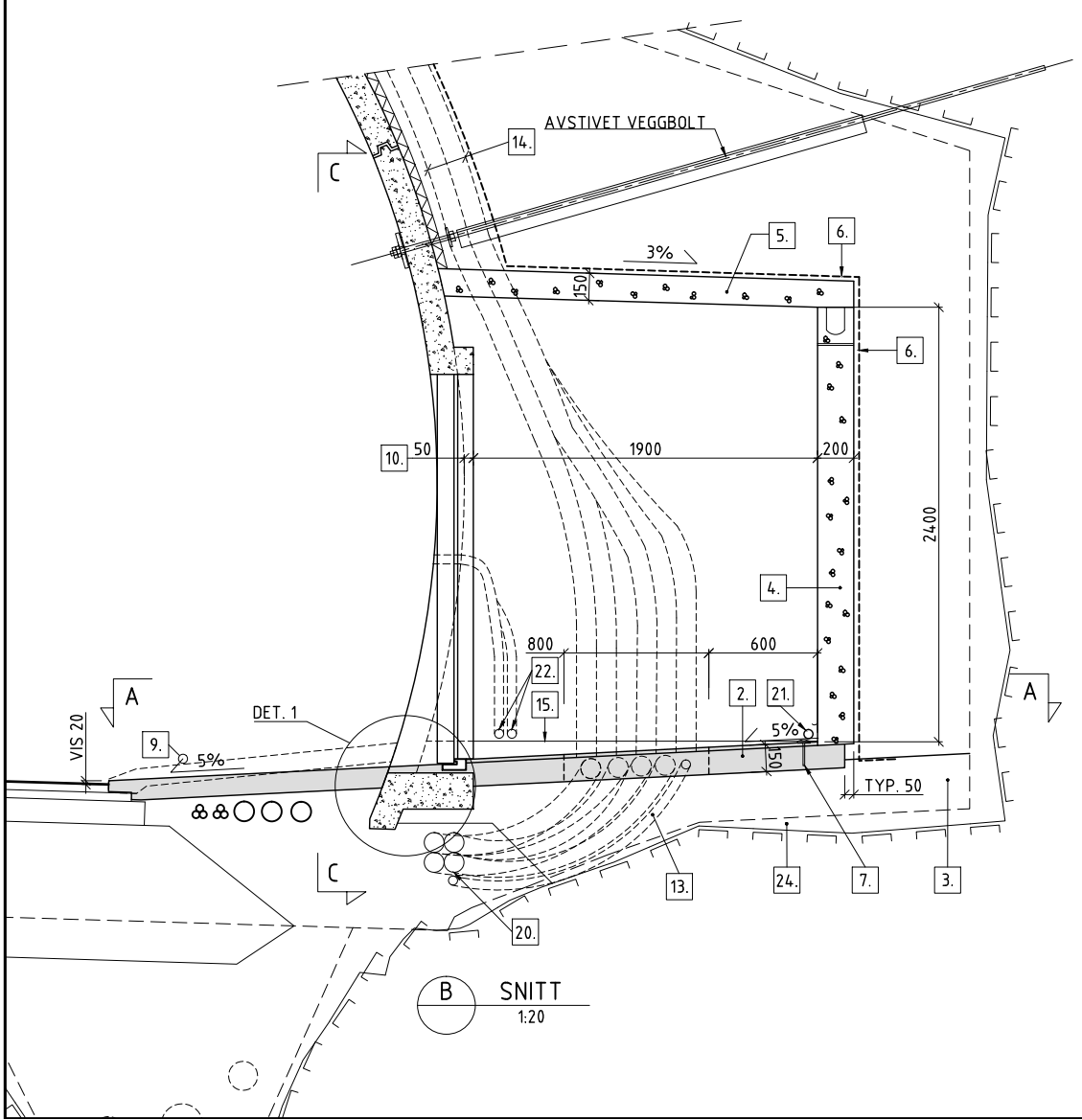
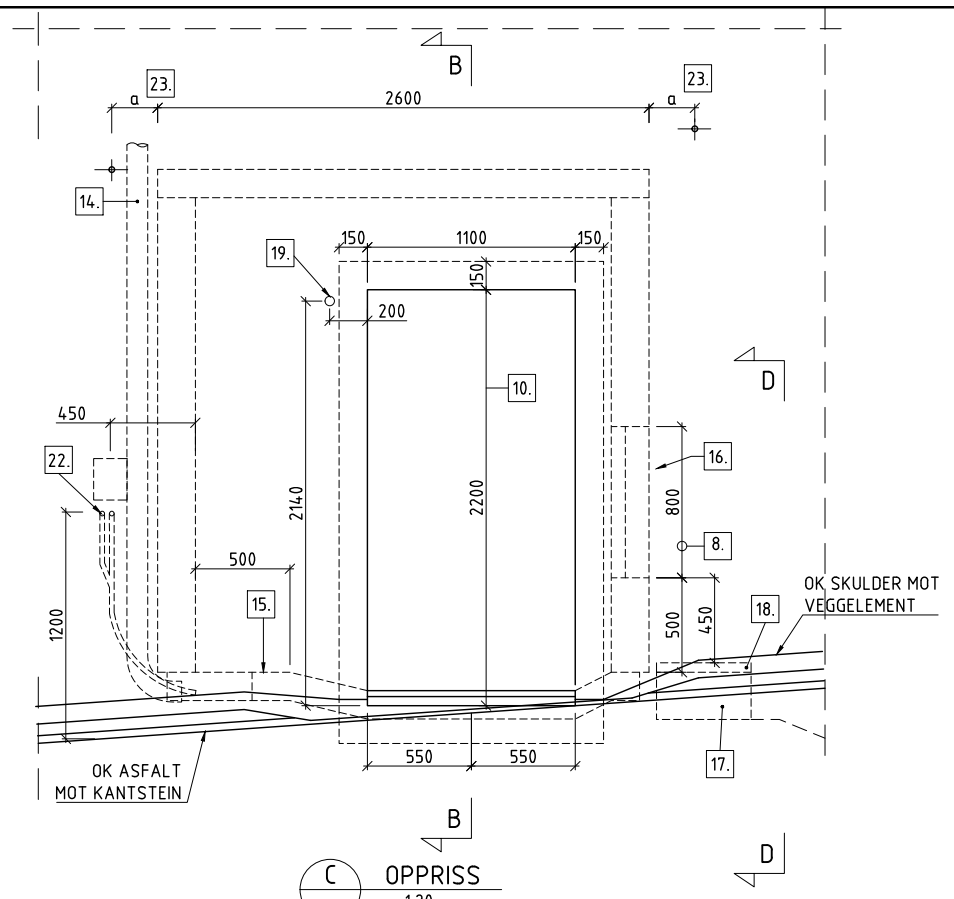
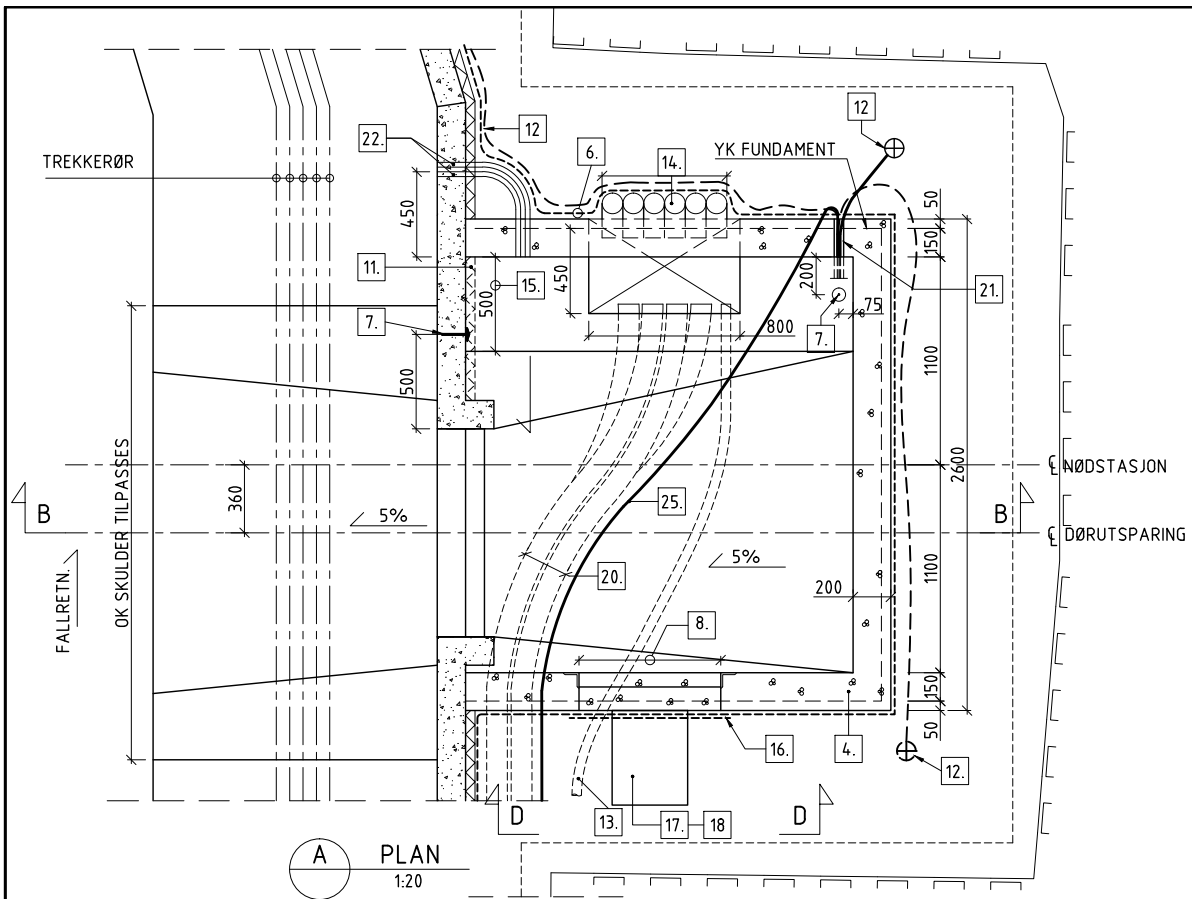
BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEKIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- NØDSTASJON

SE TEGN. J1101

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
 Statens vegvesen			Tegn. av:	Kontr.:	Dato:
			Kontr.: CHR		22.10.2014
			Godkj./sign.: CHR		
Saksb: Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5			Saksb:		
			Bru nr.:		
			Prosjektnr.: 11378		
Sprengningsplan Nødstasjoner			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr.:	Rev.:	
			J1100		



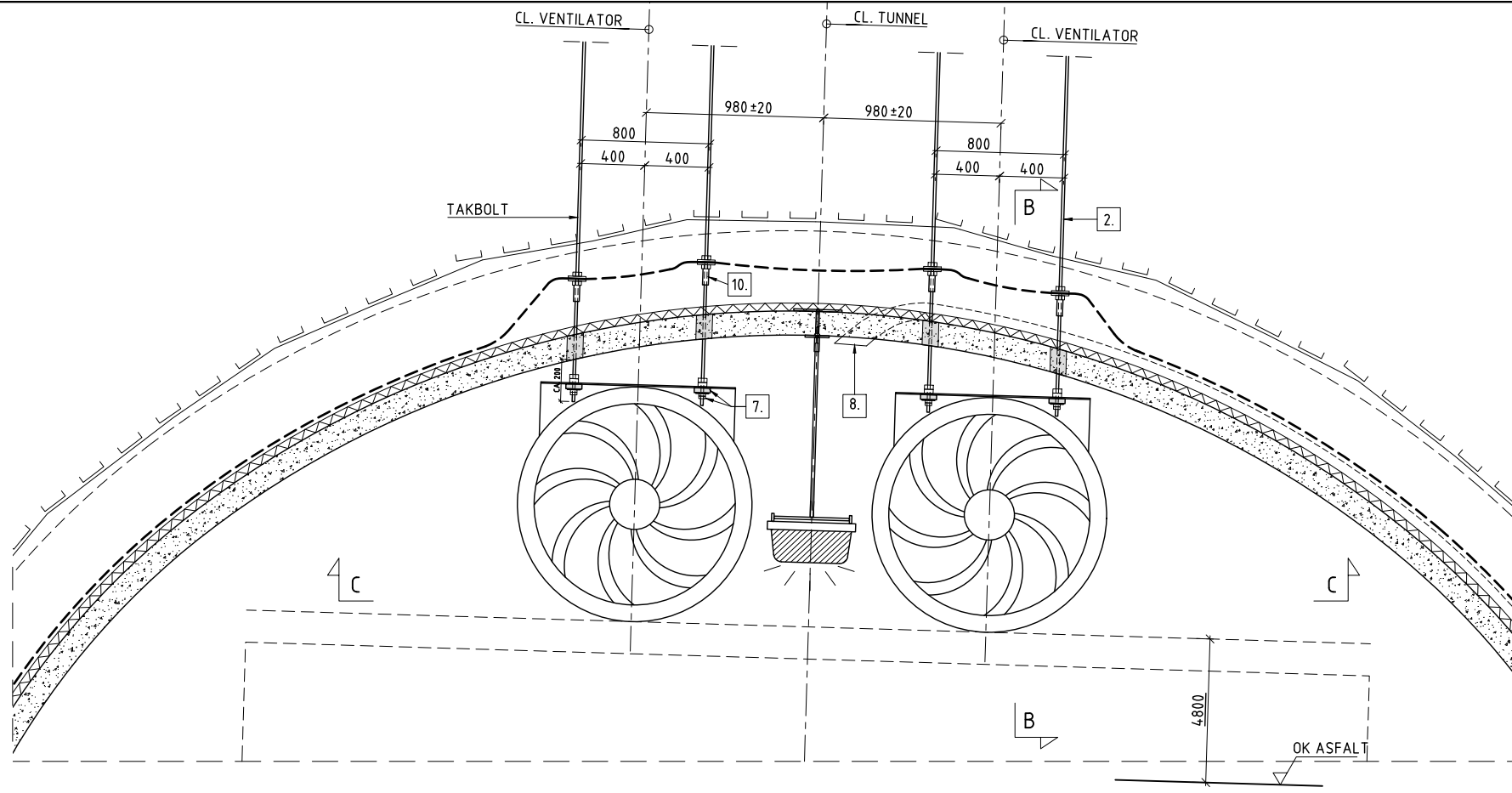
- BEMERKNINGER:**
- TEGNING VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV NØDSTASJONER. ANTALL TREKKERØR + DIMENSJONER OG ANDRE DETALJER MÅ TILPASSES AKTUELT PROSJEKT.
 - GULV. MIN. TYKKELSE T=150mm. B45 SV-STANDARD, BESTANDIGHETSKLASSE MF40. ARMERING: NETT K335, Plasseres sentrisk. GULVET PUSSES OG STÅLGLATTES ETTER MONTASJE AV DØREN.
 - MASKINKULT FK. 22/120, AVRETTET OG FORKILT MED FK. 0/45. FOR FUNDAMENT OG OMFYLING AV TREKKERØR BENYTTES MIN. 100 mm VELGRADERT SAND.
 - VEGGER, MURES MED LETTKLINKER, T = 200mm. AVSLUTTES MED U-BLOKKSKIFT MOT TAKET, UTFØRES IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER. INNVENDIGE VEGGER OG TAK PUSSES. INNSIDE NØDSTASJON, INKL. BAKSIDE VEGGELEMENT, PÅFØRES TO STRØK HVIT KALKBASERT, DIFFUSJONSÅPEN MURMALING TIL FULL DEKK.
 - TAK. LETTKLINKERPLANK, T = 150mm. FUGER STØPES UT OG OK TAK PUSSES. UTFØRELSE IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
 - MEMBRAN SOM BAK VEGGELEMENTENE. MEMBRANEN FØRES NED TIL UK FUNDAMENT LANGS ALLE VEGGER.
 - JORDINGSBOLT MED GODKJENT JORDINGSFORBINDELSE TIL NETTARMERING I GULVET OG BAKKANT ELEMENT. JORDINGSBOLT I VEGGELEMENTET MONTERES 100 mm OVER OK GULV.
 - INSPEKSJONSLUKE: 8M x 8M, BRANNKLASSE EI 60.
 - 5% FALL GJELDER I SENTER DØRÅPNING. FALLET VIL VARIERE PÅ HVER SIDE I FORHOLD TIL VEIENS LENGDEFALL.
 - DØRUTSPARING BxH=1100x2200mm. MIN. SMYGBREDDER CA. 50mm. SMYGG I LODD.
 - ISOLASJON PÅ VEGGELEMENTET FJERNES I NØDSTASJONEN.
 - JORDSPYD L = 10m. HULLDIAMETER, D = 100 mm. JORDSPYD Plasseres sentrisk I HULLET OG OMFYLLES MED ELEKTRODEMASSE. JORDLINE, 50 mm² CU IX, FORBINDES TIL JORDSPYDET MED TERMITTSVEIS. JORDLINE FØRES 1m INN I NØDSTASJON. I OMRÅDER MED INJEKSJONSKJERM ERSTATTES ETT JORDSPYD MED L = 10 m AV 3 STK. MED L = 3 m. INNBYRDES AVSTAND MIN. 3 m. JORDLINENE TERMITTSVEISES I SERIE, EN LINE FØRES INN I NØDSTASJONEN.
 - 1ø50mm TREKKERØR TIL SKILT FOR HAVARINISJER/NØDSTASJONER.
 - 6 STK. ø110mm. RØRENE FØRES GJENNOM UTSPARING I GULVET OG VIDERE OPP BAK MEMBRANEN OG GJENNOM HVELVET. UTSPARING STØPES SÅ IGJEN. FOR VIDREFØRING AV TREKKERØR, SE TEGNING J1155.
 - HORISONTALT GULV FOR PlassERING AV SKAP.
 - MEMBRANFLAK B = 900 mm SVEISES UTEPÅ KONTINUERLIG MEMBRAN. DEN UNDERLIGGENDE MEMBRANEN SNITTES OPP.
 - TRINN. 2 STK. LECABLOKKER 200x250x500mm (BxHxL) PÅ AVRETTET UNDERLAG.
 - 50mm PÅSTØP.
 - HULL, ø50mm, FOR TREKKERØR TIL SKILT FOR NØDSTASJON.
 - 4ø110 mm TREKKERØR. FRA UTSPARING I GULV TIL TK1.
 - HULL FOR INNFORING AV JORDLINER. STØPES IGJEN NÅR LINER ER ETABLERT.
 - 2ø50mm RØR FOR CO/NO-MÅLER.
 - DØRUTSPARING FOR NØDSTASJON Plasseres slik at NØDSTASJONEN KAN ETABLERES CA. SENTRISK MELLOM VEGGELEMENTBOLTENE.
 - FINRENSK OG AVRETTING TIL PLANUM MED FK 22/120.
 - EVT. JORDLINE 50mm² FRA TK1. FØRES INN I NØDSTASJONEN, FRI ENDE 1m. VURDERES I HVERT ENKELT PROSJEKT.

