

**Til:** Bærum kommune Vann og avløp

**Fra:** Norconsult v/Ina Bekkum (VA)

**Andre bidragsyttere:** Norconsult v/Vidar Tangen (Brannrådgiver), Svein Johnsrud (elektro), Morten Leine (VVS), Jørn Hagen og Christer Wolden (konstruksjon), Jo Husby (VA, oppdragsleder), Ole Fossen (VA)

**Dato:** 2018-10-03

## Normkrav teknisk kulvert

Dette notatet er utført av Norconsult AS, på oppdrag av Bærum kommune, og omhandler overordnede prinsipper og krav for planlegging og prosjektering av gangbare tekniske kulverter (heretter omtalt som kulvert) i Bærum kommune. Notatet tar også for seg overordnede vurderinger knyttet til eierskap, tilgang til kulvert og drift av kulvert. Eventuelle avvik fra krav beskrevet i dette notat må avklares med Bærum kommune.

### Lovkrav

Følgende lovverk er lagt til grunn for utarbeidelsen av normkrav for prosjektering av kulvert:

- Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften)
- Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende teknisk krav (forskrift om utførelse av arbeid)

Følgende normer og standarder må anses relevante for prosjektering av gangbar teknisk kulvert (listen er ikke uttømmende):

- NS-EN 1990 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1991 Eurokode 1: Laster på konstruksjoner
- NS-EN 1992 Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner
- NS-EN 206 Betong – Spesifikasjoner, egenskaper, framstilling og samsvar
- Byggforskserien 520.055 Prosjektering og støping av vanntette betongkonstruksjoner
- Byggteknisk forskrift (TEK17) med tilhørende veileder (veiledende regelverk, ikke direkte overførbart til denne type konstruksjon/kulvert)
- Håndbok N400 Bruprosjektering og andre håndbøker (Statens Vegvesen, SVV)
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg
- Bærum kommunes VA-norm

### Eierforvaltning, driftsansvar og tilgang

Eierforvaltning og driftsansvar for selve kulverten bør tildeles én etat/aktør, gjerne den tekniske etat/aktør som har størst andel av teknisk infrastrukturanlegg i kulverten. Hver aktør har eier- og driftsansvar for egne infrastrukturanlegg i kulverten. Kommunen anses generelt som en hensiktsmessig eier/forvalter av felles kulvertanlegg, pga. organisasjonens profesjonalitet og kunnskap og erfaring med drift og vedlikehold av tilsvarende anlegg. I utgangspunktet antas det at kommunen er den av aktørene som i mange tilfeller vil ha størst andel av den gjennomgående tekniske infrastrukturen i gangbare tekniske kulverter, evt. vil aktører for fjernvarme være å anse som en aktuell ansvarlig aktør<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> På Bekkestua er det ingen aktør for fjernvarme (2018).

Det bør utpekes en hovedansvarshavende for kulverten som sitter hos den aktør som har eier- og driftsansvar for kulverten. Alle aktører/etater bør utpeke en kontaktperson som har ansvar for aktørens/etatens infrastrukturanlegg i kulverten og som kan kontaktes ved behov<sup>2</sup>. Hver aktør har HMS-ansvar for sine anlegg og aktiviteter i kulverten.

De tekniske etater/aktører som har anlegg i kulverten betaler lik andel av kostnader knyttet til drift og vedlikehold av kulverten (fellesanlegg). Det må inngås en skriftlig avtale mellom de ulike anleggseiere for kostnadsfordeling, eierforhold og driftsansvar.

Alle aktører som har anlegg i kulvert skal kunne få tilgang (tildelt nøkler/kode) til den aktuelle kulverten ved forespørsel. Forespørsel om tilgang til kulvert bør gå via aktørens/etatens kontaktperson og hovedansvarshavende. Visse etater/aktører bør ha mulighet for umiddelbar tilgang (eie nøkler/kode) til kulvert for å ivareta beredskap ift. kritisk infrastruktur<sup>3</sup>.

