

VA-NORM.NO

Skaun Kommune

NB!! Dette dokumentet ble generert: 01 April 2025.
Du kan hente nyeste versjon her: <http://va-norm.no/pdf/0/all/166/>

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. 12
3.11 Beliggenhet/trasévalg	p. 13
3.A Andre krav	p. 13
4.0 Generelle bestemmelser	p. 14
4.1 Fleksible rør – Krav til grøfteutførelse	p. 14
4.2 Stive rør – Krav til grøfteutførelse	p. 14
4.3 Krav til kompetanse for utførende personell	p. 15
4.4 Beliggenhet/trasévalg	p. 15
4.A Andre krav	p. 15
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. 18
5.4 Minstedimensjon	p. 18
5.5 Styrke og overdekning	p. 19
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. 21

5.12 Ledning i kurve	p. 22
5.13 Trasé med stort fall	p. 22
5.14 Vannkummer	p. 22
5.15 Avstand mellom kummer	p. 23
5.16 Brannventiler	p. 23
5.17 Trykkprøving av trykkledninger	p. 24
5.18 Desinfeksjon	p. 24
5.19 Pumpestasjoner vann	p. 24
5.20 Ledninger under vann	p. 25
5.21 Reparasjoner	p. 25
5.A Andre krav	p. 25
6 Transportsystem – spillvann	p. 26
6.9 Tilknytning av stikkledninger/avgrensning på kommunal spillvannsledning	p. 26
6.0 Generelle bestemmelser	p. 26
6.1 Valg av ledningsmateriale	p. 27
6.2 Beregning av spillvannsmengder	p. 27
6.3 Dimensjonering av spillvannsledninger	p. 28
6.4 Minstedimensjoner	p. 28
6.5 Minimumsfall/selvrensning	p. 28
6.6 Styrke og overdekning	p. 28
6.7 Rørledninger og rørdeler	p. 29
6.8 Mottakskontroll	p. 29
6.10 Ledning i kurve	p. 30
6.11 Bend i grøft	p. 30
6.12 Trasé med stort fall	p. 30
6.13 Avløpskummer	p. 31
6.14 Avstand mellom kummer	p. 31
6.15 Rørgjennomføringer i betongkum	p. 31
6.16 Renovering av avløpskummer	p. 31
6.17 Tetthetsprøving	p. 32
6.18 Pumpestasjoner spillvann	p. 32
6.19 Ledninger under vann	p. 32
6.20 Sand- og steinfang	p. 33
6.21 Trykkavløp	p. 33
6.A Andre krav	p. 33
7 Transportsystem – overvann	p. 34
7.0 Generelle bestemmelser	p. 34
7.1 Valg av ledningsmateriale	p. 34
7.2 Beregning av overvannsmengder	p. 35
7.3 Dimensjonering av overvannsledninger	p. 35
7.4 Minstedimensjoner	p. 35
7.5 Minimumsfall/selvrensning	p. 36
7.6 Styrke og overdekning	p. 36
7.7 Rørledninger og rørdeler	p. 36

7.8 Mottakskontroll	p. 37
7.9 Tilknytning av stikkledninger/avgrensning på kommunal overvannsledning	p. 37
7.10 Ledning i kurve	p. 38
7.11 Bend i grøft	p. 38
7.12 Trasé med stort fall	p. 38
7.13 Overvannskummer	p. 39
7.14 Avstand mellom kummer	p. 39
7.15 Rørgjennomføringer i betongkum	p. 39
7.16 Tetthetsprøving	p. 39
7.17 Sandfang/bekkeinntak	p. 40
7.A Andre krav	p. 40
8 Transportsystem – avløp felles	p. 41
8.0 Generelle bestemmelser	p. 41
8.1 Sand- og steinfang	p. 41
8.2 Regnvannsoverløp	p. 41
4 Grøfter og ledn. utførelse	p. 42

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 næringsmiddelovgivningen \(IK-MAT\)](#)
- – [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 \(Norsk Vann\)](#)

Lokal bestemmelse

Kommunalteknisk VA norm gjelder for alle VA anlegg, det vil si både offentlige anlegg og anlegg som blir bygd ut av private aktører for deretter å bli overtatt av kommunen/VA bedriften i samsvar med § 18.1 i Plan og Bygningsloven (PBL). Det er med bakgrunn i eierrådigheten over egne anlegg kommunen/bedriften gir disse reglene for hvordan de kommunaltekniske anleggene skal utformes. VA normen gjelder også for private fellesanlegg for 4 eller flere enheter (boenheter, fritidsenheter), i samsvar med arealvedtektene i kommuneplanen. For næringsenheter er kravet fra første enhet. Lokale bestemmelser utfyller og kompletterer de sentrale bestemmelsene i VA – normen. Dersom det er motstrid mellom disse, skal de lokale bestemmelsene brukes. For private anlegg tilknyttet eller som skal knyttes til kommunale anlegg, gjelder reglene i Standard Abonnentsvilkår (Administrative bestemmelser og Tekniske bestemmelser). VIRKEOMRÅDE: Normen gjelder ved planlegging, prosjektering og utbygging av nye VA-anlegg. Ved kommunal overtakelse av eksisterende VA-anlegg, skal disse tilfredsstillende denne normen.