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

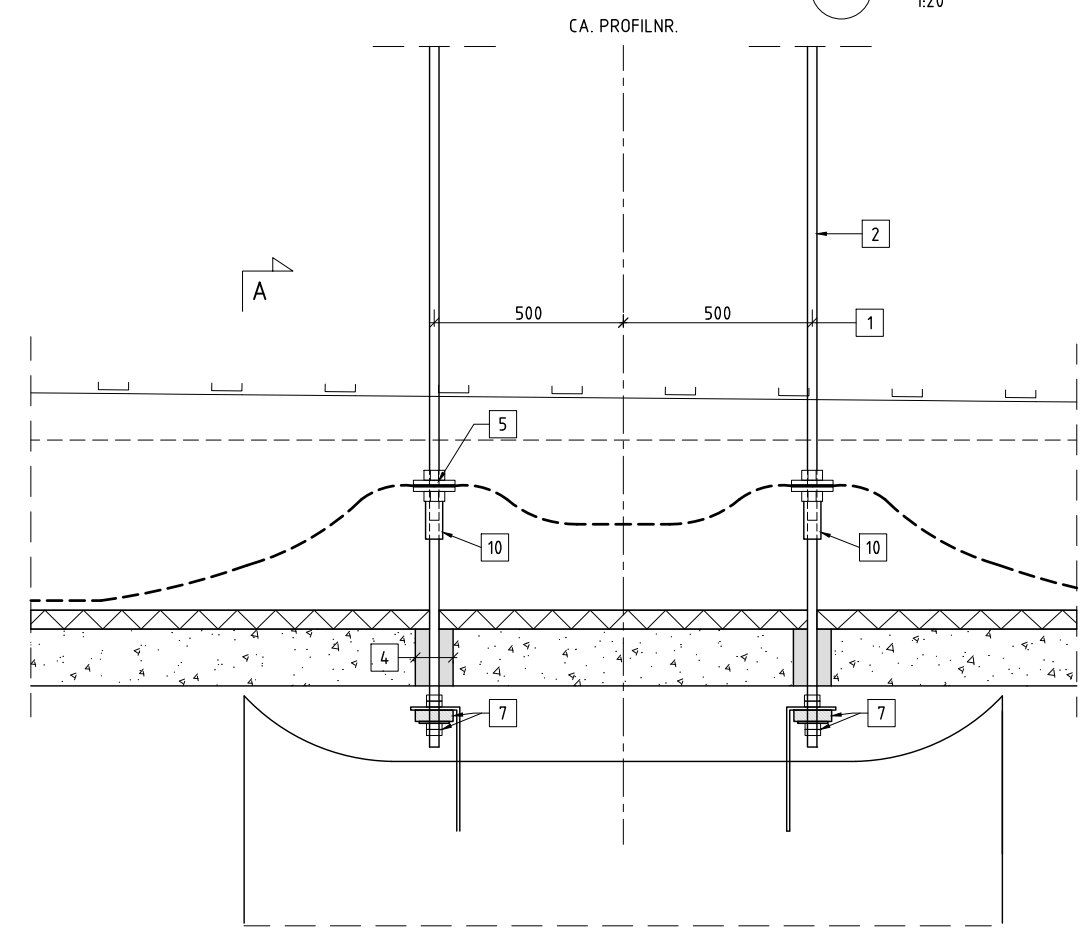
HENVISNINGER:

- TREKKEKUM TK1 SE TEGN. J1150

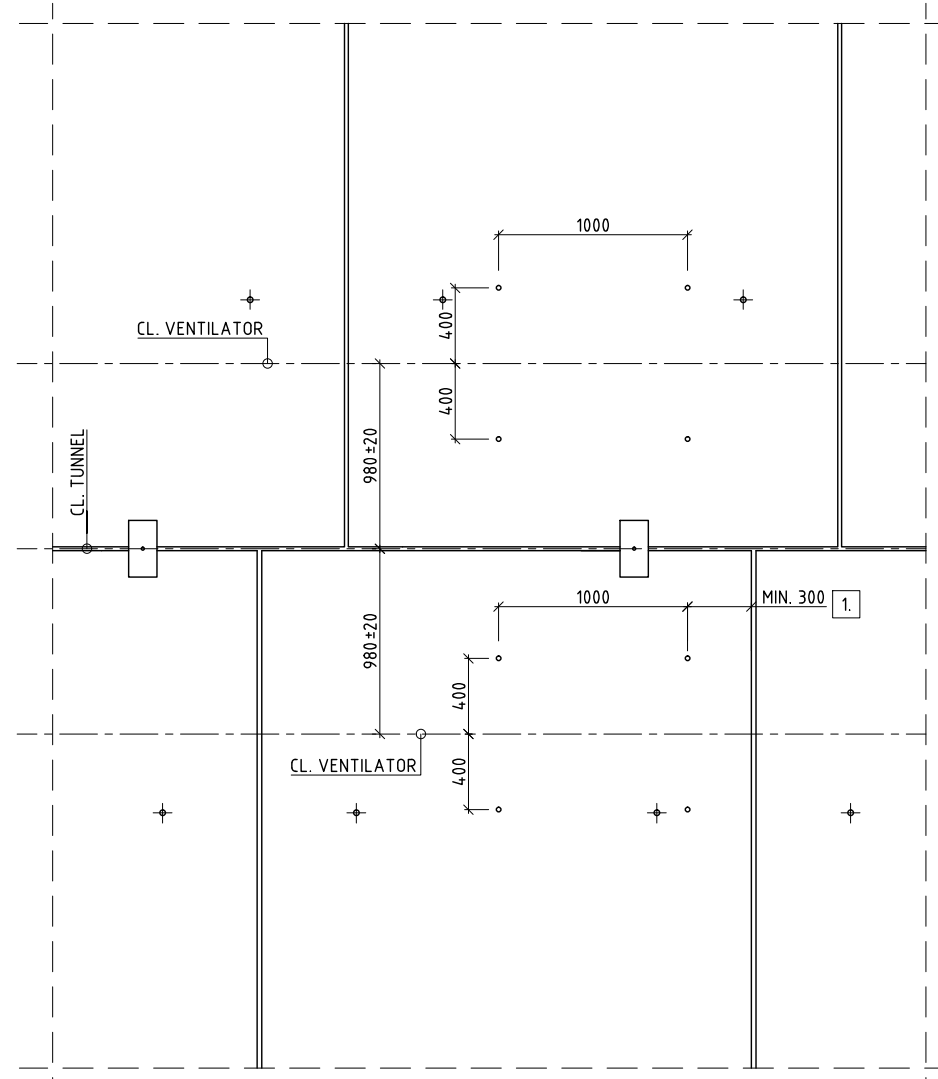
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av:		Dato:
			Kontr: CHR		22.10.2014
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen			Saksb:		
Vann- og frostsikringsløsninger			Bru nr:		
Betongelementhvelv, T10,5			Prosjektnr: 11378		
Nødstasjoner			Kontrakt:		
Detaljer			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
					J1101



A SNITT T10,5
1:20



B LENGDESNIFF
1:10



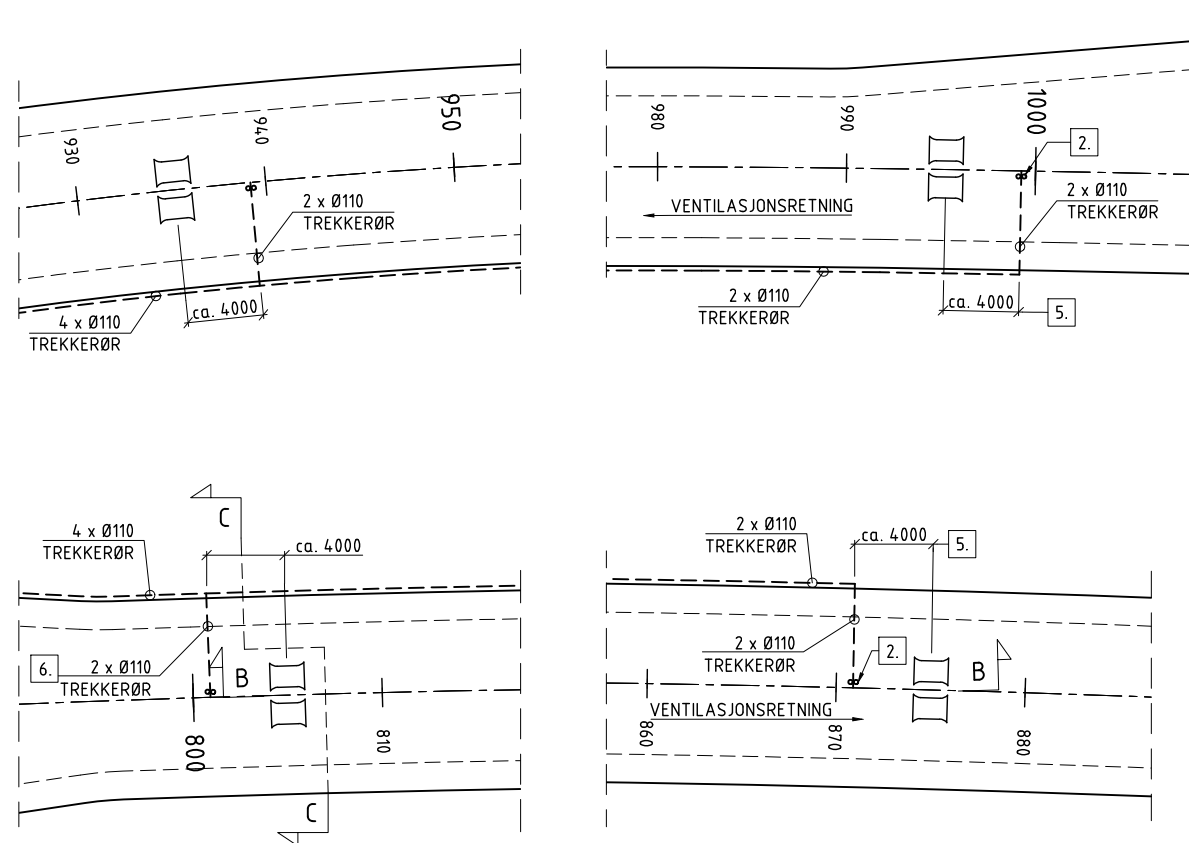
C PLAN
1:20

BEMERKNINGER :

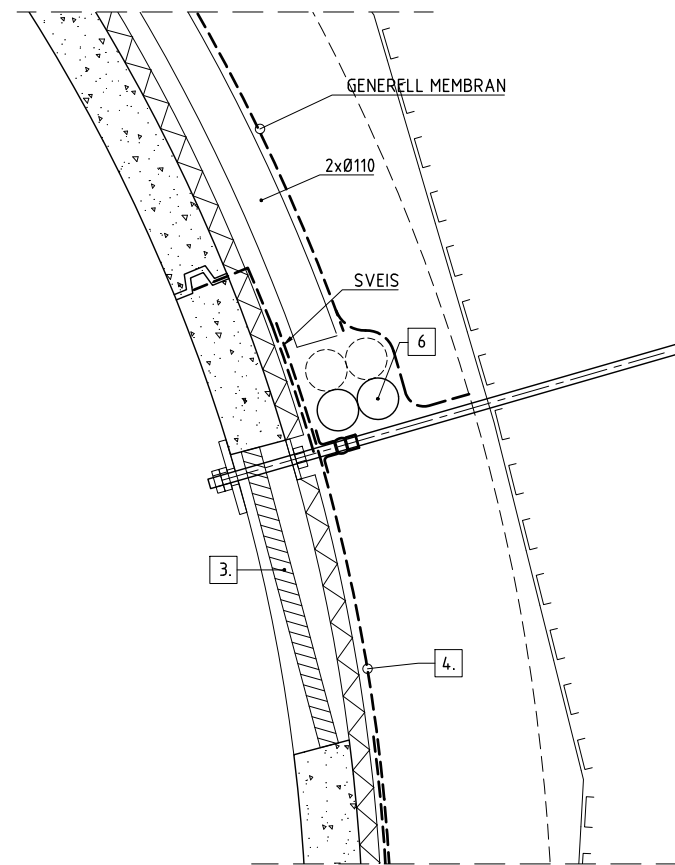
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV BOLTER FOR INNFESTING AV VENTILATORER. CA. PROFILNR. FOR ETABLERING AV VENTILATORGRUPPER ER GITT PÅ OVERSIKTSTEGNINGER. MIN. KANTAVSTAND 300mm TIL FESTEBOLT. FORØVRIG MÅ PLASSERING AV BOLTEGRUPPER TILPASSES TAKBOLTER I AKTUELLE ELEMENTER
2. GJENGESTENGER M24 KVALITET A4-70, LENGDE TILPASSES STEDLIGE FORHOLD. BOLTENE BØRES MIN. 2m I FAST BERG OG GYSES FAST I FULL LENGDE. BOLTENE MONTERES NORMALT PÅ VEGBANEN I LENGDE- OG TVERRRETNING.
3. ALLE FESTEBOLTENE FOR VENTILATORENE SKAL PRØVETREKKES, PRØVELAST 110 kN SOM ØVRIGE TAKBOLTER.
4. UTSPARING/KJERNEBØRET HULL \varnothing =CA. 100mm STØPES UT ETTER AT BOLT ER MONTERET. PLASTSTRØMPE PÅ DEL AV GJENGESTAG SOM INNSTØPES. FØR UTSTØPNINGEN BENYTTES BOLTEMØRTEL IHT. PROSESS 33.2 b)
5. VANNTETT BOLTEJENNFØRING I MEMBRANEN SOM FOR ØVRIGE TAKBOLTER.
6. TILLAT AVVIK BOLTEENDER:
- INNBYRDES AVSTAND INKL. DIAGONALMÅL ± 10 mm
- TILATT RETNINGSAVVIK: 2°
DET MÅ BENYTTES MAL VED ETABLERING AV FESTEBOLTER.
7. VED MONTERING AV VENTILATORER BENYTTES VIBRASJONSSIKREDE MUTTERE ELLER ANDRE TILTAK SOM HINDRER MUTTERE FRA Å LØSNE PGA. VIBRASJONER.
8. TREKKERØR FOR FØRING AV KABLER TIL VENTILATORER, SE TEGN. J1103.
9. ALT FESTEMATERIELL SKAL VÆRE I RUSTFRI KVALITET:
- GJENGESTENGER OG MUTTERE: A4-70 EVT. -80 IHT. NS-EN ISO 3506-1 OG-2
- ØVRIG STÅL: KVALITET 1.4404 IHT. NS-EN 10088
10. SKJØTEHYLSE M24 KVALITET A4-70.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROJEKTSPEFIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av:	EER	Dato:
			Kontr.:	CHR	22.10.2014
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvel, T10,5 Innfesting av ventilatorer			Godkj./sign.: CHR		
			Saksb.:		
			Bru nr.:		
			Prosjektnr.: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr.:		
			Rev.:		
			J1102		



A PLAN
1:200

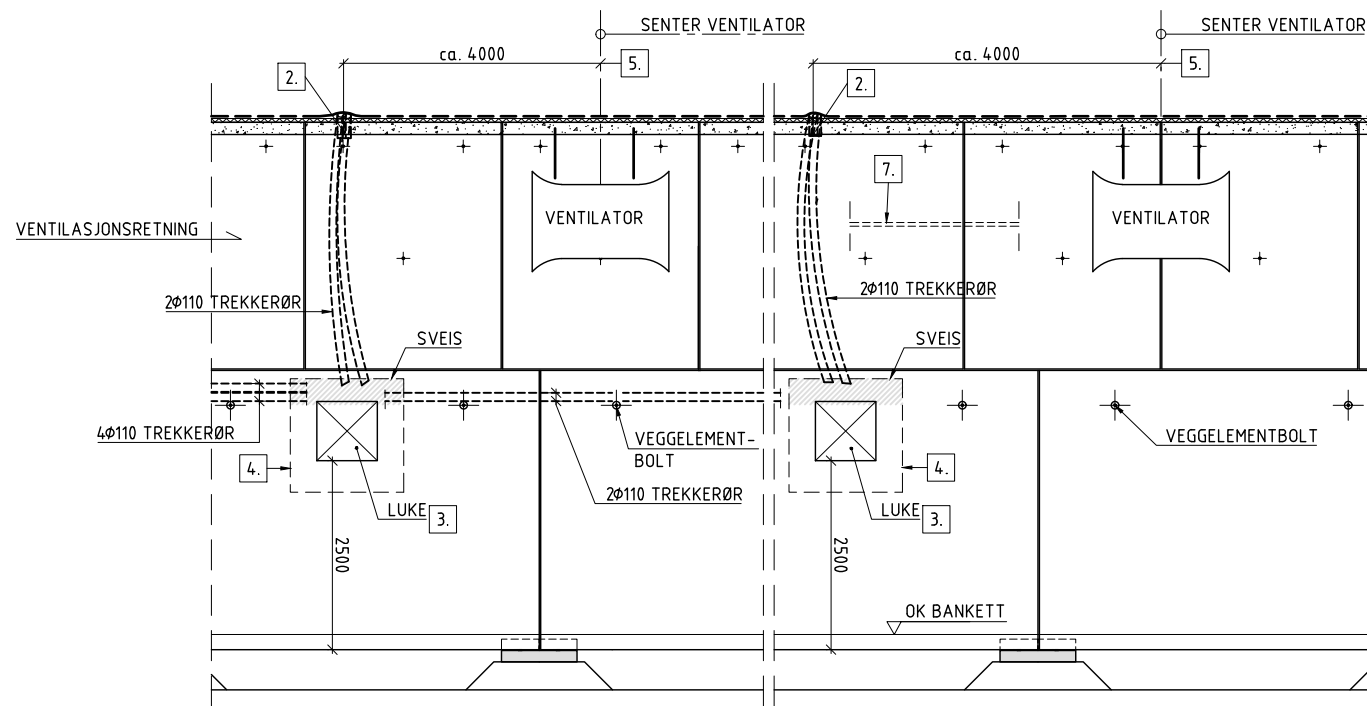


1 DETALJ
1:10

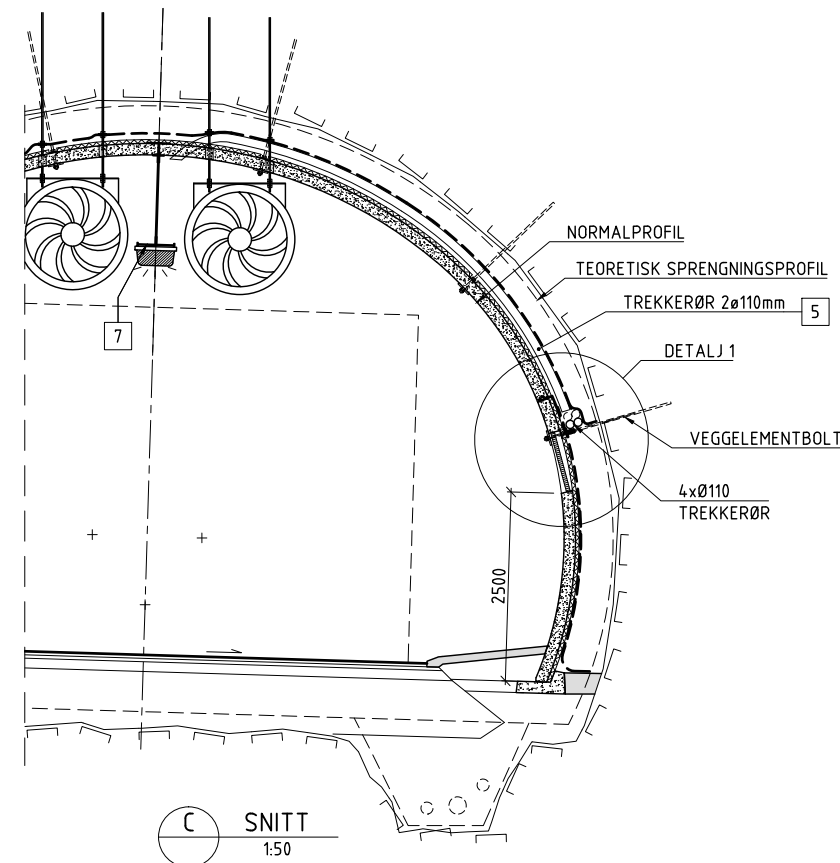
BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR FØRING AV TREKKERØR TIL VENTILATORER.
2. HULLTAKING FOR TREKKERØR I TAKELEMENT UTFØRES MED KJERNEBORING. VINKEL CA. 45° PÅ ELEMENTFLATEN. ENDELIG PLASSERING AV HULLTAKING TILPASSES INNENFOR AKTUELT ELEMENT OG FØRTRINNSVIS SAMLOKALISERT MED FESTEBOLT FOR KABELSTIGEN. MIN. AVSTAND 600 mm TIL KNAST FOR TAKBOLT OG ELEMENTKANT.
3. UTSPARING FOR LUKE, ETABLERES CA. MIDT I VEGGELEMENTET. INSPEKSJONSLUKE 8Mx8M BRANNKLASSE EI 60.
4. VEGGELEMENT-MEMBRAN FJERNES BAK LUKEN. FOR VANNTETTING PÅSVEISES MEMBRAN bxh = 15x1.5m SOM VIST.
5. RØRENE FØRES UT AV HVELVET CA 4m FORAN SENTER VENTILATOR SETT I VENTILASJONSRETNINGEN, MIN. KANTAVSTAND 300mm FRA ELEMENTFUGE TIL TREKKERØR. RØRGJENNOMFØRINGER ETABLERES OVER HVERANDRE, 100mm GJENSTÅENDE BETONG MELLOM GJENNOMFØRINGER, SE OGSÅ TEGN J1102. RØRENE FESTES TIL TAKBOLTER MED STRIPS.
6. RØRENE MONTERES MED AVSTANDSHOLDERE OG FESTES MED STRIPS EL. LIGN.
7. LANGSGÅENDE KABELSTIGE.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