Besøkende skal være ledsaget av en ansvarlig fra en av etatene/aktørene. Utenforstående personer uten slik ledsager anses som uvedkommende og har ikke adgang til kulvert.

### Adkomst til kulvert

Adkomst til kulvert skal skje via nedstigningstårn, kjelleranlegg eller uterom (f.eks. underganger). I sentrumsområder/byområder hvor estetiske hensyn prioriteres skal adkomst tilstrebes via kjelleranlegg og/eller uterom og ikke via nedstigningstårn<sup>4</sup>.

Adkomst skal ha adgangskontroll i form av nøkkel- og/eller kodelås og kun være tilgjengelige for avtalt personell.

Ved adkomst via private kjelleranlegg må som minimum hovedansvarshavende/aktør med eier- og driftsansvar ha full adgang til kjelleranlegget. Adkomst via private kjelleranlegg må sikres i nødvendige avtaler mellom aktuelle parter.

### Rømningsvei og nødutgang

Adkomst til kulvert via nedstigningstårn, kjelleranlegg eller uterom skal også fungere som rømningsvei. Rømningsveier må kunne åpnes fra innsiden uten bruk av nøkkel eller verktøy og skal åpne i rømningsretningen. Rømningsveier skal være sikret mot blokkering på utsiden.

Det skal som minimum etableres rømningsvei fra kulvert i hver ende, slik at kulvert ikke ender blindt uten mulighet for rømning. Antall rømningsveier utover dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle på bakgrunn av risikovurdering av kulvert som tar hensyn til bl.a. kulvertens lengde og utforming, teknisk infrastruktur som skal etableres i kulvert og mulighet for å etablere rømningsveier. Behov for brannseksjonering med seksjoneringsvegg (brannvegg) for å redusere lengden på rømningsvei/fluktvei vurderes.

Fri bredde på rømningsvei og dører til rømningsvei skal minimum være 1,0 meter. Høyde skal være minimum 2,0 meter.

Rømningsveier og dører i rømningsveier skal være tilstrekkelig merket.

<sup>2</sup> Det kan opprettes en kulvertgruppe for tekniske kulverter i Bærum kommune hvor alle aktører/etater er representert. Kulvertgruppa bør ledes av den aktør med eier- og driftsansvar for kulvert.

<sup>3</sup> For Bekkestua kan dette for eksempel være Bærum kommune Vann og avløp (vannforsyning), Hafslund Nett (strømforsyning), Telenor (kobberkabel for brannstasjon).

<sup>4</sup> Bærum kommune ønsker at det på Bekkestua legges opp til andre adkomstmuligheter til gangbare tekniske kulverter enn nedstigningstårn. Der det er mulig ønsker/krever Bærum kommune at adkomst til gangbar teknisk kulvert legges via parkeringskjellere, tilsvarende kjelleranlegg eller uterom.

En kulvert anses å være en egen branncelle, og må dermed ha nødvendige egenskaper for å hindre brann- og røykspredning fra en branncelle til en annen i den tiden som anses som nødvendig for rømming og redning. Dette omfatter også randsonene, det vil si tilslutningen eller overgangen mellom ulike bygningsdeler. Ved adkomst fra bygninger skal det benyttes ståldører med minimum EI60 (A60) brannmotstand. Tilsvarende dører skal også benyttes ved brannseksjonering av kulvert.

## Rømnings- og redningsutstyr

Ved hver adkomst/rømningsvei skal det plasseres kart som viser kulvertens utstrekning og plassering av rømningsveier, håndsløkkeutstyr, båre og førstehjelpsutstyr. På bakgrunn av risikovurdering for det enkelte kulvertanlegg bør det vurderes behov for plassering av tilsvarende utstyr mellom rømningsveier.

Kulvert skal utstyres med brannalarmanlegg. Brannalarmanlegg skal være koblet til permanent strømkilde. Anlegget utføres med optiske detektorer eller varmedetektorer (ved antatt støvansamling). Leverandør av alarmanlegg må bistå ved valg av anlegg.

Under hvert gatekryss skal krysset markeres med gatenavn i kulverten.

