

VA-NORM.NO

Lillehammer Kommune

NB!! Dette dokumentet ble generert: 11 August 2020.
Du kan hente nyeste versjon her: <http://www.va-norm.no/pdf/0/all/60/>

Innholdsfortegnelse

1 Hjemmelsdokumenter (Lover og forskrifter)	p. 5
2 Funksjonskrav	p. 7
2.0 Bærekraftige VA-anlegg	p. 7
2.1 Prosjektdokumentasjon	p. 7
2.2 Grøfter og ledningsutførelse	p. 7
2.3 Transportsystem – vannforsyning	p. 7
2.4 Transportsystem – spillvann/avløp felles	p. 8
2.5 Transportsystem – overvann	p. 8
3 Dokumentasjon	p. 9
3.0 Generelle bestemmelser	p. 9
3.1 Mengdeberegning	p. 9
3.2 Målestokk	p. 9
3.3 Karttegn og tegnesymboler	p. 10
3.4 Tegningsformater	p. 10
3.5 Revisjoner	p. 10
3.6 Krav til prosjektdokumentasjon	p. 10
3.7 Grøftetverrsnitt	p. 11
3.8 Kumtegninger	p. 11
3.9 Krav til sluttokumentasjon	p. 12
3.10 Gravetillatelse	p. 13
3.11 Beliggenhet/trasévalg	p. 13
3.A Andre krav	p. 14
4.0 Generelle bestemmelser	p. 15
4.1 Fleksible rør – Krav til grøfteutførelse	p. 15
4.2 Stive rør – Krav til grøfteutførelse	p. 15
4.3 Krav til kompetanse for utførende personell	p. 15
4.4 Beliggenhet/trasévalg	p. 16
4.A Andre krav	p. 16
5 Transportsystem – vannforsyning	p. 17
5.0 Generelle bestemmelser	p. 17
5.1 Valg av ledningsmateriale	p. 17
5.2 Beregning av vannforbruk	p. 17
5.3 Dimensjonering av vannledninger	p. 17
5.4 Minstedimensjon	p. 18
5.5 Styrke og overdekning	p. 18
5.6 Rørledninger	p. 19
5.7 Mottakskontroll	p. 20
5.8 Armatur	p. 20
5.9 Rørdeler	p. 20
5.10 Tilknytning av stikkledninger/avgrening på kommunal vannledning	p. 21
5.11 Forankring	p. 22

5.12 Ledning i kurve	p. 22
5.13 Trasé med stort fall	p. 22
5.14 Vannkummer	p. 23
5.15 Avstand mellom kummer	p. 24
5.16 Brannventiler	p. 24
5.17 Trykkprøving av trykkledninger	p. 24
5.18 Desinfeksjon	p. 25
5.19 Pumpestasjoner vann	p. 25
5.20 Ledninger under vann	p. 25
5.21 Reparasjoner	p. 25
5.A Andre krav	p. 26
6 Transportsystem – spillvann	p. 27
6.9 Tilknytning av stikkledninger/avgrensning på kommunal spillvannsledning	p. 27
6.0 Generelle bestemmelser	p. 27
6.1 Valg av ledningsmateriale	p. 28
6.2 Beregning av spillvannsmengder	p. 28
6.3 Dimensjonering av spillvannsledninger	p. 28
6.4 Minstedimensjoner	p. 28
6.5 Minimumsfall/selvrensning	p. 29
6.6 Styrke og overdekning	p. 29
6.7 Rørledninger og rørdeler	p. 29
6.8 Mottakskontroll	p. 30
6.10 Ledning i kurve	p. 31
6.11 Bend i grøft	p. 31
6.12 Trasé med stort fall	p. 31
6.13 Avløpskummer	p. 31
6.14 Avstand mellom kummer	p. 32
6.15 Rørgjennomføringer i betongkum	p. 33
6.16 Renovering av avløpskummer	p. 33
6.17 Tetthetsprøving	p. 33
6.18 Pumpestasjoner spillvann	p. 34
6.19 Ledninger under vann	p. 34
6.20 Sand- og steinfang	p. 34
6.21 Trykkavløp	p. 34
6.A Andre krav	p. 34
7 Transportsystem – overvann	p. 36
7.0 Generelle bestemmelser	p. 36
7.1 Valg av ledningsmateriale	p. 36
7.2 Beregning av overvannsmengder	p. 37
7.3 Dimensjonering av overvannsledninger	p. 37
7.4 Minstedimensjoner	p. 37
7.5 Minimumsfall/selvrensning	p. 37
7.6 Styrke og overdekning	p. 37
7.7 Rørledninger og rørdeler	p. 38

7.8 Mottakskontroll	p. 39
7.9 Tilknytning av stikkledninger/avgrening på kommunal overvannsledning	p. 39
7.10 Ledning i kurve	p. 40
7.11 Bend i grøft	p. 40
7.12 Trasé med stort fall	p. 40
7.13 Overvannskummer	p. 40
7.14 Avstand mellom kummer	p. 41
7.15 Rørgjennomføringer i betongkum	p. 41
7.16 Tetthetsprøving	p. 42
7.17 Sandfang/bekkeinntak	p. 42
7.A Andre krav	p. 43
8 Transportsystem – avløp felles	p. 44
8.0 Generelle bestemmelser	p. 44
8.1 Sand- og steinfang	p. 44
8.2 Regnvannsoverløp	p. 44
4 Grøfter og ledn. utførelse	p. 45

1 Hjemmelsdokumenter (Lover og forskrifter)

Generell bestemmelse

Vann- og avløpsvirksomheten er underlagt en rekke lover og forskrifter som regulerer og påvirker planlegging, utførelse og drift av VA-anlegg. Nedenfor er de viktigste lover og forskrifter med betydning for VA opplistet.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at et VA-prosjekt skal vurderes av flere instanser i kommunen.

Denne normen inneholder de tekniske krav kommunen har vedtatt for å sikre den tekniske kvalitet med hensyn til overordnet målsetting i planer og rutiner når kommunen skal eie, drive og vedlikeholde anlegget.

Den vil også bli lagt til grunn for krav i forbindelse med utbyggingsavtaler i kommunen.

Et VA-anlegg må foruten å tilfredsstille disse kravene også tilfredsstille kravene i Plan- og bygningsloven om godkjenning og kvalitetssikring. I den forbindelse skal planene også underlegges plan- og bygningsmyndighetenes saksbehandling.

Generelle lovbestemmelser

- – [Plan- og bygningsloven](#)
- – [Teknisk forskrift](#)
- – [Forskrift om byggesak](#)
- – [Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser "Byggherreforskriften"](#)

Vannforsyning

- – [Lov om vassdrag og grunnvann \(Vannressursloven\)](#)
- – [Forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg](#)
- – [Forskrift om vannforsyning og drikkevann \(Drikkevannsforskriften\)](#)
- – [Forskrift om brannforebygging](#)
- – [Veiledning til forskrift om brannforebygging](#)
- – [Forskrift om internkontroll for å oppfylle næringsmiddelreguleringen \(IK-MAT\)](#)
- – [Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester \(Produktkontrollloven\)](#)

Avløp

- – [Forurensningsloven](#)
- – [Forskrift om begrensning av forurensning – Del 4. Avløp](#)
- – [Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav](#)
- – [Lov om vassdrag og grunnvann \(Vannressursloven\)](#)

Annet

- – [Forskrift om begrensning av forurensning – Del 1. Forurenset grunn og sedimenter – Kapittel 1. Tiltak for å motvirke fare for forurensning fra nedgravde oljetanker](#)
- – [Forskrift om begrensning av forurensning – Del 1. Forurenset grunn og sedimenter – Kapittel 2. Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider](#)
- – [Forskrift om begrensning av forurensning – Del 6. Forurensning til vassdrag og det marine miljø fra skipsfart og andre aktiviteter – Kapittel 22. Mudring og dumping i sjø og vassdrag](#)
- – [Forskrift om utførelse av arbeid](#)
- – [Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. \(Arbeidsmiljøloven\)](#)
- – [Forskrifter fra arbeidstilsynet](#)
- – [Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter \(Internkontrollforskriften\)](#)
- – [Forskrift om miljørettet helsevern](#)
- – [Kommunenes sentralforbunds forslag til anskaffelsesinstruks for kommuner og fylkeskommuner](#)
- – [Forskrift om begrensning av forurensning – Del 4. Avløp – Kapittel 11. Kommunale vann- og avløpsgebyrer](#)
- – [Lov om kulturminner \(§ 9: Tiltakshaver har undersøkelsesplikt i forhold til fornminner\)](#)
- – [Veglov](#)

- – [Vegvesenets håndbok N200 – Vegbygging \(utgitt av Statens Vegvesen\)](#)
- – [Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg](#)
- – [VA-jus \(Norsk Vann\)](#)

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-489>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>
- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-11-24-82>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1600>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868?q=Drikkevannsforskriften>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-12-17-1710>
- <https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/veiledning-til-forskrift/veiledning-til-forskrift-om-brannforebygging>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1994-12-15-1187>
- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1976-06-11-79>
- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6>
- https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_3-3-3#KAPITTEL_3-3-3
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-07-04-951>
- https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-1#KAPITTEL_1-1
- https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-2#KAPITTEL_1-2
- https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_7-4#KAPITTEL_7-4
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1357>
- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-62>
- <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/index.html>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>
- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-04-25-486>
- <https://www.kommuneforlaget.no/>
- https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_4-1#§11-4
- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50>
- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1963-06-21-23>
- [https://www.vegvesen.no/_attachment/188382/binary/980128?fast_title=H%C3%A5ndbok+N200+Vegbygging+\(21+MB](https://www.vegvesen.no/_attachment/188382/binary/980128?fast_title=H%C3%A5ndbok+N200+Vegbygging+(21+MB)
- <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2012-03-16-12>
- <https://va-jus.no/>

2 Funksjonskrav

Generell bestemmelse

Undersider

2.0 Bærekraftige VA-anlegg

Generell bestemmelse

VA-anleggene skal være bærekraftige.

2.1 Prosjektdokumentasjon

Generell bestemmelse

Dokumentasjonen skal være tilpasset oppgavens kompleksitet og størrelse slik at prosjektet belyser alle nødvendige tekniske detaljer og løsninger. Komplette dokumentasjon består av kvalitetssystem, teknisk beskrivelse, tegninger og orienterende dokumenter.

Denne VA-normen klargjør krav til teknisk standard på anleggene som kommunen skal eie og overta for drift og vedlikehold, men vil så langt det er praktisk mulig også danne grunnlag for krav til standard i kommunale utbyggingsavtaler og overfor private utbyggere.

2.2 Grøfter og ledningsutførelse

Generell bestemmelse

Grøfter og ledningsanlegg skal planlegges og utføres slik at de tilfredsstillende gjeldende tetthetskrav i hele sin planlagte levetid. Materialbruk og utførelse skal være slik at det ikke fører til uakseptabel forringelse av kvaliteten på drikkevannet eller svikt i effektiv transport av drikkevann, avløpsvann og overvann.

Produkter og materialer som benyttes i vann- og avløpsanlegg, skal ha slike egenskaper at bestemmelsene i plan- og bygningsloven og de tekniske kravene i forskriften tilfredsstilles.

2.3 Transportsystem – vannforsyning

Generell bestemmelse

Anleggene skal bygges og drives slik at kravene i Drikkevannsforskriften tilfredsstilles og slik at vannverkets kunder får NOK vann, GODT vann og SIKKER forsyning.

Ledningsnett, kummer og pumpestasjoner skal utføres slik at næringsmiddelet vann er helsemessig og

bruksmessig forsvarlig og leveres til en rimelig kostnad. Ledningene skal tilfredsstillende gjeldende tetthetskrav. Materialer som direkte eller indirekte kommer i kontakt med drikkevann, må ikke avgi stoffer til vannet i mengder som kan medføre helsefare (oversikt over typegodkjent belegg, rørmaterialer m.v. i kontakt med drikkevann utgis av Folkehelse).

For å oppnå god driftssikkerhet i vannforsyningsanlegg anbefales det å bygge opp ledningsnett av ringledninger der dette er praktisk og økonomisk mulig. I ringledninger unngås lommer med vann med særlig lang oppholdstid, dvs. at faren for svekket vannkvalitet reduseres.

2.4 Transportsystem – spillvann/avløp felles

Generell bestemmelse

Ledningsnett og installasjoner skal utføres slik at Forurensningslovens krav og gjeldende utslippstillatelser kan oppfylles. Anleggene skal sikres lengst mulig levetid og det skal legges vekt på mulighet for kostnadseffektiv drift. Ledningene skal tilfredsstillende gjeldende tetthetskrav.

2.5 Transportsystem – overvann

Generell bestemmelse

Det skal sikres forsvarlig håndtering av overvann, enten dette gjøres ved lokale fordrøynings-/infiltrasjonsløsninger eller ved bygging av tradisjonelle overvannsledninger.

Ledningsnett og installasjoner skal utføres med samme kvalitet som spillvannsanleggene med henblikk på tetthet og funksjon. Anleggene skal sikres lengst mulig levetid og det skal legges vekt på kostnadseffektiv drift. Ledningene skal tilfredsstillende gjeldende tetthetskrav.