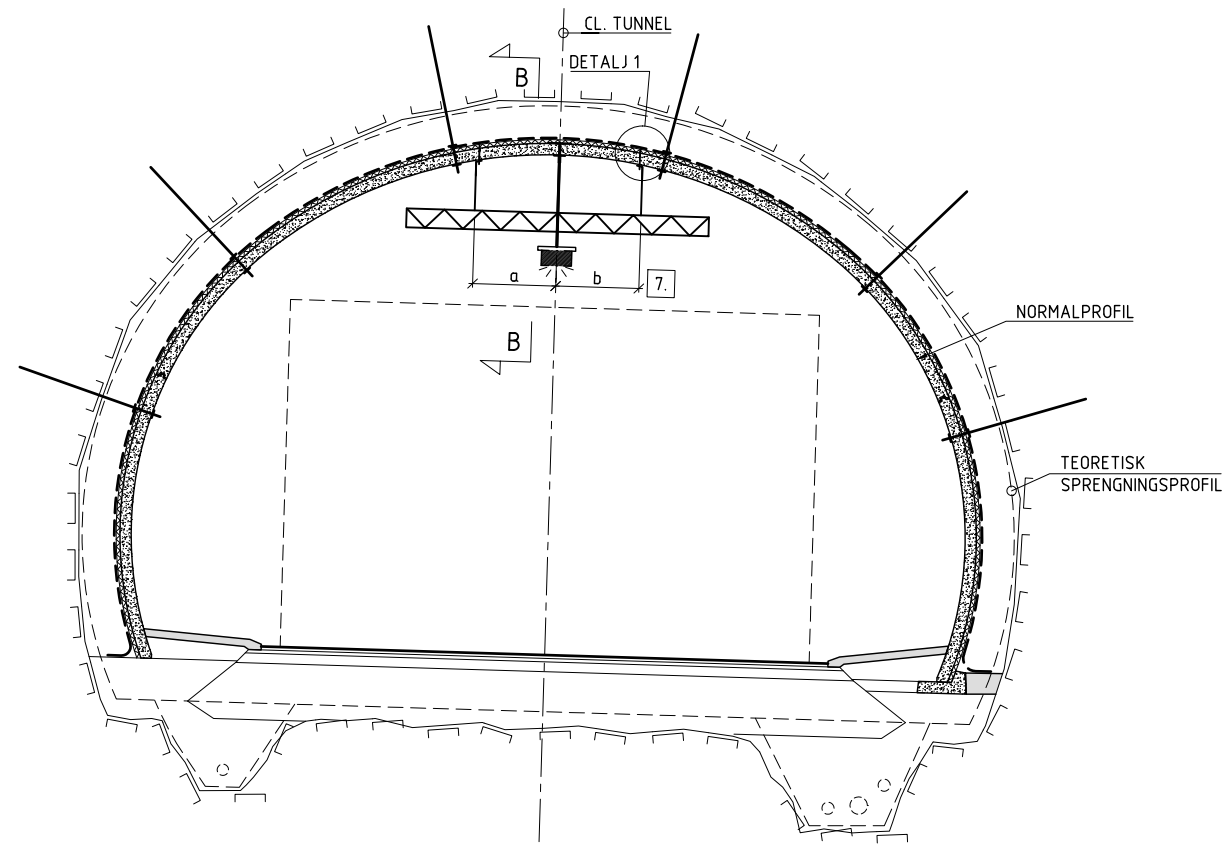


B OPPRISS
1:50

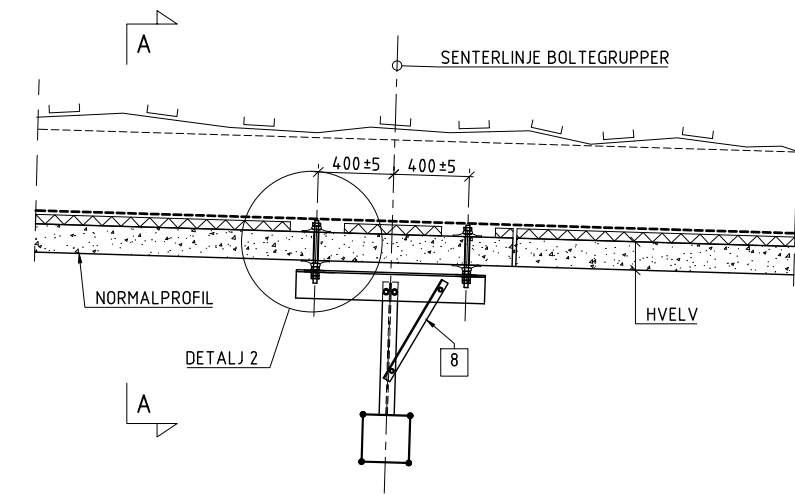


C SNITT
1:50

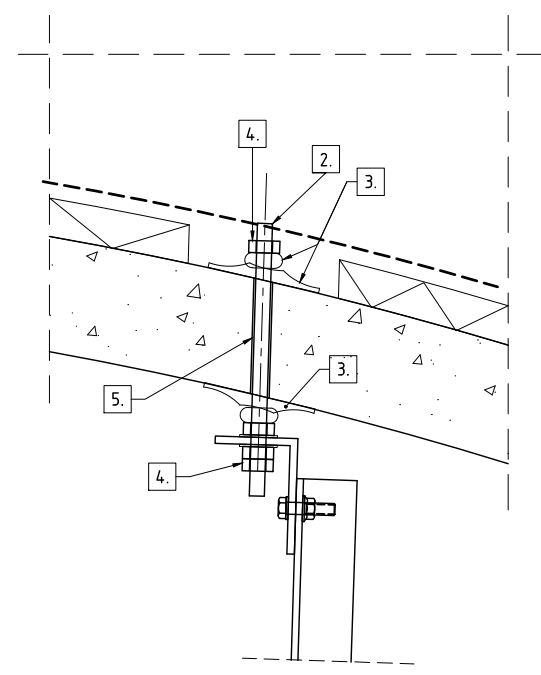
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: EER	Dato: 22.10.2014	
			Kontr: CHR		
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5 Trekkerørsføring til ventilatorer.			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
			J1103		



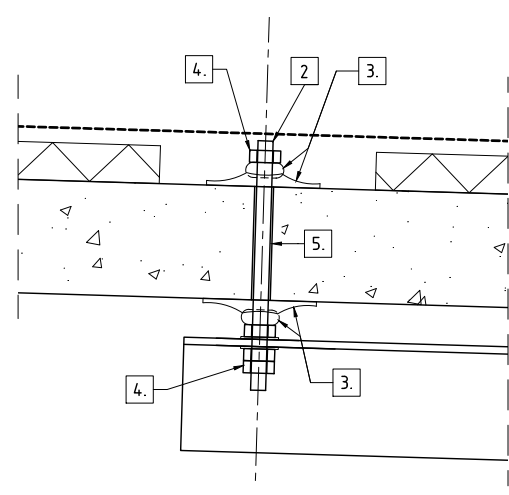
A SNITT
1:50



B LENGDESNIITT
1:20



1 DETALJ
1:5



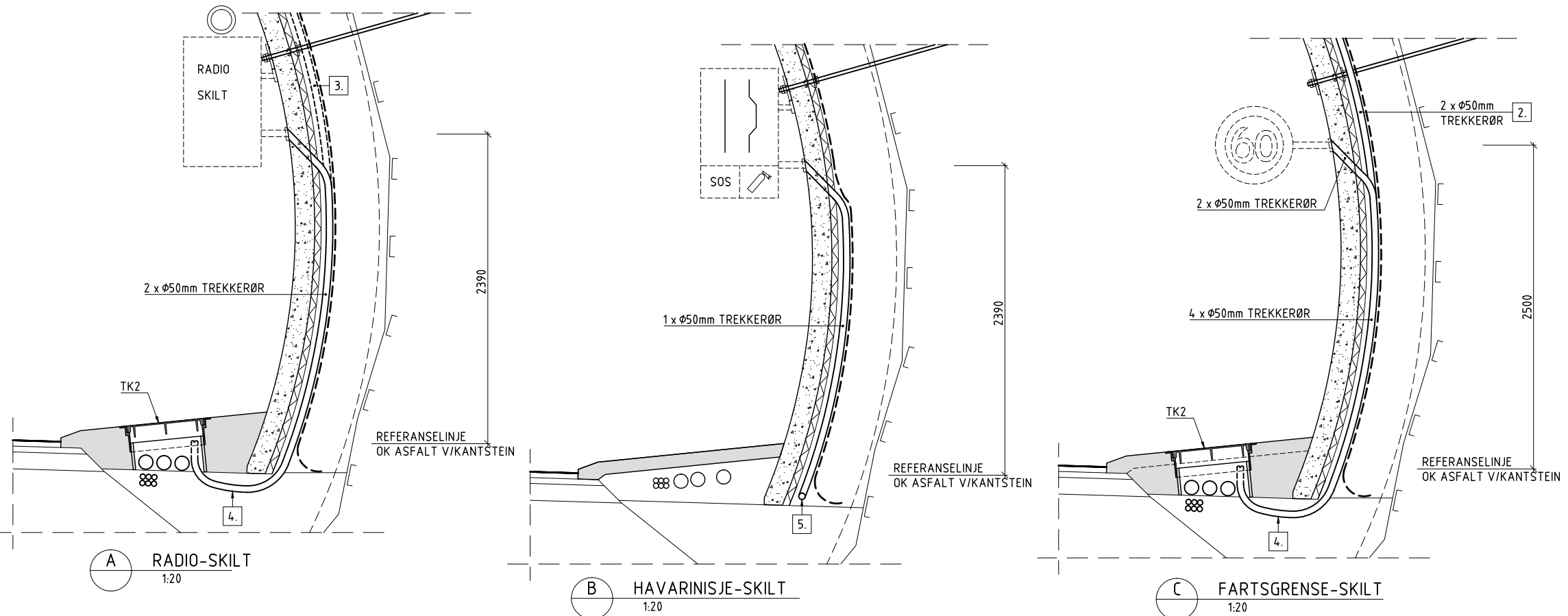
2 DETALJ
1:5

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER ETABLERING AV BOLTER FOR INNFESTING AV BJELKER FOR SKILT OG ANNET UTSTYR.
2. GJENGESTANG M20 mm l=400mm MED MUTTERE M20 KVALITET A4-80 IHT. NS-EN ISO 3506.
3. SYREFAST SFÆRISK SKIVE, Ø150 x 5mm MED Ø38mm HULL, OG HALVKULE Ø50mm MED Ø21mm HULL, KVALITET 1.4404.
4. MUTTER I VIBRASJONSSIKKER UTFØRELSE EV. ANDRE TILTAK SOM HINDRER AT MUTTER LØSNER VED VIBRASJONER.
5. KJERNEBØRET HULL Ø25 mm.
6. VED ETABLERING AV BOLTEGRUPPER MÅ DET BENYTTES MAL. TILLATT AVVIK INNBYRDES AVSTAND BOLTEENDER: ±5 mm.
7. BOLTENE MONTERES VINKELRETT PÅ VEGBANEN OG MED SIDEMÅL FRA REFERANSELINJE SOM ANGITT PÅ L-TEGNINGER.
8. AVSTIVNING AV HENGESTAG BESTEMMES AV LEVERANDØREN AVHENGIG AV VALGT OPPHENGSSYSTEM, SKILTSTØRRELSE ETC.

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER		Dato: 22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: EER		
<p>Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5 Innfesting av bjelker for skilt og annet utstyr</p>			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
					J1104



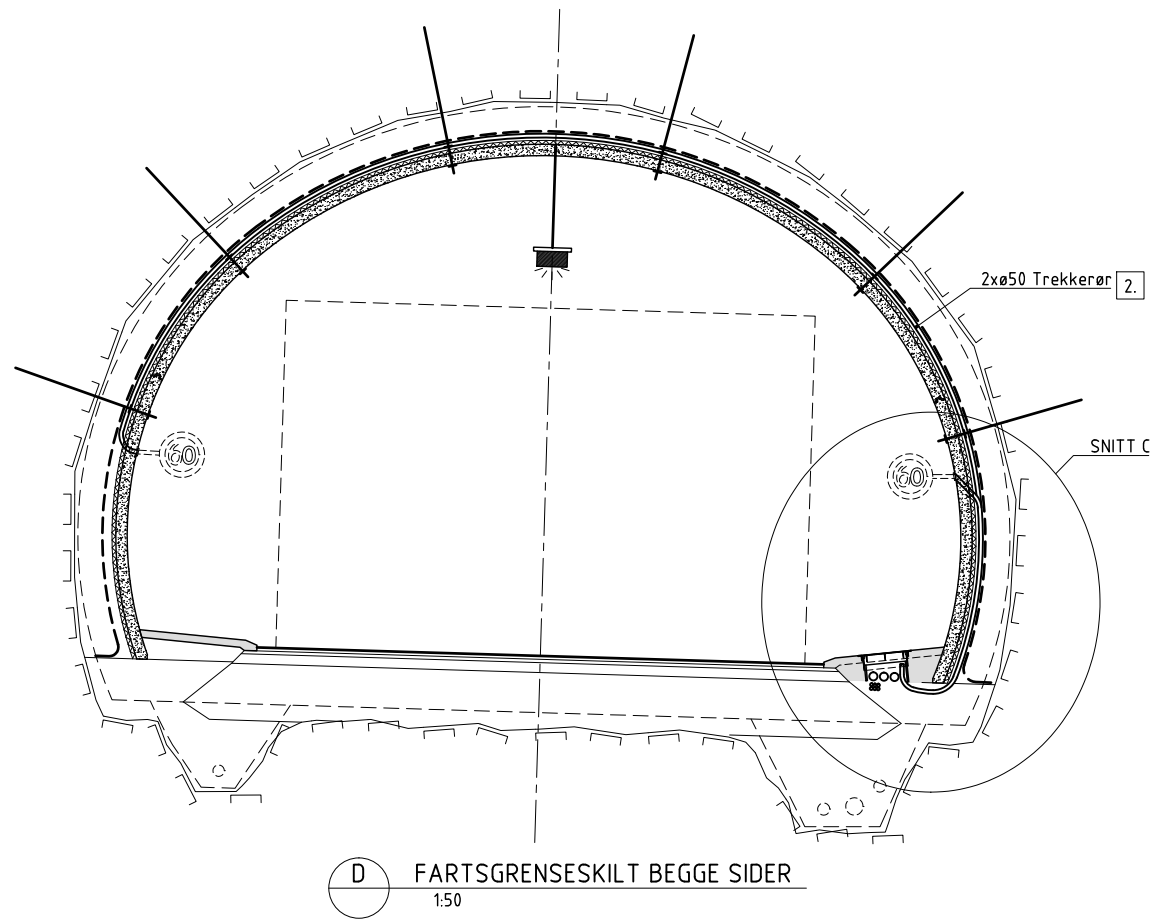
A RADIO-SKILT
1:20

B HAVARINISJE-SKILT
1:20

C FARTSGRENSE-SKILT
1:20

- BEMERKNINGER:**
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKERØR FRA TREKKEKUMMER TIL FORSKJELLEGE TYPER SKILT OG INSTALLASJONER.
 2. 2 ϕ 50mm TREKKERØR OVER HENGEN TIL FARTSGRENSESKILT MOTSATT SIDE.
 3. ALTERNATIVT 2 ϕ 50 TREKKERØR TIL RADIO-SKILT PÅ MOTSATT SIDE.
 4. DRENSHULL I LAVPUNKT AV TREKKERØRET.
 5. TREKKERØR BAK HVELV FRA TILHØRENDE NØDSTASJON

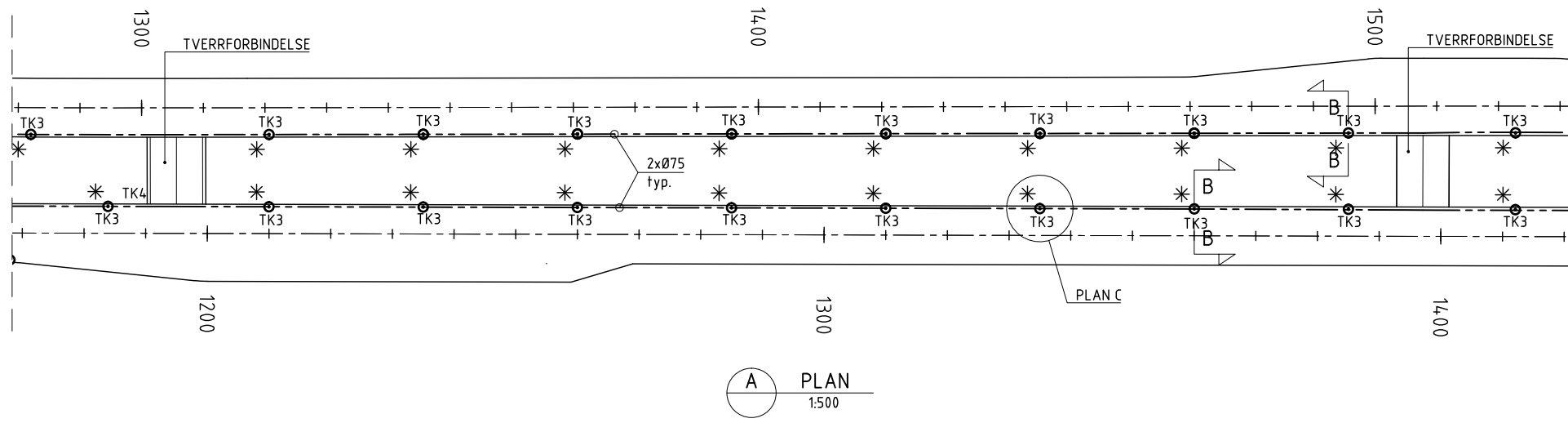
BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.