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

Ved utarbeiding av reguleringsplaner skal overordnet VA-plan utarbeides jamfør vedlegg [B1 Krav til overordna VAplan for kommunale anlegg](#). VA planen skal være godkjent før reguleringsplanen kan vedtas. Før igangsettelse av utbygging skal endelig "Teknisk VA plan" være utarbeidet, komplett prosjektdokumentasjon med tegninger, beskrivelse og kapasitetsberegninger, være godkjent av VA-ansvarlig i kommunen. Korrigerte tegninger og «som bygget tegninger» skal inngå i anleggsrapporten for prosjektet.

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

Lokal bestemmelse

3.3 Karttegn og tegnesymboler

Generell bestemmelse

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

Lokal bestemmelse

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

Prosjekttegninger leveres som PDF tegninger og eventuelt på papir etter avtale med VA ansvarlig. Autocad/Novapoint-kompatible formater samt SOSI format skal kunne leveres etter avtale med VA ansvarlig. Det blir ellers henvist til vedlegg [B2 Innmåling og dokumentasjon -revidert](#).

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

Det skal klart gå fram hva som er revidert. Ny tegning skal gis samme nummer som den gamle, bli merket med ny revisjonsindeks og dato for revisjon. Tegnings-, distribusjons- og revisjonsliste skal ligge vedlagt. Dersom revisjonen vurderes som vesentlig for utførelsen av anlegget, må det søkes om ny teknisk plangodkjenning.

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. luftstrekk. 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:

- Terrenghøyde.
- 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.
- Kumplussing.
- Slukplassering.
- 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

Ved utskifting og rehabilitering skal det stilles ytterligere krav til planmaterieell/sluttdokumentasjon. Følgende forhold skal vises spesielt:

- Grense for rehabilitering/utskifting
- Rehabiliterte stikkledninger
- Eksisterende ledninger, kummer, m.m. som blir fjernet
- Eksisterende ledninger som blir satt ut av drift, men som ikke blir fjernet

Vedlagte standard tegning [A1.2 Plan og lengdeprofil](#) viser eksempel på utførelse. Videre skal det lages kumskisser jamfør normtegnning [A7 Normtegnning kumskisser avløp](#) eller egne kumtegninger. Ved flere kummer i gruppe skal det utarbeides kumsettegninger jfr normtegnning [A12 Kumsett vann, overvann og spillvann](#).

3.7 Grøftetverrsnitt

Generell bestemmelse

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

Lokal bestemmelse

Grøfteutforming skal være i samsvar med punkt 4.0 i denne VA normen. I tilfeller der ledningen skal isoleres, skal utforming og omfang framgå av grøftesnitt og lengdeprofil.

3.8 Kumtegninger

Generell bestemmelse

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

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.
- Selvføllsledninger: 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

Generelt skal all innmåling og dokumentasjon av VA anlegg være i samsvar med vedlegg [B2 Innmåling og dokumentasjon -revidert](#).

3.10 Gravetillatelse

Generell bestemmelse

Innhenting av gravetillatelse/melding gjelder iht. kommunens regelverk.

Lokal bestemmelse

Gravetillatelse skal innhentes ved graving i eller i nærheten av offentlig vei i samsvar med §§ 32 og 57 i Vegloven. Gravetillatelse skal være i samsvar med retningslinjer for veieier.

3.11 Beliggenhet/trasévalg

Generell bestemmelse

Se kap. 4.4 – Beliggenhet/trasévalg.

3.A Andre krav

Generell bestemmelse

Lokal bestemmelse

Erverv av grunn og rettigheter Tilgjengelighet for framtidig drift, vedlikehold og utskifting skal sikres ved valg av trase og utførelse av anlegg. Endelig trasevalg skal være avklart med grunneier og avtale underskrevet før anleggsarbeidet kan startes opp. Avtalen skal sikre varig tillatelse til å ha ledningen liggende og å kunne gjennomføre nødvendig vedlikehold. Avtalene skal tinglyses som hefte på eiendommene og vil følge med ved fradeling og salg. Nødvendig areal for høydebasseng og pumpestasjoner inkludert tilkomst/snuhammer for lastebil, skal stilles til disposisjon for kommunen. Videre skal arealet oppmåles og tildeles matrikelnummer. Pumpestasjoner og høydebasseng som skal overtas til offentlig vedlikehold, skal ha kjørbare tilkomst helt fram til stasjonen. Det skal foreligge tinglyst veirett. Framtidige nødvendige vedlikeholdsutgifter for kommunens bruk av veien skal være avklart og oppgjort en gang for alle. Dette skal gå fram av tinglysingsdokumentet. For anlegg der det ligger både private og kommunale/offentlige ledninger, har kommunen rettene til utøvelse av nødvendig drift og vedlikehold samt full disposisjonsrett over grøfta. Utforming av slike avtaler skjer i henhold til kommunal grunneieravtale.