3 Dokumentasjon

Generell bestemmelse

Undersider

3.0 Generelle bestemmelser

Generell bestemmelse

Bygging av VA-anlegg er normalt søknadspliktig i henhold til Plan og bygningsloven og ansvarlige aktører skal godkjennes gjennom byggesaksforskriften. Anlegg som ikke er utført i henhold til kommunens VA-norm og godkjente planer, kan kommunen nekte å overta.

Lokal bestemmelse

Nødvendige beregninger for prosjektet og dokumentasjon over utførte beregninger skal utarbeides og overleveres kommunen for kontroll. Videre skal KS-system for prosjekterende og utførende forelegges kommunen for kontroll på forespørsel. Kommunens kontroll fritar ikke oppdragstakers ansvar i forhold til pbl. Ansvar og roller i forhold til byggeherreforskriften inkl. utarbeidelse av plan for SHA (Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø) og evt. om denne skal omfatte også ytre miljø avtales med kommunen før oppstart av prosjektering. Løsning for pluggkjøring, utspyling, desinfeksjon og lekkasjekontroll skal ivaretas ved planleggingen. Dette skal dokumenteres overfor kommunen. Eventuelle avvik fra bestemmelsene i kapittel, krav til prosjektdokumentasjon, skal avtales spesielt med kommunen.

3.1 Mengdeberegning

Generell bestemmelse

Beskrivende mengdeberegning skal være i henhold til NS 3420.

3.2 Målestokk

Generell bestemmelse

Tegninger påføres valgt målestokk i tall og som skala. Målestokken skal være den samme for situasjon og lengdeprofil. Høydemålestokk skal være den samme for lengde- og tverrprofil.

Veiledende målestokk:

- Oversiktsplan 1:5000 eller 1:2000
- Situasjonsplan 1:1000 eller 1:500 – 200
- Lengdeprofil – lengde 1:1000 eller 1:500 – 200
- Lengdeprofil – høyde 1:200 eller 1:100
- Tverrprofil 1:200 eller 1:100
- Byggverk 1:100 og/eller 1:50 – 20
- Kum 1:50 og/eller 1:20
- Grøftetverrsnitt 1:20 og/eller 1:10
- Detaljer 1:20 eller større

3.3 Karttegn og tegnesymboler

Generell bestemmelse

Karttegn og tegnesymboler skal være i henhold til NS3039, *Karttegn og tegnesymboler for rørledningsnett*.

3.4 Tegningsformater

Generell bestemmelse

Det benyttes standardformater. Digitale løsninger etter nærmere avtale. Bretting av kopier i henhold til NS 1416, *Tekniske tegninger*.

Lokal bestemmelse

Generelt er A1 største format. Bruk av større formater skal avtales spesielt. Alle tegninger utarbeides i redigerbare digitale formater.

3.5 Revisjoner

Generell bestemmelse

Ved endringer av tegninger etter at disse er datert, signert og godkjent skal revisjon dokumenteres slik:

- På tegning i revisjonsfelt over tittelfelt og med markering som lokaliserer endringen i tegningslisten.
- Mottakskontroll av alle revisjoner skal dokumenteres.

Lokal bestemmelse

Ved utsendelse skal tegnings-/revisjonsliste og distribusjonsliste ligge vedlagt.

3.6 Krav til prosjektdokumentasjon

Generell bestemmelse

Både prosjektdokumenter og sluttdokumentasjonen skal inneholde:

a) Tiltaksbeskrivelse som angir omfang av tiltaket.

b) Oversiktsplan.

c) Situasjonsplan som viser:

- Bestående bygninger, eksisterende ledninger og kabelanlegg, inkl. luftstrek. Det oppgis om opplysningene er hentet fra kart eller på annen måte.
- Planlagte anlegg vises med terrenginngrep, påførte rørtyper og dimensjoner, kummer, slukplasseringer etc.
- Prosjektet skal fremgå entydig, f.eks. ved utheving, i forhold til grunnlagsdokumentene.
- Nordpil og rutenett.

d) Gjeldende reguleringsplan og eiendomsoversikt.

e) Lengdeprofil som viser:

- Terreng høyde.
- Fjellprofil.
- Kote topp vannledning i kummer.
- Kote innvendig bunn avløps-/spillvannsledning i kummer.
- Kote innvendig bunn overvannsledning i kummer.
- Fallforhold.
- Ledningstype.
- Ledningsmaterialer og klasse.
- Ledningsdimensjoner.
- Ledningslengder, med kjeding.
- Kum plassering.
- Sluk plassering.
- Stikkledninger.
- Kryssende/parallele installasjoner i grunnen.

f) Erklæringer som kommunens VA-ansvarlig krever.

g) Tittelfelt som viser:

- Prosjektnavn.
- Tegningstype.
- Målestokk.
- Revisjonsstatus.
- Ansvarlig prosjekterende.
- Tiltakshaver.

Lokal bestemmelse

Oversiktsplanen skal minst inneholde atkomst, anleggets trasé og utstrekning. Situasjonsplan skal, i tillegg til hva som er angitt over, vise kjeding, gårds- og bruksnummer, eiendomsgrenser, navn/nummer på kummer, pumpestasjoner/HB, stikkledninger, ledningsmateriale og type. Lengdeprofil skal, i tillegg til hva som er angitt over, vise nummer på kummer og navn og nummer på pumpestasjoner/HB, markisolering, topp kum, evt. sperresjikt i grøfta og vinkelpunkter i horisontalplanet. Fjellprofil vises kun der det er foretatt grunnundersøkelser.

3.7 Grøftetverrsnitt

Generell bestemmelse

Skal vise geometrisk utforming av grøften, ledningenes innbyrdes plassering, krav til ledningsfundamentering, sidefylling, beskyttelseslag og tilbakefyllingsmasser.

Lokal bestemmelse

Alle nødvendige grøftetverrsnitt skal vises. Der det er aktuelt skal isolasjon, fiberduk, kabler og annen infrastruktur vises. Ledningers innbyrdes plassering i grøftetverrsnittet og avstand til kabler og andre tekniske føringer skal avtales spesielt med aktuell kommune.

3.8 Kumtegninger

Generell bestemmelse

Skal vise geometrisk utforming, plassering, ledningsføring i kum, rørgjennomføring i kumvegg, ledningsforankring, materialvalg, fundamentering, armaturplassering etc.

Lokal bestemmelse

Som hovedregel skal det utarbeides plantegning for alle kummer og eksisterende kummer som berøres av anlegget. Materialliste, pos. nummer, dimensjoner, forankringer og isolering samt stikningspunkt skal vises på kumtegningsene. Kummene skal orienteres iht. plantegning. Nordpil angis på kumtegninger. Fallpil for avløp skal vises. Der det er hensiktsmessig kan det benyttes systemskisse, (kumtegning), i målestokk. Dette avtales spesielt med kommunen. Kommunen kan kreve andre tegninger ved behov, for eksempel snittegning.

3.9 Krav til sluttdokumentasjon

Generell bestemmelse

Før overtagelse for offentlig eie, drift og vedlikehold skal sluttdokumentasjon leveres. Sluttdokumentasjon skal bestå av:

- Ajourførte tegninger som viser hvordan anlegget er utført.
- Koordinatfestede innmålingsdata.
- Komplette KS- og HMS-dokumentasjon inkludert:
 - Dokumentasjon på utført rørinspeksjon, trykkprøving og desinfisering, der dette er påkrevd.
 - Dokumentasjon på evt. avvik fra originalplanen. Jfr. 3.6.
- Tinglyste rettigheter.
- Bankgarantier.
- Ferdigattest.

Krav til innmåling:

For alle nyanlegg (også utskifting av eksisterende ledninger) skal følgende punkter innmåles med X-, Y- og Z-koordinat:

- Kummer (topp senter kumlokk), gjelder også for eksisterende kummer når de berøres av anlegget.
- Sluk (topp senter slukrist).
- Ledninger i kum (se målepunkter for kotehøyder på ledning).
- Retningsforandringer (knekkpunkter) i horisontalplanet og/eller vertikalplanet.
- Overganger (mellom ulike rørtyper).
- Hver 10 meter for ledning lagt i kurve.
- Krysningpunkt for eksisterende kommunale ledninger.
- Gren og påkoblinger, gjelder også tilkopling av private ledninger utenfor kum i utbyggingsområder.
- Endeavslutning av utlagte avløpsavstikkere, gjelder kun for utbyggingsområder.
- Nedgravde hjelpekonstruksjoner (forankringer, avlastningsplater etc.).
- Inntak.
- Utløp/utslipp.

Målepunkter for kotehøyder på ledning:

- Trykkledninger: Utvendig topp rør.
- Selvfallsledninger: Innvendig bunn rør.

Innmåling med båndmål:

- Avstand fra senter kumlokk til tilkoplingspunkter for private ledninger.

Koordinatfestede innmålingsdata og egenskapsdata for ledningsnett med tilhørende installasjoner (kummer, pumper, ventiler etc.) skal leveres på digital form i henhold til gjeldende SOSI-standard.

Sluttdokumentasjonen skal være godkjent før overtagelse.

Lokal bestemmelse

Det skal leveres 2 komplette sett i papirform av all sluttdokumentasjonen. Dokumenter skal også leveres i PDF-format. Eventuelle avvik avtales spesielt med kommunen. All sluttdokumentasjon skal være overlevert min. 14 dager før overtagelse. Sluttdokumentasjon skal inneholde:

- Ajourførte tegninger i henhold til pkt. 3.6, 3.7 og 3.8. som viser hvordan anlegget er utført.

- Produktspesifikasjoner
- Kvalitetsrapporter med dokumentasjon fra trykkprøving, rørinspeksjon, spyling, tetthetskontroll, desinfisering, vannprøver, deformasjonsrapporter, pluggkjøring.
- Avviksrapporter, kontrollskjema for gjennomføringen, drifts- og vedlikeholdsinstrukser og overtakelsesprotokoller.
- Innmålingsdata
- Kumkort + kumbilder
- Bilder av anlegg i åpen grøft

Der kommunen skal overta private anlegg skal sluttokumentasjonen inneholde tinglyste erklæringer som gir ledningseier rett til å ha ledningsnett liggende på privat eiendom, rett til adkomst for drift og vedlikehold og rett til å foreta graving og utskifting av ledningene samt krav om minsteavstand til evt. framtidige konstruksjoner.

Rørinspeksjoner Rapport fra TV-inspeksjonen skal leveres i både papir-format og i digital form som PDF. Leveransen skal også inneholde en GMI-eksport-fil i txt-format og video i enten mpg, avi eller mp4. Filer skal navngis i henhold til tabellen under. Se VA/Miljø-blad nr.51 for detaljert instruks.

Dokumentasjon	Filformat	Filnavn
Filmopptak	Mpg/avi/mp4	LSID_OppstrømsKum-NedstrømsKum.mpg
Rapport	Pdf	LSID_dato.pdf
Tekstfil	Txt	LSID.txt

Innmålinger Innmålingsdata skal leveres digitalt i enten SOSI eller GMI-format. Innmålingsdata skal måles, bearbejdes og leveres i henhold til vedlegg "[Krav til innmåling og registrering av vann-og avløpsanlegg.](#)" **Kumkort** Kumkort skal leveres for alle kummer og merkes med anleggsID som fremgår av plan- og profiltegnene. Kommunal mal for kumkort blir levert av prosjektleder og kan benyttes. Alle aktuelle felt i kumkortet skal fylles ut. Det skal inkluderes skisse og foto som viser innhold (for eksempel ventiler, utviser, mengdemåler, blindflens) og ledningsføring til og fra punktet. Skissen/foto skal være orientert i forhold til nord. **Bilder** Bilder leveres separat fra kumkort og bilder av ledninger og kummer skal være separert i mapper. **Kummer** Kumbilder skal tydelig vise alle detaljer i kumbunn og vegger. Rør og koblinger direkte utenfor kum skal dokumenteres med bilder før gjenfylling. Det skal være tatt ett bilde som egner seg som kumkortbilde, bildet skal være tatt når kummen er komplett og orientert mot nord. Bildet merkes med KK i filnavn. **Ledninger** Det skal tas bilder av alle rørtraseer. I tillegg til rør skal også bildene vise andre elementer som legges slik som forankring, søkestråd, kabelplater og kabelbånd. Alle kryssinger skal også dokumenteres med bilder. **Eksport med Gemini Terreng** Om leverandør av fil har Gemini Terreng skal bilder legges til som vedlegg på tilhørende ledninger og installasjoner. Det skal kjøres ut eksportfil med vedlegg i Gemini format. Forklaring av framgangsmåten til vedlegg og eksport med vedlegg finnes i hjelp menyen til Gemini Terreng. Bildene lagres på feltet S_HYPERLINK med vedleggsfunksjonen. **Navnsetting på bilder** Ved bruk av Gemini Terreng er det ikke nødvendig å endre navn på bildefiler. **Konstruksjoner** Navn på bildefiler til konstruksjoner angis med anleggsID eller SID om dette er tilgjengelig. Der hvor det er tatt flere bilder av kummen skal navnsettingen registreres slik:

- V1.jpg
- V1 (2).jpg
- V1 (3).jpg

Hovedbildet som skal brukes til kumkort markeres i tillegg med KK. (Eksempelvis V1_KK.jpg) **Ledninger** Navn på bildefiler til ledninger angis med trasenavn og avstand fra startpunkt på trase. Trasenavn gis fra kumgruppe til kumgruppe, eksempelvis:

- Gruppe 1-2 8m.jpg
- Gruppe 1-2 15m.jpg
- Gruppe 2-3 5m.jpg
- Gruppe 2-3 5m(2).jpg

Her betyr «Gruppe 1-2 8m.jpg» at bildet er tatt 8 meter fra kumgruppe 1 på traseen mot kumgruppe 2.