D FARTSGRENSESKILT BEGGE SIDER
1:50

- HENVISNINGER:**
- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG SE TEGN. J1200
 - TREKKUM TK 2 SE TEGN. J1151

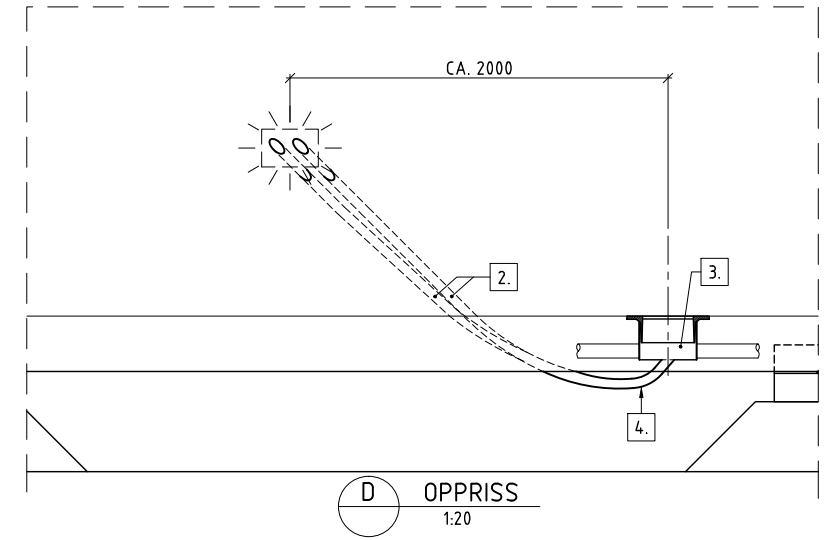
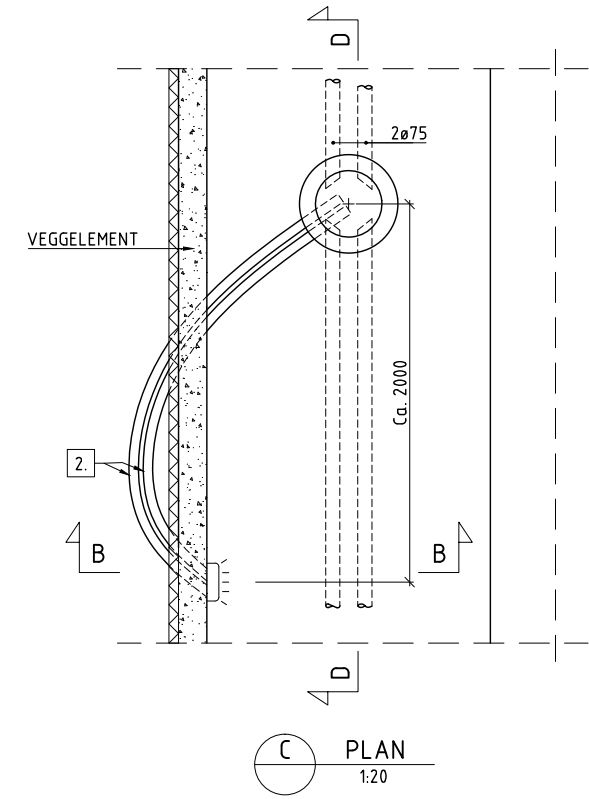
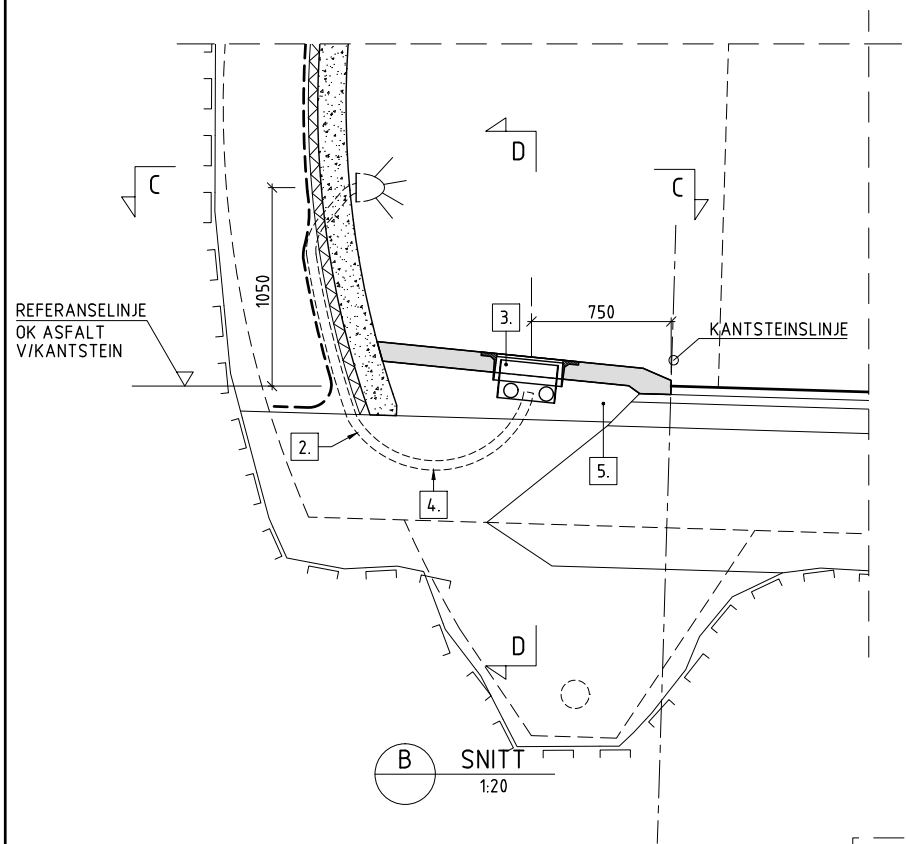
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER		Dato: 22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: EER		
 Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5 Diverse trekkerør til skilt			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
				J1105	



BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV TREKKERØR TIL RØMNINGSLYS SAMT TILHØRENDE TREKKEKUM TK3. PLASSERING AV UTSPARINGER FOR RØMNINGSLYS SAMT TILHØRENDE TREKKEKUMMER ER VIST PÅ OVERSIKTSTEGNINGER.
2. 2xØ50 mm TREKKERØR FRA TREKKEKUM TK3 TIL RØMNINGSLYS.
3. TREKKEKUM TK3
4. DRENSHULL I LAVPUNKT AV TREKKERØR
5. GJENNOMGÅENDE TREKKERØR ER IKKE VIST. DISSE RØRENE FØRES UTENOM TREKKEKUM FOR RØMNINGSLYS.

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

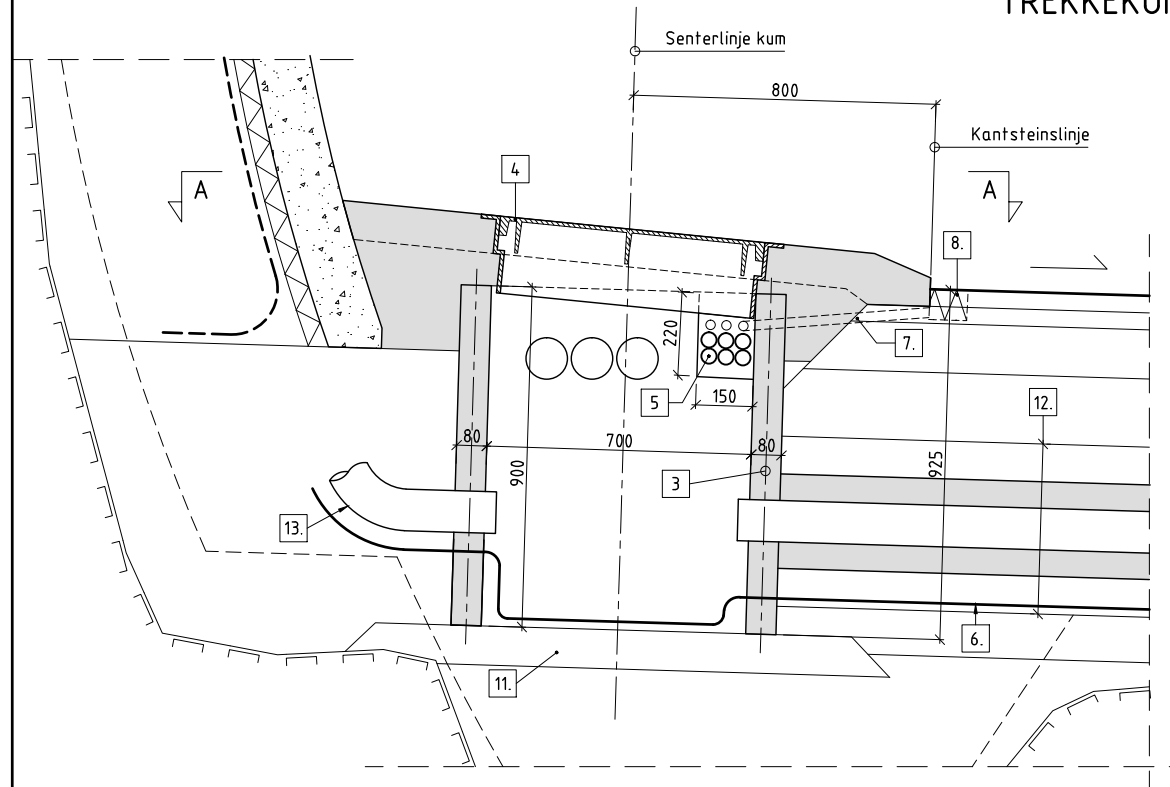


HENVISNINGER:

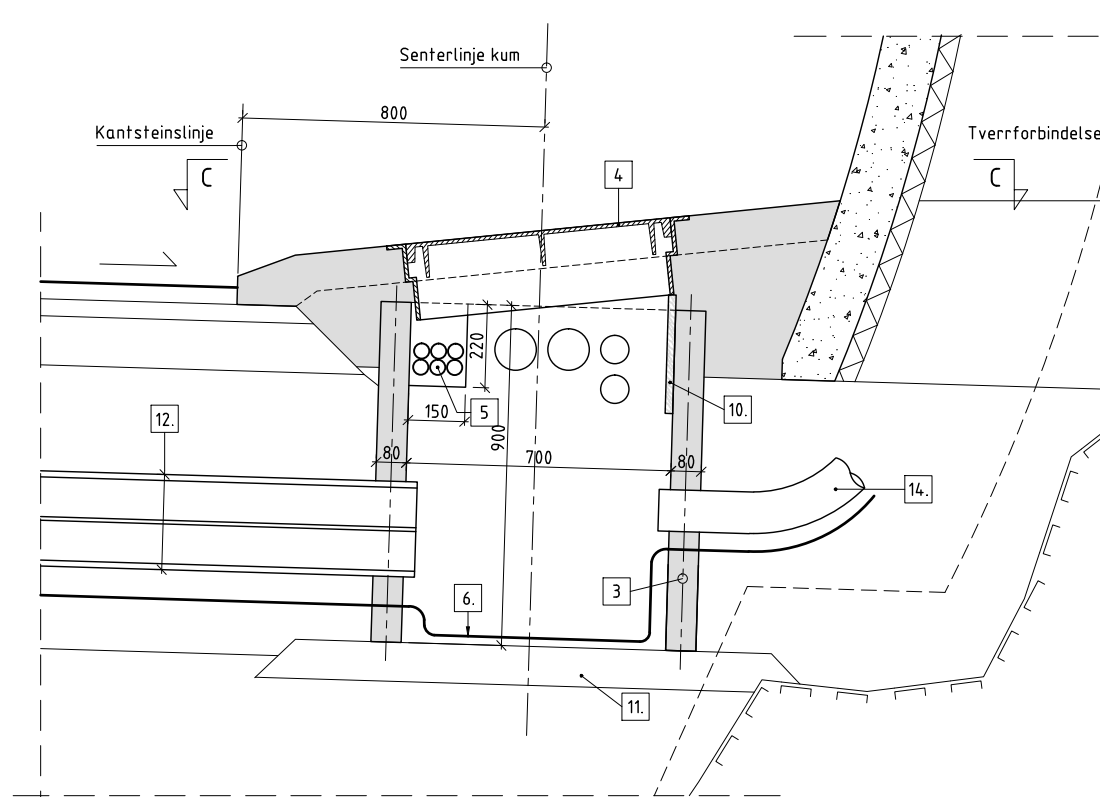
- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG SE TEGN. J1000
- TREKKEKUM TK3 SE TEGN. J1152

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: POH		Dato: 22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
<p>Statens vegvesen</p> <p>Vann- og frostsikringsløsninger</p> <p>Betongelementhvel, T10,5</p> <p>Trekkerørsføring til rømningslys</p> <p>Prinsipp, detaljer</p>			Saksnr.		
			Bru nr.		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
				J1116	

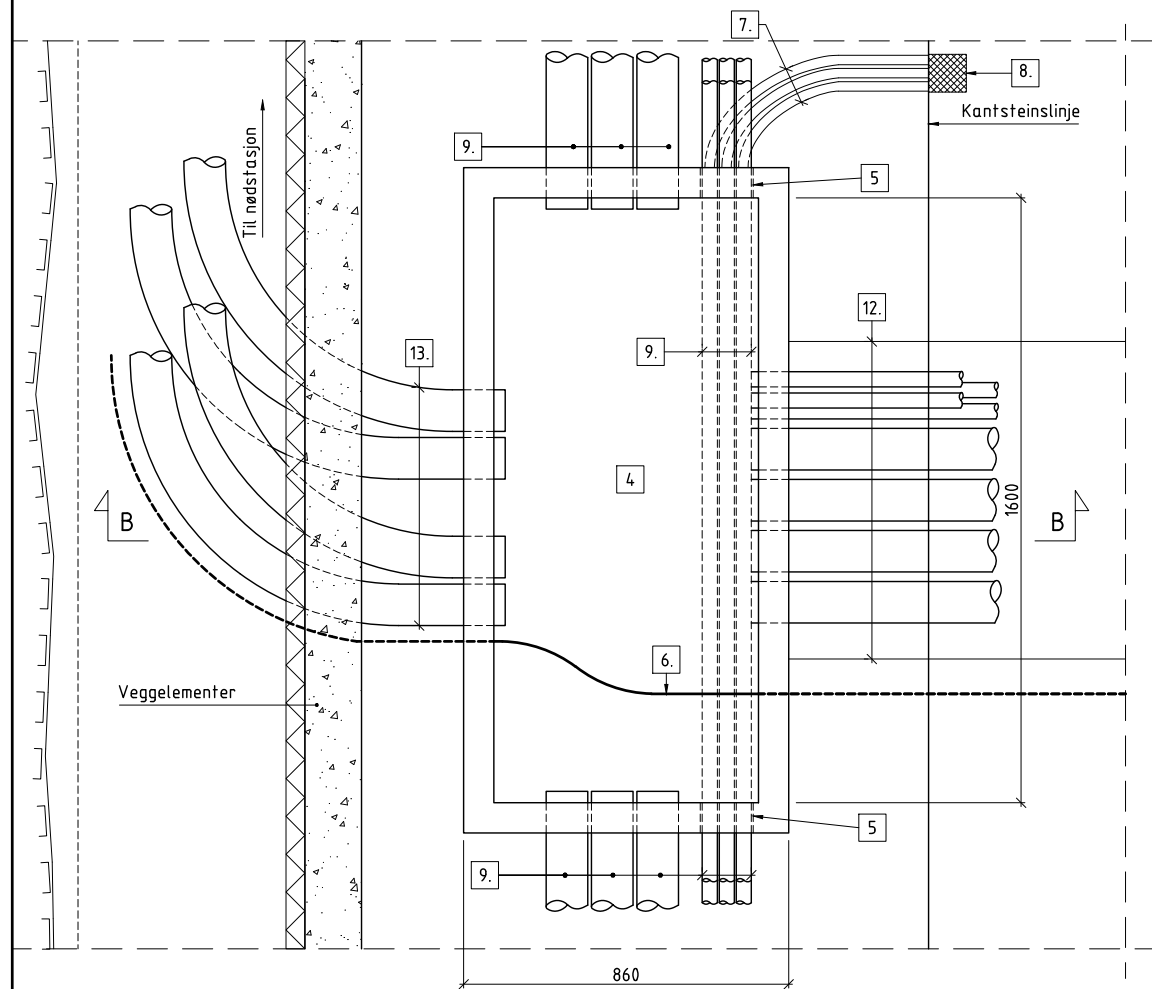
TREKKEKUM - TK1



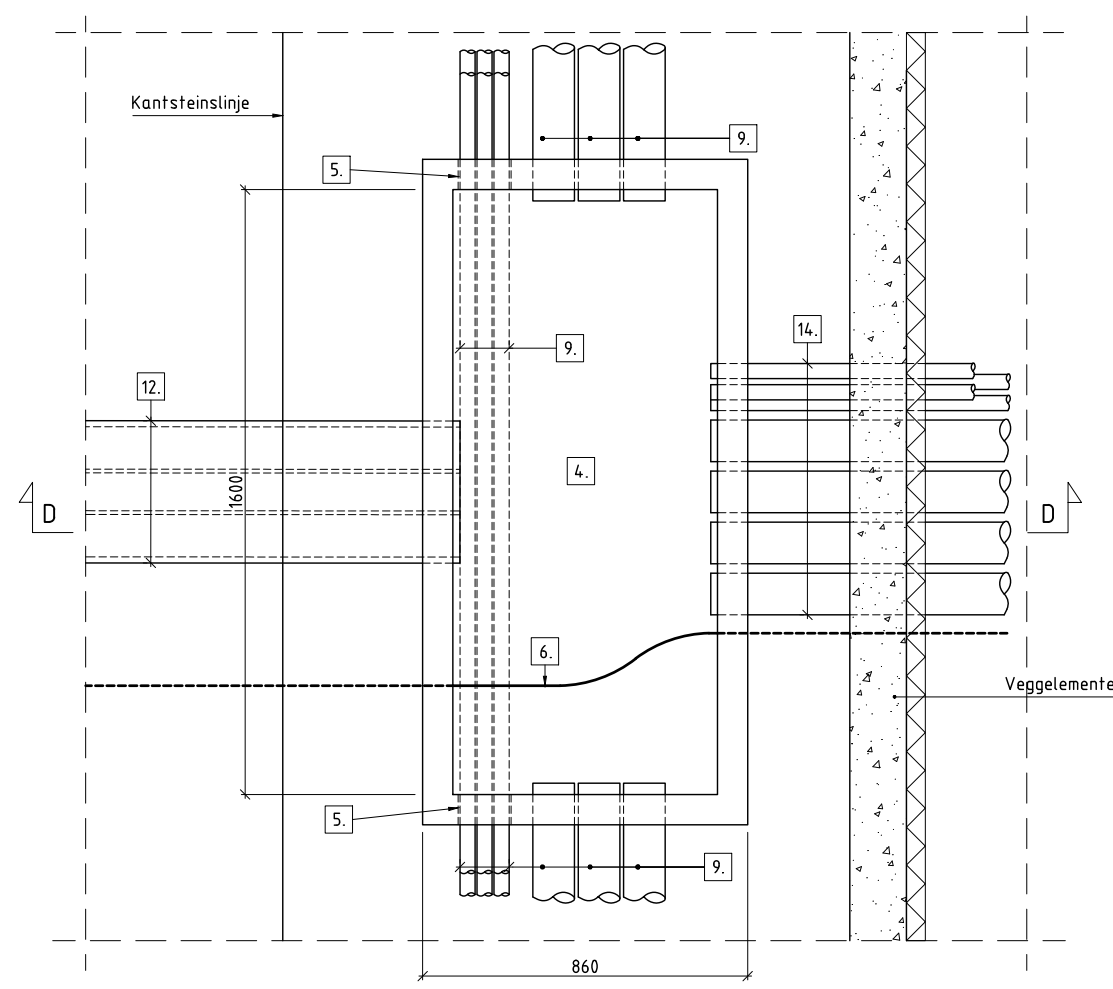
B SNITT
1:10
(Vist med plasstøpt rørkryss)



D SNITT
1:10
(Vist med prefabrikeret rørkryss)



A PLAN KUM
1:10
(Vist med plasstøpt rørkryss)



C PLAN KUM
1:10
(Vist med prefabrikeret rørkryss)

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKEKUM TK1
2. BETONG, FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD. BESTANDIGHETSKLASSE MF40.
3. ARMERING $\phi 10C200$ SENTRISK BEGGE RETNINGER. OMFAR SKJØT 400mm.
4. 2 STK. LOKK I FLYTENDE RAMME.
5. SLISS I ENDEVEGGER FOR INNFØRING AV $\phi 40$ mm DL-RØR. RØRENE LEGGES GJENNOMGÅENDE I TREKKEKUMMER.
6. EVT. $\phi 50$ mm² CU-LINE, VURDERES FOR HVERT ENKELT PROSJEKT.
7. $\phi 25$ mm TREKKERØR TIL DETEKTORSLØYFE. PLASSERING, SE OVERSIKTSTEGNINGER.
8. UTSPARING 100 x 100 mm I BINDELAG OG SLITELAG VED DETEKTORSLØYFER. (XPS ELLER LIGNENDE).
9. ANTALL RØR/DIMENSJON UT/INN AV TREKKEKUMMER VARIERER. SE OVERSIKTSTEGNINGER. $\phi 40$ mm DL-RØR SKAL LEGGES GJENNOMGÅENDE I KUMMER. ØVRIGE RØR KAPPEES 30mm FRA IK KUMVEGG. SKARPE KANTER AVFASES. VED BEHOV BLAES RØRENE OM VED INNFØRING MOT KUMMER TK1.
10. MIDLERTIDIG FORSKALING VED UGUNSTIG TVERRFALL.
11. FUNDAMENT, CA. 100 mm, FK. 2/32 mm.
12. RØRKRYSS, SE TEGN. J1155
13. TREKKERØR TIL NØDSTASJON, SE J1101
14. TREKKERØR TIL TVERRFORBINDELSE, SE J1160.