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

Bruk av grunne grøfter og isolering/preisolerte rør skal avtales med VA ansvarlig i kommunen. Ved boring/gjennomtrekking og kryssing av veier og liknende, skal det brukes varerør. Generelt skal tekniske løsninger ved gravefrie alternativ (styrt boring m.v.), og rehabilitering av ledningsanlegg godkjennes av VA ansvarlig i kommunen. Der annen infrastruktur kommer i konflikt, skal disse framgå av plan og lengdeprofil. Hvorvidt det skal legges trekkerør, fiberkabel og eventuell annen infrastruktur i grøfta, skal avklares med VA ansvarlig i kommunen. *Frostisolering:* Ledningene skal legges frostfritt. Krav til overdekning/frostfri dybde skal beregnes og legges ved prosjektdokumentasjonen. I tilfeller der ledningen skal isoleres, skal utforming og omfang framgå av grøftesnitt og lengdeprofil. Det er forøvrig også vist til VA Miljøblad nr 109 «Frostsikring av VA ledninger og kummer». *Grøfteutforming:* Grøfteutforming skal være i samsvar med standardtegnene i vedlegg [A2 Utførelse av grøft](#) og [A3.2 Grøftesnitt - 3 nivå](#). Spesielt blir det påpekt minimum 150 mm avstand vertikalt mellom topp avløpsrør og bunn vannrør. Eventuelle avvik fra dette skal avklares med VA ansvarlig. *Sikring mot skader på ledningsanlegg* For å sikre ledninger mot skader, skal alle kommunale ledninger ligge på minimum 2,0 meter dybde.

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.

Lokal bestemmelse

Bruk av NO – DIG løsninger er svært aktuelt å bruke mange steder og skal vurderes ved all utbedring/rehabilitering av eksisterende VA anlegg. Tilsvarende er bruk av grunne grøfter, trykkavløp og isolerte rør aktuelle løsninger. Dette gjelder særlig i hytteområder i fjellheimen der terrenginngrepene blir store ved å bruke konvensjonelle løsninger. Også i sårbare områder ved kysten med lite løsmasser og mye fjell i dagen, kan dette være aktuelle løsninger. Ved bruk av isolerte rør med varmekabel, skal det settes krav til styring med temperatursensorer for å redusere strømforbruket. Videre skal varmekablene være «Ohmske», dvs. med fast strømforbruk pr meter kabel, slik at samlet strømeffekt lett kan regnes ut for hele ledningssystemet. Spesielt viktig er det at rørskjøter blir tette slik at fukt ikke kommer inn på varmekabelen. Bruk av slike løsninger skal godkjennes av VA ansvarlig. Ved boring/gjennomtrekking og kryssing av veier etc. skal det brukes varerør. Videre skal PE ledninger ha ei kappe av PP materiale. Tekniske løsninger ved gravefrie alternativ (styrt boring m.v.), og rehabilitering av ledningsanlegg skal godkjennes av VA ansvarlig i kommunen.

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

Det skal ikke utføres arbeid med og/eller i grøfta uten at personell med ADK -1 sertifikat er til stede i grøfta der hvor arbeidet utføres. ADK-1 sertifikatet gjelder i 6 år, etter det er det krav om gjennomført resertifiseringskurs. Krav til ansvarlig foretak gjelder også tiltak som ikke er søknadspliktig.

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

Hovedledningen skal i utgangspunktet ikke ligge nærmere hus eller andre konstruksjoner enn 4,0 meter målt horisontalt. Det kan gis dispensasjon fra denne bestemmelsen etter søknad. Betingelsen/vilkåret for dette er at utbygger sikrer drift og vedlikehold av offentlige ledninger med anlegg av varerør, kulvert eller tilsvarende, eller dersom tiltakshaver/abonnent forestår omlegging av hovedledningene etter servituttlovens regler. Minsteavstand mellom VA-ledninger og kabler skal være 1 meter horisontalt for grøfter inntil 2 meter leggedyp. Ved leggedybde større enn 2 meter målt vertikalt, må avstanden økes. Hvor mye må avklares med VA – ansvarlig. Minsteavstand (horisontalt) mellom fjernvarmeledning/gassledning og VA-ledninger må avklares med VA ansvarlig. Kryssing mellom ledningsanlegg og kabelanlegg skal skje over kortest mulig strekning. Ved kryssing mellom gassledning og andre lednings- og kabelanlegg skal nødvendige sikkerhetsanlegg dokumenteres. Det blir ellers vist til vedlegget [A3.2 Grøftesnitt - 3 nivå](#).

4.A Andre krav

Generell bestemmelse

Lokal bestemmelse

Merking av kummer skal skje i henhold til vedlegg [B3 Merking av kummer](#).

5 Transportsystem – vannforsyning

Generell bestemmelse

Undersider

5.0 Generelle bestemmelser

Generell bestemmelse

Hovedregelen er at vannledning skal være helt adskilt fra avløpskum. Dersom kommunens VA-ansvarlig tillater vannledning i avløpskum, skal vannledningssystem i kum være helt atskilt fra spillvann- og overvannsystem. Drenering av vannkummer er ikke tillatt til spillvannsførende ledning.

Vannledninger skal kunne stenges ut, tømmes, fylles, luftes og rengjøres. Det er ønskelig at vannledninger skal utføres som ringledninger.

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 blir ikke akseptert felleskummer for vann, avløp og overvannledninger. I boligområder bør kommunale og private ledninger prosjekteres slik at en unngår lav vannhastighet/lang oppholdstid med påfølgende sedimentering og forringing av vannkvaliteten i ledningen. Det anbefales at det minst en gang pr. døgn oppnås vannhastighet på minst 0.4 m/sek.