3.10 Gravetillatelse

Generell bestemmelse

Innhenting av gravetillatelse/melding gjelder iht. kommunens regelverk.

Lokal bestemmelse

Utførende er ansvarlig for å påse at nødvendige tillatelser foreligger før graving igangsettes. Dette gjelder også kabelpåvisning. Kopi av tillatelser skal oppbevares på anlegget. For anlegg i offentlig veg, skal det utarbeides skiltplan som skal godkjennes av vegmyndighet.

3.11 Beliggenhet/trasévalg

Generell bestemmelse

Se kap. 4.4 – Beliggenhet/trasévalg.

3.A Andre krav

Generell bestemmelse

4.0 Generelle bestemmelser

Generell bestemmelse

Generelt vises det til [VA/Miljø-blad nr. 5](#) og [6](#). Dersom produsent av rør har gitt leggeanvisning som setter strengere krav enn VA-normen, skal produsentens anvisning følges.

Lokal bestemmelse

Generelt gjelder NS-EN 805 Vannforsyning – Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger, NS-EN 1610 Utførelse og prøving av avløpsledninger, samt leggeanvisning fra leverandør, ved planlegging og utførelse av grøfter. Det vises til [VA/Miljø-blad nr. 30](#) vedr. valg av rørmateriell. Endelig valg av rørmateriell avtales med kommunen.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/utgitte-blader/>
- <https://www.va-blad.no/grofteutforelse-fleksible-ror/>
- <https://www.va-blad.no/387/>

4.1 Fleksible rør – Krav til grøfteutførelse

Generell bestemmelse

[VA/Miljø-blad nr. 5, UT. Grøfteutførelse fleksible rør](#) og NS 3420 gjelder for grøfter med fleksible rør, dvs. rør av PVC-U, PE, PP, GRP og tynnveggede stålrør.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/grofteutforelse-fleksible-ror/>

4.2 Stive rør – Krav til grøfteutførelse

Generell bestemmelse

[VA/Miljø-blad nr. 6, UT. Grøfteutførelse stive rør](#) og NS 3420 gjelder for grøfter med stive rør, dvs. betong og duktilt støpejern.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/387/>

4.3 Krav til kompetanse for utførende personell

Generell bestemmelse

Under henvisning til [VA/Miljø-blad nr. 42, UT. Krav til kompetanse for utførelse av VA-ledningsanlegg](#), kreves minst ADK-1 kompetanse eller tilsvarende av den som er bas i grøftelaget.

Kravet gjelder både for den som er ansvarlig for opparbeiding av grøft, fundament og om-/gjenfylling og for den

som legger ledningene.

Lokal bestemmelse

Personell med gyldig ADK-1 sertifikat skal være tilstede under alt arbeid som er nevnt i pkt. 4.3.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/krav-til-kompetanse-for-utforelse-av-va-ledningsanlegg/>

4.4 Beliggenhet/trasévalg

Generell bestemmelse

Ledninger skal være tilgjengelige for nødvendig inspeksjon og kontroll, samt for oppgraving ved reparasjoner og tilknytninger.

Det skal være betryggende avstand mellom ledning og byggverk, konstruksjon eller kabelanlegg. Minste avstand mellom byggverk/kabler og VA-ledninger må være i samråd med alle berørte parter.

Hovedledninger skal fortrinnsvis ligge i gate eller i gang/sykkelvei. Anlegget bør så fremt det er mulig ligge på offentlig grunn. Dersom hovedledninger blir liggende på privat grunn kreves tinglyst erklæring om vedlikehold, fornyelser, adkomst, etc. Det skal da etableres avtale for anleggsperioden og tinglyst erklæring for fremtidig adkomst.

Lokal bestemmelse

Grøften skal graves slik at minste horisontale avstand mellom konstruksjoner og vann- eller avløpsledning er 4 meter ved normalt leggedyp for ledningene. Fravik fra dette må behandles av VA-ansvarlig. Det skal tilstrebes å legge VA-anlegg i offentlig grunn. Forhold til eventuelle kulturminner avklares med Fylkeskommunen før endelig trasé fastsettes. Ved etablering av nye kabelgrøfter skal horisontal avstand til VA-anlegg være min. 3 m. Det vises i denne forbindelse også til NS 3070-1:2015. Samordning av ledninger i grunnen, som skal legges til grunn så langt det er relevant mht. avstand mellom VA-ledninger og andre typer kabler og ledninger etc. Nærføringer avtales med kommunens VA-ansvarlige.

4.A Andre krav

Lokal bestemmelse

Provisoriske vann- og avløpsledninger for Lillehammer kommune: For Lillehammer kommune stilles det krav til utførelse av provisoriske vann- og avløpsledninger, se krav her: [Provisorisk vann og avløp Lillehammer](#)

5 Transportsystem – vannforsyning

Generell bestemmelse

Undersider

5.0 Generelle bestemmelser

Lokal bestemmelse

Det er ikke tillatt med felles vann og spillvannskum. Drenering av vannkummer er ikke tillatt til spillvannsnett/separatsystem.

5.1 Valg av ledningsmateriale

Lokal bestemmelse

Generelt kan følgende materialer benyttes: Duktilt støpejern, PVC-U, og PE. Valg av materialtype skal godkjennes av kommunen i hvert enkelt tilfelle. I Lillehammer kommune skal det generelt benyttes duktilt støpejern. Andre løsninger skal evt. avtales spesielt.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kapittel-30/>

5.2 Beregning av vannforbruk

Generell bestemmelse

Vannforsyningsanleggene skal levere vann til vanlig forbruk og brannsløkking.

Beregning skal foretas etter NS-EN 805, Kap. 5.3 *Vannbehov, tillegg A. 4, 5, 6 og 7.*

5.3 Dimensjonering av vannledninger

Generell bestemmelse

Dersom vannet får for lang oppholdstid i ledningsnett og høydebasseng, kan vannkvaliteten forringes. Volumet i vannledninger og basseng må derfor tilpasses variasjonene i det vanlige vannbehovet. Vannverk der det vanlige forbruket er lite, kan derfor ikke levere store mengder vann til brannsløkking. I slike områder bør store og middels store sprinkleranlegg ha egen vannforsyning.

Dimensjonering skal gjøres etter NS-EN 805, Kap. 8, Dimensjonering, tillegg A. 8, 9, 10, 11, 12 og 13.

Lokal bestemmelse

I tillegg til kravene i NS-EN 805 skal kravene til brannvannsforsyning inkl. sprinkleranlegg avklares med kommunens VA-ansvarlig i hvert enkelt tilfelle. Nødvendige tiltak for trykkstøtdemping skal ivaretas. Dimensjonering skal foretas i samarbeid med kommunen og utførte beregninger skal forelegges kommunen for kontroll i en tidlig fase. For minstedimensjoner se kap. 5.4.

5.4 Minstedimensjon

Generell bestemmelse

Minste innvendig dimensjon for kommunal ledning er normalt 100 mm, dersom det ikke er krav til brannvann. Minste innvendig dimensjon for kommunal ledning ved krav til brannvann er normalt 150 mm.

Viser også til:

- [Veiledning om tekniske krav til byggverk](#) § 11.17 som setter veiledende krav til bl.a. vannforsyning til brannslukking
- Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn

Lokal bestemmelse

Minste innvendige dimensjon for kommunal vannledning er 100 mm.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://dibk.no/byggeregler/tek/3/11/v/11-17/>

5.5 Styrke og overdekning

Generell bestemmelse

Trykkledninger skal ikke utsettes for høyere innvendig trykk enn nominelt trykk, PN. Trykkstøt skal ikke overskride nominelt trykk. Ledningene skal ikke utsettes for undertrykk.

Kommunale vannledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,5 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved legging av kommunal vannledning grunnere enn 1,5 m eller dypere enn 2,5 m må det innhentes tillatelse fra VA-ansvarlig i kommunen.

Se:

- VA/Miljø-blad nr. [10](#) (PT), [11](#) (PT), [12](#) (PT), [13](#) (PT), [14](#) (PTA), [15](#) (PTV) og [16](#) (PTV), avsnitt om styrke og overdekning.
- NS-EN 1295-1. Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

Leggedypet er avhengig av frostdybden på det enkelte sted, se evt. lokale bestemmelser.

Lokal bestemmelse

Vannledningene legges normalt med en overdekning på mellom 1,8 og 4,0 meter under ferdig opparbeidet gate/terreng. Alle ledninger skal være beskyttet mot frost. Det henvises til NBI blad 451.021 del 1 og del 2 der frostmengden i regionen er angitt. Oppnås ikke tilstrekkelig overdekning mot frost, må ledningene frostsikres på egnet måte. I Lillehammer er kravene til overdekning uten frostsikring min. 2,2 meter i gate/vei og 1,8 meter utenfor gate/vei. I Øyer er kravene til overdekning uten frostsikring min. 2,5 meter i gate/vei og 2,0 meter utenfor gate/vei.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-pvc-u-materiale-2/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-av-pe-materiale/>

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-trykklose-grunnnavlopsror-og-rordeler-av-pp-polypropylen-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-grp-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-avlopsror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-trykkror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-stopejernsrer/>

5.6 Rørledninger

Generell bestemmelse

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

- [VA/Miljø-blad nr. 10, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 11, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 12, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 13, PT. Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 15, PTV. Kravspesifikasjon for betong trykkrør](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 16, PT. Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør](#)

Ovennevnte VA/Miljø-blad, bortsett fra nr. 15 og 16, omhandler både trykkrør og trykkløse rør. For samtlige blads vedkommende er det den generelle teksten, samt kravene til trykkrør, som gjelder for vannledninger.

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

Lokal bestemmelse

Anbefalte krav og metoder i VA/Miljø-bladene listet opp over, gjelder generelt som "skal-krav". Produkt og produsent skal være underlagt objektiv kontroll av tredjepart, og merkes med Nordisk Polymark eller tilsvarende. Ved montasje skal krav gitt i VA/Miljø-bladene samt leverandørens montasjeanvisning følges. For øvrig gjelder følgende: *PVC-U*: PVC-U rørene skal være i henhold til NS-EN 1452 del 1-7 og ledningsanlegg med dimensjonerende trykk på opptil 10 bar skal ha rør og rørdeler med SDR=21, mens ledningsanlegg med dimensjonerende trykk på opptil 16 bar skal ha SDR=13,6. Sikkerhetsfaktor skal være min. 2,5. PVC-U rørene skal være grå. Merking skal være i henhold til NS-EN 1452-2. I tillegg skal rørene merkes med SDR-verdi. Leverandørens montasjeanvisning skal også følges. *PE*: PE rørene skal være i henhold til NS-EN 12 201. Det skal som minimum benyttes PE med kvalitet PE100. PE100 rør med dimensjonerende trykk opp til 12,5 bar skal ha SDR=11 PE100 rør med dimensjonerende trykk opp til 16 bar skal ha SDR=9 PE100 rør med dimensjonerende trykk opp til 20 bar skal ha SDR=7,4 Sikkerhetsfaktor skal minimum være 1,6. For å unngå redusert levetid på rørene, skal trykkstøt vurderes spesielt etter [VA/Miljø-blad nr. 11](#). PE100 vannledninger skal ha innlagt blå stripe. Merking skal være iht. [VA/Miljø-blad nr. 11](#). Leverandørens montasjeanvisning skal også følges. *Duktiilt støpejern*: Mufferrør av duktiilt støpejern skal være i henhold til NS-EN 545 og skal leveres i lengder på 6 meter. Normalt skal det **ikke** benyttes svakere rør enn klasse K9. Som minimum benyttes C64 ved indre diameter < = 200 mm, og klasse C50 ved indre diameter 250 – 400 mm og klasse C40 ved indre diameter > 400 mm. Rørklasse og type pakning velges etter det opptredende trykket skjøten skal tåle. Muffeskjøtene skal være innstikksmuffer av typen Standard eller Tyton. Pakningene skal tilpasses aktuell muffeskjøt. I Lillehammer kommune skal det kun benyttes pakninger som gir strekkfaste skjøter, hvis annet foreligger skal det godkjennes av kommunens VA-ansvarlig. Utvendig korrosjonsbeskyttelse skal være etter NS-EN 545:2010, og vurderes ut fra grunnforhold og anleggets beliggenhet. Aktuelle alternativer er:

- Utvendig beskyttelse av Zinalium: 400 g/m² sink/aluminium (85%/15%) med dekklag av blå epoxy.
- Utvendig beskyttelse av BioZinalium: 400 g/m² sink/aluminium (85%/15%) tilsatt kobber, med dekklag av Aquacoat (blå acryl).
- Utvendig PE-belegg levert etter NS-EN 14628
- Utvendig polyuretanbelegg levert etter NS-EN 15189
- Utvendig ZMU-belegg levert etter NS-EN 15542

Innvendig skal rørene ha:

- Innvendig sementmørtelbelegg levert etter NS-EN 197-1
- Innvendig belegg av polyuretan levert etter NS-EN 15655

Utvendig og innvendig korrosjonsbeskyttelse skal diskuteres og bestemmes i samråd med kommunens VA-ansvarlige.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-pvc-u-materiale-2/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-av-pe-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-trykklose-grunnnavlopsror-og-rordeler-av-pp-polypropylen-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-grp-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-trykkror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-stopejernsrør/>

5.7 Mottakskontroll

Generell bestemmelse

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak og kontroll av alle leveranser skriftlig. Utførende har deretter ansvaret for videre håndtering og tilstand.