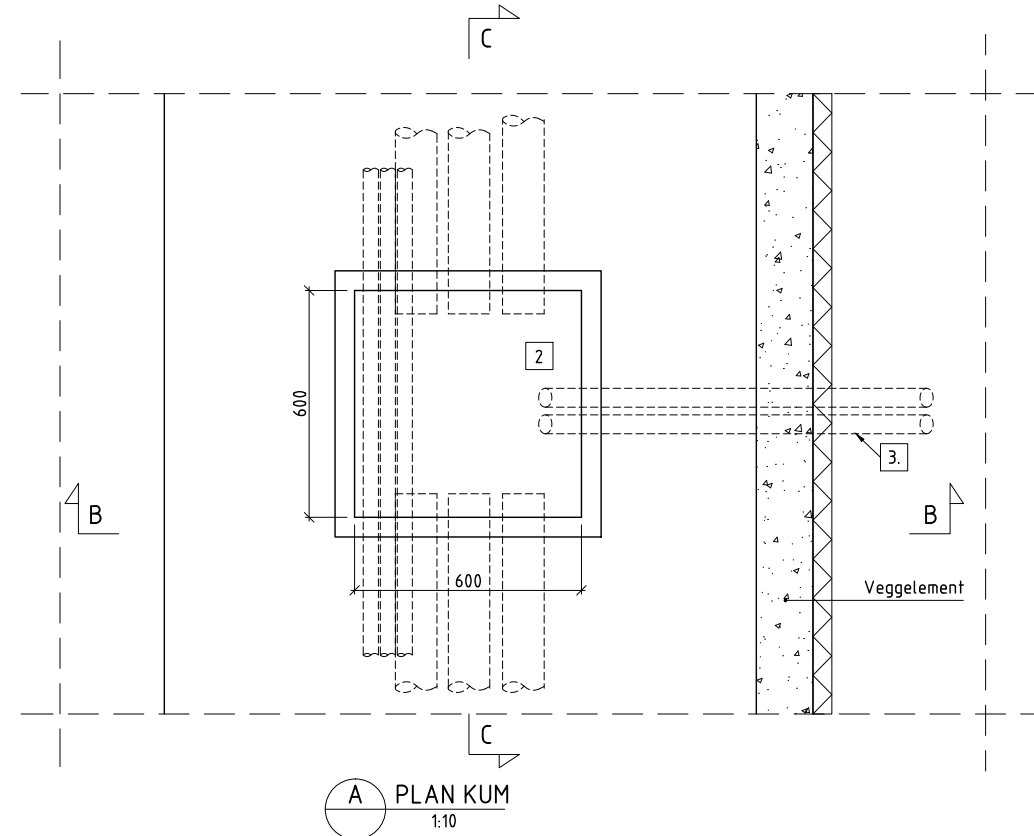
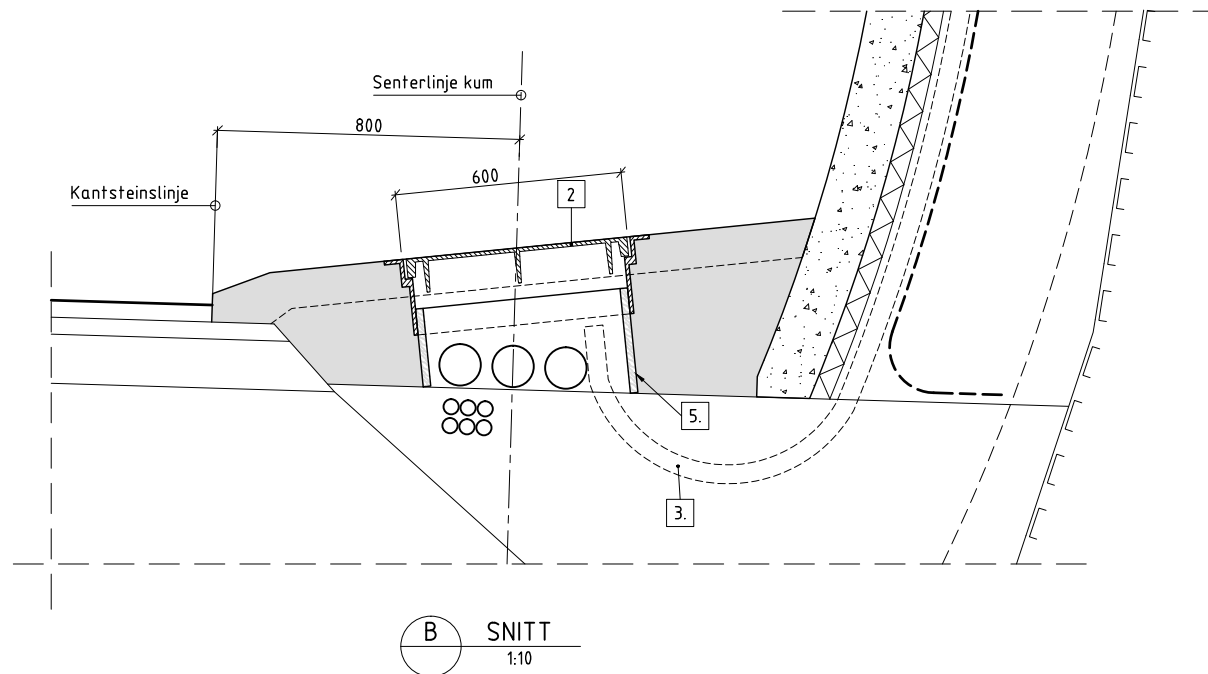
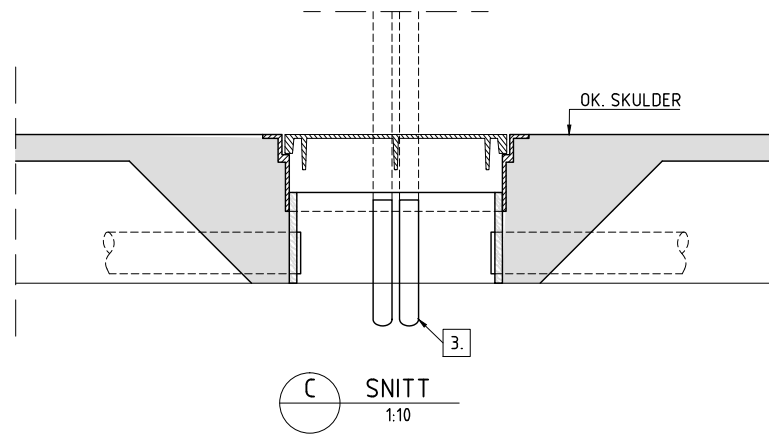
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG SE TEGN. J1200
- DIV. TREKKERØR TIL SKILT SE TEGN. J1105
- RØRKRYSS. DETALJER SE TEGN. J1155

Rev.	Dato	Arbeidstegning	RVA	CHR	TWA
		Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: RVA	Dato:	
			Kontr: CHR		2014.11.03
			Godkj./sign: TWA		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		

TREKKEKUM - TK2



BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKEKUM TK2 TIL DIVERSE SKILT. SE OGSÅ TEGNING J1105.
2. 1 STK. FIRKANTLOKK I KULEGRAFITTJERN MED TILHØRENDE FLYTENDE RAMME. KLASSE D400.
3. TREKKERØR Ø50mm TIL SKILT OG TEKNISKE INSTALLASJONER. DRENSHULL I LAVPUNKT.
4. ANTALL TREKKERØR/DIMENSJONER UT/INN AV TREKKEKUMMER VARIERER. SE TEGNINGER.
5. FORSKALING

BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENE REGELVERK.

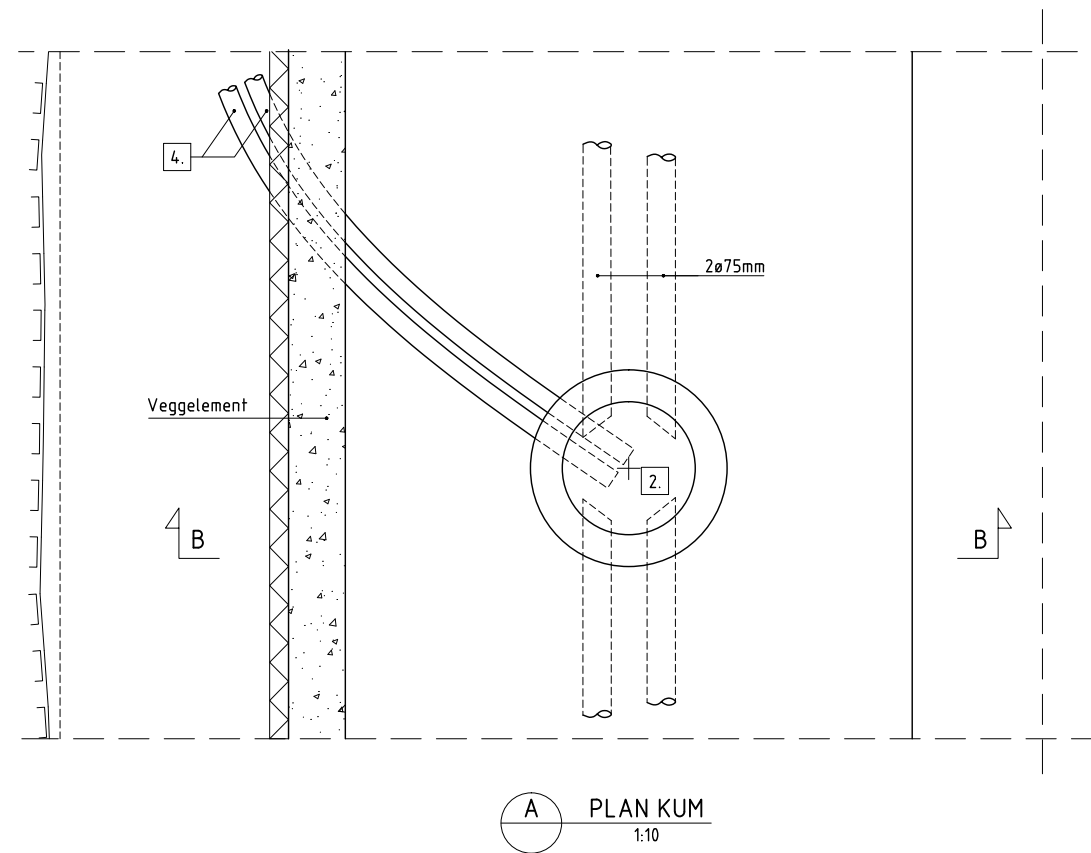
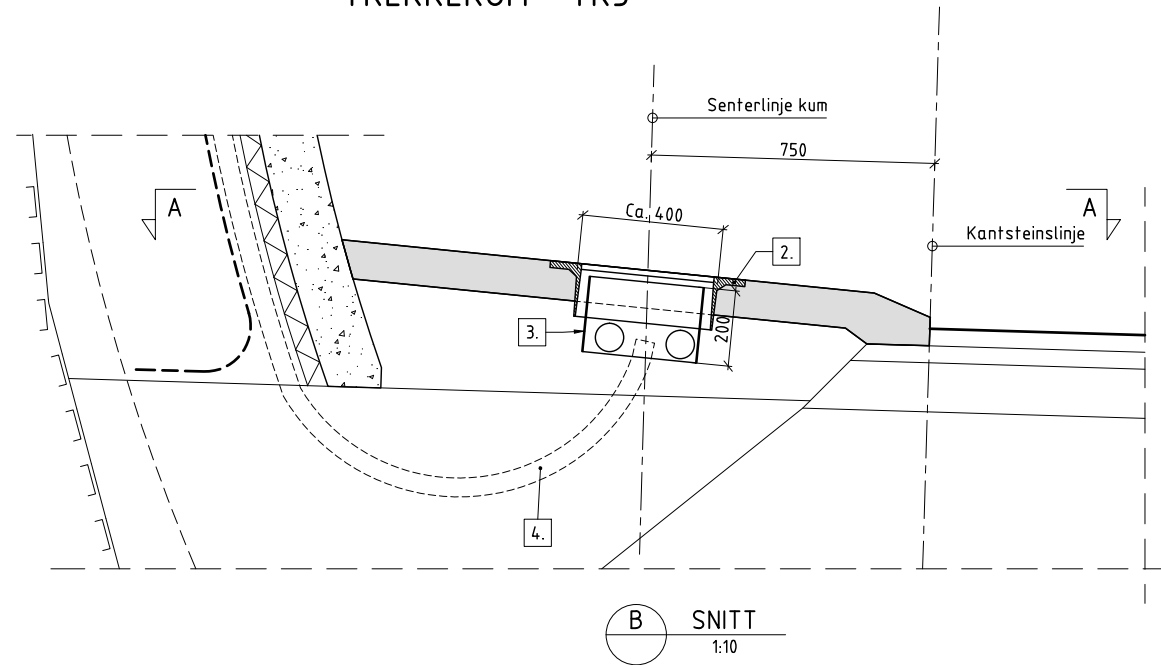
HENVISNINGER :

- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG
- DIV. TREKKERØR TIL SKILT

SE TEGN. SE TEGN. J1105

Rev.	Dato	Arbeidstegning	RVA	CHR	TWA
		Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.	Tegn. av: RVA	Dato: 2014.11.03
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: TWA		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
			J1151		A

TREKKEKUM - TK3



BEMERKNINGER:

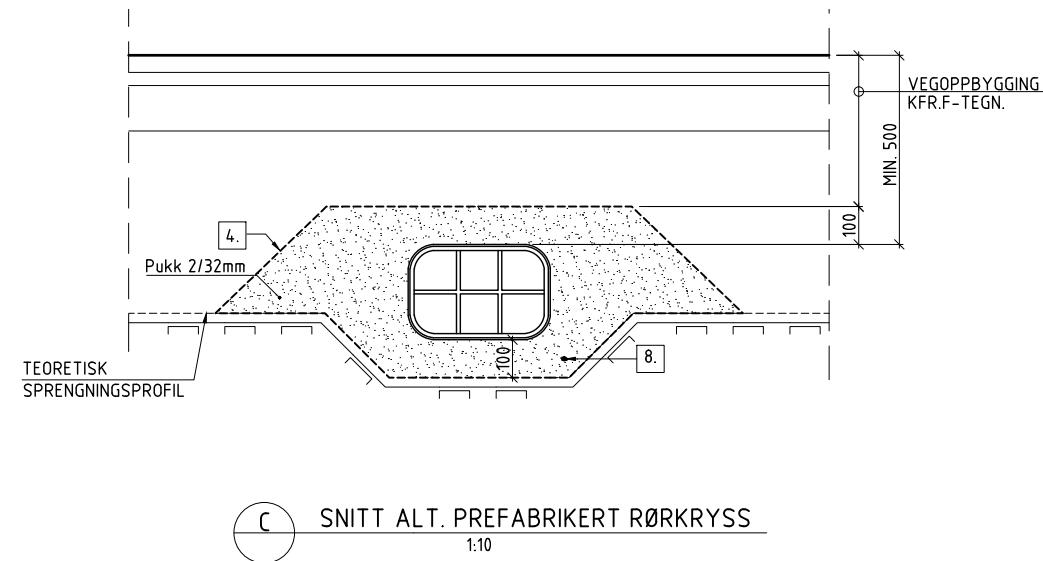
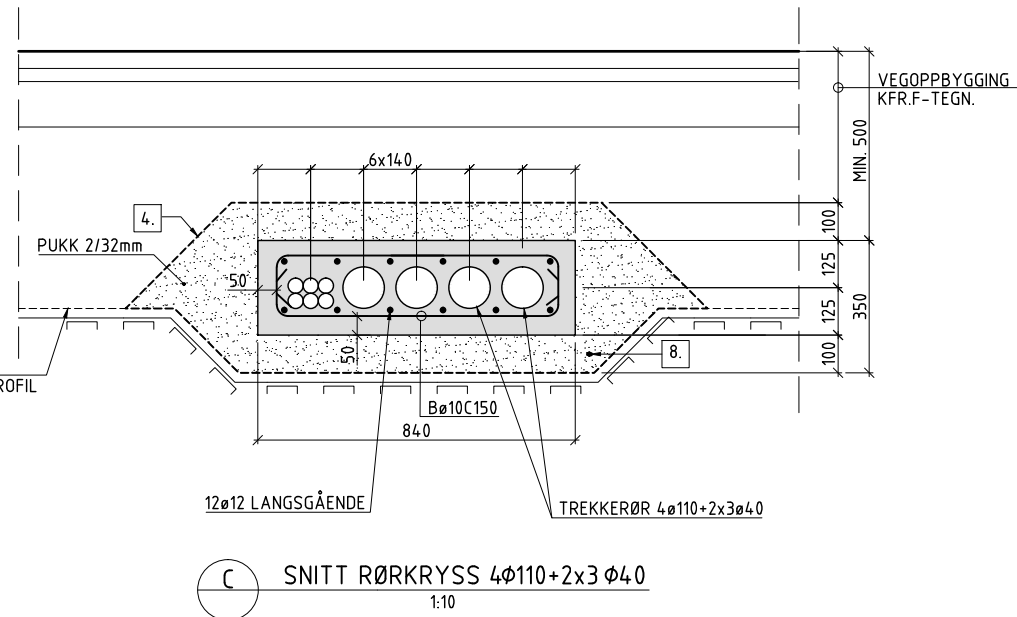
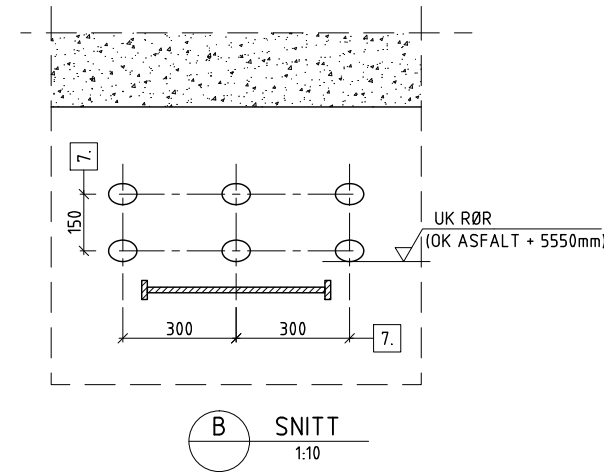
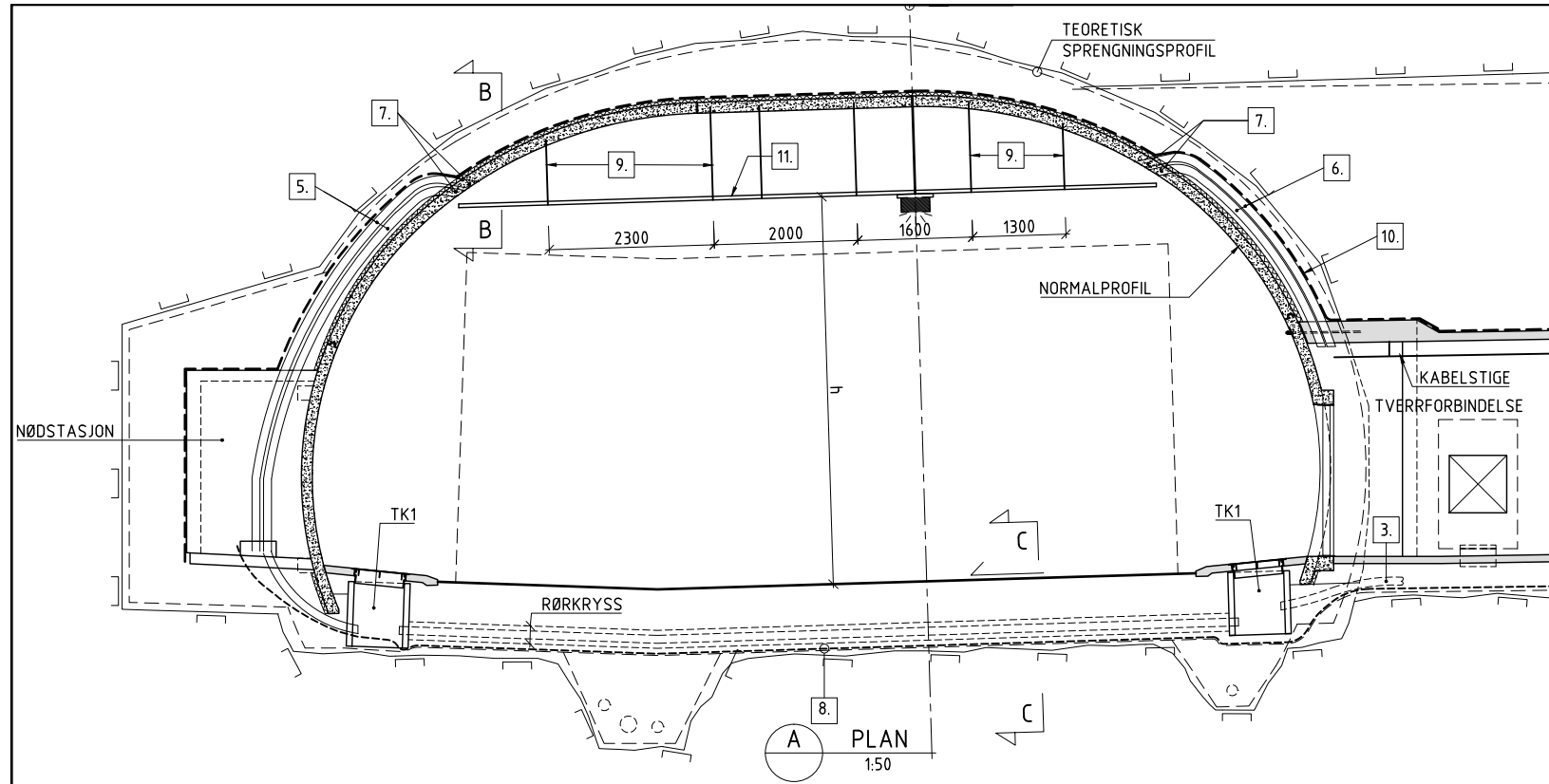
1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR TREKKEKUM TK13.
2. FLYTENDE RAMME CA. $\varnothing 380$ mm MED LOKK. SKJØRT KAPPES NED TIL H = 80 mm.
3. PE/PP-RØR $\varnothing 400$ mm, H=200mm.
4. TREKKERØR TIL RØMNINGSLYS, 2 $\varnothing 50$ mm. SE TEGN. J1116. DRENERES I LAVPUNKT.
5. ØVRIGE TREKKERØR I SKULDER VARIERER. LEGGES UTENOM KUM.

BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFISKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER :

- OVERSIKT TEKNISKE ANLEGG SE TEGN.
- TREKKERØRSFØRING TIL LEDELYS. PRINSIPP, DETALJER SE TEGN. J1116

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
 Statens vegvesen			Tegn. av: RVA	Dato:	2014.11.03
			Kontr: CHR		
Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5 Trekkekum TK3			Godkj./sign: TWA		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	Rev:	
			J1152	A	



BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR RØRKRYSS, SAMT TREKKERØR FOR KABELFØRING FRA KABELSTIGE TIL NØDSTASJON OG TIL TVERRFORBINDELSER. VISTE LØSNINGER GJELDER OGSÅ SOM PRINSIPP FOR UTFØRELSE AV RØRKRYSS MED ANDRE KOMBINASJONER AV ANTALL RØR OG/ELLER RØRDIMENSJONER.
2. TREKKERØRENE FØRES INN I KUMMENE OG AVSLUTTES 30mm INNENFOR INNERKANT KUMVEGG. SKARPE KANTER AVFASES.
3. TREKKERØR I TVERRFORBINDELSE.
4. FIBERDUK, BRUKSKLASSE IV.
5. 2x3 Ø110mm TREKKERØR FRA NØDSTASJON TIL KABELSTIGE. LEGGES MELLOM MEMBRAN OG BAKKANT TAKELEMENT.
6. 2x2 Ø110mm TREKKERØR FRA TVERRFORBINDELSE TIL KABELSTIGE. HULLTAKING I ELEMENTET I PRINSIPP SOM VIST PÅ SNITT C.
7. KJERNEBORING FOR GJENNOMFØRING AV TREKKERØR Ø110 I TAKELEMENTER. SE BEM. 5 OG 6. FOR Ø110-RØR. EVT. ÅPNING MELLOM TREKKERØR OG KJERNEBORHULL > 10mm, FORSEGLERES MED BRANNSIKKER FUGEMASSE IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
8. EVT. JORDLINE 50 mm² CU TYPE KH. VURDERES FOR HVERT ENKELT PROSJEKT.
9. FESTEBOLT FOR KABELSTIGE, RUSTFRI GJENGESTAG M20, A4-80. LENGDE HENHOLDSVIS 1300mm OG 900mm. FESTES INN I TAKELEMENTET MED SYREFAST SLAGANKER M20, KVALITET A4. MONTERES IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER. UK BOLT = OK ASFALT + h.
10. RØRENE ETABLERES MELLOM ELEMENT OG TAKMEMBRAN.
11. KABELSTIGE, b=500mm AVSLUTTES CA 200mm FRA TAKELEMENTET.
12. FASTHETSKLASSER: B45 SV-STANDARD. BESTANDIGHETSKLASSE MF40. ARMERING. B500NC IHT. NS3576-3.

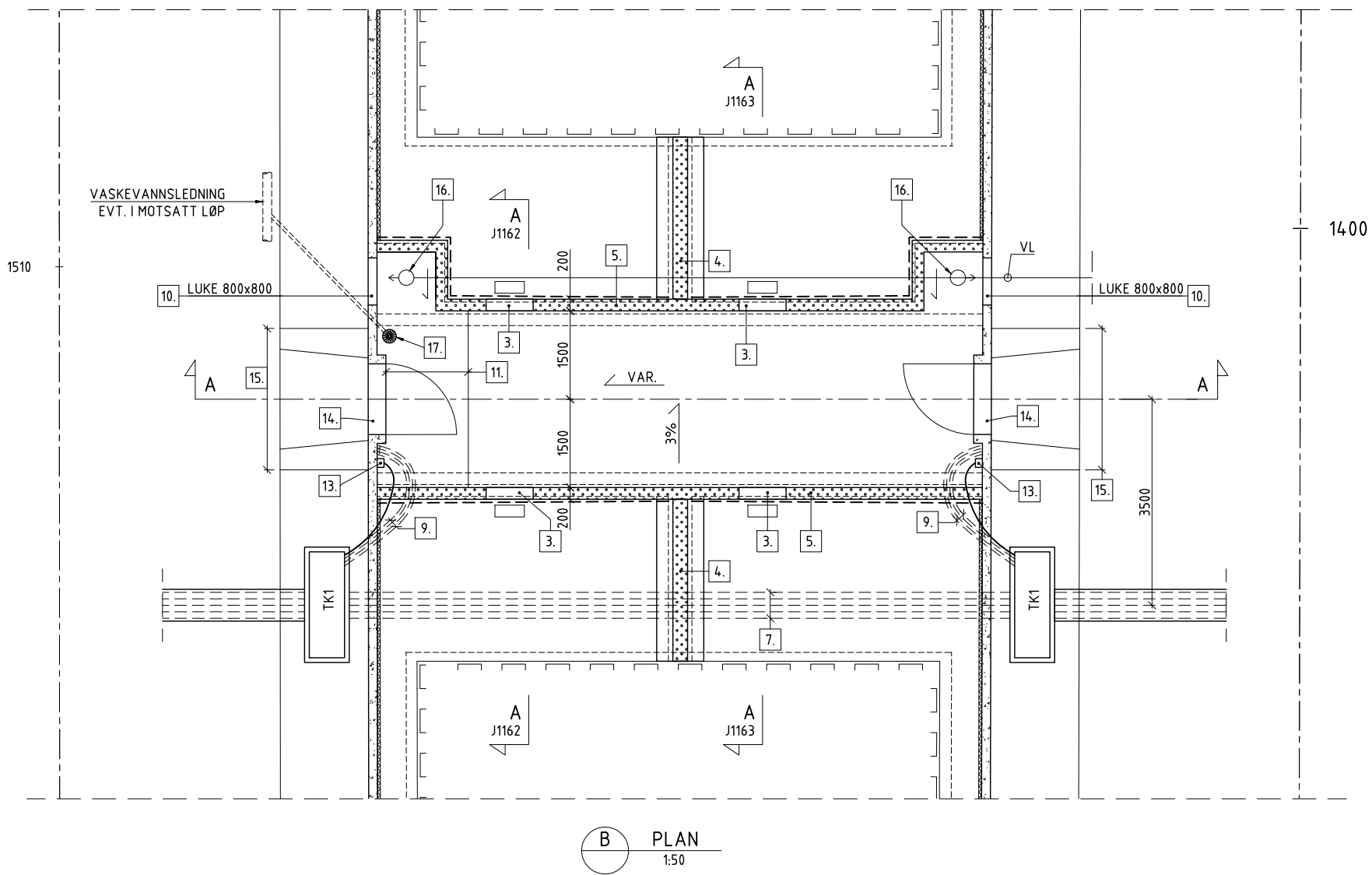
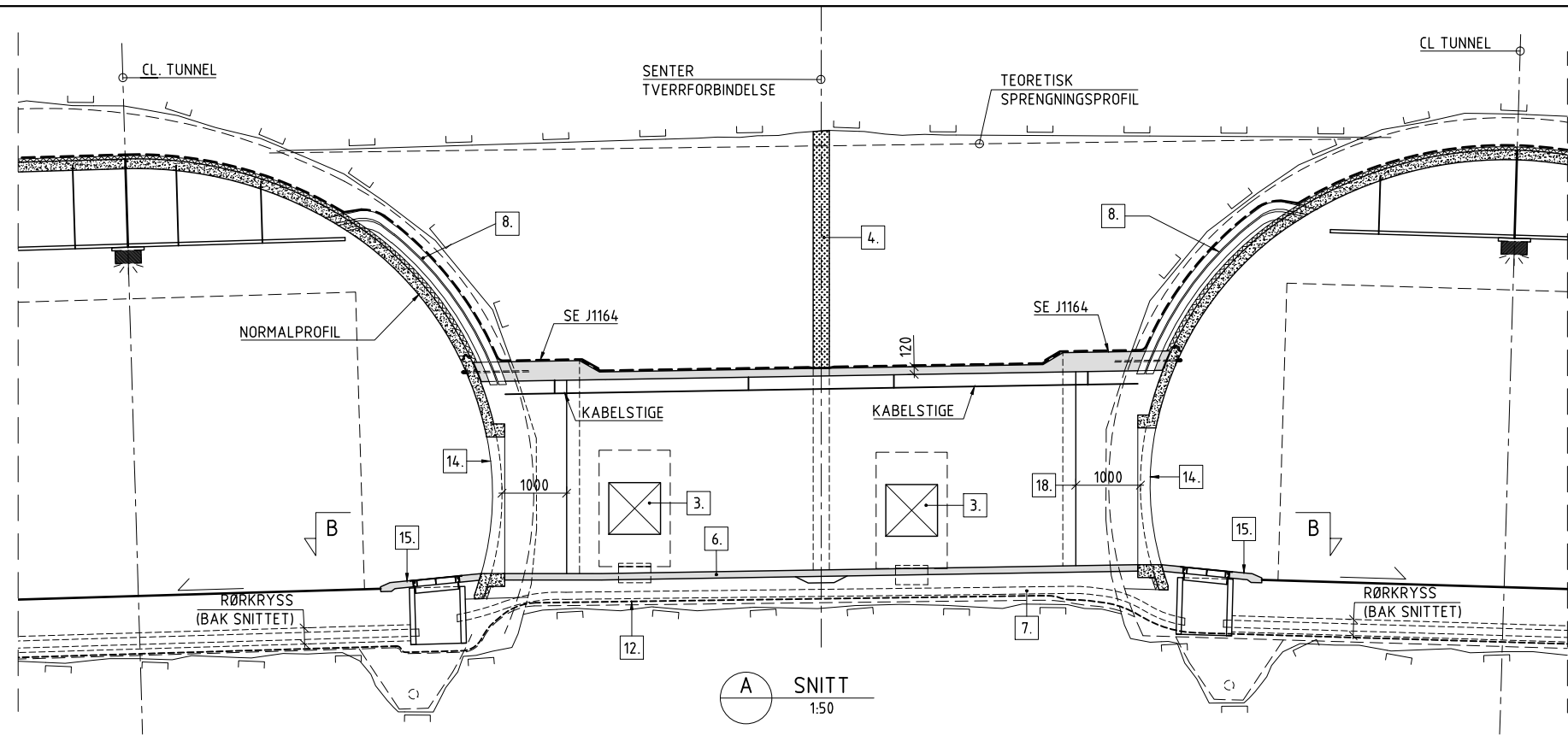
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- NØDSTASJONER

SE TEGN. J1101

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
<p>Statens vegvesen</p>			Tegn. av:	EER	Dato:
			Kontr.:	CHR	22.10.2014
<p>Vann- og frostsikringsløsninger</p> <p>Betongelementhvelv, T10,5</p>			Godkj./sign.:	CHR	
			Saksb.:		
<p>Rørkryss, detaljer.</p> <p>Trekkerør til kabelstige v/havarinisjer.</p>			Bru nr.:		
			Prosjektnr.:	11378	
<p>AAS-JAKOBSEN</p>			Kontrakt:		
			Kildefil:		
<p>Målestokk (A1): Som angitt</p>			Tegn. nr.:	J1155	Rev.:



BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV RØMNINGSKULVERT I TVERRFORBINDELSER.
2. GENERELT BENYTTES MIN. 100 mm SAND FOR FUNDAMENT OG OMFYLING AV TREKKERØR.
3. INSPEKSJONSLUKE: M8XM8, BRANNKLASSE EI 60.
4. VEGG I LETTKLINKER, T = 200 mm. PUSSES INNVENDIG. UTFØRELSE FOR ØVRIG IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER. VEGGENS PLOSSERING TILPASSER LEKKASJEFORHOLD. SE TEGN. J1163. PLOSSERES INNENFOR SENNER TVERRFORBINDELSE +/- 1m.
5. VEGG I LETTKLINKER, T = 200 mm.
6. BETONGDEKKE, T = 100mm
ØKT TYKKELSE UNDER VEGGER, SE TEGN. J1163.
ARMERES MED NETT K335 SENTRISK I DEKKET.
7. TREKKERØR 4ø110 + 2x3ø40 mm. TREKKERØR ø110 mm AVSLUTTES 30 mm INNENFOR KUMVEGGER. SKARPE KANTER AVFASES. TREKKERØR ø40 mm FØRES GJENNOMGÅENDE I TREKKEKUMMENE, EV. FØRES UTENOM KUMMEN. FOR FUNDAMENT OG OMFYLING AV TREKKERØR BENYTTES MIN. 100 mm VELGRADERT SAND.
8. 2x2ø110mm TREKKERØR FRA KABELSTIGE. KFR. TEGN. J1155.
9. TREKKERØR 3ø50 mm FRA TK1, ALTERNATIVT FRA ANNEN TREKKEKUM. FØRES OPP BAK VEGGELEMENT OG AVSLUTTES 300 mm OVER ØK BETONGDEKKE.
10. LUKE M8XM8, BRANNKLASSE EI 60.
11. 1,5 m HORIZONTALT PARTI I BETONGPLATEN MHT ÅPNING AV DØR. FOR ØVRIG JEVNT FALL MOT DØRUTSPARINGEN I MOTSAIT LØP.
12. EVT. JORDLINE, 50mm² CU TYPE KHf FRA NØDSTASJON TIL NØDSTASJON I MOTSAIT LØP. SE OGSÅ TEGN. J1155. JORDLINE LEGGES NED I BUNN GRØFT OG FØRES GJENNOM TREKKEKUMMER TK1. VURDERES I HVERT ENKELT PROSJEKT.
13. JORDINGSBOLT I VEGGELEMENTET MED DØRUTSPARING MED GODKJENT JORDINGSFORBINDELSE TIL ARMERING. DET SKAL LEGGES EN JORDLINE, 50mm² CU TYPE IX, FRA JORDINGSBOLTEN I DØRSMYGGET TIL TK1. JORDLINEN SKJØTES I KUMMENE TIL GJENNOMGÅENDE JORDLINE I TVERRFORBINDELSE, UTFØRES MED DOBBEL C-PRESS.
14. DØRUTSPARING, b_{xh} = 1200x2115. UK UTSP. = ØK SKULDER I SENNER DØRUTSPARING. ØK BETONGDEKKE = UK UTSPARING.
15. ØK SKULDERBELEGNING TILPASSER DØRUTSPARING LOKALT ETTER SAMME PRINSIPP SOM VED NØDSTASJONER, SE J1101.
16. HYDRANT / VANNUTTAK SPYLING / BRANNVANN.
17. MINISANDFANG ø600 MED PÅSLIPP TIL LEDNING FOR VASKEVANN
18. VEGGER OG TAK PÅFØRES HVIT KALKBASERT DIFFUSJONSÅPEN MURMALING TIL FULL DEKK, MIN. 2 LAG.
19. FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD
BESTANDIGHETSKLASSE MF40
ARMERING. B500NA IHT NS 3576-1 OG -4.