5.1 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

- Ledninger av PVC materiale skal brukes i hele kommunen, 110 mm og større dimensjoner.
- Ved dårlige/varierende grunnforhold, borehull og for sjøledninger skal PE brukes.
- Ved fare for forurensa grunn eller i områder der det er fare for smakspåvirkning, skal ledningene være beskyttet med egnet kappe for å hindre diffusjon inn i ledningen. Løsningen skal være godkjent av kommunens VA ansvarlig.
- For alle dimensjoner mindre enn 110 mm, skal PE brukes.
- Dersom speilsveising av PE ledninger blir brukt, skal innvendig sveisesvulst fjernes.

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 brannslukking.

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

Lokal bestemmelse

Ved dimensjonering av vannledninger skal det tas spesielt hensyn til framtidige vannmengder og utbygging av hovednettet i området og sees i sammenheng med overordna kommunale planer for området se punkt 3.0.

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 brannslukking. 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

Ved dimensjonering av vannledninger vil ofte dimensjonerende vannmengde være fastsatt ut fra krav til uttak av slukkevann/sprinklervann. Ofte vil det kunne være kryssende interesser mellom brannvesen/eier av bygg og vannverkseier med hensyn til nødvendig kapasitet. Ved vurdering av nødvendig kapasitet til slukkevann/sprinklervann, skal kravene i Drikkevannsforskrifta gå foran kravene i teknisk forskrift til Plan og Bygningslova (TEK10). I forbindelse med utarbeidelse av dokumentet; « Overordna VA plan », jf. vedlegg B1 for et nytt utbyggingsområde, skal kommunen fastsette nødvendig brannvannsmengde. Utgangspunktet vil være de preaksepterte verdiene i veiledningen til Tek 17; 20 l/s i boligområder og 50 l/s i sentrumsområde/industriområder (andre områder). Risiko og sårbarhetsanalyser (ROS analyser) for området kan føre til at disse verdiene kan settes lavere. Viktige faktorer i denne vurderingen vil være avstand mellom byggene og om det er boligområde eller næringsområde. Alternative vannkilder for uttak av brannvann er også et viktig moment. I eksisterende forsyningsområde kan kommunen /vannverkseier etter nærmere avtale gi informasjon om hvor mye vann som kan påregnes tatt ut fra nettet ulike steder. Dersom utbygger trenger mer vann enn dette, må han selv gjennomføre nødvendige tiltak f. eks eget basseng med pumpe etc. Kommunen er således ikke forpliktet til å levere de preaksepterte verdiene på henholdsvis 20 l/s og 50 l/s nevnt i veiledningen til Tek 17. Det blir ellers vist til VA miljøblad nummer 82. *Dimensjonering skal utføres slik at ved ordinære driftsforhold oppnås følgende krav:* Minste tillatte trykk på kommunalt ledningsnett ved tilkoblingspunkt er 2.0 bar. Maks tillatt trykk på kommunalt ledningsnett ved tilkoblingspunkt er 10.0 bar.

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

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

Legging av kommunal ledning dypere enn 3,5 meter krever særskilt godkjenning av VA ansvarlig i kommunen.

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-betong-trykkror/>
- <https://www.va-blad.no/kravspesifikasjon-for-duktil-stopejernsrør/>

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 trykkør](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 16, PT. Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør](#)

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

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

Lokal bestemmelse

Krav til PE rør Ved bruk av PE-rør, skal faren for forurensing i grunnen vurderes. SDR verdi skal være 11 eller lavere. Designfaktor (sikkerhetsfaktor) skal være 1,6 med materialkvalitet PE 100 RC. **Ved bruk av PVC rør gjelder følgende:** Dersom PVC-U blir brukt som ledningsmateriale, skal SDR verdi være 21 eller lavere, med design faktor 2.5

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

Utførende entreprenør har ansvaret for håndtering og tilstand av rørene inntil de er overtatt av kommunen. Vannrør skal være tersa/plugga i begge ender under lagring fram til montering i grøfta. Utførende entreprenør skal kontrollere rør og kummer for feil/ skader. Stikkprøver kan bli gjennomført av kommunen. Ved langvarig lagring, dvs. mer enn 3 måneder, skal rørene tildekkes.

5.8 Armatur

Generell bestemmelse

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

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

Lokal bestemmelse

VA miljøblad nr 1 skal danne utgangspunktet for utforming av ventilarrangement. Det skal brukes ventiler fra for eksempel Hawle, Ulefos Esco, AVK eller minst av tilsvarende kvalitet. For ventiler fra og med dimensjon 150 mm eller trykk større enn 7 bar, avgjør VA ansvarlig valg av ventil. Ventilene skal være høyrestengte. Som avstengningsventiler skal det brukes glattløps sluseventiler med kort bygglengde. Ventil T eller ventil kryss med serviceventil skal brukes jfr. tegning [A5.1 Vannkum i veg - UNI klikk system for forankring](#) og [A5.2 Vannkum i veg - Prefabrikkert konsoll for forankring](#). Kummene skal tilrettelegges for pluggkjøring. Utforming av vannkummer skal avklares med VA ansvarlig i kommunen. Overflatebehandling av all armatur skal være i samsvar med GSK – standard, både med hensyn til prosess og produkt.

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

Generelt skal oppbygging av rørdeler i kummen være i samsvar med VA miljøblad nummer 1. Endelig valg av oppbygging av kum og valg av rørdeler skal skje i samråd med VA ansvarlig i kommunen.

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/avgrening 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 avgrening foretas i kum.

Tilknytning/avgrening 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:

- Avgrening 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

Tilknytning skal også være i samsvar med kommunens Standard Abonnementsvilkår for tilknytning til kommunalt VA anlegg. Tilknytning på undervannsledning/sjøledning er ikke tillatt. Tilstrekkelig tilbakeslagssikring skal være montert på alle nye bygg jfr. VA miljøblad 61. Viktige moment i denne vurderinga vil være hva slags type og risikograd bygget har. Valg av metode skal godkjennes av VA ansvarlig. Aktuelle sikringsmetoder går fram av VA miljøblad nr 61. Vann til Sprinkleranlegg skal gå i egen separat ledning. Tilbakeslagsventil skal være montert ved tilkoblingspunktet til kommunal ledning, væskekategori 3 eller høyere. Tilkopling til kommunalt nett skal bare skje etter godkjenning fra kommunen og med deltakelse av personell fra kommunen. Tilknytning til nytt kommunalt nett skal skje i kummer. Mulig løsning er vist på standard tegning [A6 Stikkledning Vann](#). Ved flere enn 3 tilkoplinger skal manifoil brukes. Ventiler på stikkledninger skal være varig merka med gårds/bruksnummer eller gateadresse. Kommunen skal godkjenne teknisk løsning og kan ved behov kreve økning i kumdiameter eller egen fordelingskum. Eventuell tilkopling utenom kum skal godkjennes av VA ansvarlig i kommunen.

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

Forankring i kum skal skje med bruk av godkjent konsoll tilpassa aktuelle rørdimensjoner. Videre skal bunnen i den prefabrikerte kummen være tilpassa og dimensjonert for kreftene som kan oppstå. Det blir ellers vist til VA miljøblad 112. Det blir og vist til standardtegning [A5.1 Vannkum i veg - UNI klikk system for forankring](#) og [A5.2 Vannkum i veg - Prefabriert konsoll for forankring](#). Ved bruk av plasstøpt kum må det kunne legges fram dokumentasjon på tilstrekkelig styrke på kumbunnen for innfesting av konsoll.

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.

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 gjennyllingsmassene langs traséen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning må avtales med kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

Grøftestengsel ved ledningsanlegg med fall større enn 1:5 skal vurderes. Type grøftestengsel skal avklares med VA ansvarlig. Det blir vist til standardtegning [A11 Grøftestengsel leire](#).

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 renseplugg, skal dreneringsledningen 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

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1600 mm. Kummene skal være merka i samsvar med vedlegg [B3 - Merking av kummer](#). Det skal ikke brukes låsbare kumlokk. Det blir og vist til normtegnning [A5.1 Vannkum i veg - UNI klikk system for forankring](#) og [A5.2 Vannkum i veg - Prefabrikkert konsoll for forankring](#). Videre skal det brukes kjegle med eksentrisk hull for 650 mm kumlokk/flyteramme. Kumlokkene skal ha slite/demping. Kummerne skal ha fastmontert stige. Det skal alltid monteres justeringsring (maksimalt to stk). Total høyde mellom topp ramme og topp kjegle/flattlokk skal ikke overstige 35 cm. Ved bruk av topplate skal det være minimum 200 mm grusmasse (underbygning) fra topplate og opp til underkant av asfaltdekke. For fylkesveier og riksveier gjelder kravene til Statens Vegvesen. Videre utforming av kummer må avklares med VA ansvarlig i kommunen bl.a. hvorvidt det skal bruke egen merking av lokka. Alle endeledninger skal ha kum med brannuttak eller spyleledning og lufteventil. Videre skal det monteres lufteklokke/ventil hvis ledningen ligger med stigning mot endepunktet. Alle vannværkskummer skal også være tilrettelagt for pluggkjøring. Dersom kommunen krever etablering av vannmålerkum og/eller reduksjonskum, må utforming avtales med VA ansvarlig. Slike kummer skal være tilknyttet strømforsyning og ha trekkerør for styrekabel/fiberkabel. Det skal primært monteres lufteventil på alle kummer. Kumlokkene skal være låsbare.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

- <https://www.va-blad.no/kum-med-prefabrikkert-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.

Lokal bestemmelse

Det skal være ekstra kummer (begge sider) ved elvekryssinger m.v. Videre skal avstand og plassering godkjennes av kommunens VA-ansvarlig. I tettbygde strøk skal avstand mellom kummer med brannventil/hydranter normalt ikke være større enn 100 meter. Utenom tettbygde strøk skal avstand mellom kummer (eventuelt hydranter) normalt ikke overstige 150 meter. I spredtbygde områder kan større avstander mellom kummer tillates etter avtale med VA ansvarlig i kommunen.

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

Det skal brukes brannhydranter i tettbygde strøk. VA ansvarlig avgjør hvor brannhydranter skal brukes. Brannhydranten skal ha knekkbare bolter ved bakkenivå, drop – down funksjon og Nor kopling. Type brannhydrant må godkjennes av VA ansvarlig. Brannventiler skal i tillegg monteres i alle kummer. Brannventilene skal ha sikring og beskyttelseslokk.

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

Alle anlegg som kommunen skal overta, skal trykkprøves av uavhengig eksternt firma (3 partskontroll – godkjent av kommunen). Det blir forøvrig også vist til vedlegg [B-2 Krav til sluttdokumentasjon \(Norsk vann\)](#)

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

For alle anlegg som kommunen skal overta, skal desinfeksjonen av anlegget utføres av kommunalt personell eller uavhengig eksternt firma (3 partskontroll – godkjent av kommunen).

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](#).

Lokal bestemmelse

Både speilsveising og elektromuffer tillates brukt. Dersom speilsveising blir brukt, skal innvendig sveisesvulst fjernes. Ledningen skal være nedgravd i strandsona ned til 2 meter under sjøkart null (laveste astronomiske tidevatn LAT). Avgreininger i sjø tillates ikke. Undervannsledninger skal belastes 100 % vektbelastning. VA ansvarlig kan fravike dette kravet. Hvis belastningslodd brukes, skal disse være boltefrie. Det blir også vist til VA-miljøblad nummer 80. Senking av undervannsledning

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

Om mulig skal ringledningssystem etableres.

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 til offentlig nett skal fortrinnsvis skje i kummer. Påstikk med greinrør utenom kum skal godkjennes av VA ansvarlig i kommunen. Dersom greinløsning blir brukt, skal stikkledningen ha separat stakepunkt. Tilknytning på undervannsledning/ sjøledning er ikke tillatt.

Ved tilknytning av stikkledning må kjellergolv og/ eller vannstand i laveste monterte vannlås ligge minst 900 mm høyere enn innvendig topp hovedledning, målt ved avgreiningpunktet mellom stikkledning og hovedledning. Tilknytning skal også være i samsvar med kommunens Standard abonnementsvilkår for tilknytning til offentlig VA anlegg. Det skal etableres stakepunkt på stikkledning uavhengig av tilkoblingsløsning.

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, rørinnspeksjon 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

Nyanlegg og omlegginger av eksisterende anlegg skal bygges som separatsystem. Overvann skal ikke ledes inn på spillvannsystemet

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.

Lokal bestemmelse

Følgende krav gjelder ved valg av ledningsmateriale;

Minimumskrav

	Materialer	Design faktor C	Maks. SDR	Min. trykkklasse /PN	Ring-stivhet	Norsk Standard	Farge på rør
Selvfall	PVC-U	2,5	-	-	SN 8	NS-EN 1401	rødbrun
	PP		-	-	SN 8	NS-EN 1852	rødbrun
	PE	1,6	17,6	-	SN 8	NS-EN 13244	Svart med rød stripe
Pumpe	PVC-U	2,5	21	10		NS-EN 1456	rød
	PE100	1,6	11	10		NS-EN 13244	svart med rød stripe
	PE100	1,6	13,6	10		NS-EN 13244	Svart med rød stripe
Rørdeler selvfall	PVC		34			NS-EN 1401	
	PP				S 16	NS-EN 1852	

Alle muffe skal ha integrert, fastsittende tetningsring. Rør og rørdeler skal i tillegg oppfylle de tekniske bestemmelsene i INSTA SBC 1401 eller INSTA SBC 1852. Dette skal være kontrollert gjennom tredjepartskontroll bestyrt av INSTA-CERT og produktene skal være merket med sertifiseringsmerket Nordic Poly Mark - eller tredjepartsverifisert til samme kvalitetsnivå. **Rørdeler - selvfall** Utenfor kummer benyttes rørdeler av PVC-U/PP/PE med samme krav til material og pakninger som ledningen. **Rørdeler - pumpeledning** Det må velges rørdeler med minst samme PN-verdi og som velges for rørene og samme krav til material og pakninger. Fortrinnsvis skal samme materiale som for ledning benyttes. 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](#) (PTV).

I område med mye trafikk, overdekning mer enn 2,5 meter eller diameter større enn 315 mm skal materialvalg avklares med ansvarlig i kommunen. Fleirlagsrør (multilayer- eller coex-rør) i samsvar med NS-EN 13476-2 blir ikke tillatt brukt.

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

Det skal brukes følgende spesifikke vannmengder for beregning av spillvannsmengder i nye ledningsnett med separatsystem. - husholdninger: 200 l/pe*d - reservekapasitet; 100 l/pe*d Generelt skal spillvannsmengder skal regnes ut etter planlagt behov. Utrekning av personekvivalenter skal utføres i samsvar med Norsk Standard NS 9426 pkt. 3.3.2 Utrekning av vannforbruk.

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

Ved dimensjonering av spillvannsledninger skal det tas spesielt hensyn til framtidige spillvannsmengder og utbygging av hovednettet i området og sees i sammenheng med overordna kommunale planer for området jamfør punkt 3.0 i VA normen. Det blir og vist til punkt 5.3 «Dimensjonering av vannledninger».

6.4 Minstedimensjoner

Generell bestemmelse

Minste innvendig dimensjon for kommunal spillvannsledning er normalt 150 mm.

Lokal bestemmelse

Minste dimensjon er 160 mm for selvfallsledninger.

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.

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

Legging av kommunal spillvannsledning dypere enn 3,5 meter krever særskilt godkjenning av VA ansvarlig i kommunen.

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-duktille-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 trykkør).

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

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-duktille-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

Utførende entreprenør har ansvaret for håndtering og tilstand av rørene og inntil de er overtatt av kommunen. Rørene skal være tersa/plugga i begge ender under lagring fram til montering i grøfta. Utførende entreprenør skal kontrollere rør og kummer for feil/ skader. Stikkprøver kan bli gjennomført av kommunen. Ved langvarig lagring, det vil si mer enn 3 måneder, skal rørene tildekkes.

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.

6.11 Bend i grøft

Generell bestemmelse

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

Lokal bestemmelse

Bruk av bend mellom kummer bør unngås. Eventuell bruk av bend større enn 15°, skal avtales med VA ansvarlig. Ved bruk av standardisert bunnseksjon tillates et langbend med maksimal avbøyning 30° montert umiddelbart utenfor kumvegg. Hvis mulig bør vinkelendring fordeles på oppstrøms og nedstrøms side av kum. Dimensjonsendring foretas i kumvegg med prefabrikkert overgang.

6.12 Traseé 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.

Lokal bestemmelse

Grøftestengsel ved ledningsanlegg med fall større enn 1:5 skal vurderes. Type grøftestengsel skal avklares med VA ansvarlig. Det blir vist til standardtegning [A11 Grøftestengsel leire](#).

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

Bruk av minikummer avtales med kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

Kummene skal være merka i samsvar med vedlegg [B3 - Merking av kummer](#). Det skal ikke brukes låsbare kumlokk. Nedstigningskummer av plast diameter 1000 mm, skal normalt brukes i knekkpunkter og større forgreiningspunkt. Ved bruk av minikummer (etter avtale med VA ansvarlig) skal diameteren være minimum 600 mm jmfør tegningene [A8 Inspeksjonskum \(minikum\)](#) og [A10.2 Avløpskum Ø1200](#). Det skal være kråkefot på alle kummer. For rørdiameter større enn 300 mm eller kumdybde større enn 3,0 meter, skal utforming av kummen avklares med VA ansvarlig.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

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

6.14 Avstand mellom kummer

Generell bestemmelse

Maks. avstand mellom avløpskummer er 80 m.

Lokal bestemmelse

Det skal være kummer på begge sider ved kryssing av veier, elvekryssinger m.v.

6.15 Rørgjennomføringer i betongkum

Generell bestemmelse

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

Lokal bestemmelse

Rørgjennomføring i betongkum skal utføres ved kjerneboring, med godkjent pakning.

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.](#)

Lokal bestemmelse

Renoveringsløsning avklares med VA-ansvarlig.

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 selvføllsledninger etter NS-EN 1610, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i [VA/Miljø-blad nr. 24, UTA. Tetthetsprøving av selvføllsledninger.](#)

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

Lokal bestemmelse

Trykkprøving skal skje i henhold til vedlegg B2 "Krav til sluttdokumentasjon" fra Norsk Vann.

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

Nødstrømsaggregat skal være montert på alle viktige/sentrale avløpspumpestasjoner. Ved etablering av nye avløpspumpestasjoner skal utforming avklares bl.a. krav til nødstrømsaggregat godkjennes av VA ansvarlig i kommunen. I forbindelse med etablering av nye avløpspumpestasjoner skal det lages en situasjonsplan som viser ledningsføringene i området rundt pumpestasjonen jfr. standardtegning [A15 Situasjonsplan pumpestasjon avløp.](#)

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.](#)

Lokal bestemmelse

Ledningen skal være nedgravd i strandsona ned til 2 meter under sjøkart null (laveste astronomiske tidevann LAT). Selvfallsledninger skal ha minimum belastningslodd som tilsvarer 50% luftfylling. Pumpeledninger skal ha minimum belastningslodd som tilsvarer 70% luftfylling. Avløpsledninger med lokale høydebrekk bør unngås. For slike strekninger skal det være minst 100 % vektbelastning i høydebrekket. Valg av teknisk løsning for slike områder skal avklares med VA ansvarlig. I områder med sterk strøm, utsatte områder, elvekryssinger m.v. vil nødvendig vektbelastning være høyere. I slike tilfeller vil også styrt boring være et alternativ. Valg av teknisk løsning må avklares med VA ansvarlig. Det blir også vist til VA-miljøblad nummer 80. Senking av undervannsledning

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

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.](#)

Lokal bestemmelse

Se pkt. 4.1.

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

Norm for håndtering av overvann er retningsgivende for alt arbeid med overvann. Vedlegg [B4 - B Overvannsnorm Trondheim kommune](#), er gjeldende overvannsnorm.

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

Aktuelle rørmaterialer er:

Rørdiameter	Aktuelt rørmateriale
Dy = 200 ? 400	PVC-U, PP, PE

Di = 300 ? ? DV-rør av PP

I områder med høy belastning, kryssing av veier etc. kan bruk av betongrør vurderes. VA ansvarlig avgjør valg av materialkvalitet.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

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

7.2 Beregning av overvannsmengder

Generell bestemmelse

Overvannsledninger/overvannsanlegg skal dimensjoneres etter nærmere avtale med VA-ansvarlig i kommunen.

Utførelse i innløps- og utløpsarrangement i overvannsdammer beregnet for fordrøyning og flomdempning skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 70, UT. Innløp- og utløpsarrangement ved overvannsdammer](#). Metoden for beregning av nødvendig volum for overvannsdammer med flomdempningsformål er vist i [VA/Miljø-blad nr. 69, PTA. Overvannsdammer. Beregning av volum](#).

Lokal bestemmelse

Beregning av overvannsmengder skal gjøres i samsvar med vedlegg [B4 - B Overvannsnorm Trondheim kommune](#).

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

Ved dimensjonering skal det tas spesielt hensyn til framtidig utnyttning av areal og avrenningsforhold i området. Dette skal ivaretas ved at det blir utarbeidet en overordnet VA plan for hele utbyggingsområdet jmfør vedlegg [Bl Krav til overordna VAplan for kommunale anlegg](#). Ledningsanleggene skal dimensjoneres i utgangspunktet for spissavrenning, mens avskjærende ledningssystem, overløp, fordrøyningsanlegg, infiltrasjonsanlegg og lignende skal dimensjoneres for volumavrenning. For nærmere beskrivelse av dimensjoneringsgrunnlag blir det vist til vedlegg [B4 - B Overvannsnorm Trondheim kommune](#).

7.4 Minstedimensjoner

Generell bestemmelse

Minste innvendig dimensjon for kommunal overvannsledning er normalt 150 mm.

Lokal bestemmelse

Minste dimensjoner er 160 mm utvendig.

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.

Lokal bestemmelse

Overvannledninger skal ikke legges med mindre fall enn 10 promille. I spesielle tilfeller der avvik fra minimumsfall ønskes, skal VA ansvarlig godkjenne dette. Det kan kreves dokumentasjon på at ledningen er selvrensende ved hjelp av skjærkraftberegninger.

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

Legging av kommunal overvannsledning dypere enn 3,5 meter krever særskilt godkjenning av VA ansvarlig i kommunen.

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

Ledning av betong materiale leveres med gjennomfarget grå farge. Ledning/rørdeler av PVC-U materiale leveres med gjennomfarget svart farge. Ledning/rørdeler av PE materiale leveres med gjennomfarget svart farge. Ledning/rørdeler av PP materiale leveres med svart farge.

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

Utførende entreprenør har ansvaret for håndtering og tilstand av rørene inntil de er overtatt av kommunen. Rørene skal være tersa/plugga i begge ender under lagring fram til montering i grøfta. Utførende entreprenør skal kontrollere rør og kummer for feil/ skader. Stikkprøver kan bli gjennomført av kommunen. Ved langvarig lagring, det vil si mer enn 3 måneder, skal rørene tildekkes.

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 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 kumlukk på nærmeste kum til påkoblingspunkt.

Lokal bestemmelse

Overvannsledninger fra sandfang, skal koples til kum. Tilknytning fra private overvannsledninger til offentlig nett skal fortrinnsvis skje i kummer. Påstikk med greinrør utenom kum skal godkjennes av VA ansvarlig i kommunen. Dersom greinløsning blir brukt, skal stikkledningen ha separat stakepunkt.

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.

7.11 Bend i grøft

Generell bestemmelse

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

Lokal bestemmelse

Bruk av bend mellom kummer bør unngås. Eventuell bruk av bend større enn 15°, skal avtales med VA ansvarlig. Ved bruk av standardisert bunnseksjon tillates et langbend med maksimal avbøyning 30° montert umiddelbart utenfor kumvegg. Hvis mulig bør vinkelendring fordeles på oppstrøms og nedstrøms side av kum. Dimensjonsendring foretas i kumvegg med prefabrikkert overgang.

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 gjennfyllingsmassene langs traséen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning avgjøres av kommunens VA-ansvarlig.

Lokal bestemmelse

Grøftestengsel ved ledningsanlegg med fall større enn 1:5 skal vurderes. Type grøftestengsel skal avklares med

VA ansvarlig. Det blir og vist til normtegnning [A11 Grøftestengsel leire](#).

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

Kummene skal være merka i samsvar med vedlegg [B3 - Merking av kummer](#). Nedstigningskummer av plast diameter 1000 mm, skal normalt brukes i knekkpunkter og større forgreiningspunkt. Ved bruk av minikummer (etter avtale med VA ansvarlig) skal diameteren være minimum 600 mm. For rørdiameter større enn 300 mm eller kumdybder større enn 3,0 meter, skal utforming av kummen avklares med VA ansvarlig.

Følgende unike lenker ble referert til i dette avsnittet:

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

7.14 Avstand mellom kummer

Generell bestemmelse

Maks. avstand mellom overvannskummer er 80 m.

Lokal bestemmelse

7.15 Rørgjennomføringer i betongkum

Generell bestemmelse

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

Lokal bestemmelse

Rørgjennomføring i betongkum skal utføres ved kjerneboring, med godkjent pakning.

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

Trykkledninger skal tetthetsprøves etter NS-EN 805, VA/Miljø-blad Nr. 25. Trykkprøving av trykkledninger. Det blir ellers vist til vedlegg [B-2 Krav til sluttdokumentasjon \(Norsk vann\)](#).

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

Bekkeinntak skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nummer 64, Bekkeinntak med innløpskontroll. Dimensjonering og utforming](#). Det blir ellers vist til tegning [A17 Bekkeinntak](#). For fiskeførende (anadrome) vassdrag gjelder særlige regler og løsning skal avklares/godkjennes av VA ansvarlig. Sandfangkummer skal ha diameter 1000 mm og vanddybde minimum 1000 mm. Hjelpesluk skal ikke benyttes. Det blir ellers vist til standardtegnningene [A14 Sandfangkum](#) og [A16 Plan, profil og snitt stikkrenne](#).

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.

Lokal bestemmelse

Det skal ikke anlegges fellessystem.

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.](#)

Lokal bestemmelse

Alle regnvannsoverløp skal ha måling/registrering av bruken dvs. hvor mange timer det er i bruk. Anlegget skal knyttes til kommunalt SD anlegg.

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