Lokal bestemmelse

Byggherren skal ha anledning til å delta, og skal varsles i god tid før kontrollen finner sted. Mottakskontrollen skal dokumenteres på eget skjema. Den skal omfatte kontroll av om merking og dokumentasjon er i henhold til bestilling, om leverte produkter er i henhold til beskrivelser, fysiske mål og skjøtemetoder. Produktene skal kontrolleres for transportskader. Skadet materiell skal returneres. For øvrig skal alt materiell lagres uten fare for utrasing og i henhold til leverandørens lagringshenvisning.

5.8 Armatyr

Generell bestemmelse

Alle støpejernsdeler skal være iduktilt støpejern (GGG) etter NS-EN 545.

Flenseforbindelser skal koples med bolter med smurt gjengeparti. Armatyr og bolter skal minst tilfredsstillende samme krav til levetid som rørene.

Lokal bestemmelse

Ventiler skal være av type glatløps-sluseventiler med nøkkeltopp og veiskive. Ved dimensjoner > 400 mm skal åpningsfunksjon vurderes spesielt. Ventilene skal kunne tåle ensidig prøvetrykk i henhold til angitt trykkklasse. For øvrig gjelder: I Lillehammer kommune benyttes venstrelukkende ventiler. I forbindelse med sprinkleranlegg benyttes høyrelukkende ventiler med ratt i private kummer på avgreininger. I Øyer kommune og Gausdal kommune benyttes høyrelukkende ventiler. Armatyr skal være inn- og utvendig overflatebehandlet med elektrostatisk varmepåført epoxy iht. GSK standard RAL – GZ 662 og iht. DIN 30 677 T2 (kvalitetstesting) og DIN3476 (pulverkvalitet etter DIN 55690), eller behandlet i epoxybad. Næringsmiddelgodkjenning iht. KTW og bakteriologisk godkjenning DVGW/W270 eller tilsvarende godkjenninger. Epoxybelegget skal ha en gjennomsnittlig tykkelse på min 250 µm og minst 150 µm på enkeltsteder. Merking: I henhold til NS-EN 545. Flenser og pakninger: Flenser skal ha dimensjon og boring etter NS-EN 545. Flensepakningene skal være armert med stålarming godkjent for drikkevann. Pakningene skal normalt bestå av EPDM gummi, og være etter NS 157/DIN2690/DIN4060. Designet iht. DIN EN 1514-1 Bolter og muttere m/runde skiver skal være i varmgalvaniserte utførelse; bolt 8.8 VZ DIN 931, mutter 8.8 VZ DIN 934 og skive i stål VS DIN 125 tilpasset boltens størrelse, og i henhold til NS-EN ISO 898-1 Etter avtale med kommunen kan det i spesielle tilfeller kreves benyttet bolter og muttere m/skiver i rustfritt eller syrefast materiale. Galvanisk korrosjon oppstår når et edelt metall er i kontakt med et "uedelt metall" (mindre edelt). Spenningsrekken avgjør hvilke metaller som er edle eller uedle. Galvanisk korrosjon kan være et problem i forbindelse med tilknytning til stikkledninger f.eks. i galvanisert utførelse. Tiltak for å hindre galvanisk korrosjon skal vurderes spesielt der ulike metaller kobles sammen. For fittings og serviceventiler i mindre dimensjoner (<= 50 mm/2?) skal det fortrinnsvis benyttes gjengefrie deler med innvendige og utvendige korrosjonsbeskyttelse, epoxybelegg el. tilsv. Gjengeventiler og messingfittings: Det skal benyttes avsinkningsfri messing for gjengeventiler og messingfittings.

5.9 Rørdeler

Generell bestemmelse

Rørdeler skal minst tilfredsstillende samme krav som rørene. Se VA/Miljø-blad nr. [10](#) (PT), [11](#) (PT), [12](#) (PT), [13](#) (PT), [15](#) (PTV) og [16](#) (PT).

Lokal bestemmelse

Rørdelene skal minst ha samme PN-verdi som velges for rørene og tilfredsstillende kravene gitt i VA/Miljø-blad nr. [10](#), [11](#) og [16](#) og pkt. 5.6 rørdelinger. For øvrig gjelder følgende: Rørdeler utenfor kum: Utenfor kum skal det primært benyttes bolteløse forbindelser (muffedeler). Duktile rørdeler i grøft skal ha samme innvendig og utvendig korrosjonsbeskyttelse som angitt i pkt. 5.8 armatur. Rørdeler i kum: For duktile rørdeler i kum gjelder krav gitt i pkt. 5.8 armatur, vedrørende inn- og utvendig overflatebehandling, flenser og pakninger, bolter og muttere m/skiver, merking og galvanisk korrosjon. I Lillehammer kommune skal det benyttes flensmuffer med strekkfast sikring.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-pvc-u-materiale-2/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-av-pe-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-trykklose-grunnnavlopsror-og-rordeler-av-pp-polypropylen-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-grp-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-trykkror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-stopejernsrør/>

5.10 Tilknytning av stikkledninger/avgrensning på kommunal vannledning

Generell bestemmelse

Private stikkledninger tillates normalt ikke i kommunale VA-kummer.

Unntak:

- Tilknytning for sprinkleranlegg.
- Tilknytning til viktige hovedvannledninger.

I disse tilfellene skal avgrensning foretas i kum.

Tilknytning/avgrensning skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 7, UTV. Tilknytning av stikkledning til kommunal vannledning](#).

Anboring på plastrør i spenn tillates ikke. Se også kommunens sanitærreglement.

Krav til innmåling:

- Avgrensning utenfor kum skal innmåles med X-, Y- og Z-koordinater.
- For anboring måles avstand med båndmål fra senter kumlukk på nærmeste kum til anboringspunkt.

Lokal bestemmelse

Bestemmelser under gjelder foran sanitærreglementet: "Standard abonnementsvilkår for vann og avløp: Tekniske bestemmelser". For Gausdal kommune gjøres tilknytning normalt i kommunal kum m/samlestokk og merking. Andre løsninger må avklares med kommunens VA-ansvarlige. [Stikkledninger på nyanlegg](#): På nyanlegg av hovedledninger skal det, der det er aktuelt, tilrettelegges for stikkledninger ved bruk av anboringsmuffe el.tilsv. med gjengefritt system. Alle deler skal være korrosjonssikkert materiale eller med innvendig og utvendig korrosjonsbeskyttende epoxybelegg el.tilsv. Ved stikkledninger av annet materiale enn PE skal det brukes setningsledd (dobbeltalhue). [Anboring på eksisterende hovedledninger](#): Der det er aktuelt med anboring på eksisterende hovedledninger, skal det benyttes anboringer av gjengefritt system. Alle deler skal være av korrosjonssikkert materiale eller med innvendig og utvendig korrosjonsbeskyttende epoxybelegg el.tilsv. Ved stikkledninger av annet materiale enn PE skal det brukes setningsledd (dobbeltalhue). [Antall uttak på anboring](#): -

Anboring for stikkledning med DN < 63mm tillates utført med ett uttak. - Anboring for stikkledning med DN = 63mm SKAL utføres med to uttak. Dersom stikkledning og hovedledning er i PE-materiale, kan det benyttes ett uttak. - Anboring for stikkledning med DN > 63mm SKAL utføres med to uttak. Gausdal kommune: For Gausdal kommune gjøres tilknytning normalt i kommunal kum m/ samlestock og merking. Andre løsninger må avklares med kommunens VA-ansvarlige. Øyer kommune: Anboring for stikkledninger med DN?63mm skal gjøres i kum. Anboring til duktilt-/PVC-materiale: Ved anboring til rør av duktilt-/PVC-materiale skal det alltid monteres avstengingsmulighet like etter anboring. Anboring til PE: Anboring til PE skal utføres som beskrevet i [VA-miljøblad nr. 7](#). Stikkledninger i PE-materiale skal legges med buktning iht. VA/Miljøblad nr.7. Anboring til PE gjøres på en av følgende måter: - Alt. 1: Elektroanboringssadel med stengeventil - Alt. 2: Anboringssadel/muffe uten stengeventil – her skal det være sveiste deler fra hovedledning tom. stengeventil.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/tilknytning-av-stikkledning-til-hovedvannledning/>

5.11 Forankring

Generell bestemmelse

Avvinkling med bend tillates mellom kummer. Forankring skal dimensjoneres og måles inn etter kommunens anvisning. Se [VA/Miljøblad nr. 96, Forankring av trykkledninger](#).

Lokal bestemmelse

Etter nærmere avtale kan det benyttes muffesikring/strekkfast skjõt for bend. Se [vedlegg B.1](#). I Lillehammer kommune skal det kun benyttes pakninger som gir strekkfaste muffeskjøter og bend.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/forankring-av-trykkledninger/>

5.12 Ledning i kurve

Generell bestemmelse

Som hovedregel skal vannledning legges i rett linje, både horisontalt og vertikalt, mellom knekkpunkt. Etter avtale med kommunens VA-ansvarlig kan det gis tillatelse til å legge ledningen i kurve. Ledningen skal da koordinatbestemmes for hver 10,00 m. (x-y-z). Avvinklingen skal ikke være større enn 50 % av det produsenten angir som maksimum.

Lokal bestemmelse

Ledningen skal koordinatbestemmes for hver rørlengde (x-y-z), min. for hver 6 m, eller ved avvinkling.

5.13 Trasé med stort fall

Generell bestemmelse

Hvis ledningstrasé har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsveisede rør (stål og PE/PP).

Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta anbringes grunnvannssperre av betong eller leire (husk at bruk av leire kan medføre økt korrosjonsfare på metalliske rør).

Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i [VA/Miljø-blad nr. 9, UTV. Rørgjennomføring i](#)

[betongkum](#). Ved fare for ras i gjennfyllingsmassene langs traséen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning må avtales med kommunens VA-ansvarlig.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/rorgjennomforing-i-betongkum/>

5.14 Vannkummer

Generell bestemmelse

Nødvendige installasjoner i vannkummer skal vurderes etter en drøfting av kummens funksjon. Se [VA/Miljø-blad nr. 1, PTV. Kum med prefabrikkert bunn](#).

Rørgjennomføringer skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 9, UT. Rørgjennomføring i betongkum](#).

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1200 mm. For kummer som er beregnet på utspyling og/eller mottak av renseplugger, skal dreneledningen dimensjoneres. Minste innvendig dimensjon er 150 mm.

Montering av kumramme og kumlokk skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 32, UT. Montering av kumramme og kumlokk](#).

Kummen skal ha drenering/være tilstrekkelig tett, slik at vann ikke står opp på armaturet.

Lokal bestemmelse

Krav og anbefalinger i [VA/Miljø-blad nr. 1](#) gjelder for utforming av kum. Det skal som hovedregel benyttes kummer av prefabrikkerte betongelementer. For øvrig gjelder følgende: **Utstyr:** Det skal monteres stengeventil og serviceuttak på hver ledningsstreng, fortrinnsvis med bruk av kombiarmaturer. I kummer med lufterventil skal det monteres stengeventil under denne. Lufterventil skal være dobbeltvirkende. Anboringsklammer tillates ikke brukt ved montering av lufterventil. Ved montering av reduksjonsventiler og steinsamlere, skal steinsamlere være av type som kan tømmes fra oversiden. Ved installasjon av reduksjonsventil skal det monteres sikkerhetsventiler med utløp til overvann. I Lillehammer kommune leveres reduksjonsventiler/sikkerhetsventiler av kommunen. **Kum og kumdeler:** Nedstigningskummer skal normalt ikke ha mindre diameter enn 1600 mm. Det skal benyttes kumdeler med glideskjøt og tilhørende pakninger. Kumringer, kjegler og topp-plater skal tilfredsstillende kravene i NS 3139 og tilhørende spesifikasjoner. Det skal benyttes støttering mellom toppringer. Dersom kumhøyden overstiger 4,0 meter utføres kummen med mellomdekke. Mellomdekke plasseres midt mellom topp og bunn av kummen med forskjøvne åpninger i forhold til hverandre. Mellomdekke i dype kummer kan utføres i galvanisert gitterdekke, og monteres etter produsentens anvisning. Luke min. 650x650mm med hengsler og sikring i åpen stilling. Kumbunnen skal ha innstøpt universal forankringskonsoll av epoxybelagt støpejern el.tilsv. Konsoll med innfesting skal være dimensjonert for krefter som oppstår ved trykkprøving. Dokumentasjon på beregninger skal overleveres byggherren. Ved spesielt store krav til tetthet i kummen benyttes IG-kum. Kum med innvendig diameter < 2,0 meter utføres med eksentrisk kjegle. Kum med diameter > 2,0 meter utføres med topplate og 800 mm mannhull, se [VA/Miljø-blad nr.112](#). Hals/topringer i kummer skal ikke ha samlet høyde over 45 cm. I Gausdal kommune benyttes isohatt for alle vannkummer i veg og brøyta areal. Stige: Alle nedstigningskummer skal være utstyrt med aluminiumsstige type "Alustar" eller type med tilsvarende kvalitet og konstruksjon. Monteringsbraketter, festemateriell og innfesting av stige til kum skal være i henhold til NS-EN14396. Det benyttes gjennomgående syrefaste bolter i toppen og ekspansjonsbolter nederst. **Kumlokk og kumramme:** Kumlokk og rammer skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 124-1/2/3/4/5/6:2015. Det skal benyttes kjørestærke kumlokk NS1992 SJK, klasse 400. Det skal normalt benyttes fjærlås, slite-/dempering i trafikkert areal, et pinnesikret spethull og logo til den enkelte kommune. Det skal benyttes flytende ramme NS 1990 SJK, klasse D400 med høyt skjørt, spalter og anlegg for mellomlokk. Utenfor asfalterte arealer skal det monteres tetting mellom toppring og flytende kumramme. Lillehammer kommune stiller, i samsvar med tabell 650.2 i Statens Vegvesens håndbok N200, krav til høydeavvik på montering av kumrammer i asfalt. Avviket, målt med 3 m rettholt, skal være maksimum 6 mm for vegegater og 8 mm for g/s-veger: [Statens vegvesens Håndbøker](#). **Kummer i utmark/dyrket mark:** Kumtopp og terreng rundt kummer i utmark skal heves/fylles opp med en høyde på minimum 50cm i forhold til opprinnelig terreng. Kummer som skal fylles over skal legges under plogdybde, ca. 60 cm under terrenget. Kummene skal måles inn før de overfylles. Kombinerte kummer (vann/overvann), og plasstøpte kummer: Løsning avtales spesielt med kommunen.

Kumanvisere: Ved hver kumgruppe skal det monteres kumanvisere. Kumanviserne skal festes med eksoklammer med bakstykke. Det skal benyttes betongfundament og stolper av 2" galvanisert/aluminiumrør som terses med plastlokk i toppen. Lengden på stolpene skal være min. 2,5 m, men det kan gjøres unntak ved avtale med kommunen, f.eks i tett bebygde områder og områder med mye snø. Rekkefølge for kumanvisere (topp til bunn): VL, SP, OV, TRK (trekkecum), og kumskilt skal være med dreibart siktemerke, der sylinder ALLTID skal stå øverst, og avstandsmærke under. I Lillehammer kommune skal trekkekummer merkes med grønne skilt. I Gausdal kommune skal trekkekummer merkes med gule skilt.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kum-med-prefabriker-bunn/>
- <https://www.va-blad.no/rorgjennomforing-i-betongkum/>
- <https://www.va-blad.no/montering-av-kumramme-og-kumlokk/>

5.15 Avstand mellom kummer

Generell bestemmelse

Avstand mellom vannkummer påvirkes av flere faktorer:

- Slokkevannsuttak.
- Høybrekk/lavbrekk.
- Avgreninger.
- Drift.

Endelig avstand skal avtales med kommunens VA-ansvarlig.

5.16 Brannventiler

Generell bestemmelse

Brannventiler skal anbringes etter drøfting med kommunens VA-ansvarlig og utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 47, PTV. Brannventiler. Krav til materialer og utførelse.](#)

Lokal bestemmelse

Lokalisering av brannventiler avtales med kommunens VA-ansvarlig. Det skal benyttes "Norsk brannventil" med fjærbelastet kjegle. Brannventiler skal ha innvendig og utvendig overflatebehandling med epoxy som beskrevet i pkt. 5.8 armatur. Brannventiler skal utføres med brannventilsikring og beskyttelseslokk. Plassering av brannhydranter skal avklares i samråd med kommunens VA-ansvarlig og det lokale brannvesen. Brannhydranter skal være utført med bruddsikring og avgrening til hydrant skal ha stengeventil. I Lillehammer kommune benyttes alltid brannventil i kum, sammen med bruk av brannhydrant.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/brannventiler-krav-til-materialer-og-utforelse/>

5.17 Trykkprøving av trykkledninger

Generell bestemmelse

Trykkprøving skal utføres i henhold til NS-EN 805. Metoden for utførelse av trykkprøving av trykkledninger etter NS-EN 805, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i [VA/Miljø-blad nr. 25, UT. Trykkprøving av trykkledninger.](#)

Lokal bestemmelse

Trykkprøvingen skal utføres av uavhengig foretak med egnet utstyr, og personell som har sertifikat/kursbevis for aktuell prøving. Der det ikke settes ned nye stoppekraner ved sanering skal saneringsledningen trykkprøves ved maks. 8 bar. Kommunens representant skal varsles i god tid før tetthetsprøvingen finner sted. Alle arbeider med ventilmanøvrering, oppfylling av vannledning etc. skal avtales og utføres av kommunens VA-personell. Det skal fremgå av dokumentasjonen at hele ledningsnettet er kontrollert inkl. brannhydranter.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/trykkproving-av-trykkledninger/>

5.18 Desinfeksjon

Generell bestemmelse

Desinfeksjon av nyanlegg skal utføres i samarbeid med kommunens VA-ansvarlig og i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 39, UTV. Desinfeksjon av vannledning ved nyanlegg](#) og NS-EN 805, kap. 12.

Lokal bestemmelse

Desinfeksjon skal utføres av personell som er ansatt i foretak med egnet utstyr, og som har sertifikat/kursbevis for aktuelt arbeid. Kommunens representant skal varsles i god tid før desinfeksjon finner sted. Vannprøve: det skal fremgå av sluttdokumentasjonen hvor vannprøvene er tatt ut (merking med kumnummer) og hvilke strekk det er i fra.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kapittel-39/>

5.19 Pumpestasjoner vann

Generell bestemmelse

Kontakt kommunens VA-ansvarlig for anvisninger.

5.20 Ledninger under vann

Generell bestemmelse

Ledninger under vann skal ha spesiell godkjenning av kommunens VA-ansvarlig.

Ledninger under vann skal legges og utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 44, UT. Legging av undervannsledning](#) og [VA/Miljø-blad nr. 45, UT. Inntak under vann](#).

Vedr. søknad om tillatelse til legging av undervannsledninger vises til [VA/Miljø-blad nr. 41, PT. VA-ledninger under vann. Søknadsprosedyre](#).

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/legging-av-undervannsledninger-2/>
- <https://www.va-blad.no/inntak-under-vann/>
- <https://www.va-blad.no/va-ledninger-under-vann-soknadsprosedyre/>

5.21 Reparasjoner

Generell bestemmelse

Reparasjoner skal foretas etter retningslinjene i [VA/Miljø-blad nr. 8, Reparasjon av hovedvannledning](#).

Av hensyn til best mulig beskyttelse mot forurensing ved reparasjon, skal rutinene i [VA/Miljø-blad nr. 40, DTV. Rutiner ved reparasjoner etter brudd](#) følges.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/reparasjon-av-hovedvannledning/>
- <https://www.va-blad.no/kapittel-40/>

5.A Andre krav

Generell bestemmelse

Lokal bestemmelse

Alle endeledninger skal ha utspylingsmulighet. Endekummer skal vurderes spesielt med hensyn til frostsikring og lufting. **Sprinkleranlegg for Lillehammer kommune:** For Lillehammer kommune er det utarbeidet retningslinjer og prinsipptegning for vannforsyning til sprinkleranlegg: [Retningslinjer sprinkler](#) og [Prinsipptegning sprinkertilnytning](#)

6 Transportsystem – spillvann

Generell bestemmelse

Undersider

6.9 Tilknytning av stikkledninger/avgrening på kommunal spillvannsledning

Generell bestemmelse

Private stikkledninger kobles normalt til kommunal spillvanns-/avløpsledning utenfor kum. For nyanlegg benyttes det grenrør, for øvrig benyttes boring (sadelgren, kort mufferrør eller Polva).

Der det finnes ledige og gode prefabrikerte renneløsninger i kum, kan VA-ansvarlig i kommunen tillate at disse blir brukt til tilknytning av stikkledninger.

Avgrening skal utføres i kum for ledning med innvendig dimensjon fra og med 150 mm.

Tilknytning/avgrening skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 33. UTA. Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning.](#)

Krav til innmåling:

- Avgrening utenfor kum skal innmåles med X-, Y- og Z-koordinater.
- For boring måles avstand med båndmål fra senter kumløkk på nærmeste kum til påkoblingspunkt.

Lokal bestemmelse

Tilknytning skal fortrinnsvis plasseres utenfor kum. Private stikkledninger med ytre diameter > 150 mm skal tilknyttes kommunal ledning i eksisterende kum, eventuelt ved etablering av ny kum. Tilknytning til renoverte hovedledninger skal skje etter anvisning fra kommunen.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kapittel-33/>

6.0 Generelle bestemmelser

Generell bestemmelse

Spillvannsledninger skal utformes med sikte på å unngå tilstopping. Det skal være tilrettelagt for høytrykksspyling/suging, rørinspeksjon og framtidig rehabilitering.

Det skal normalt være samme rørtype/rørdimensjon mellom kummer. Ved reparasjon og utskifting av rør skal dette utføres slik at den innvendige rørdimensjonen opprettholdes.

Lokal bestemmelse

Det tillates ikke felles spillvanns- og overvannskum. Det tillates ikke felles spillvannskum med vannledning, kfr. pkt. 5.0.

6.1 Valg av ledningsmateriale

Generell bestemmelse

[VA/Miljø-blad nr. 30, PT. Valg av rørmateriell](#) skal være veiledende for valg. Egnede dimensjoner, pris, hensyn til lagerhold og reparasjonsrutiner må også vurderes.

Kontakt kommunens VA-ansvarlig for mer informasjon.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kapittel-30/>

6.2 Beregning av spillvannsmengder

Generell bestemmelse

Anlegg som bygges for spillvann alene, bør dimensjoneres for største forventede tilrenning. Det bør legges inn rimelig sikkerhet for framtidig økning av spillvannsmengden.

For virksomheter med særlig stort spillvannsavløp kan det settes en øvre grense for påslippet til offentlige avløpsanlegg, se bestemmelser om offentlige avløpsanlegg i forurensingsforskriften (§ 15A). Dette innebærer at virksomheten må bygge basseng o. l. som jevner ut vannføringstopper over døgnet.

Spillvannsmengder beregnes etter nærmere avtale med VA-ansvarlig i kommunen.

Lokal bestemmelse

Spillvannsmengder skal fastsettes ut fra forventet tilknytning, (personer, industri, skoler, offentlige bygg mm.), og samsvare med beregninger etter pkt. 5.2, beregning av vannforbruk. Infiltrasjon/fremmedvann skal vurderes og tas med i spillvannsmengden.

6.3 Dimensjonering av spillvannsledninger

Generell bestemmelse

Når nødvendig kapasitet er fastsatt, beregnes dimensjon i henhold til dimensjoneringskriterier oppgitt av kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

Det skal benyttes representative døgn- og timefaktorer for fastsettelse av dimensjonerende spillvannsmengde. For trykkledninger skal det gjennomføres nødvendige trykkstøtsberegninger. Nødvendige tiltak for trykkstøtsdemping skal ivaretas. Utførte beregninger skal forelegges kommunen for kontroll i en tidlig fase.

6.4 Minstedimensjoner

Generell bestemmelse

Minste innvendig dimensjon for kommunal spillvannsledning er normalt 150 mm.

Lokal bestemmelse

I Gausdal kommune er minste utvendig dimensjon for kommunal spillvannsledning 125 mm.

6.5 Minimumsfall/selvrensning

Generell bestemmelse

Ved fall mindre enn 10 ‰ skal det dokumenteres selvrensning via skjærkraft beregninger. Endeledninger skal vurderes spesielt i forbindelse med selvrensning. Det er viktig å ikke få motfall og svanker ved legging av ledninger. Toleransekrav til leggingen er derfor viktig, og finnes i NS 3420.

Minimumsfall skal godkjennes av kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

I spesielle tilfeller (lite fall) kan det kreves kontroll av høyde (z) med nivellerkikkert eller instrument med tilsvarende presisjon. Kontrollen skal dokumenteres. Punktgrunnlaget som benyttes ved målingene skal innhentes i kommunen. Innmålingsdata skal leveres i kommunens offisielle referansesystem.

6.6 Styrke og overdekning

Generell bestemmelse

Trykkledninger skal ikke utsettes for høyere innvendig trykk enn nominelt trykk, PN. Trykkstøt skal ikke overskride nominelt trykk.

Kommunale ledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,5 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved stort leggedyp må ansvarlig prosjekterende kontakte leverandør for å avklare om ledningen har tilstrekkelig styrke.

Se forøvrig VA/Miljø-blad nr. [10](#) (PT), [11](#) (PT), [12](#) (PT), [13](#) (PT), [14](#) (PTA), [15](#) (PTV) og [16](#) (PTV), avsnitt om styrke og overdekning. Se også NS-EN 1295-1. *Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.*

Lokal bestemmelse

Avløpsledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,8 og 4,0 meter under ferdig opparbeidet gate/terreng. Styrkeberegning av rør skal være i henhold til NS-EN 1295-1. Alle ledninger skal være beskyttet mot frost. Det henvises til NBI blad 451.021 del 1 og del 2 der frostmengden i regionen er angitt. Oppnås ikke tilstrekkelig overdekning mot frost, må ledningene frostsikres på egnet måte. I Lillehammer er kravene til overdekning uten frostsikring min. 2,2 meter i gate/vei og 1,8 meter utenfor gate/vei. I Øyer er kravene til overdekning uten frostsikring min. 2,5 meter i gate/vei og 2,0 meter utenfor gate/vei.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-pvc-u-materiale-2/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-av-pe-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-trykklose-grunnavløpsrør-og-rordeler-av-pp-polypropylen-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-grp-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-avløpsrør/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-trykkror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-støpejernsrør/>

6.7 Rørledninger og rørdeler

Generell bestemmelse

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

- [VA/Miljø-blad nr. 10, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 11, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 12, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 13, PT. Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 14, PTA. Kravspesifikasjon for betong avløpsrør](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 16, PTV. Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør](#)

For samtlige blads vedkommende er det den generelle teksten samt kravene til trykkløse rør som gjelder for avløpsledninger (ved pumpeledninger, se trykkrør).

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

Lokal bestemmelse

Anbefalte krav og metoder i VA/Miljø-bladene listet opp over gjelder generelt som "skal-krav". Produkt og produsent skal være underlagt objektiv kontroll av tredjepart, og merkes med Nordisk Polymark eller tilsvarende. Rørdelene skal minst ha samme PN-verdi som for rørene og tilfredsstillende kravene gitt i VA/Miljø-bladene listet opp over. Ved montasje skal krav gitt i VA/Miljø-bladene samt leverandørens montasjeanvisning følges. Forøvrig gjelder følgende: *PVC-U trykkrør og rørdeler:* PVC-U rørene skal være i henhold til NS-EN 1452 del 1-7. Ledningsanlegg med dimensjonerende trykk på opptil 10 bar skal ha rør og rørdeler med SDR=21, mens ledningsanlegg med dimensjonerende trykk på opptil 16 bar skal ha SDR=13,6. PVC-U rørene skal være røde. Sikkerhetsfaktor skal uansett være min. 2,5. Merking skal være i henhold til NS-EN 1452-2. I tillegg skal rørene merkes med SDR-verdi. *PVC-U trykkløse rør og rørdeler:* PVC-U trykkløse rør og rørdeler skal være i henhold til NS-EN 1401-1:2009. Rørene skal ha en ringstivhet på min. SN8 og rørdelens materialer skal tilfredsstillende kravene i NS-INSTA220. Merking skal være i henhold til NS-EN 1401-1. I tillegg skal rørene merkes med snøkrystallmerke. Rør og rørdeler skal være oransjebrune. *PE:* PE rørene skal være i henhold til NS-EN 12 201. Det skal som minimum benyttes PE med kvalitet PE100. PE100 rør med dimensjonerende trykk opp til 12,5 bar skal ha SDR=11 PE100 rør med dimensjonerende trykk opp til 16 bar skal ha SDR=9 PE100 rør med dimensjonerende trykk opp til 20 bar skal ha SDR=7,4 Sikkerhetsfaktor skal minimum være 1,6. For å unngå redusert levetid på rørene, skal trykkstøt vurderes spesielt etter [VA/Miljø-blad nr. 11](#). PE100 vannledninger skal ha innlagt blå stripe. Merking skal være iht. [VA/Miljø-blad nr. 11](#). Leverandørens montasjeanvisning skal også følges. *PP-rør og rørdeler:* PP grunnavløpsrør og rørdeler skal være i henhold til NS-EN 1852. Rør og rørdeler skal ha en ringstivhet på min. SN8. Merking skal være i henhold til NS-EN1852. I tillegg skal PP-rør merkes med snøkrystallmerke. PP-rør og rørdeler skal være oransjebrune. *Plastrør med konstruert rørvegg (DV-rør):* Rør med konstruert rørvegg av PVC-U, PP, eller PE skal være iht. NS-EN 13476 del 1-3. Rørene skal ha en ringstivhet på min. SN8 og merking skal være iht. NS-EN 13476. I tillegg skal rørene merkes med snøkrystallmerke (slagfasthet) og Nordic Poly Mark el.tilsv. for tredjepartskontroll. Rør og rørdeler skal være oransjebrune. Bruk av konstruerte rør som spillvannsrør skal avtales spesielt med VA-ansvarlig i kommunen. *Betongrør:* Betongrørene skal være av typen IG falsrør for dimensjoner > 300 mm og mufferør for dimensjoner < 300 mm. Rørene skal være i henhold til kravene gitt i pkt. 4.1 eksempel på kravspesifikasjon i VA/Miljø-blad nr. 14. I tillegg skal rørene være T-merket.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-pvc-u-materiale-2/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-av-pe-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-trykkløse-grunnavløpsrør-og-rordeler-av-pp-polypropylen-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-grp-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-avløpsrør/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-støpejernsrør/>

6.8 Mottakskontroll

Generell bestemmelse

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak og kontroll av alle leveranser skriftlig. Utførende har deretter ansvaret for videre håndtering og tilstand.

Lokal bestemmelse

Byggherren skal ha anledning til å delta, og skal varsles i god tid før kontrollen finner sted. Mottakskontrollen skal dokumenteres på eget skjema. Den skal omfatte kontroll av om merking og dokumentasjon er i henhold til bestilling, om leverte produkter er i henhold til beskrivelser, fysiske mål og skjøtemetoder. Produktene skal kontrolleres for transportskader. Skadet materiell skal returneres. For øvrig skal alt materiell lagres uten fare for utrasing og i henhold til leverandørens lagringshenvisning.

6.10 Ledning i kurve

Generell bestemmelse

Som hovedregel skal spillvannsledning legges i rett linje, både horisontalt og vertikalt, mellom kummene. Etter avtale med VA-ansvarlig kan det gis tillatelse til å legge ledningen i kurve. Ledningen skal da koordinatbestemmes for hver 10,00 m. (x-y-z). Avvinklingen skal ikke være større enn 50 % av det produsenten angir som maksimum.

Lokal bestemmelse

Ledningen skal koordinatbestemmes for hver rørlengde (x-y-z), min. for hver 6 m, eller ved avvinkling.

6.11 Bend i grøft

Generell bestemmelse

Bend i grøft tillates ikke. Vinkelendring i forbindelse med kummer bestemmes av kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

Bend i grøft tillates. Det skal benyttes langbend for avvinklinger over 15 gr. For trykkledninger stilles det krav om dimensjonert forankring i henhold til pkt. 5.11.

6.12 Trasé med stort fall

Generell bestemmelse

Hvis ledningstraséen har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsveisede rør (stål og PE/PP) og/eller fallkum.

Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta anbringes grunnvannssperre av betong eller leire.

Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i [VA/Miljø-blad nr. 9, UT. Rørgjennomføring i betongkum](#). Ved fare for ras i gjennfyllingsmassene langs traseen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning avgjøres av kommunens VA-ansvarlig.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/rorgjennomforing-i-betongkum/>

6.13 Avløpskummer

Generell bestemmelse

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1000 mm. For de minste rørdimensjonene bør renner utføres i samme materiale som rørledningen (ved bruk av PVC-rør kan renner i PP aksepteres).

Montering av kumramme og kumlukk skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 32, UT. Montering av kumramme og kumlukk](#). Kummen skal være tett.

Bruk av minikummer avtales med kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

NEDSTIGNINGSKUM: Det skal som hovedregel benyttes kummer av prefabrikkerte betongelementer, med minimum bunnseksjon Ø1000 mm, med overgang til Ø1400 mm over bunnseksjon. Evt. annen løsning med mindre dimensjon må avtales spesielt med kommunens VA-ansvarlig. I kummer som står over ledninger med diameter 500 mm eller mer, skal det legges inn en sikring vha. gitter-/rist-dekke i kum, over topp ledning. Luke min. 650x650mm med hengsler og sikring i åpen stilling. For øvrig gjelder følgende: Kum og kumdeler: Det skal benyttes kumdeler med glideskjøt og tilhørende pakninger. Kumringer, kjegler og topp-plater skal tilfredsstillende kravene i NS 3139 og tilhørende spesifikasjoner. Det skal benyttes prefabrikkert kumbunn med støpte renneløp eller istøpt plastbunndel. Det skal benyttes støttering også mellom toppringer. Dersom kumhøyden overstiger 4,0 meter utføres kummen med mellomdekke. Mellomdekke plasseres midt mellom topp og bunn av kummen med forskjøvne åpninger i forhold til hverandre. Mellomdekke i dype kummer kan utføres i galvanisert gitterdekke, og monteres etter produsentens anvisning. Luke min. 650x650mm med hengsler og sikring i åpen stilling. Ved spesielt store krav til tetthet i kummen benyttes IG-kum. Kum med innvendig diameter < 2,0 meter utføres med eksentrisk kjegle. Kum med diameter > 2,0 meter utføres med topplate og med mannhull Ø800 mm. På toppen av kummen benyttes avslutningsring laget av fleksibelt materiale og tilpasset ø=650 mm betongkjegler/ringer. Hals/toppringer i kummer skal ikke ha samlet høyde over 45 cm. Stige: Alle nedstigningskummer skal være utstyrt med aluminiumsstige type "Alustar" eller type med tilsvarende kvalitet og konstruksjon. Monteringsbraketter, festemateriell og innfesting av stige til kum skal være i henhold til NS-EN14396. Det benyttes gjennomgående syrefaste bolter i toppen og ekspansjonsbolter nederst. **Kumlukk og kumramme:** Kumlukk og kumrammer skal tilfredsstillende kravene i NS-EN124. Det skal benyttes kjøresterke kumlukk NS1992 SJK, klasse 400. De skal ha fjærlås, slite-/dempering i trafikkert areal, et pinnesikret spetthull og logo til den enkelte kommune. Det skal benyttes flytende ramme NS 1990 SJK, klasse D400 med høyt skjørt, spalter og anlegg for mellomlukk. Utenfor asfalterte arealer skal det monteres tettering mellom toppring og flytende kumramme. Lillehammer kommune stiller, i samsvar med tabell 650.2 i Statens Vegvesens håndbok N200, krav til høydeavvik på montering av kumrammer i asfalt. Avviket, målt med 3 m rettholt, skal være maksimum 6 mm for veier/gater og 8 mm for g/s-veier: [Statens vegvesens Håndbøker](#). **Kummer i utmark/dyrket mark:** Kumtopp og terreng rundt kummer i utmark skal heves/fylles opp med en høyde på minimum 50cm i forhold til opprinnelig terreng. Kummer som skal fylles over skal legges under plogdybde, min. 60 cm under terrenget. Kummene skal måles inn før de overfylles. **MINIKUM:** Minikum skal utføres med høy muffe. I Gausdal kommune skal kumtopp for minikummer i utmark ha avlastningsplate under betongring. Stigerøret skal være i PP DV i henhold til kl. SN8 med min. diameter 400 mm. Stigerøret for SP skal ha innvendig hvit farge og utvendig rødbrun farge, og stigerøret for OV skal ha innvendig blå farge og utvendig svart farge. Stigerøret skal avsluttes sentrisk i en d=650 mm, h=500 mm kumring av betong. Stigerøret skal avsluttes med stivt rødbrunt(SP), eller svart(OV) beskyttelseslukk med håndtak 300 mm under topp kumlukk. Betongringen skal ha pukkfundament fra hele ledningssonen og opp. Krav til kumanvisere, kumlukk og kumrammer som for betongkummer. I Lillehammer kommune skal kumring av betong være utført med bunn og utsparing for stigerøret ("Mabotopp"). **PLASSTØPT KUM:** Løsning avtales spesielt med kommunen. **Kumanvisere:** Ved hver kumgruppe skal det monteres kumanvisere. Det skal benyttes betongfundament og 2" galvanisert/aluminiumrør som terses med plastlukk i toppen. Lengden på stolpene skal være min. 2,5 m, men det kan gjøres unntak ved avtale med kommunen, f.eks i tett bebygde områder og områder med mye snø. Rækkefølge for kumanvisere (topp til bunn): VL, SP, OV, TRK (trekkecum), og kumskilt skal være med dreibart siktemerke, der sylinder ALLTID skal stå øverst, og avstandsmerke under. I Lillehammer kommune skal trekkekummer merkes med grønne skilt. I Gausdal kommune skal trekkekummer merkes med gule skilt.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/montering-av-kumramme-og-kumlukk/>

6.14 Avstand mellom kummer

Generell bestemmelse

Maks. avstand mellom avløpskummer er 80 m.

Lokal bestemmelse

Avstand mellom kummer avklares med kommunens VA-ansvarlig.

6.15 Rørgjennomføringer i betongkum

Generell bestemmelse

Rørgjennomføring i betongkum gjøres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 9, UT. Rørgjennomføring i betongkum](#).

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/rorgjennomforing-i-betongkum/>

6.16 Renovering av avløpskummer

Generell bestemmelse

Renovering av avløpskummer gjøres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 2, UTA. Renovering av kum](#).

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/renovering-av-kum/>

6.17 Tetthetsprøving

Generell bestemmelse

Tetthetsprøving av ledninger skal utføres i henhold til NS-EN 1610. Metoden for utførelse av tetthetsprøving av selvfallsledninger etter NS-EN 1610, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i [VA/Miljø-blad nr. 24, UTA. Tetthetsprøving av selvfallsledninger](#).

Tetthetsprøving av kummer utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 63, UT. Tetthetsprøving av kum](#).

Lokal bestemmelse

Tetthetsprøving, TV-inspeksjon og deformasjonskontroll av spillvannsledning skal gjennomføres før overtakelse av anlegget. Tetthetsprøving metode LC skal benyttes. Alt arbeid skal utføres av uavhengig foretak med egnet utstyr, og med personell som har sertifikat/kursbevis for aktuell prøving. Pumpeledninger tetthetsprøves etter NS-EN 805 og [VA/Miljø-blad nr. 25](#): Trykkprøving av trykkledninger. Krav til TV-inspeksjon: Før TV-inspeksjonen skal ledningen høytrykkspyles med spyle-/slamsugebil. Utspylt materiale skal suges opp. Videre skal ledningen etter høytrykkspyling og før TV-inspeksjon tilføres nok vann slik at evt. fyllingsgrad i røret fremkommer på TV-inspeksjonen. Største tillatte fyllingsgrad (H/Di) i ledningen er:

- 0 % når ledningsfall iflg. tegning er 15 ‰ eller mer.
- 5 % når ledningsfall iflg. tegning er mindre enn 15 ‰.

Nødvendig dokumentasjon over utført arbeid skal overleveres i god tid før overtagelse, jf. pkt. 3.9, sluttdokumentasjon. Dokumentasjon fra TV-inspeksjonen skal foreligge som tekstrapport i digital form som pdf-fil evt. word-fil samt video på minnepinne el.tilsv. ledningskartsystemer. Videofilm av TV-inspeksjonen skal være av god kvalitet og skal kunne spilles i normalt forekommende avspillingsprogrammer i Windows eller Mac-operativsystem, og filmen skal også kunne legges inn i digitale ledningskartsystemer.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/tetthetsproving-av-trykklose-ledninger/>
- <https://www.va-blad.no/tetthetsproving-av-kum/>

6.18 Pumpestasjoner spillvann

Generell bestemmelse

Kontakt kommunens VA-ansvarlig for anvisninger.

Lokal bestemmelse

Endepunkt for spillvannspumpeledning skal avsluttes med nedstigningskum i korrosjonsbestandig materiale.

6.19 Ledninger under vann

Generell bestemmelse

Ledninger under vann skal ha spesiell godkjenning av kommunens VA-ansvarlig.

Ledninger under vann skal legges og utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 44. UT. Legging av undervannsledninger](#) og [VA/Miljø-blad nr. 46. UT. Utløp under vann](#).

Vedr. søknad om tillatelse til legging av undervannsledninger vises til [VA/Miljø-blad nr. 41. PT. VA-ledninger under vann. Søknadsprosedyre](#).

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/legging-av-undervannsledninger-2/>
- <https://www.va-blad.no/utlop-under-vann/>
- <https://www.va-blad.no/va-ledninger-under-vann-soknadsprosedyre/>

6.20 Sand- og steinfang

Generell bestemmelse

Lokal bestemmelse

Ved etablering av sand- og steinfang på spillvannsledninger, skal det etableres by-pass rundt sandfanget, slik at tømning kan foretas uten væsketilstrømning i sandfanget.

6.21 Trykkavløp

Generell bestemmelse

Trykkavløpssystem basert på kvernpumper skal dimensjoneres og utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 66. UT. Trykkavløp. Dimensjonering og utforming](#).

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/trykkavlop-dimensjonering-og-utforming/>

6.A Andre krav

Generell bestemmelse

7 Transportsystem – overvann

Generell bestemmelse

Undersider

7.0 Generelle bestemmelser

Generell bestemmelse

Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt med kun begrenset tilførsel til overvannssystem. Det innebærer at alternative transportsystemer skal velges dersom forholdene ligger til rette for det.

Alternative transportsystemer for overvann som bør vurderes:

- Infiltrasjon av overvann. Se [VA/Miljø-blad nr. 92. Overflateinfiltrasjon.](#)
- Flomveier. Se [VA/Miljø-blad nr. 93. Åpne flomveier.](#)
- Naturlig avrenning.
- Vassdrag/bekker.
- Avledning på bakken.

På ledningssystemet skal det normalt være samme rørtype/rørdimensjon mellom kummer. Ved reparasjon og utskifting av rør skal dette utføres slik at den innvendige rørdimensjon opprettholdes.

Lokal bestemmelse

Norsk Vann sin veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering, (rapport 162-2008) skal legges til grunn ved utforming/dimensjonering av overvannssystemet. Der det ligger til rette for det skal overvannet tas hånd om lokalt. Løsning skal avklares med kommunen. Det tillates ikke felles spillvanns- og overvannskum.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/overflateinfiltrasjon/>
- <https://www.va-blad.no/apne-flomveier/>

7.1 Valg av ledningsmateriale

Generell bestemmelse

[VA/Miljø-blad nr. 30. PT. Valg av rørmateriell](#) skal være veiledende for valg. Egnede dimensjoner, pris, hensyn til lagerhold og reparasjonsrutiner må også vurderes.

Kontakt kommunens VA-ansvarlig for mer informasjon.

Lokal bestemmelse

Følgende materialer kan benyttes: PVC-U, PP DV, og betongrør. Bruk av andre materialtyper en de som er nevnt ovenfor må godkjennes av kommunen i hvert enkelt tilfelle.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

7.2 Beregning av overvannsmengder

Lokal bestemmelse

Ved beregning av overvannsmengder skal det benyttes gjentaksintervall utfra [Tek17s sikkerhetsklasser](#) i de fleste tilfeller gjelder et gjentaksintervall på 200 år. IVF-kurve for Lillehammer skal brukes og det skal legges til 40% klimapåslag. IVF-kurven kan lastes ned fra Lillehammer kommune sin [hjemmeside](#).

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/innlop-og-utlopsarrangement-ved-overvannsdammer/>
- <https://www.va-blad.no/overvannsdammer-beregning-av-volum/>

7.3 Dimensjonering av overvannsledninger

Generell bestemmelse

Når nødvendig kapasitet er fastsatt, beregnes ledningens/anleggets dimensjon i henhold til dimensjoneringskriterier oppgitt av kommunens VA-ansvarlig. I tillegg må en kartlegge og sikre en alternativ flomveg for overvannet når ledningens kapasitet ikke strekker til.

Lokal bestemmelse

Ledningsanlegg skal dimensjoneres for spissavrenning. Fordrøyningsbasseng, infiltrasjonsmagasin og overløp etc. skal dimensjoneres for volumavrenning. For øvrig vises det til pkt. 7.2 vedrørende beregning av overvannsmengder.

7.4 Minstedimensjoner

Generell bestemmelse

Minste innvendig dimensjon for kommunal overvannsledning er normalt 150 mm.

Lokal bestemmelse

Minste utvendig dimensjon for kommunal overvannsledning er normalt 200 mm.

7.5 Minimumsfall/selvrensning

Generell bestemmelse

Overvannsledninger har som regel samme fall som spillvannsledningen i grøfta. Ved separat overvannsledning vurderes minimumfallet særskilt. Det er viktig å ikke få motfall og svanker ved legging av ledninger. Toleransekrav til leggingen er derfor viktig, og finnes i NS 3420.

Minimumsfall skal godkjennes av kommunens VA-ansvarlig.

7.6 Styrke og overdekning

Generell bestemmelse

Kommunale ledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,5 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved stort leggedyp må ansvarlig prosjekterende kontakte leverandør for å avklare om ledningen har tilstrekkelig styrke.

Se forøvrig VA/Miljø-blad nr. [10](#) (PT), [11](#) (PT), [12](#) (PT), [13](#) (PT), [14](#) (PTA), [15](#) (PTV) og [16](#) (PTV), avsnitt om styrke og overdekning. Se også NS-EN 1295-1. *Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.*

Lokal bestemmelse

Avløpsledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,8 og 4,0 meter under ferdig opparbeidet gate/terreng. Styrkeberegning av rør skal være i henhold til NS-EN 1295-1. Alle ledninger skal være beskyttet mot frost. Det henvises til NBI blad 451.021 del 1 og del 2 der frostmengden i regionen er angitt. Oppnås ikke tilstrekkelig overdekning mot frost må ledningene frostsikres på egnet måte. I Lillehammer er kravene til overdekning uten frostsikring min. 2,2 meter i gate/vei og 1,8 meter utenfor gate/vei. I Øyer er kravene til overdekning uten frostsikring min. 2,5 meter i gate/vei og 2,0 meter utenfor gate/vei.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-pvc-u-materiale-2/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-av-pe-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-trykklose-grunnavløpsrør-og-rordeler-av-pp-polypropylen-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-grp-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-avløpsrør/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-trykkror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-støpejernsrør/>

7.7 Rørledninger og rørdeler

Generell bestemmelse

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

- [VA/Miljø-blad nr. 10, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 11, PT. Kravspesifikasjon for vann- og avløpsrør av PE materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 12, PT. Kravspesifikasjon for trykkløse grunnavløpsrør og rørdeler av PP materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 13, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av GRP materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 14, PTA. Kravspesifikasjon for betong avløpsrør.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 16, PTV. Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør.](#)

For samtlige blads vedkommende er det den generelle teksten samt kravene til trykkløse rør som gjelder for overvannsledninger.

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

Lokal bestemmelse

Anbefalte krav og metoder i VA/Miljø-bladene listet opp over gjelder generelt som skal krav. Produkt og produsent skal være underlagt objektiv kontroll av tredjepart, og merkes med Nordisk Polymark eller tilsvarende. Rørdelene skal minst ha samme ringstivhet som velges for rørene og tilfredsstillende kravene gitt i VA/Miljø-bladene listet opp over. Ved montasje skal krav gitt i VA/Miljø-bladene samt leverandørens montasjeanvisning følges. For øvrig gjelder følgende: *PVC-U trykkløse rør og rørdeler:* PVC-U trykkløse rør og rørdeler skal være i henhold til NS-EN 1401. Rørene skal ha en ringstivhet på min SN8 og rørdelens materialer skal tilfredsstillende kravene i NS-INSTA220. Merking skal være i henhold til NS-EN 1401-1. I tillegg skal rørene merkes med snøkrystallmerke. Rør og rørdeler skal være svarte. *PP-rør og rørdeler:* PP grunnavløpsrør og rørdeler skal være i henhold til NS-EN 1852. Rør og rørdeler skal ha en ringstivhet på min SN8. Merking skal være i henhold til NS-EN1852. I tillegg skal PP-rør merkes med snøkrystallmerke. PP-rør og rørdeler skal være svarte. *Plastrør med konstruert rørvegg (DV-rør):* Rør med

konstruert rørvegg av PVC-U, PP eller PE, skal være iht. NS-EN 13476 del 1-3. Rørene skal ha en ringstivhet på min. SN8 og merking skal være iht. NS-EN 13476. I tillegg skal rørene merkes med snøkrystallmerke (slagfasthet) og Nordic Poly mark el.tilsv. for tredjepartskontroll. Rør og rørdeler skal være svarte. *Betongrør*: Betongrørene skal være av typen IG, og være falsrør for innvendige dimensjoner > 300 mm og mufferør for innvendige dimensjoner < 300 mm. Rørene skal være i henhold til kravene gitt i pkt 4.1 eksempel på kravspesifikasjon i VA/Miljø-blad nr. 14. I tillegg skal rørene skal være T-merket.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-pvc-u-materiale-2/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-av-pe-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-trykklose-grunnavlopsror-og-rordeler-av-pp-polypropylen-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-ror-og-rordeler-av-grp-materiale/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-betong-avlopsror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-stopejernsrør/>

7.8 Mottakskontroll

Generell bestemmelse

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak og kontroll av alle leveranser skriftlig. Utførende har deretter ansvaret for videre håndtering og tilstand.

Lokal bestemmelse

Byggherren skal ha anledning til å delta, og skal varsles i god tid før kontrollen finner sted. Mottakskontrollen skal dokumenteres på eget skjema. Den skal omfatte kontroll av om merking og dokumentasjon er i henhold til bestilling, om leverte produkter er i henhold til beskrivelser, fysiske mål og skjøtemetoder. Produktene skal kontrolleres for transportskader. Skadet materiell skal returneres. For øvrig skal alt materiell lagres uten fare for utrasing og i henhold til leverandørens lagringshenvisning.

7.9 Tilknytning av stikkledninger/avgrening på kommunal overvannsledning

Generell bestemmelse

Private stikkledninger kobles normalt til kommunal overvannsledning utenfor kum. For nyanlegg benyttes det grenrør, for øvrig benyttes boring (sadelgren, kort mufferør eller Polva).

Der det finnes ledige og gode prefabrikerte renneløsninger i kum, kan VA-ansvarlig i kommunen tillate at disse blir brukt til tilknytning av stikkledninger.

Avgrening skal utføres i kum for ledning med innvendig dimensjon fra og med 150 mm.

Tilknytning/avgrening skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 33, UTA. Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning.](#)

Krav til innmåling:

- Avgrening utenfor kum skal innmåles med X-, Y- og Z-koordinater.
- For boring måles avstand med båndmål fra senter kumløkk på nærmeste kum til påkoblingspunkt.

Lokal bestemmelse

Tilknytning skal fortrinnsvis plasseres utenfor kum. Private stikkledninger med ytre diameter > 150 mm skal tilknyttes kommunal ledning i eksisterende kum, eventuelt ved etablering av ny kum. Tilknytning til renoverte

hovedledninger skal skje etter anvisning fra kommunen.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kapittel-33/>

7.10 Ledning i kurve

Generell bestemmelse

Som hovedregel skal overvannsledning legges i rett linje, både horisontalt og vertikalt, mellom kummene. Etter spesiell/nærmere avtale med VA-ansvarlig kan det gis tillatelse til å legge ledningen i kurve. Ledningen skal da koordinatbestemmes for hver 10,00 m (x-y-z). Avvinklingen skal ikke være større enn 50 % av det produsenten angir som maksimum.

Lokal bestemmelse

Ledningen skal koordinatbestemmes for hver rørlengde (x-y-z), min. for hver 6 m, eller ved avvinkling.

7.11 Bend i grøft

Generell bestemmelse

Bend i grøft tillates ikke. Vinkelendring i forbindelse med kummer bestemmes av kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

Bend i grøft tillates. Det skal benyttes langbend for avvinklinger over 15 gr.

7.12 Trasé med stort fall

Generell bestemmelse

Hvis ledningstraséen har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsveisede rør (stål og PE/PP) og/eller fallkum.

Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta anbringes grunnvannssperre av betong eller leire. Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i [VA/Miljø-blad nr. 9. UT. Rørgjennomføring i betongkum](#). Ved fare for ras i gjennyllingsmassene langs traséen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning avgjøres av kommunens VA-ansvarlig.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/rorgjennomforing-i-betongkum/>

7.13 Overvannskummer

Generell bestemmelse

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1000 mm. Renner skal utføres i samme materiale som rørledningen (ved bruk av PVC-rør kan renner i PP aksepteres).

Montering av kumramme og kumlukk skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 32, UT. Montering av kumramme og kumlukk](#). Kummen skal være tett.

Bruk av minikummer avtales med kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

NEDSTIGNINGSKUM: Det skal som hovedregel benyttes kummer av prefabrikkerte betongelementer, med minimum bunnseksjon Ø1000 mm, med overgang til Ø1400 mm over bunnseksjon. Evt. annen løsning med mindre dimensjon må avtales spesielt med kommunens VA-ansvarlig. I kummer som står over ledninger med diameter 500mm eller mer, skal det legges inn en sikring vha. gitter-/rist-dekke i kum, over topp ledning. Luke min. 650x650mm med hengsler og sikring i åpen stilling. For øvrig gjelder følgende: **Kum og kumdeler:** Det skal benyttes kumdeler med glideskjøt og tilhørende pakninger. Kumringer, kjegler og topp-plater skal tilfredsstillende kravene i NS 3139 og tilhørende spesifikasjoner. Det skal benyttes prefabrikkert kumbunn med støpte renneløp eller istøpt plastbunndel. Det skal benyttes støttering også mellom toppringer. Dersom kumhøyden overstiger 4,0 meter utføres kummen med mellomdekke. Mellomdekke plasseres midt mellom topp og bunn av kummen med forskjøvne åpninger i forhold til hverandre. Mellomdekke i dype kummer kan utføres i galvanisert gitterdekke, og monteres etter produsentens anvisning. Luke min. 650x650mm med hengsler og sikring i åpen stilling. Ved spesielt store krav til tetthet i kummen benyttes IG-kum. Kum med innvendig diameter < 2,0 meter utføres med eksentrisk kjegle. Kum med diameter > 2,0 meter utføres med topplate. Når hovedgjennomløpets diameter < 300 mm skal maks. innføringsvinkel i forhold til hovedgjennomløpet være 45°. Hals/toppringer i kummer skal ikke ha en samlet høyde over 45 cm. Stige: Alle nedstigningskummer skal være utstyrt med aluminiumsstige type "Alustar" eller type med tilsvarende kvalitet og konstruksjon. Monteringsbraketter, festemateriell og innfesting av stige til kum skal være i henhold til NS-EN14396. Det benyttes gjennomgående syrefaste bolter i toppen og ekspansjonsbolter nederst. **Kumlukk og kumramme:** Kumlukk rister, sluk og rammer skal tilfredsstillende kravene i NS-EN124. Det skal benyttes kjøresterke kumlukk NS1992 SJK, klasse 400. De skal ha fjærlås, slite-/dempering i trafikkert areal, et pinnesikret spetthull og logo til den enkelte kommune. Det skal benyttes flytende ramme NS 1990 SJK, klasse D400 med høyt skjørt, spalter og anlegg for mellomlukk. Lillehammer kommune stiller, i samsvar med tabell 650.2 i Statens Vegvesens håndbok N200, krav til høydeavvik på montering av kumrammer i asfalt. Avviket, målt med 3 m rettholt, skal være maksimum 6 mm for vegegater og 8 mm for g/s-veger: [Statens vegvesens Håndbøker](#). Utenfor asfalterte arealer skal det monteres tetting mellom toppring og flytende kumramme. **Kummer i utmark:** Kumtapp og terreng rundt kummer i utmark skal heves/fylles opp med en høyde på minimum 50cm i forhold til opprinnelig terreng. Kummersom skal fylles over skal legges under plogdybde, ca. 60 cm under terrenget. Kummene skal måles inn før de overfylles. **MINIKUM:** Minikum skal utføres med dobbeltgren. I Gausdal kommune skal kumtapp for minikum i utmark ha avlastningsplate under betongring. Stigerøret skal være i PP i henhold til kl. SN8 med min. diameter 400 mm men aldri mindre diameter enn medierøret. Innvendig skal stigerøret ha blå farge, og svart farge utvendig. Stigerøret skal avsluttes sentrisk i en d= 650 mm, h =500 mm kumring av betong. Stigerøret skal avsluttes med stiv beskyttelseslokk med håndtak 300 mm under topp kumlukk. Betongringen skal ha pukkfundament fra hele ledningssonen og opp. Krav til kumanvisere, kumlukk og kumrammer som for betongkummer. **FELLESKUM.(VANN/OVERVANN). OG PLASSTØPT KUM:** Løsning avtales spesielt med kommunen. **Kumanvisere:** Ved hver kumgruppe skal det monteres kumanvisere. Det skal benyttes betongfundament og 2" galvanisert/aluminiumrør som terses med plastlokk i toppen. Lengden på stolpene skal være min. 2,5 m, men det kan gjøres unntak ved avtale med kommunen, f.eks i tett bebygde områder og områder med mye snø. Rekkefølge for kumanvisere (topp til bunn): VL, SP, OV, TRK (trekkikum), og kumskilt skal være med dreibart siktemerke, der sylindere ALLTID skal stå øverst, og avstandsmerke under. I Lillehammer kommune skal trekkikum merkes med grønne skilt. I Gausdal kommune skal trekkikum merkes med gule skilt.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/montering-av-kumramme-og-kumlukk/>

7.14 Avstand mellom kummer

Lokal bestemmelse

Avstand mellom kummer avklares med kommunens VA-ansvarlig.

7.15 Rørgjennomføringer i betongkum

Generell bestemmelse

Rørgjennomføring i betongkum skal gjøres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 9, UT. Rørgjennomføring i betongkum](#).

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/rorgjennomforing-i-betongkum/>

7.16 Tetthetsprøving

Generell bestemmelse

Tetthetsprøving av ledninger skal utføres i henhold til NS-EN 1610. Metoden for utførelse av tetthetsprøving av selvfallsledninger etter NS-EN 1610, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i [VA/Miljø-blad nr. 24, UTA. Tetthetsprøving av selvfallsledninger](#).

Tetthetsprøving av kummer utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 63, UT. Tetthetsprøving av kum](#).

Lokal bestemmelse

Krav til TV-inspeksjon: Før TV-inspeksjonen skal ledningen høytrykkspyles med spyle-/slamsugebil. Utspylt materiale skal suges opp. Videre skal ledningen etter høytrykkspylingen, og før TV-inspeksjonen tilføres nok vann slik at eventuell fyllingsgrad i røret fremkommer på TV-inspeksjonen. Største tillatte fyllingsgrad (H/Di) i ledningen er:

- 0 % når ledningsfall iflg. tegning er 15 ‰ eller mer.
- 5 % når ledningsfall iflg. tegning er mindre enn 15 ‰.

Største tillatte relative deformasjon settes iht. normale krav i [VA/Miljø-blad nr. 5](#). Kravene til relativ deformasjon er etter dette: 5 % for nyanlegg, 8 % - 2 år etter legging, og 10 % - 5 år etter legging. Nødvendig dokumentasjon over utført arbeid skal overleveres i god tid før overtakelse, jf. pkt. 3.9 Sluttdokumentasjon. Dokumentasjon fra TV-inspeksjonen skal foreligge som tekstrapport i papir-format og på digital form som pdf-fil evt. word-fil samt video på minnepinne el.tilsv. Digital tekstrapport skal være egnet for innlegging i GeminiVA eller tilsvarende digitale ledningskartsystemer. Videofilm av TV-inspeksjonen skal være av god kvalitet og skal kunne spilles i normalt forekommende avspillingsprogrammer i Windows eller Mac-operativsystem, og filmen skal også kunne legges inn i digitale ledningskartsystemer.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/tetthetsproving-av-trykklose-ledninger/>
- <https://www.va-blad.no/tetthetsproving-av-kum/>

7.17 Sandfang/bekkeinntak

Generell bestemmelse

Før overflatevann ledes inn på kommunal ledning må det passere rist og sandfang.

Der det er nødvendig å legge bekk i rør/kulvert skal bekkeinntak utformes med vekt på god hydraulisk vannføring og selvrensing av rist.

Lokal bestemmelse

Sandfangets diameter skal som hovedregel være DN = 1000 mm hvor høyden fra utløp til bunn skal være min. 0,6 m. Alternativ utforming er diameter DN = 650 mm hvor høyden fra utløp til bunn skal være min. 1,0 m. Utløpet skal være dykket med tine/stakestuss. Lillehammer kommune skal ha tine/stakerør montert på tinstuss av dykker. Dimensjonen på røret tilpasses dykker og føres opp i en frost-/luktsperre (trakt) som monteres i halsen av kummen. Dykker skal være i støpejern eller plast. Slukledningen skal være min. DN 150 mm, i Lillehammer DN200.

Sandfang av betong bygges opp av prefabrikkerte betongkumringer med glideringsskjøt. Sandfang skal fundamenteres frostfritt og skal ha tett bunn. Grøftesluk/veisluk plasseres og dimensjoneres ut fra vurdering av tilstøtende veiareal, nedslagsfelter, sideterrengets beskaffenhet, jf. pkt. 7.0. Alle sluk skal normalt bygges av prefabrikkerte deler. På grøftesluk benyttes kuppelrist av SJK med spennlås eller lås med tilsvarende kvalitet/konstruksjon for DN 650 mm ring eller kjegle som tilfredsstillter krav i henhold til NS-EN124. Kjerneboring iht. [VA/Miljø-blad nr. 9](#) skal benyttes ved all hulltaking. Videre skal det for trafikkarealer og på andre asfalterte flater benyttes flytende kumramme med klaprefrie og låsbare ristlokk, evt. flytende ramme av SJK i henhold til NS 1990 med ristlokk etter NS 1995 som tilfredsstillter krav iht. NS-EN124. Det skal monteres slukanvisere ved hvert sluk.

7.A Andre krav

Generell bestemmelse

8 Transportsystem – avløp felles

Generell bestemmelse

Undersider

8.0 Generelle bestemmelser

Generell bestemmelse

Hvis det er teknisk/økonomisk mulig skal det anlegges separatsystem.

8.1 Sand- og steinfang

Generell bestemmelse

Sand- og steinfang skal etableres for oppsamling av sand og grus i ledningsnett. Dette kreves hvor avløp går inn på pumpestasjon/trykk-kummer. I nye utbyggingsområder bør midlertidig steinfangskum etableres der det nye ledningsnett knyttes til det eksisterende.

8.2 Regnvannsoverløp

Generell bestemmelse

Regnvannsoverløp er en viktig del av avløpssystemet der nettet, eller deler av nettet er utført som fellessystem. Overløpets oppgave er å hindre overbelastning nedstrøms ledningsnett under nedbør og snøsmelting. Valg og utforming av overløpet kan gjøres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 74, PTA. Regnvannsoverløp. Valg av løsning og utforming.](#)

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/regnvannsoverlop-valg-av-losning-og-utforming/>

4 Grøfter og ledn. utførelse

Generell bestemmelse

Undersider