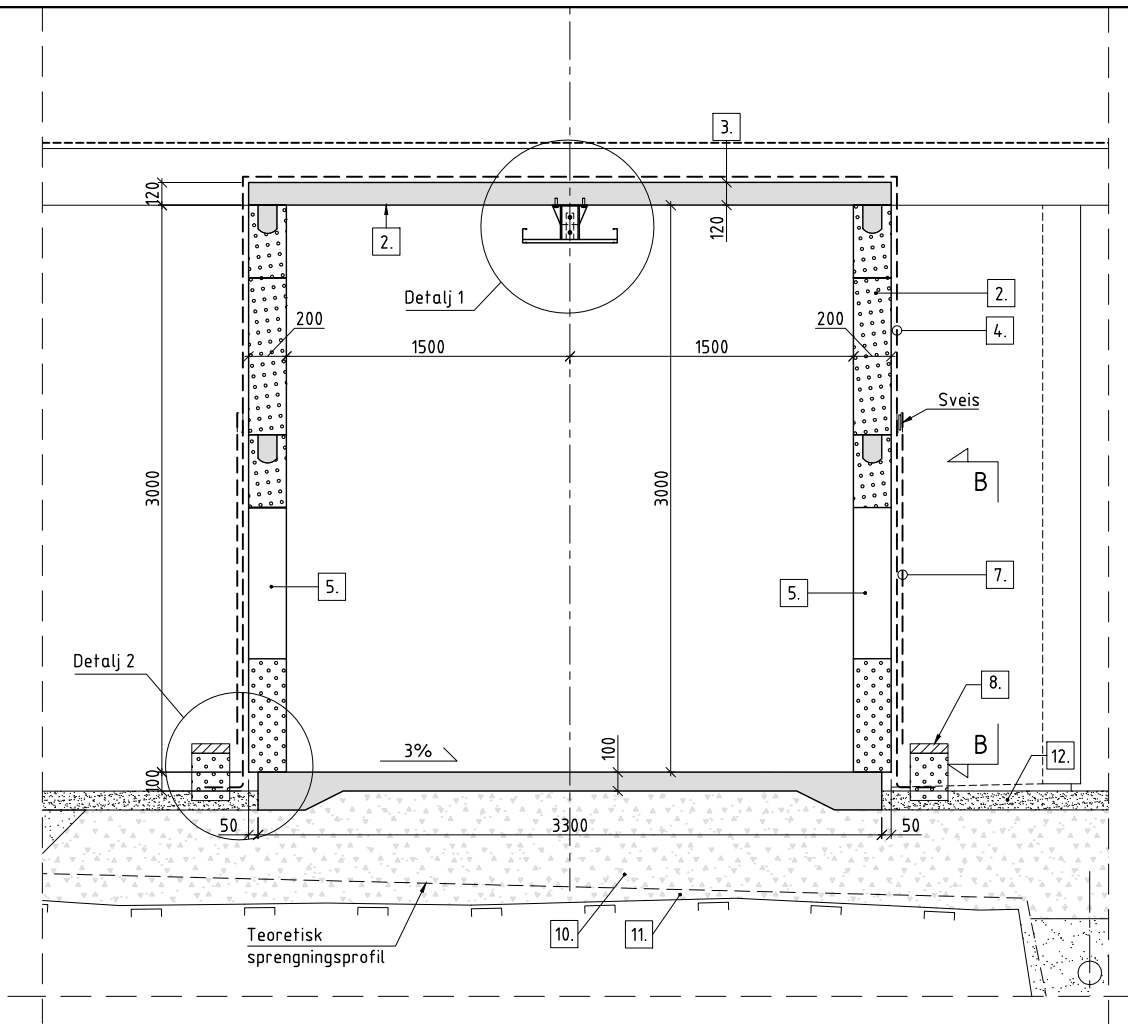
BEMERKNINGER ER VEILEDENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

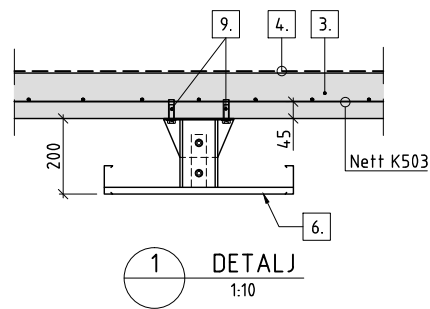
- TREKKERØR TIL KABELSTIGE
- TVERRFORBINDELSER, RØMNINGSKULVERT

SE TEGN. J1155
SE TEGN. J1162

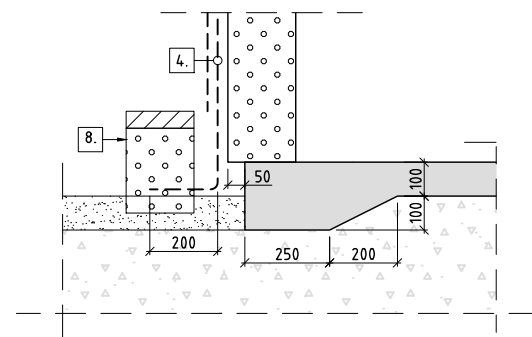
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER		Dato: 22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
			AAS-JAKOBSEN		J1160



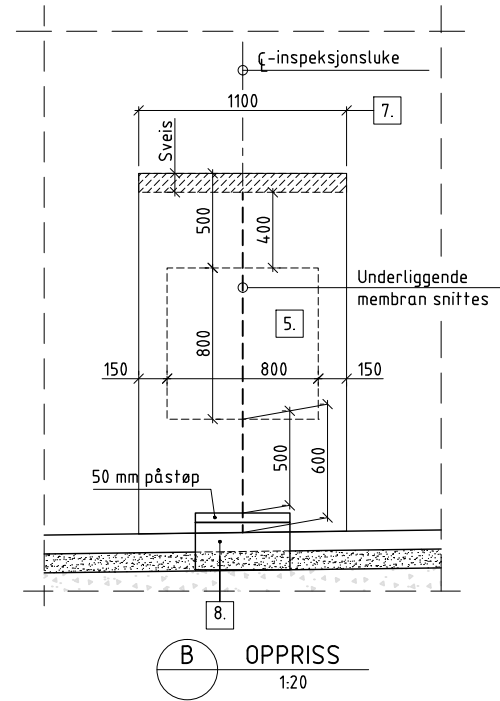
A SNITT
J1160 1:20



1 DETALJ
1:10



2 DETALJ (TYP)
1:10



B OPPRISS
1:20

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV RØMNINGSKULVERT I TVERRFORBINDELSER.
2. VEGGER, MURES MED UISOLERTE LETTKLINKERBLOKKER, T = 200mm. PUSSES INNENDIG AVSLUTTES MED U-BLOKKSKIFT MOT TAKET, SAMT OVER LUKEUTSPARINGER. UTFØRES IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER. ISOLASJON OG MEMBRAN FJERNES PÅ BAKSIDEN AV VEGGELEMENTET INNENFOR RØMNINGSKULVERTENS AREAL. INNENDIGE VEGGER OG TAK PÅFØRES HVIT KALKBASERT, DIFFUSJONSÅPEN MURMALING TIL FULL DEKK.MIN. 2 LAG.
3. TAKPLATE, T = 120mm. B35 M45. ARMERT MED NETT K503. ØKT TYKKELSE T=300mm MOT BEGGE LØP, SE TEGN J1164
4. HELDEKKENDE PE-/PP-MEMBRAN AV SAMME TYPE SOM BENYTTES BAK HVELVET. FØRES NED TIL UK FUNDAMENT LANGS ALLE VEGGER OG BRETTES 200mm UT PÅ UNDERLAGET SOM VIST I DETALJ 2. MOT VEGGELEMENTER SVEISES MEMBRANEN TIL HVELVMEMBRANEN.
5. INSPEKSJONSLUKE, B x H = 8M x 8M. BRANNKLASSE EI60. UK LUKE = ØK BETONGDEKKE + 600 mm.
6. KABELSTIGE, B = 500 mm, UK KONSOLL = UK TAK - 200 mm. KONSOLLER C/C 3 m, FESTES INN MED SYREFASTE SLAGANKER M12.
7. MEMBRANFLAK B = 1100 mm SVEISES UTENPÅ HELDEKKENDE MEMBRAN. DEN UNDERLIGGENDE MEMBRANEN SNITTES OPP.
8. TRINN. 1 STK. LECABLOKK 200x250x500mm (bxhxl) PÅ AVRETTET UNDERLAG. 50mm PÅSTØP.
9. SLAGANKER, TYPE HILTI HKD M12-SR + HELGJENGET BOLT M12, L=30mm, KVAL. A4-80
10. MASKINKULT 22/120 FORKILT MED FK 0/45 mm.
11. FINRENS OG AVRETNING TIL TEORETISK SPRENGNINGSPROFIL MED MASKINKULT 22/120 mm INKL. JUSTERINGSLAG.
12. 100mm FK 2/32
13. FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD
BESTANDIGHETSKLASSE MF40
ARMERING. B500NA IHT NS 3576-1 OG -4.

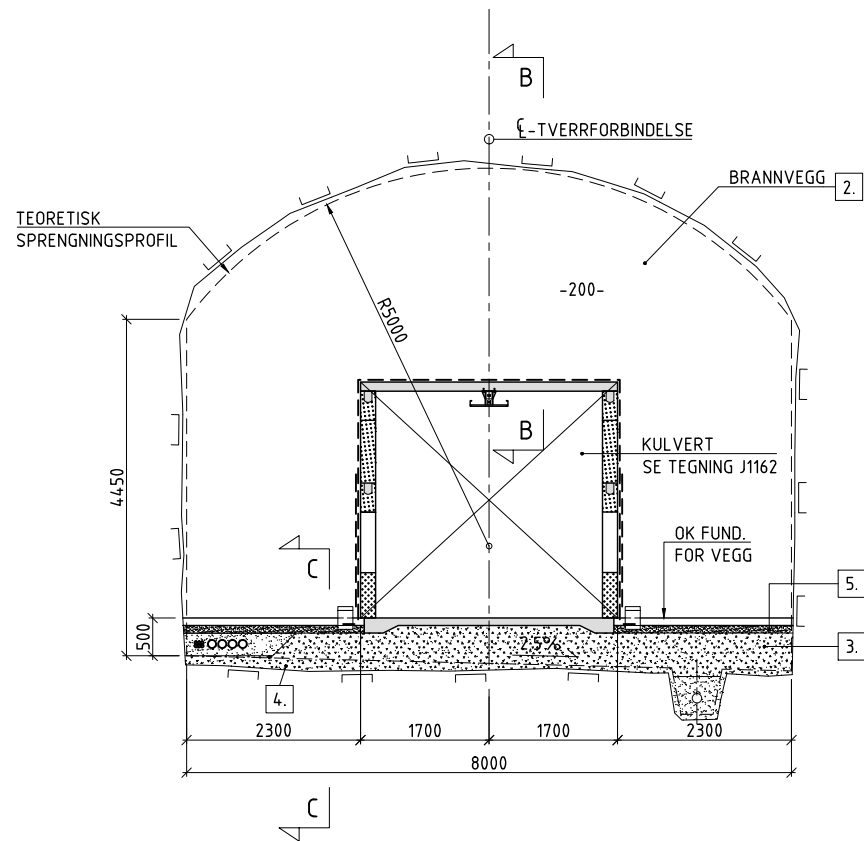
BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

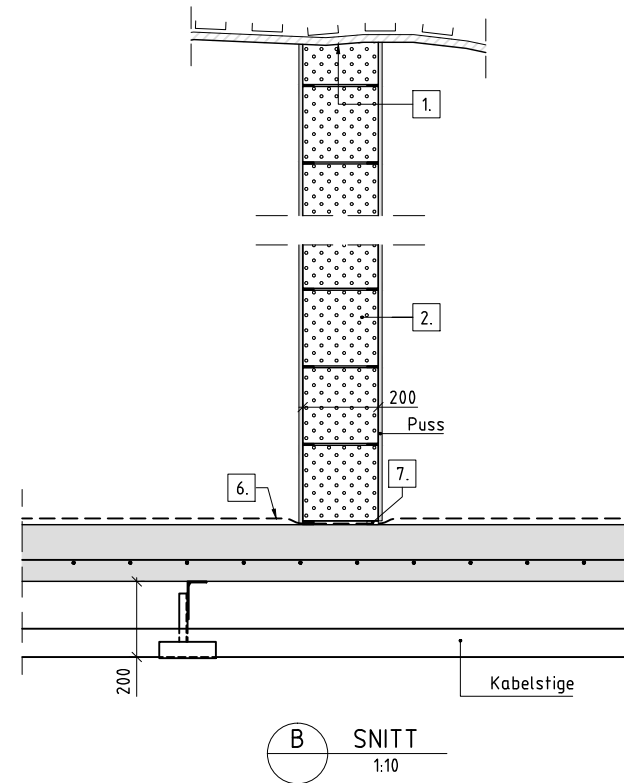
- TVERRFORBINDELSER, OVERSIKT

SE TEGN. J1160

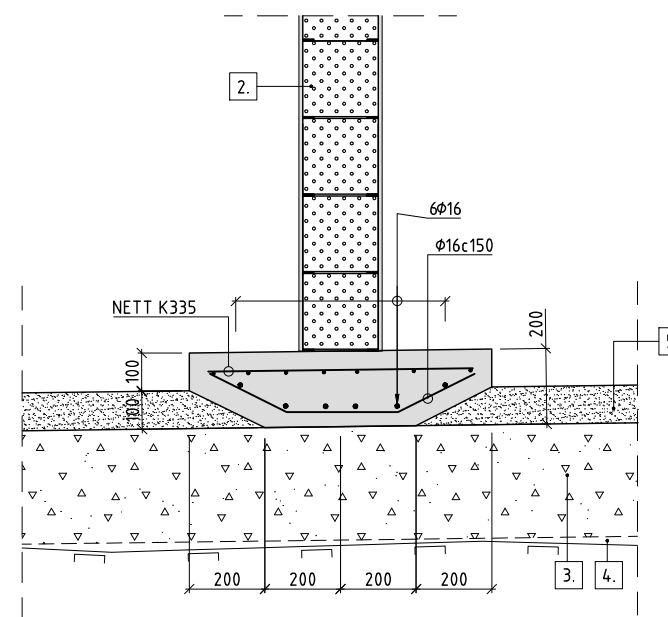
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER	Dato:	22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
			Rev:		



A SNITT
1:50



B SNITT
1:10



C SNITT
1:10

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER PRINSIPP FOR ETABLERING AV BRANNVEGG I LETTKLINKER I TVERRFORBINDELSER. TETT TILSLUTNING MOT VEGGER OG HENG. VEGGENS PLASSERING TILPASSES LEKKASJEFORHOLDENE. PLASSERES INNENFOR SENTER TVERRFORBINDELSE +/- 1m.
2. VEGG I LETTKLINKER, T = 200 mm. PUSSES BEGGE SIDER. UTFØRELSE FORØVRIG IHT. LEVERANDØRENS ANVISNINGER.
3. MASKINKULT 22/120 FORKILT MED FK 0/45 mm.
4. FINRENS OG AVRETNING TIL TEORETISK SPRENGNINGSPROFIL MED MASKINKULT 22/120 mm INKL. JUSTERINGSLAG.
5. 100mm FK 2/32
6. TILSV. PE-/PP-MEMBRAN SOM BENYTTES BAK HVELVET.
7. ENSIDIG ÅPNING 50 mm I MØRTELSTRENG OG PUSLAG c/c 500 mm OVER KULVERTTAK, SAMT VED OK VEGGFUNDAMENT
8. FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD
BESTANDIGHETSKLASSE MF40
ARMERING. B500NB OG NC IHT NS 3576-2, -3 OG -4.

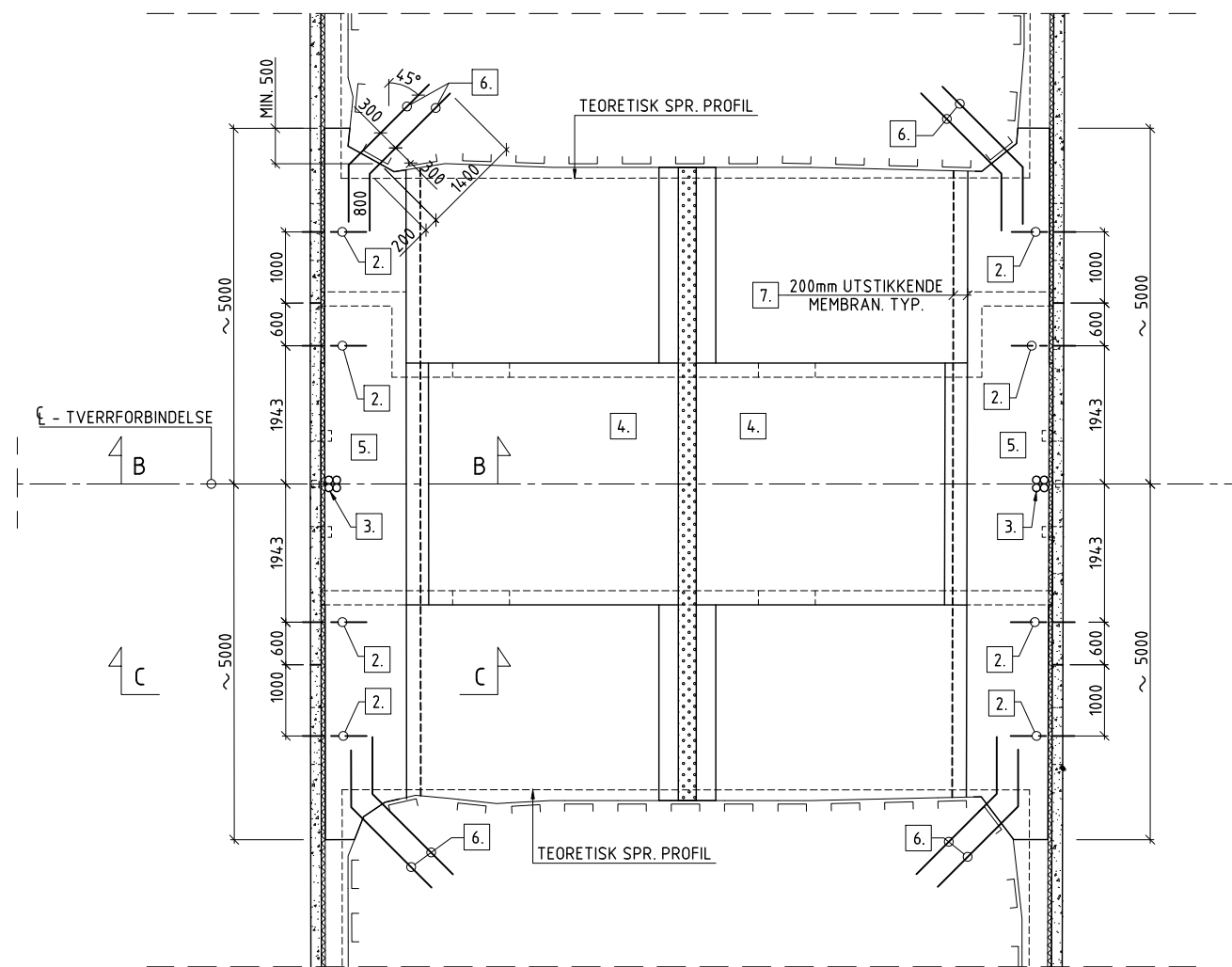
BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