Det legges ikke opp til etablering av felles kommunikasjonsanlegg i kulvert. Hver enkelt etat/aktør skal medbringe nødvendig samband/radiokommunikasjonsanlegg for nødkommunikasjon.

## Sikkerhetsrutiner

Det anbefales at det etableres egne rutiner/arbeidsinstruks for arbeid i kulvert. Arbeid i kulvert omfatter også befaringer. Hver enkelt aktør/etat med adgang til kulvert har ansvar for å ivareta sikkerhetsrutiner/arbeidsinstruks. Arbeidsinstruksen bør som minimum inneholde følgende:

- Beredskapsplan og rutine for varsling til brann- og redningsetater.
- Rutine for varsling av opphold/arbeid i kulvert. Alt arbeid i kulvert bør som minimum varsles kontaktperson for den aktuelle etat/aktør og hovedansvarshavende. Varsling til nærmeste personalansvarlig linjeleder eller annen kollega som kan utføre kontroll av retur fra arbeid i kulvert bør vurderes. Man bør som minimum være to personer tilstede ved opphold/arbeid i kulvert.
- Rutine for kommunikasjonsutstyr.
- Informasjon om nødvendig verneutstyr. Det antas at det som minimum vil være behov for å medbringe oksygen- og gassmåler, hjelm og synlighetstøy ved arbeid i kulvert. Det bør også vurderes behov for å medta ekstra belysning, nødbelysning (lommelykt) og selvreddere/fluktmasker.
- Informasjon om tilgjengelig redningsutstyr i kulvert, kart med plassering av redningsutstyr og rømningsveier.
- Informasjon om de tekniske installasjoner i kulvert og begrensninger ift. berøring og belastning på tekniske installasjoner.
- Informasjon om at det ikke skal lagres helse-, brann-, og/eller eksplosjonsfarlige stoffer/produkter/materialer i kulvert.
- Krav ved utførelse av spesielle arbeidsoperasjoner/langvarig opphold i kulvert.

## Inn- og utlasting av teknisk infrastruktur

Kulvert skal prosjekteres med åpninger for inn- og utlasting av anlegg og nedlasting av gjenstander/materiell. Som hovedregel skal alle tekniske infrastrukturanlegg plassert i kulvert kunne transporteres ut/inn via transportåpninger og/eller adkomstveier. Det skal som minimum etableres én transportåpning per rettstrekk kulvert.

Transportåpninger utføres som rektangulære åpninger i kulverttak med rektangulære lokk og/eller åpninger med sirkulært tverrsnitt og sirkulære lokk for nedlasting av materiell og/eller inntransport av rør og ledninger, og/eller nedgravde innstøpte flensespisser i kulvertvegger/kulverttak for inntransport av rør og ledninger. Lokk skal kunne åpnes med spesialverktøy eller være låsbare.

Transportåpningenes størrelse må tilpasses den infrastruktur som skal anlegges i kulvert. Bøyeradius, vekt og dimensjoner til aktuell teknisk infrastruktur, kulvertens utforming (vinkler, høyde, bredde og lengde) og ønsket/nødvendig lengde rørstrekk må tas hensyn til <sup>5</sup>.

Det legges ikke opp til etablering av løftekroker eller tilsvarende ved bygging av kulvert. Løftekroker eller tilsvarende monteres eventuelt i etterkant, ved behov.

## Utførelse og utforming

Kulvert kan utføres som en plassbygd konstruksjon eller bygges opp av prefabrikkerte kulvertelementer, eller en kombinasjon av disse. Kulvertkonstruksjon skal tilfredsstillere relevante krav i Statens Vegvesen håndbok N400 Bruprosjektering.

Det må påregnes behov for at knutepunkt i kulvert må plaststøpes av hensyn til plassbehov for hensiktsmessig fremføring av teknisk infrastruktur i kulverten. Prefabrikkerte kulvertelementer antas aktuelt på lengre rettstrekk.

Utforming av kulvert og plassering av teknisk infrastruktur tilpasses omfang og dimensjoner av teknisk infrastruktur. Plassering av adkomst/rømningsveier og teknisk infrastruktur må koordineres. Teknisk infrastruktur kan plasseres på begge sider av gangbane, eller kun på den ene siden. Noe teknisk infrastruktur fordrer en viss avstand mellom anleggene. Planlegging/prosjektering av føringer for kabler og ledninger i kulvert må baseres på løsning for kabel- og ledningsføringer i knutepunkter (eks. der hvor to kulverter knyttes sammen eller vinkelpunkter i kulverten) og de utfordringer disse medfører.

Bredde for gangbane i kulvert tilsvarer minimumsbredde fri bredde rømningsvei og skal være 1,0 meter <sup>6</sup>. Innvendig høyde for kulvert skal være minimum 2,0 meter. Det kan gjøres unntak fra kravet ved lokale hindringer/kryssinger av teknisk anlegg, men høyde skal som minimum være 1,7 meter. Hindringene må i tilfelle markeres med selvlysende maling/refleks.

Dersom kulvertens bunn dekkes av tekniske anlegg skal det benyttes ristdekke som gangbane. Ristdekke skal også benyttes som bro over kryssende anlegg. Maksimal helning på rister er 1:7. Ristdekket skal fortrinnsvis føres fra vegg til vegg. Dersom ristdekket må avsluttes ut fra veggen monteres rekkverk eller fotlist langs kanen av rist. Ristdekke og rekkverk utføres i varmforsinket stål. Fotlist kan benyttes der rør eller kabelføringer gjør bruk av rekkverk unødvendig. Fotlist skal minimum ha en høyde på 10 cm. Rekkverk skal minimum ha en høyde på 1,0 meter. Rekkverk skal tilfredsstillere krav i Arbeidsplassforskriften.

<sup>5</sup> For teknisk kulvert på Bekkestua antas det at det kommunale vann- og avløpsanlegget vil være førende for plassering og utforming av transportåpninger. Transportåpningene må tilpasses overliggende dekke- og veitype og ønsket om begrenset oppgraving av dekket.

<sup>6</sup> Den totale innvendige bredden avhenger hovedsakelig av teknisk infrastruktur som skal plasseres i kulvert. En innvendig bredde på rundt 2,0 – 2,5 m antas aktuelt for de fleste kulverter.

Kulvertens fallforhold må tilpasses terreng og teknisk infrastruktur i kulverten (selvfølgelig) og drenering av kulvert.

Kulverten skal isoleres med XPS-plater ned til frostfritt nivå.

Generelt for utførelse og dimensjonering av overgangsplater skal krav i Statens Vegvesen håndbok N400 Bruprosjektering legges til grunn. Bruk av overgangsplater for å hindre setninger i masser inn mot konstruksjonen må vurderes i sammenheng med overfyllingshøyde, overliggende dekke- og veitype, krav til massekvalitet og komprimering ved gjenyfylling av kulvertgrøften. Det skal brukes overgangsplate uansett fyllingshøyde hvis fyllingen inntil konstruksjonen er bygd opp av lette masser. Overgangsplater skal også benyttes dersom konstruksjonen er plassert under arealer, utover vei- og gang-/sykkelvei, som har mye aktivitet, enten bil-, gang- eller sykkeltrafikk, så som torgområder, parkeringsplasser og lignende, og særlig der hvor dekket utformes med høy kvalitet på overflaten (eks. granittstein). Overgangsplatens lengde kan her begrenses til 3,0 m fra oppleggsaksen. Overgangsplater kan utelates under deler av arealene hvor det ligger annen infrastruktur i grunnen nært konstruksjonen, herunder kabler, ledninger, skilt- og lysmastfundamenter. Overgangsplatene dimensjoneres iht. Statens vegvesen håndbok N400 for laster fra kjøretøy eller gående på bakgrunn av funksjonen til det overliggende arealet. Under kjørebane skal overgangsplater etableres fra skulder til skulder. Overgangsplatens utstrekning i vegens tverretning skal være slik at den dekker under skuldrene uten å komme i konflikt med rekkverksstolper, lysmastfundament osv<sup>7</sup>.

### Krav til tetthet og betongkvalitet

Kulverten skal utføres i vanntett betong. Det skal benyttes prefabrikkert membran (asfalt/klebmembran) på takplate. Denne føres ned og avsluttes 0,5 m på overgangsplate, alternativt nedenfor eventuell støpeskjøt mellom vegg og takplate. Dersom kulverten ligger drenert, vil grunnmursplater være en tilstrekkelig beskyttelse mot veggene. Dersom kulverten er helt eller delvis neddykket i grunnvannet, skal det benyttes prefabrikkert membran også mot veggene av kulverten. Ved bruk av prefabrikkerte kulvertelementer skal utvendig membran føres ned langs vegg til nedenfor nederste elementskjøt. Dersom kulverten bygges under forventet grunnvannstand, skal membran føres helt ned vegg. Ellers vil grunnmursplater være en tilstrekkelig beskyttelse mot veggene. Egnede membran må også vurderes i områder hvor dette er nødvendig for å sikre bestandighet, f. eks ved kryssing av veier eller under vegetasjon med røtter.

Tverrsnittstykkelser vurderes basert på opptredende belastning, men skal som minimum være 250 mm for alle vanntette konstruksjonsdeler. Alle konstruksjonsdeler skal ha dobbeltsidig armering og minimumsarmering beregnes etter NS-EN 1992 for konstruksjonsdeler med særskilt krav til tetthet. Eksponeringsklasse og overdekning vurderes ut ifra NS-EN 1992. Det skal ikke benyttes betong med høyere masseforhold enn bestandighetsklasse M(F)45 i noen deler av konstruksjonen. Bestandighetsklasse M(F)40 skal benyttes i områder hvor eksponeringsklasse tilsier at dette er nødvendig. Sammensetningen av betongen skal tilfredsstille krav til vanntett betong etter NS-EN 206. Eventuelle vannførende riss i konstruksjonene må injiseres i etterkant. Ved mulighet for eksponering for klorider skal kloridklasse Cl 0,1 benyttes.

Støpeskjøter må plasseres og utformes med fokus på tetthet. Det legges inn svellebånd og/eller injeksjonsslanger i alle skjøter under grunnvannsnivå. Alle skjøter skal renses godt og det legges inn fortanning i alle skjøter.

---

<sup>7</sup> Overgangsplater kan utføres med geometri og armering som vist i samlingen av brudetaljer på Statens vegvesens hjemmeside for bruer:  
<https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/bruer/bruprojektering/brudetaljer>

Takplater utformes med ensidig fall eller takfall for avrenning. Det anbefales 4 % fall.

Alle gjennomføringer i vannrette konstruksjoner må utformes med fokus på tetthet. Så langt det er mulig bør rør støpes direkte inn i betongen fremfor bruk av utsparinger som tettes. Som et minimum skal mufførør støpes inn med egnet muffe på utsiden av kulvert og med fugebånd med injeksjonsslange og svellebånd. PE-rør skal støpes inn med cellegummi og Plasson forankringskrage (EI-flexi fastpunkt) eller tilsvarende for å ta opp krefter og opprettholde tetthet som følge av materialutvidelse og evt. trykk. Nødvendig forankring må dimensjoneres for hver rørgjennomføring. Øvrige tiltak må sees i sammenheng med opptredende grunnvannstrykk og eventuelle mekaniske påkjenninger.

For drenering av masser langs kulvert legges det grunnmursplater inntil veggene for å sikre effektiv drenering.

Laster på konstruksjonen bestemmes fortrinnsvis ut ifra NS-EN 1991 og håndbøker fra SVV. Opptredende laster må vurderes ut ifra stedlige forhold. Herunder omfattes også belastning/oppdrift fra grunnvann og sjøvann. Lastkombinasjoner bestemmes etter NS-EN 1990.

### Overdekning/overfyllingshøyde

Overdekning over kulvert skal som minimum være 400 mm. Når kulvert etableres under områder hvor det skal etableres eller tilrettelegges for fremtidig gatevarme skal overdekning som minimum være 500 mm, da det skal legges isolasjon mellom gatevarmerør og bærelag over kulvert, slik at man reduserer varmføring ned til kulvert. Utover dette vises det til krav i Statens Vegvesens håndbok N400.

### Ventilasjon

Det skal etableres system for ventilasjon og tilførsel av frisk luft i kulvert, være seg naturlig eller mekanisk ventilasjon. Ved større høydeforskjeller på kulvertanlegget og/eller innredning som tilfører varme (fjernvarme/gatevarme) antas naturlig ventilasjon å være tilstrekkelig. Type ventilasjonssystem må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Rister for inntak/uttak av luft etableres i eventuelle nedstigningstårn/vegger/bygninger eller andre hensiktsmessige konstruksjoner på terreng, eller som egne installasjoner. Ristene må utformes slik at det ikke blir vanninntrenging i kulvert.

Ved eventuelle arbeider i kulvert som krever spesiell ventilasjon skal det etableres midlertidige punktavtrekk.

I sommermånedene må det forventes at det oppstår kondens i kulvert som følge av at varmere våt luft trekkes inn i kald kulvert. Ut fra et kost/nytte-perspektiv antas det ikke hensiktsmessig å etablere system for luftavfukting i kulvert.

### Automatikk/IT

I kulverter hvor det skal etableres kommunale vann- og avløpsledninger skal det også legges signalkabel som føres til vann- og avløpskummer, i tillegg til kabler for brannalarmanlegg.

### Elkraft-tilførsel og belysning

Kabelføring for elektriske installasjoner legges på kabelbruer i kulvert.

16 ampere stikkontakt (2 P+J) plasseres med ca. 25 meters avstand.

Det er ikke krav om permanent belysning i kulvert, ut over nødlys. Som nødbelysning skal det monteres ledelys med 15-20 meters avstand. Markeringslys monteres ved nødutganger/rømningsveier.

Det etableres strømforsyning til brannalarmanlegg og lensepumper.



## Jording

Det etableres ringjord med 50 mm<sup>2</sup> blank Cu line rundt kulverter. Denne termineres på jordskinne inne i kulvert. Armering i kulvert tilknyttes jordelektrode. Det etableres sammenkoblinger av jordelektroder for de enkelte kulvert seksjoner.

Som jordledere benyttes isolert gul/grønn 25 mm<sup>2</sup> jordledning i kobber. Det legges en ledning på hver side av kulvert, plassert på kabelbro, og jordledningene tilkobles jordskinne i kulvert. Jordlederne forbindes til føringskinne/kabelbruer i forkant av veggkonsoller for hver ca. 50. meter.

For jording av høyspenningsinstallasjoner legges blank kobberline sammen med høyspenningskablene. Kobberlinen termineres til jordskinne i transformatorstasjonene. Utføres av anleggseier for høyspenningsinstallasjoner<sup>8</sup>.

Alle metallrør og evt. andre store metallkonstruksjoner som skal etableres i kulvert forbindes til jordelektrodene via jordledere, se Normguiden Veiledning til NEK-400-2014 kap. 542.4 Hovedjordklemmer/hovedjordskinner. Som jordledere benyttes isolert gul/grønn 25 mm<sup>2</sup> jordledning i kobber, terminert med egnede tilkoblingsklemmer.

## Drenering/avløp fra kulvert

Det skal være en brutt forbindelse mellom kulvertens drencsystem og det kommunale avløpsnett.

Kulvert dreneres ved innvendig renne eller ved ensidig tværfall på gulv. Renne eller kulvertgulv skal ha et minimumsfall på 5 ‰. Tværfall på gulv eller fall mot renne skal minimum være 1:50. Drencvann føres til sump ved kulvertens lavpunkt(er). I sumpen(e) etableres en lensepumpe eller tilsvarende med tilbakesikringsventil som pumper drencvannet inn på kommunalt avløpsnett.

## Prinsipp for opplegg og forankring av kabler og ledninger

Kabler etableres på kabelbroer og eventuelle føringskinner som monteres til/på konsoller eller direkte på vegg. Materiell leveres i varmforsinket stål. Utstikkende konsoller i skulderhøyde skal sikres med langsgående skinner.

Ledninger for vann- og avløpsanlegg og fjernvarme etableres på forankrings- og fundamentklosser i betong, støpes inn i betong eller etableres på konsoller i varmforsinket stål. Eventuelt kan ledninger etableres på rørvugger med understøtte i varmforsinket stål. Om konsoller støpes inn i kulvertkonstruksjon eller festes med kjemisk anker i etterkant må avklares i hvert enkelt tilfelle. Behov for rørklammer må vurderes for forankring og feste av ledninger. Eventuelle rørklammer utføres i varmforsinket stål. For ledninger i plastutførelse skal bruk av rørsko/rørvugge vurderes. Mellom rør og rørklammer/rørvugge i stål skal det legges et lag neopren.

Armering av vegg og gulv/bunn i kulvert må tilpasses opptredende krefter ved forankring.

Ved behov kan ledninger også henges i rørbøyle i taket.

## Kummer for vann- og avløpsledninger etablert i kulvert

Kummer for kommunale vann- og avløpsledninger i kulvert skal etableres i egne rom adskilt fra kulvertens hovedkonstruksjon med betongvegger og egen adkomst via kumløkk fra snøfrie arealer. Alle VA-funksjoner (armatur, ventiler, åpne renner, stake- og inspeksjonsluker etc.) skal etableres i de adskilte kummene. På VA-ledninger i kulvert kan det kun etableres grenrør og avgreninger med T-rør. Utover dette gjelder krav for prosjektering av kummer iht. Bærum kommunes VA-norm.

---

<sup>8</sup> På Bekkestua er Hafslund Nett eier av høyspentanlegg.

## Brannuttak

Brannuttak fra vannledning skal skje fra brannkummer som etableres som egen kum/i egne rom adskilt fra kulvertens hovedkonstruksjon med betongvegger og egen adkomst via kumløkk fra snøfrie arealer, fortrinnsvis gangareal. Brannkummer forsynes fra ledning i kulvert via T-rør. Alle ventiler etc. skal etableres i brannkum, og ikke i kulvert. Brannkummer dreneres til overvannsledning i kulvert. Tilbakeslagssikring drenering skal etableres.

## Sprinkellnlegg til bygning

Sprinkellnlegg for bygninger etableres fra egen kum/evt. brannkum som forsynes fra ledning i kulvert via T-rør. Alle ventiler etc. skal etableres i kum, og ikke i kulvert. Private stikkledninger legges i varerør fra kulvert og ut av offentlig vei- og gateareal.

## Uttrekk til bygning (forbruk)

Uttrekk til bygning (forbruk) etableres i tilknytning til uttak av sprinkellnlegg fra egen kum/brannkum der hvor det er aktuelt. Uttrekk til bygning uten sprinkellnlegg etableres i nærmeste kulvertkum og føres sammen med kommunal vannledning frem til punkt for veggjennomføring kulvert. Stengeventil på privat stikkledning etableres ved tilknytning i kum. Private stikkledninger legges i varerør fra kulvert og ut av offentlig vei- og gateareal.

## Plassering OV-ledning

Kommunal overvannsledning skal som hovedregel etableres inne i kulvert, såfremt høyde- og fallforholdene tillater dette. Plassering av overvannsledning under kulvert må avklares med Bærum kommune.

J06	2018-10-03	For bruk	InBek	JoHHu	JoHHu
D05	2018-08-30	For godkjenning hos oppdragsgiver	InBek	JoHHu	JoHHu
D04	2018-08-27	For godkjenning hos oppdragsgiver	InBek	JoHHu	JoHHu
B03	2018-08-14	For kommentar hos oppdragsgiver	InBek	JoHHu	JoHHu
B02	2018-07-04	For kommentar hos oppdragsgiver	InBek	JoHHu	JoHHu
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.