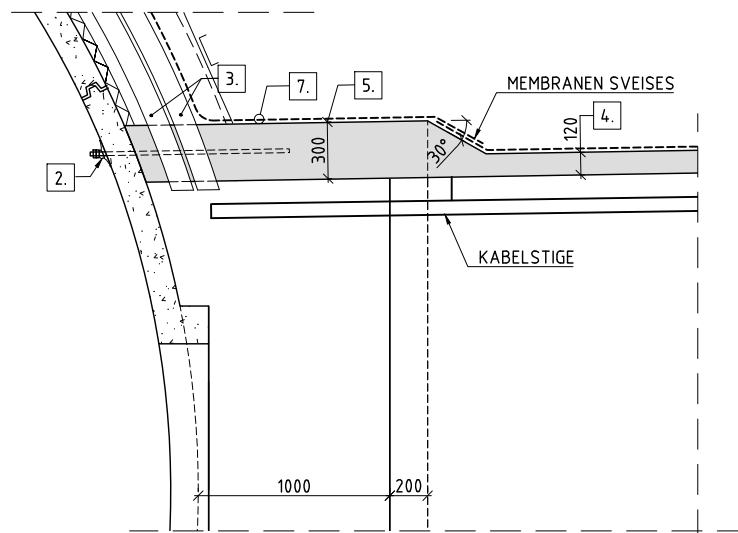
- TVERRFORBINDELSER, OVERSIKT

SE TEGN. J1160

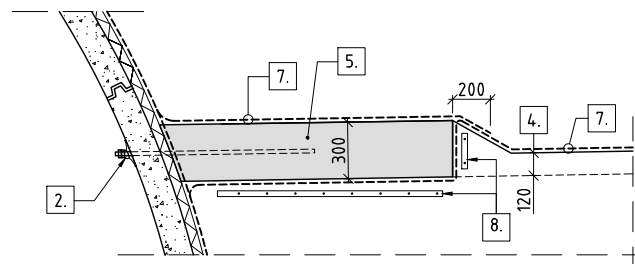
Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER	Dato:	22.10.2014
Statens vegvesen Vann- og frostsikringsløsninger Betongelementhvelv, T10,5			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
Tverrforbindelser Brannvegg, snitt og detaljer			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	J1163	Rev:



A PLAN
1:50



B SNITT
1:20



C SNITT
1:20

BEMERKNINGER:

1. TEGNINGEN VISER ETABLERING AV SKIVE FOR INNFESTING AV VEGGBOLTER VED TVERRFORBINDELSER.
2. SYREFASTE GJENGESTENGER MIN. M20, KVALITET A4-70, L = 1,0 m. BORES INN I BETONGSKIVEN OG FORANKRES MED POLYESTERLIM. SYREFAST SFÆRISK SKIVE, HALVKULE OG MUTTER MOT ELEMENTFLATEN. KVALITET 1.4404.
3. 2x2 ø110mm TREKKERØR FRA KABELBRU. KFR. TEGN. J1160 OG J1155
4. PLASSTØPT DEKKE/SKIVE t=120
5. PLASSTØPT DEKKE/SKIVE t = 300mm.
6. 2 STK. BERGBOLTER ø20, B500NC, L = 2,4m I HVERT HJØRNE AV BETONGSKIVE. TYPISK UTFØRELSE SOM VIST. VZN MIN 70µM SAMT PULVERLAKKERT MED EPOKSY. INNSTØPT CA. 1m I BETONGSKIVEN. GYSES FAST MIN 1m I FAST BERG.
7. MEMBRAN. TILSVARENDE SOM BAK HVELVET. MEMBRAN SVEISES TIL VEGG- OG TAKELEMENTMEMBRAN VED KULVERTENS TILSLUTNING MOT HVELVET. UTEFOR KULVERTENS BEGRENSNINGER AVSLUTTES MEMBRANEN 200mm UTEFOR SKIVEKANTEN.
8. MEMBRANEN KLEMMES MOT KULVERTVEGGEN VED BRUK AV SYREFAST FLATTSTÅL b x t=50 x 3mm. KVALITET 1.4404. FESTES MED BETONGPLUGG. c/c 200mm.
9. FASTHETSKLASSE B45 SV-STANDARD
BESTANDIGHETSKLASSE MF40
ARMERING. B500NC IHT NS 3576-3

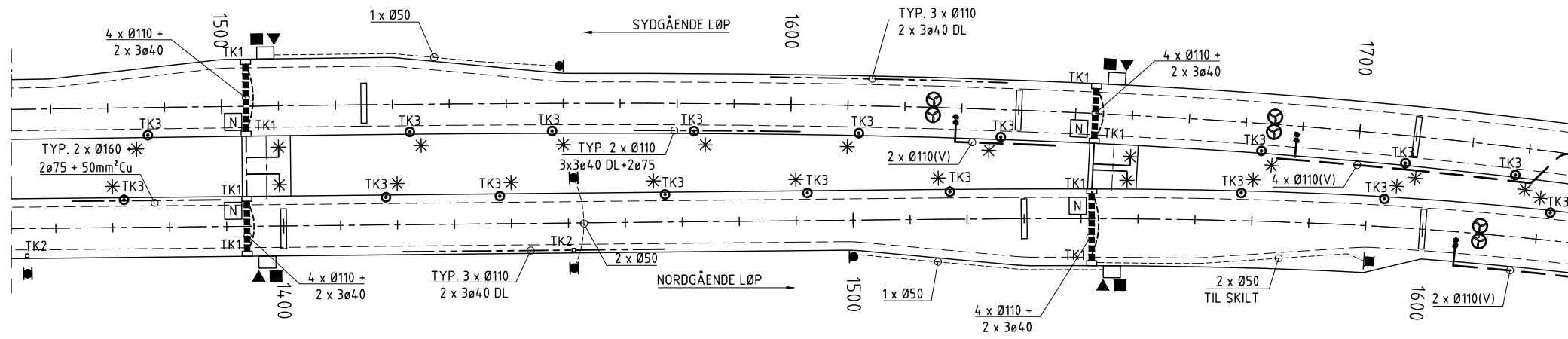
BEMERKNINGER ER VEILEDENE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPECIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

- OVERSIKT

SE TEGN. J1160

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER	Dato:	
			Kontr: CHR		22.10.2014
			Godkj./sign: EER		
Statens vegvesen					
Vann- og frostsikringsløsninger					
Betongelementhvelv, T10,5					
Tverrforbindelser					
Skiver for innfesting av veggbolter					
Oversikt, detaljer					
			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		
					Rev:
					J1164



A PLAN
1:500

INSTALLASJONER: NORDGAENDE LØP

PROFILNR.	H/V SIDE	TYPE INSTALLASJON	TREKKERØR	HENVISNING
1355	H	■ RADIO-SKILT	2x Ø50	J1105
1370	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1394	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1394	H	■ ▼ NØDTELEFON + BRANNAPPARAT		J1101
1397	V	[N] NØDUTGANGSSKILT	1x Ø50	J1160
1400	TAK	□ BJELKE FOR FESTE AV SKILT ETC.	-	J1104
1420	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1440	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1450	H/V	■ FARTSGRENSESKILT	4/2 x Ø50	J1105
1465	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1490	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1500	H	● HAVARINISJE-/NØDSTASJONSSKILT	1x Ø50	J1105
1515	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1530	TAK	□ BJELKE FOR FESTE AV SKILT ETC.	-	J1104
1540	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1542	H	■ ▼ NØDTELEFON + BRANNAPPARAT		J1101
1545	V	[N] NØDUTGANGSSKILT	1x Ø50	J1160
1570	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1590	H	■ SKILT I NISJE	2x Ø50	-
1595	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1600	TAK	□ BJELKE FOR FESTE AV SKILT ETC.	-	J1104
1610	TAK	⊗ VENTILATOR, 2 STK.	2x Ø110	J1102/-03
1620	V	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116

INSTALLASJONER: SYDGAENDE LØP

PROFILNR.	H/V SIDE	TYPE INSTALLASJON	TREKKERØR	HENVISNING
1485	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1504	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1504	V	■ ▼ NØDTELEFON + BRANNAPPARAT		J1101
1508	H	[N] NØDUTGANGSSKILT	1x Ø50	J1160
1525	TAK	□ BJELKE FOR FESTE AV SKILT ETC.	-	J1104
1535	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1560	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1560	V	● HAVARINISJE-/NØDSTASJONSSKILT	1x Ø50	J1105
1585	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1610	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1625	TAK	⊗ VENTILATOR, 2 STK.	2x Ø110	J1102/-03
1635	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1640	TAK	□ BJELKE FOR FESTE AV SKILT ETC.	-	J1104
1654	V	■ ▼ NØDTELEFON + BRANNAPPARAT		J1101
1657	H	[N] NØDUTGANGSSKILT	1x Ø50	J1160
1660	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1685	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1785	TAK	⊗ VENTILATOR, 2 STK.	2x Ø110	J1102/-03
1710	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116
1710	TAK	□ BJELKE FOR FESTE AV SKILT ETC.	-	J1104
1730	H	* RØMNINGSLYS	1x Ø50	J1116

TREKKEKUMMER: NORDGAENDE LØP

PROFILNR.	H/V SIDE	TYPE KUM
1355	H	TK2
1372	V	TK3
1394	H/V	TK1
1418	V	TK3
1438	V	TK3
1450	H	TK2
1467	V	TK3
1492	V	TK3
1517	V	TK3
1542	H/V	TK1
1568	V	TK3
1593	V	TK3
1622	V	TK3

TREKKEKUMMER: SYDGAENDE LØP

PROFILNR.	H/V SIDE	TYPE KUM
1487	H	TK3
1504	H/V	TK1
1533	H	TK3
1558	H	TK3
1583	H	TK3
1612	H	TK3
1637	H	TK3
1654	H/V	TK1
1683	H	TK3
1708	H	TK3
1728	H	TK3

BEMERKNINGER:

- TEGNINGEN GIR EN OVERSIKT OVER PLASSERING AV TREKKEKUMMER OG ANTALL TREKKERØR I SKULDRE OG TIL TEKNISKE INSTALLASJONER I TUNNELN. FOR HULLTAGNING FOR GJENNOMFØRING AV TREKKERØR I ELEMENTENE HENVISES DET TIL EGNE TYPISKE DETALJER KFR. HENVISNINGER.
- TREKKERØRENE SKAL HA SAMME INNBYRDES PLASSERING GJENNOMGÅENDE I SKULDRE OG VED INNØRING I TREKKEKUMMER TK1. LOKAL TILPASNING VED PASSERING AV ANDRE TREKKEKUMMER AKSEPTERES. DL-RØR OG Ø160mm RØR FØRES GJENNOMGÅENDE I TREKKEKUMMER TK1. ØVRIGE RØR Ø110 OG Ø75mm RØR KAPPES 30mm INNENFOR IK KUMVEGG.
- JORDLINE SKAL KUN SKJØTTES I KUMMER. UTFØRES MED DOBBEL C-PRESS. FOR ØVRIG SKAL JORDLINEN FØRES NED I UK OG GJENNOMGÅENDE I ALLE KUMMER.
- n x Ø110 (V); ANGIR ANTALL TREKKERØR TIL VENTILATORER SOM FØRES BAK HVELVET. SE OGSÅ TEGNING J1103.

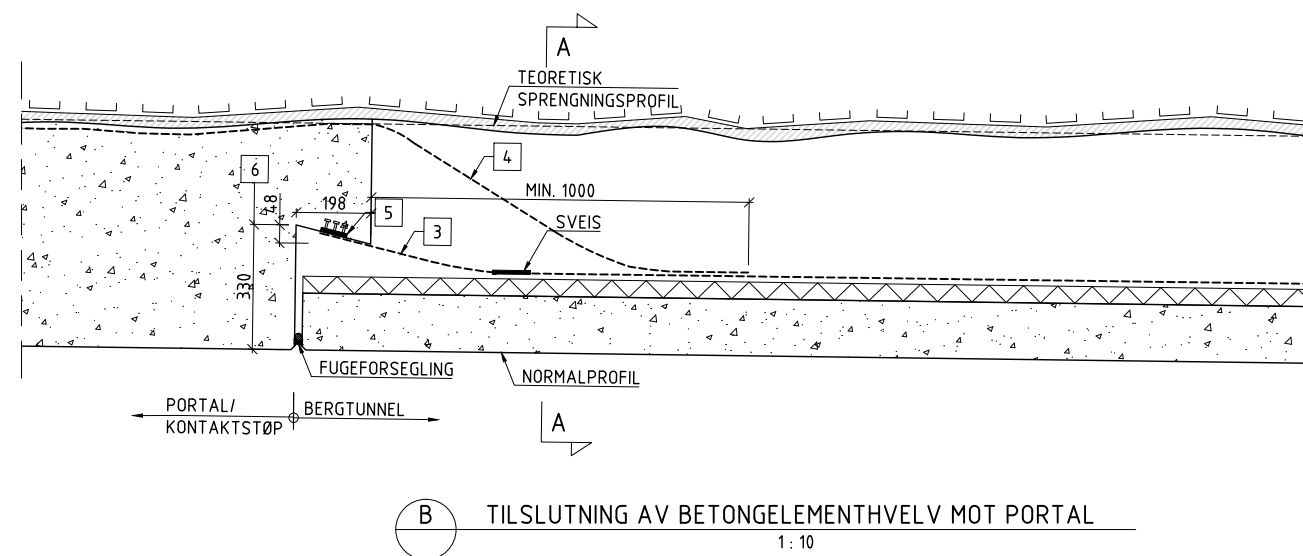
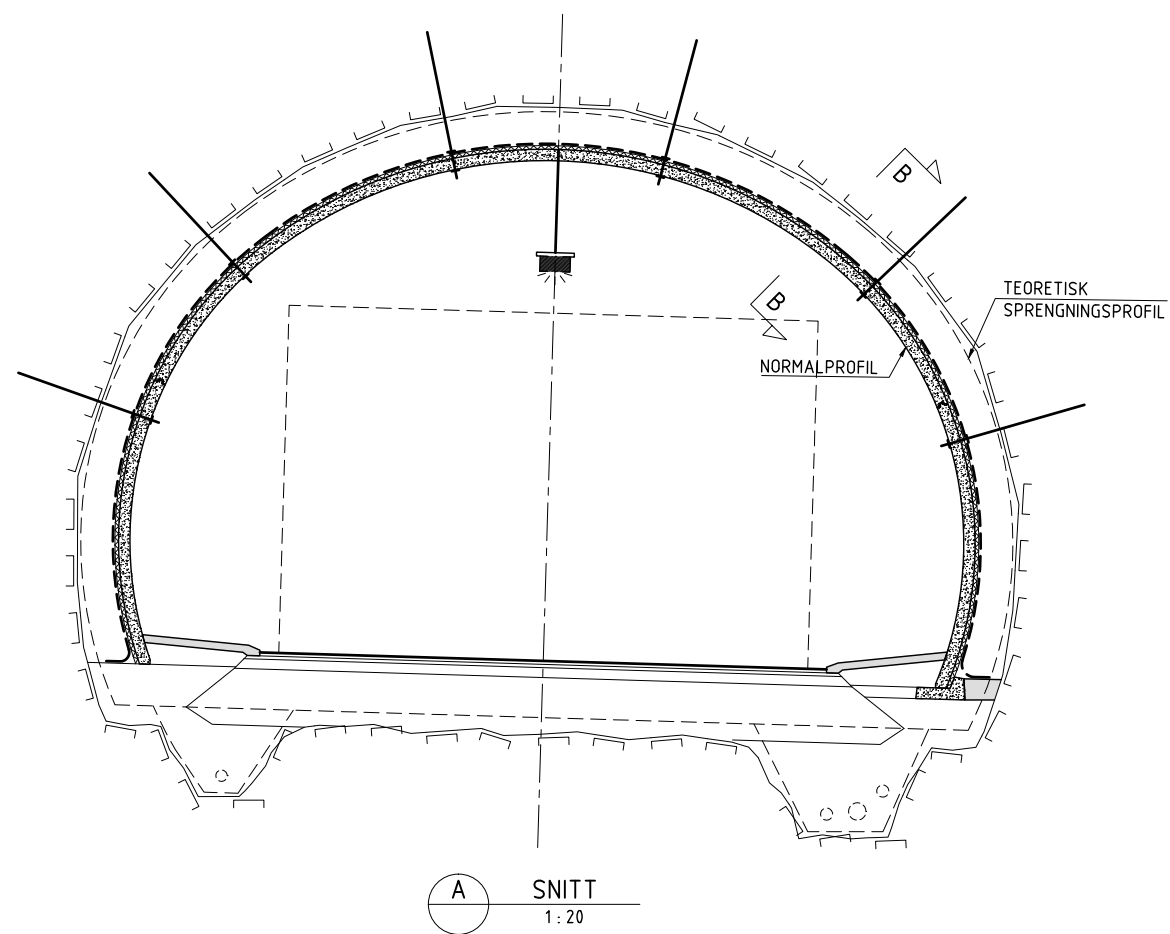
BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

HENVISNINGER:

TREKKEKUMMER: TK1 SE TEGN. J1150
TK2 SE TEGN. J1151
TK3 SE TEGN. J1152

RØRKRYS: SE TEGN. J1155

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Saksnr.		
			Tegn. av: EER	Dato:	22.10.2014
			Kontr: CHR		
			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
			Kontrakt:		
			Kildetil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:		Rev:
			AAS-JAKOBSEN		J1200



MERKNADER:

1. TEGNINGEN VISER TILSLUTNINGSDETALJER AV BETONGELEMENTHVELV MOT PORTALER ELLER KONTAKTSTØP.
2. FOR DETALJER VEDR. HVELV, SE AKTUELLE TEGNINGER
- 3 MEMBRAN BAK VEGGELEMENT, SVEIST TIL INNSTØPT PLASTLIST, TYPE 3 IHT HÅNDBOK R510, TABELL 8.1.
- 4 MEMBRAN TYPE 2 IHT HÅNDBOK R510, TABELL 8.1.
- 5 INNSTØPT PLASTLIST I SAMME MATERIALE SOM ELEMENTMEMBRANEN.
- 6 DYBDE PÅ SLISS MÅ VELGES AVH. AV ELEMENTTYKKELSE INKLUDERT ISOLASJON.

BEMERKNINGER ER VEILENDE. MÅ EVT. OPPDATERES IHT. PROSJEKTSPEISIFIKKE KRAV. DET MÅ I TILLEGG KONTROLLERES I FORHOLD TIL GITTE KRAV I GJELDENDE REGELVERK.

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
<p>Statens vegvesen</p>			Tegn. av: POH	Dato:	15.12.2015
			Kontr: CHR		
<p>Vann- og frostsikringsløsninger</p> <p>Betongelementhvelv, T10,5</p>			Godkj./sign: CHR		
			Saksb:		
<p>Tverrsnitt T10,5</p> <p>Tilslutning av hvelv mot portaler</p> <p>Detaljer</p>			Bru nr:		
			Prosjektnr: 11378		
<p>AAS-JAKOBSEN</p>			Kontrakt:		
			Kildefil:		
			Målestokk (A1): Som angitt		
			Tegn. nr:	J1201	Rev:



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen