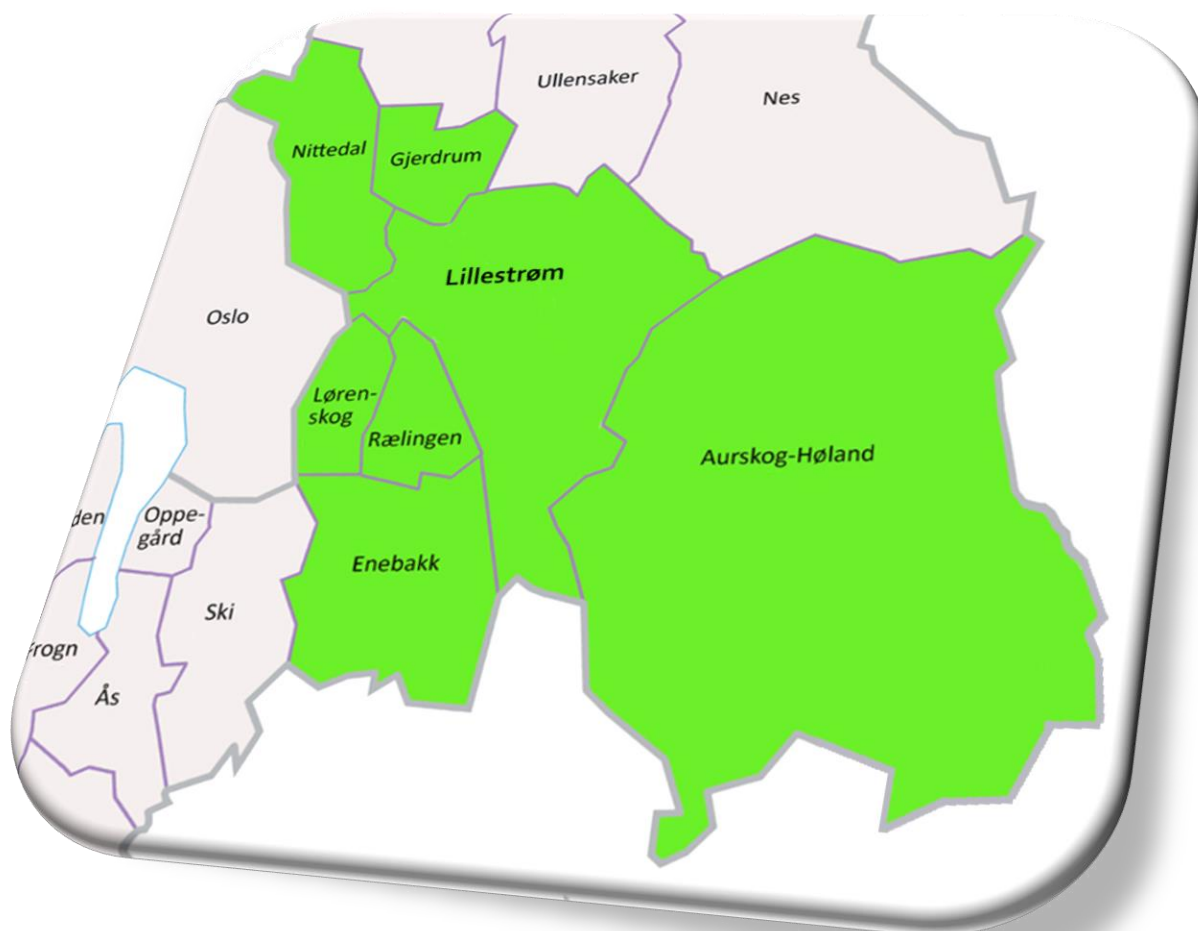




Lillestrøm, Gjerdrum, Nittedal, Lørenskog, Rælingen, Enebakk, Aurskog-Høland,
Flateby vannverk SA, Kirkebygden, Ytre Enebakk vannverk SA, Blaker vannverk og Dalen vannverk

VA-norm for Nedre Romerike



Rev. 05 - 14.11.2023

Tabell 1 Politisk/ administrativ behandling

		Gjerdrum kommuner		
	12.2019	Nittedal kommune	KST 128/19	
02 05	30.9.2019 14.11.2023	Lillestrøm kommune	KST/ 19/00058 KST/ 30/24	21.11.2019 28.02.2024
02 05	30.9.2019 14.11.2023	Lørenskog kommune	KST/ 111/19 KST/ 066/24	13.11.2019 19.06.2024
	2020	Rælingen kommune	PS14/2020	12.02.2020
	12.12.2019	Enebakk kommune	KST/2019/4984	
01	11.7.2019	Aurskog-Høland kommune	Fellesnemd for kommunesammenslåing/sak 50/19	23.9.2019
		Flateby vannverk SA		
		Kirkebygden og Ytre Enebakk vannverk SA		
		Blaker vannverk		
		Dalen vannverk		
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utvalg/ Vedtaksmyndighet	Vedtaksdato

Tabell 2 Revisjonshistorikk

05	2023	Oppdater alle kap.	Samarbeid kommunene	
04	22.01.2021	Oppdaterte linker	Helland	
03	07.05.2020	Forside, kap.4.8 (Krav om TV-kontroll ifm. bortledning av anleggsvann), kap. 5.19, 6.18, 7.17 (Krav til utstyr for trykkprøving), kap.5.7, 6.7, 7.6) (Sveis PE-rør), kap. 5.15 (Vannkummer), kap. 7.1 (Funksjonskrav), vedlegg 6G	nomell	

02	30.9.2019	Lillestrøm kommune (Tidl. Fet, Sørum, Skedsmo)	nomell	
01	11.07.2019	Til behandling	nomell	nogard
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Forord

Arbeidet med ny VA-norm ble satt i gang av Lederforum tekniske tjenester Romerike (LTTR), med mål om en felles VA-norm for kommunene på Romerike. Alle kommunene på Romerike, samt Enebakk kommune deltok i arbeidet fram til høsten 2018, og har gitt viktige innspill til VA-normen slik den nå foreligger. I november 2018 bestemte kommunene på Øvre Romerike å bryte samarbeidet for å videreutvikle en egen VA-norm bedre tilpasset deres behov.

VA-norm Nedre Romerike er utarbeidet som et samarbeidsprosjekt mellom kommunene på Nedre Romerike og private vannverk i område i løpet av 2018-2019. VA-normen skal benyttes i kommunene:

Aurskog-Høland, Enebakk, Gjerdrum, Lillestrøm, Lørenskog, Nittedal og Rælingen.

VA-normen gjelder i tillegg for følgende vannverk:

- **Kirkebygda og Ytre Enebakk vannverk**
- **Flateby vannverk**
- **Dalen vannverk**
- **Blaker vannverk**

Alle ovennevnte kommunene og vannverkene var representert i en arbeidsgruppe som utarbeidet denne VA-normen, med unntak av Blaker- og Dalen vannverk.

Sweco AS har bistått i utarbeidelsen av hoveddokumentet, men har ikke deltatt i videre revisjon.

Overgangsbestemmelser for allerede igangsatte prosjekter.

I en overgangsfase vil både de gamle og nye VA-normene være gjeldende.

De gamle normene gjelder i en overgangsperiode for:

1. Prosjekter hvor bygging er igangsatt.
2. Prosjekter som er omsøkt og godkjent etter gammel norm.

Invitasjon til å komme med innspill til senere revisjoner.

Behovet for revisjoner av VA-normen skal avklares årlig. Firmaer som er brukere av denne VA-normen inviteres til å gi innspill til forbedringer ved å sende epost til VA-ansvarlig i den respektive kommune.

Internettadresser for hvor man kan finne siste versjon av normen

En vedtatt VA-norm kan lastes ned fra kommunens hjemmesider:

lorenskog.kommune.no

Dato/ underskrift

Innhold

Forord	1-6
1 Generelle bestemmelser	1-12
1.1 Vedtaksmyndighet.....	1-12
1.2 Formål.....	1-12
1.3 Hjemmel. Lover og forskrifter	1-13
1.4 Gyldighetsområde	1-13
1.5 Dispensasjoner	1-13
2 Planbehandling og søknadsprosess. Gjennomføring av byggeprosjekt.	2-14
2.1 Bærekraftige VA-anlegg	2-14
2.2 Planbehandling.....	2-14
2.3 Søknadsprosess	2-14
2.4 Utførelse. Kontroll av utførelse.....	2-16
2.5 Godkjenning før VA-anlegget settes i drift.....	2-17
2.6 Overtakelse av VA-anlegg.....	2-18
3 Dokumentasjon	3-20
3.1 Funksjonskrav.....	3-20
3.2 Mengdeberegning	3-20
3.3 Målestokk	3-20
3.4 Karttegn og tegnesymboler	3-20
3.5 Tegningsformater	3-20
3.6 Revisjoner	3-21
3.7 Dokumentasjon i tidligfase/ planfase. VAO-rammeplan.....	3-21
3.8 Krav til prosjektdokumentasjon - detaljprosjektering	3-21
3.9 Dokumentasjon før anleggsstart/ IG	3-22
3.10 Dokumentasjon av anlegg under utførelse	3-22
3.11 Driftsklart anlegg. Dokumentasjon. Driftsklarbefaring	3-22
3.12 Krav til sluttokumentasjon	3-22
4 Grøfter og ledningsutførelse	4-24
4.1 Funksjonskrav.....	4-24
4.2 Generelle bestemmelser	4-24
4.3 Fleksible rør - krav til grøfteutførelse.....	4-24
4.4 Stive rør - krav til grøfteutførelse.....	4-24
4.5 Grøftefrie løsninger	4-24

4.6	Krav til kompetanse for utførende personell	4-25
4.7	Beliggenhet/trasévalg	4-25
4.8	Håndtering av overvann i anleggsfasen	4-26
4.9	Kumanvisere	4-26
5	Transportsystem - vannforsyning	5-29
5.1	Funksjonskrav	5-29
5.2	Generelle bestemmelser	5-29
5.3	Beregning av vannforbruk	5-30
5.4	Dimensjonering av vannledninger	5-30
5.5	Tilknytning av sprinkleranlegg	5-30
5.6	Styrke og overdekning	5-31
5.7	Rørledninger	5-32
5.8	Mottakskontroll og oppbevaring	5-35
5.9	Armatyr	5-35
5.10	Rørdeler	5-37
5.11	Tilknytning av stikkledninger/avgrensning på kommunal / privat hovedvannledning	5-37
5.12	Forankring	5-38
5.13	Ledning i kurve	5-39
5.14	Trasé med stort fall eller høyt grunnvann	5-40
5.15	Vannkummer	5-40
5.16	Avstand mellom kummer	5-43
5.17	Brannventiler	5-43
5.18	Brannhydranter	5-43
5.19	Trykkprøving av trykkledninger	5-44
5.20	Pluggkjøring og desinfeksjon	5-45
5.21	Pumpestasjoner vann - Trykkøkingsstasjoner	5-45
5.22	Ledninger under vann (Sjøledninger)	5-45
5.23	Reparasjoner	5-45
5.24	Fjerning av tilknytninger på hovedledning	5-46
5.25	Varerør	5-46
5.26	Renovering av vannledninger	5-47
5.27	Andre krav	5-47
6	Transportsystem – spillvann	6-49
6.1	Funksjonskrav	6-49

6.2	Generelle bestemmelser	6-49
6.3	Beregning av spillvannsmengder.....	6-49
6.4	Dimensjonering av spillvannsledninger.....	6-50
6.5	Minimumsfall / selvrensing	6-50
6.6	Styrke og overdekning.....	6-50
6.7	Rørledninger og rørdeler.....	6-51
6.8	Mottakskontroll.....	6-52
6.9	Tilknytning av stikkledninger/avgrening på spillvannsledning.....	6-52
6.10	Ledning i kurve	6-53
6.11	Bend i grøft.....	6-53
6.12	Trasé med stort fall eller høyt grunnvann.....	6-53
6.13	Spillvannskummer	6-54
6.14	Avstand mellom kummer	6-56
6.15	Rørgjennomføringer i betongkum.....	6-56
6.16	Renovering av spillvannskummer	6-56
6.17	Renovering av spillvannsledninger.....	6-56
6.18	Tetthetsprøving	6-57
6.19	Rørinspeksjon	6-57
6.20	Avløpsspumpestasjoner	6-58
6.21	Ledninger under vann	6-58
6.22	Sand- og steinfang	6-58
6.23	Trykkavløp	6-59
6.24	Fjerning av tilknytninger på hovedledning.....	6-59
6.25	Varerør	6-60
6.26	Regnvannsoverløp.....	6-61
6.27	Andre krav	6-61
7	Overvannshåndtering og transportsystem for overvann	7-62
7.1	Funksjonskrav.....	7-62
7.2	Generelle bestemmelser	7-62
7.3	Dimensjonering av overvannsanlegg	7-63
7.4	Minimumsfall/selvrensning.....	7-64
7.5	Styrke og overdekning.....	7-64
7.6	Rørledninger og rørdeler.....	7-65
7.7	Mottakskontroll.....	7-66

7.8	Tilknytning av stikkledninger/avgreining på overvannsledning	7-66
7.9	Ledning i kurve	7-67
7.10	Bend i grøft	7-67
7.11	Trasé med stort fall eller høyt grunnvann	7-68
7.12	Overvannskummer	7-68
7.13	Avstand mellom kummer	7-70
7.14	Rørgjennomføringer i betongkum	7-70
7.15	Renovering av overvannskummer	7-70
7.16	Renovering av overvannsledninger	7-70
7.17	Tetthetsprøving	7-71
7.18	Rørinspeksjon	7-71
7.19	Sandfang	7-72
7.20	Bekkeinntak. Utløp i bekk. Sikring	7-72
7.21	Fjerning av tilknytninger på hovedledning	7-73
7.22	Varerør	7-73
7.23	Andre krav	7-74
8	Vedlegg	8-75
8.1	Vedlegg 1 Forklaring av betegnelser og forkortelser	8-75
8.2	Vedlegg 2 Henvisning til lover, forskrifter mm.	8-75
8.3	Vedlegg 3 Krav til prosjektdokumentasjon	8-75
8.4	Vedlegg 4 Mottakskontroll for VA-materiell	8-75
8.5	Vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks	8-75
8.6	Vedlegg 6E (Enebakk) Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma sør	8-75
8.7	Gjerdrum 6G (Gjerdrum) Overvannsstrategi og retningslinjer i Gjerdrum kommune	8-75
8.8	Vedlegg 6LRS (øvrige kommuner) Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog Rælingen og Skedsmo	8-75
8.9	Vedlegg 7 Retningslinjer for slokkevann og vann til sprinkleranlegg for kommunene på Romerike	8-75
9	Tegninger (Normblad).....	9-76
9.1	Normblad 1B Typisk grøftesnitt VA-anlegg. Grøftesnitt felles infrastruktur.....	9-76
9.2	Normblad 2B Vannkum	9-76
9.3	Normblad 3B. Stake-/inspeksjonskum SPV og OV. Nedstigningskum med renneløp og mellomdekke	9-76

9.4	Normblad 4B Sandfangsluk, gatesluk, grøftesluk.....	9-76
9.5	Normblad 5B Nedgravde ventiler (kum). Nedgravd brannhydrant.	9-76
9.6	Normblad 6B Fordrøyningsmagasin	9-76

Tabeller

Tabell 1 Politisk/ administrativ behandling.....	1-4
Tabell 2 Revisjonshistorikk	1-4
Tabell 3. Merking av kummer, kumanvisere	4-27
Tabell 4 Minimum kappetykkelse på PE-rør.....	5-34

1 Generelle bestemmelser

1.1 Vedtaksmyndighet

1.1.1 Ikrafttreden og opphevelse av tidligere bestemmelser

VA-normen for Nedre Romerike trer i kraft etter vedtak i deltakerkommunenes kommunestyre og de respektive vannverkens vannverksstyrer, se tabell 1 Politisk/administrativ behandling.

Fra samme dato oppheves de gamle VA-normene/ VA-retningslinjene.

1.1.2 Revisjon av bestemmelser i VA-normen

Revisjon av prinsipiell og generell karakter vedtas av kommunestyret/vannverkstyret.

Mindre vesentlige endringer og oppdateringer vedtas av kommunens/ vannverkets VA-ansvarlige.

1.2 Formål

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

De samme krav gjelder for private VA-anlegg i kommunen som kobles til det kommunale VA-systemet. For de private vannverkene vises det i tillegg til de respektive vannverks egne vedtekter. For definisjon av hva som menes med VA-anlegg i denne normen vises det til Vedlegg 1 Forklaring av betegnelser og forkortelser.

VA-normen vil også bli lagt til grunn for krav i forbindelse med utbyggingsavtaler i kommunen.

VA-normen forvaltes av VA-ansvarlige i hver kommune som kan gi nødvendig veiledning.

1.3 Hjemmel. Lover og forskrifter

Vann- og avløpsvirksomheten er underlagt en rekke lover og forskrifter som regulerer og påvirker planlegging, utførelse og drift av VA-anlegg. De viktigste lover og forskrifter med betydning for VA er listet opp i vedlegg 2.

Bestemmelsene i VA-normen er gitt i egenskap av kommunens eierrådighet over hovedledningsanlegget for vannforsyning og avløpshåndtering.

1.4 Gyldighetsområde

VA-normen gjelder for både kommunale og private anlegg (stikkledninger) som skal knyttes til kommunalt ledningsnett. Med kommunale VA-anlegg menes det i denne normen anlegg som skal drives og vedlikeholdes av kommunens VA-ansvarlige eller vannverkene. Private anlegg menes alle anlegg som tilknyttes offentlige ledninger og skal følge normen.

For de private vannverkene vises det i tillegg til de respektive vannverks egne vedtekter.

1.5 Dispensasjoner

Alle VA-anlegg skal planlegges, prosjekteres og utføres i samsvar med bestemmelsene i VA-normen.

Dersom det ønskes brukt tekniske løsninger som ikke er generelt godkjent, skal spørsmålet om dispensasjon tas opp tidlig i planprosessen. Den som ønsker å bruke slike løsninger skal dokumentere at løsningen er forsvarlig og har like god kvalitet.

Det skal innhentes skriftlig aksept fra VA-ansvarlig. Garanti for funksjonsdyktighet kan kreves i det enkelte tilfelle.

2 Planbehandling og søknadsprosess. Gjennomføring av byggeprosjekt.

2.1 Bærekraftige VA-anlegg

VA-anleggene skal være bærekraftige slik definisjonen på bærekraft i henhold til [VA/Miljøblad nr. 98 Bærekraftige VA-systemer](#) til enhver tid fremstår.

Anleggene skal sikres lengst mulig levetid (100 år) og det skal legges vekt på mulighet for kostnadseffektiv drift. Ledninger og kummer skal tilfredsstillende gjeldende kvalitets- og tetthetskrav.

2.2 Planbehandling

2.2.1 Vann-, avløp- og overvannsrammeplan (VAO-rammeplan)

For reguleringsområder/-planer skal det utarbeides en Vann- avløp- og overvannsrammeplan (VAO-rammeplan) som skal godkjennes av VA-ansvarlig før reguleringsplanen kan vedtas. VAO-rammeplan skal vise prinsipløsninger for vann, spillvann og overvannshåndtering inkl. flomveier, og sammenhengen med overordnet hovedsystem.

Krav til planinnhold se kapittel 3.7 Dokumentasjon i tidligfase/ planfase. VAO-rammeplan.

2.3 Søknadsprosess

2.3.1 Søknadsplikt for VA-anlegg etter Plan- og bygningsloven

Rammetillatelser, tillatelser til tiltak, igangsettingstillatelse, mv. for søknadspliktige tiltak etter Plan- og bygningsloven gis av kommunens bygningsmyndighet ved byggesaksavdelingen.

Det skal som hovedregel søkes til byggesaksavdelingen om byggetillatelse for alle tiltak som omfatter VA-anlegg, jfr. Plan- og bygningsloven § 20.

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

2.3.2 Krav til ansvarlig foretak (PBL)

Plan- og bygningsloven stiller kompetansekrav til aktører som påtar seg ansvar som ansvarlig søker, prosjekterende, kontrollerende eller utførende av vann- og avløpsanlegg. All prosjektering, utførelse og reparasjoner av VA-anlegg skal utføres av godkjent foretak.

Ved tiltak som ikke er søknadspliktig etter plan- og bygningsloven, er kompetansekrav til de utførende foretak de samme som om tiltaket var søknadspliktig.

VA-ansvarlig kan stille strengere krav. Se for øvrig kapittel 4.6 Krav til kompetanse for utførende personell,

Relevant ansvarsforsikring skal kunne dokumenteres.

2.3.3 Ansvar for prosjektering

Tiltakshaver er ansvarlig for at VA-anlegget prosjekteres i samsvar med vedtatt reguleringsplan, VAO-rammeplan, og for at gjeldende lover, forskrifter, retningslinjer og krav i henhold til VA-normen overholdes.

Ved utbyggingsprosjekter eller der kommunen skal overta ledningsanlegget, skal både tiltakshaver og kommunen utpeke egen kontaktperson som skal følge opp anlegget under prosjektering.

Ved behov for gjennomgang av VA-underlaget skal VA-ansvarlig varsles minst 3 uker i forkant, slik at man kan sette av tid. Se kapittel 3.8 Krav til prosjektdokumentasjon. Detaljprosjektering.

2.3.4 Forhåndsuttalelse fra VA-ansvarlig

Før søknad om rammetillatelse/tillatelse til tiltak sendes kommunens bygningsmyndighet, skal VA-ansvarlig vurdere den tekniske del av søknaden.

Planene skal også tydelig vise hvilke ledningsstrek som er planlagt overtatt til kommunalt eie, drift og vedlikehold.

Når søknaden er komplett og dersom forholdene ligger til rette for det, vil VA-ansvarlig gi forhåndsuttalelse med bestemte vilkår (akseptkriterier). VA-ansvarlig vil ikke akseptere søknader som er mangelfulle. For kravene som stilles, se kapittel 3.7 og vedlegg 3 Krav til prosjekteringsdokumentasjon.

Trasévalg og tilknytningspunkt kan endelig fastsettes av VA-ansvarlig. Ved vesentlige endringer skal reviderte planer godkjennes av VA-ansvarlig før utførelse.

Forhåndsuttalelse gis alltid med forbehold om at tiltaket oppføres i samsvar med gjeldende regelverk. Søknad om dispensasjon skal være skriftlig.

Det er ikke tillatt å starte tiltak før forhåndsuttalelse og igangsettingstillatelse foreligger.

2.3.5 Søknad om tilknytning/ sanitærabonnement

Private VA-anlegg som ønskes koblet til en kommunal ledning, skal i tillegg søke kommunen/ vannverket om tilknytning/ sanitærabonnement. Standard abonnementsvilkår for vann og avløp (Administrative bestemmelser og Tekniske bestemmelser) gjelder for den type søknader i tillegg til VA-normen.

Kommunen vil i tillatelsen stille krav til utførelse og prosedyre for godkjenning av slike anlegg.

2.4 Utførelse. Kontroll av utførelse

2.4.1 Ansvar for utførelse

Tiltakshaver er ansvarlig for at VA-anlegget utføres i samsvar med vedtatt reguleringsplan, VAO-rammeplan og godkjente prosjekteringsunderlag, og at gjeldende lover, forskrifter, retningslinjer og krav i henhold til gjeldende VA-norm overholdes. Tiltakshaver skal utpeke en kontaktperson for anlegget som på tiltakshavers vegne har den daglige oppfølgingen av arbeidet.

Ved utbyggingsprosjekter eller der kommunen skal overta ledningsanlegget, skal det etableres en omforent plan for hvordan man skal gå frem under utførelse. Både tiltakshaver og kommunen skal utpeke egen kontaktperson (heretter betegnet kommunens representant) som skal følge opp anlegget under utførelse.

Tiltakshaver skal varsle VA-ansvarlig om oppstart av anlegget. Videre skal følgende forhold være avklart:

- Organisering av arbeidet, inkl. ansvarlige foretak
- Fremdriftsplaner med byggemøter (VA-ansvarlig kan delta ved behov)
- Milepæler for kontroll av anlegget
- Grunneieravklaringer, avtaler
- Annet som har betydning for forholdet til VA-ansvarlig (pro-vann, håndtering av anleggsvann etc.)

Kommunens representant skal ved forespørsel ha tilsendt kopi av alle referater som omhandler de kommunaltekniske anleggene, og skal varsles spesielt i byggeprosessen ved avvik fra milepælsplan.

Overdras et VA-anlegg under utførelse til et annet foretak, skal det nye foretaket umiddelbart sende melding om at arbeidet er overtatt. Det nye selskapet påtar seg da alle forpliktelser det tidligere selskapet hadde for videreføring av prosjektet slik det er godkjent.

2.4.2 Gravetillatelse

Innhenting av gravetillatelse/melding gjelder iht. kommunens regelverk. Utførende skal sørge for utarbeidelse og innsending av gravetillatelse. Gravetillatelsen skal foreligge før oppstart.

2.4.3 Inspeksjon. Kontroll av utførelse

VA-ansvarlig eller den han bemyndiger har rett til, når som helst og uten forutgående varsel å inspisere anlegg under utførelse. Kommunens kontrollør skal uoppfordret vise sitt ID-kort. Det kan når som helst kreves framlagt dokumentasjon på korrekt anleggsutførelse. VA-ansvarlig overtar med sin inspeksjon ikke noe ansvar overfor eier, tiltakshaver, utførende foretak eller tredjemann.

2.5 Godkjenning før VA-anlegget settes i drift

2.5.1 Driftsklart anlegg

For å kunne si at vann og avløp er sikret i henhold til Plan- og bygningsloven §27-1 og §27-2, før VA-anlegget er klart til å overtas av kommunen, benyttes mellomfasen «driftsklart anlegg».

Ved eksterne utbygninger kan det være relevant å søke kommunen om å gjøre deler av VA-ledningsnett driftsklart. Dette skal være avtalt på forhånd i forbindelse med detaljprosjektering, utbyggingsavtale e.l. Ved mindre utbygninger kan det være mer hensiktsmessig å gå rett på godkjenning av utførelse og overtakelse.

At et ledningsnett er godkjent driftsklart er ikke ensbetydende med at det er overtatt. Tiltakshaver er ansvarlig for drift og vedlikehold fram til VA-anlegget eventuelt er godkjent og overtatt av kommunen.

Tiltakshaver skal søke VA-ansvarlig om driftsklarbefaring når VA-anlegget er klart for det og fortrinnsvis før asfalt er lagt. Det skal leveres komplett dokumentasjon tilsvarende som ved overtakelse, se kapittel 3.11 og 3.12, minimum to uker før befaring. Det skal skrives referat fra driftsklarbefaringen. Avvik skal rettes før anlegget anses som driftsklart, anmerkninger skal rettes opp før overtakelse.

Driftsklare anlegg kan settes i drift og tas i bruk etter nærmere avtale med VA-ansvarlig etter godkjenning. VA-ansvarlig skal delta i idriftsettelsen ved behov. Igangkjøring av pumpestasjoner, trykkøkingsstasjoner etc. skal planlegges og forberedes i samråd med VA-ansvarlig, og VA-ansvarlig skal delta ved behov.

2.5.2 Godkjenning av utførelse.

Dersom det ikke er stilt krav om driftsklart anlegg skal det innhentes godkjenning om at anlegget er godkjent av VA-ansvarlig. Godkjenning av VA-anlegget må foreligge før tiltakshaver kan søke om midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest i henhold til Plan- og bygningsloven §21-10.

All dokumentasjon iht. kapittel 3.12 Krav til sluttdokumentasjon oversendes kommunen i god tid, minimum 2 uker, før anlegget skal besiktiges. Deretter avtales dato for ferdigbefaring og eventuelle mangler noteres i en protokoll, som signeres på stedet. Tiltakshaver korrigerer mangler og anlegget besiktiges på nytt. Når VA-ansvarlig anser anlegget i tilstrekkelig god stand, vil den godkjenne anlegget og foreslå overtagelse, se nedenfor.

2.6 Overtakelse av VA-anlegg

2.6.1 Betingelser for overtagelse

Ledninger som er anlagt og bekostet av private overtas vederlagsfritt til kommunal drift og vedlikehold bare hvis en eller flere av følgende betingelser er oppfylt:

- Det er satt krav om opparbeidelse etter §18 i plan- og bygningsloven
- Ledningene vurderes å inngå som en naturlig del av det kommunale hovedledningsnett
- Ledningsanlegget er opparbeidet i henhold til tekniske planer godkjent av VA-ansvarlig

Overtakelse av ledninger til kommunal drift og vedlikehold skal avklares i forbindelse med plangodkjenningen.

Betingelse for overtagelse av eldre ledninger til kommunal drift og vedlikehold er at ledningenes tekniske standard skal ligge nær opp til de krav som settes for nye anlegg etter gjeldende VA-norm.

Anlegg som ikke er bygget etter VA-normen kan kommunen (ledningseier) nekte å godkjenne og overta.

2.6.2 Overtakelse

Representant for VA-ansvarlig skal alltid delta på en overtagelsesforretning. Det skal alltid føres protokoll for alle fag, og feil og mangler noteres. Kommunens VA-ansvarlige eller den han bemyndiger setter opp rapport fra overtakelsesforretningen i tråd med bestemmelsene i NS 8430:2009 Overtakelse av bygg og anlegg. Protokollen signeres på stedet dersom ikke annet er avtalt.

Normale prosedyrer:

- Ved privat utbygging skal utførende overlevere anlegget til tiltakshaver. Tiltakshaver fører overtakelsesprotokoll
- Protokoll fra tiltakshavers overtakelsesforretning skal foreligge og oversendes kommunen ved tiltakshavers anmodning om kommunal overtakelse
- Tiltakshaver ved ansvarlig søker skal minimum to uker før overlevering til kommunen melde anlegget klart til overtakelse til kommunens VA-ansvarlige.
- Avvik som er registrert i byggefasen framlegges også ved overtakelsesforretningen/ferdigbefaringen.
- Til overtakelsesforretningen skal for øvrig all dokumentasjon av anlegget foreligge samlet.
 - Dette gjelder «som bygget tegninger», protokoller fra trykkprøving og tetthetsprøving, analyseresultater fra desinfisering og rapport fra utførende firma av desinfiseringen.
 - Før overtakelsesforretningen skal tiltakshaver sjekke at alle tegninger og beskrivelser er fulgt.
 - Avvikertegningene fra godkjente/reviderte tegninger, skal reviderte tegninger innsendes til kommunens VA-ansvarlige to uker før overtakelsesforretningen.
- For informasjon om krav til rørinspeksjon, samt fallmåling av strekk med lite fall på selvfallsledninger, se kapittel 6.19 og 7.18.
- Befaringer i reklamasjonstiden og kontrollbefaringer avtales på overtakelsesforretningen, og skal inkludere TV-kontroll. Kommunen innkaller til avtalte befaringer.

3 Dokumentasjon

3.1 *Funksjonskrav*

Dokumentasjonen skal være tilpasset oppgavens kompleksitet og størrelse slik at prosjektdokumentasjonen belyser alle nødvendige tekniske detaljer og løsninger.

3.2 *Mengdeberegning*

Beskrivende mengdeberegning skal være i henhold til NS 3420 (*Beskrivelsessystem bygg og anlegg*) eller Prosesskoden (Statens vegvesen).

3.3 *Målestokk*

Tegninger påføres valgt målestokk i tall og som skala. Målestokken skal være den samme for situasjonsplan og lengde på lengdeprofil (Ref. [Statens vegvesen håndbok R700](#)).

Høydemålestokk skal være den samme for lengde- og tverrprofil.

Veiledende målestokk:

- Oversiktsplan 1:2000 eller ev. 1:5000 (kan deles opp)
- Situasjonsplan 1:200, 1:500 eller 1:1000
- Lengdeprofil – lengde 1:200, 1:500 eller 1:1000
- Lengdeprofil – høyde 1:40, 1:200 eller 1:100
- Tverrprofil 1:200 eller 1:100
- Byggverk 1:100 og/eller 1:50
- Kum 1:50 og/eller 1:20
- Grøftetverrsnitt 1:20 og/eller 1:10
- Detaljer 1:20 eller større

3.4 *Karttegn og tegnesymboler*

Karttegn og tegnesymboler skal være i henhold til NS 3039:1972 *Karttegn og tegnesymboler for rørledningsnett*.

3.5 *Tegningsformater*

Det skal benyttes standard papirformater (A0-A4). Som arbeidstegninger benyttes som regel PDF-filformat, merket med papirformat for benyttet målestokk. Digitale løsninger (dwg, dxf, sosis, kof, gml, gmi, maskinstyringsgrunnlag etc.) benyttes etter nærmere avtale.

3.6 Revisjoner

Ved endringer av tegninger etter at disse er datert, signert og godkjent av de som har utarbeidet tegningen skal revisjon dokumenteres slik (ref. NS-EN ISO 9431:2000):

- På tegning i revisjonsfelt over tittelfelt (beskrivelse av endring, dato og signatur) samt revisjonsindeks i tegningsnummer
- Markering som lokaliserer endringen (revisjonssky)
- Tegningsliste/ distribusjonsliste skal holdes oppdatert, og sendes ut med alle revisjoner

3.7 Dokumentasjon i tidligfase/ planfase. VAO-rammeplan

VAO-rammeplan skal dokumentere og vise prinsipløsninger for:

- Vannforsyning, inkl. dokumentasjon på tilstrekkelig kapasitet, eierskap og kvalitet for ledningsanlegget som anlegget skal kobles på, samt påkoblingspunkter. Uttalelsene fra brannmyndighet om dekning av brannbehov inngår i dette.
- Spillvannshåndtering, inkl. dokumentasjon av tilstrekkelig kapasitet, eierskap og kvalitet for ledningsanlegget som anlegget skal kobles på, samt påkoblingspunkter.
- Overvannshåndtering iht. gjeldende kommunale retningslinjer/ veileder for den respektive kommune. Vedlegg 6 LRS Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo, benyttes der ikke egne retningslinjer/ veileder er vedtatt. Forholdet til nærliggende resipient samt vurdering av åpning av lukkede bekker skal inngå.

Ledningsanlegget skal dimensjoneres for forventet utbygging i området basert på kommunens planer og utbyggningsprognoser i minst 50 års perspektiv.

Rammeplanen skal samordnes med øvrige planer for området, f.eks. blågrønn struktur, grøntstrukturplaner, turveier m.m. særlig med hensyn til ledningstraseer og overvannsløsninger.

Vedtatt VAO-rammeplan skal leveres digitalt for innlegging i kommunens ledningskartverk som planlagte anlegg dersom VA-ansvarlig ber om det.

3.8 Krav til prosjektdokumentasjon - detaljprosjektering

Prosjektdokumentasjonen skal være i henhold til vedlegg 3.

3.9 Dokumentasjon før anleggsstart/ IG

Før det kan gis IG på anlegget skal følgende dokumentasjon foreligge i tillegg til de tekniske planene:

- Utbyggingsavtaler
- Bankgarantier
- Forsikring

VA-planer skal leveres VA-ansvarlig i kommunen på digital form (format, se vedlegg 5 Krav til registrering av VA-anlegg) for innlegging i ledningskartverket så snart de er akseptert av VA-ansvarlig og før anleggsstart.

3.10 Dokumentasjon av anlegg under utførelse

Tiltakshaver er ansvarlig for kontinuerlig dokumentasjon av anlegget under utførelse. Dette gjelder ikke minst bilder og målinger underveis.

VA-ansvarlig kan kreve gjenåpning av grøften der dokumentasjonen mangler.

VA-ansvarlig i kommunen kan når som helst kreve å få levert digitale data for plassering av ledningsanlegget i kommunens digitale kart.

Feil og mangler som oppdages ved kontroll av ulik art under anleggsutførelse kan kreves rettet av VA- ansvarlig fra kommunen.

3.11 Driftsklart anlegg. Dokumentasjon. Driftsklarbefaring

VA-anlegget defineres som driftsklart anlegg når kravene til overtakelse er oppfylt, se krav til sluttdokumentasjon nedenfor. Det går egen befaring for å dokumentere anlegget. Det kan gjenstå etterarbeider, sluttasfaltering av veier, jordarbeider etc. som utføres senere bl.a. pga. klimatiske forhold etc. Endelig innmåling av bl.a. kumlukk, rengjøring, ny TV-kontroll etc. skal utføres før endelig formell overtakelse av anleggene.

Det presiseres at byggherre/tiltakshaver sitter med driftsansvaret inntil overtagelse. Annen ordning (for eksempel delovertagelse etter NS 8406:2009 pkt. 24.5) må avtales.

3.12 Krav til sluttdokumentasjon

Det skal leveres FDV-dokumentasjon på alle VA-anlegg.

Før overlevering til kommunen/vannverket (eierskap, drift og vedlikehold) skal sluttdokumentasjon leveres. Sluttdokumentasjonen skal leveres samlet senest 2 uker før overtakelse og bestå av:

- Ajourførte tegninger som viser hvordan anlegget er utført
- Koordinatfestede innmålingsdata i henhold til Vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.
- Komplette KS- dokumentasjon inkludert:
 - Dokumentasjon på utført rørinspeksjon, trykkprøving og desinfisering
 - Dokumentasjon på eventuelle avvik fra originalplanen
 - Sveiseprotokoller
 - Tinglyste rettigheter.
 - FDV-dokumentasjon for alle VA-anlegg
 - FDV-dokumentasjon skal leveres også for private overvannsanlegg

Det skal utarbeides protokoll fra overtakelsesforretningen, se kapittel 2.6.

Ferdigattest skal utferdiges etter at VA-ansvarlig har godkjent anleggene til overtakelse.

Anlegg med mangler i dokumentasjonen og eller dokumentasjon som viser feil utførelse i henhold til gjeldende VA – norm, kan kreves oppgravd av VA- ansvarlig i kommunen

4 Grøfter og ledningsutførelse

4.1 Funksjonskrav

Grøfter og ledningsanlegg skal planlegges og utføres slik at de tilfredsstillende gjeldende kvalitets- og 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.

4.2 Generelle bestemmelser

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

Se også kap. 1.4

4.3 Fleksible rør - krav til grøfteutførelse

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

4.4 Stive rør - krav til grøfteutførelse

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

4.5 Grøtefrie løsninger

Bruk av grøtefrie løsninger skal alltid vurderes i VA-prosjekter. Der forholdene ligger til rette for grøtefrie metoder vil man kunne spare anleggstid, istandsettelse av anleggsområdet, redusere naboulempen, miljølempen, terrenginngrep, unngå bygging av pumpestasjoner, man kan krysse områder med vanskelige grunnforhold, infrastruktur som veier og jernbane, unngå særlig dype grøfter etc.

Det vises til:

- [VA/Miljø-blad nr.90 NoDig-metoder for hovedledninger – Metodeoversikt](#)
- [VA/Miljø-blad nr.111 Boring i fjell og løsmasser](#)
- [VA/Miljø-blad nr.97 Krav til PE-rør ved NoDig-utførelse.](#)

Det skal benyttes rør med kappe på alle anlegg. Kappefarge skal være i henhold til medium. Kappetykkelse, ref. kapittel 5.7/6.7 og /7.6 Rørledninger og rørdeler.

4.6 *Krav til kompetanse for utførende personell*

Under henvisning til [VA/Miljø-blad nr. 42 Krav til kompetanse for utførelse av VA-ledningsanlegg](#), Det kreves minst ADK-1 kompetanse eller tilsvarende av den som er bas i grøftelaget– gjelder **alle** VA-anlegg. Personen må alltid være til stede og gyldig ADK-1 bevis må kunne fremvises på forespørsel. Kommunikasjon mellom kommune og entreprenørens/ utbyggerens representant skal foregå på norsk eller norsk etter B2.

Kravet gjelder både for den som opparbeider grøft, fundament og om- og igjennfylling av grøft, og for den som legger ledningene.

Krav om minimum ADK-1 kompetanse gjelder og ved utbedringer/ reparasjoner av VA anlegg.

4.7 *Beliggenhet/trasévalg*

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

Hovedledninger skal fortrinnsvis ligge i gang- /sykkelvei eller fortau, og i veikant på vei uten gang-/sykkelvei eller fortau. Anlegget bør så fremt det er mulig ligge på offentlig grunn.

For ledninger som ligger utenfor kommunal veigrunn skal tiltakshaver framlegge tinglyst erklæring fra grunneier som gir rett til å legge, drifte og vedlikeholde ledning(e). Avtalen/ erklæringen må omfatte areal i tilstrekkelig bredde til vedlikehold på ledningsanlegget, dvs. minimum 4m til hver side for ytterste ledning, avhengig av stedlige forhold og leggedybde.

Planene for vei- og ledningsanlegg skal samordnes. Det må klarlegges av tiltakshaver om bygge- og/eller reguleringsplaner gjør det nødvendig å fylle opp eller senke terrenget.

Det skal være betryggende avstand mellom ledning og byggverk, konstruksjon eller kabelanlegg. Uten godkjent avbøtende tiltak skal det være en minimumsavstand på 4m fra nærmeste ledning til byggverk, konstruksjon, kabler, kabeltrekkerør o.l. Avstandskravet mellom kum og forbi passerende ledning er min. 30 cm, ved større ledninger kan kravet til avstand bli større.

For VA-anlegg i vei kan det gjøres tillemplinger i avstandskravene i henhold til NS3070-1:2015. Ved større leggedyp eller ved ledninger lavere enn nærliggende bygningsfundament, ved dårlige grunnforhold, vanskelig tilgjengelighet for gravemaskiner mv., må avstanden økes slik at tilgjengeligheten sikres. Det kan eventuelt bli godkjent legging i varerør eller kulvert.

For pumpestasjoner og andre VA-bygg som skal overtas til kommunal drift og vedlikehold skal eiendomsretten til grunn overdras til kommunen vederlagsfritt/ tinglyst erklæring. Det skal omfatte areal som er nødvendig for å vedlikeholde bygget innenfor egen grunn samt areal for adkomst/oppstillingsplass for kjøretøy. Det skal i tillegg foreligge tinglyst rett til å kjøre fram til eiendommen. Alternativ kan det avtales leie/ engangssum, tilskudd til brøyting, vedlikehold etc. for bruk av felles privat vei etc.

Det er tiltakshavers ansvar å sørge for at erklæringene er gitt av rettmessige eiere.

Alle erklæringer, avtaler etc. skal foreligge tinglyst før overtakelse.

4.8 Håndtering av overvann i anleggsfasen

Overvann/regnvann/grunnvann i anleggsfasen tillates ikke ledet direkte inn i spill- og overvannsledninger i drift. Se også de respektive kommunenes Retningslinjer for Overvannshåndtering/ Overvannsveileder (vedlegg 6E/ 6LRS).

Er det et slikt bortledingsbehov for vann, skal dette pumpes til tiltakshavers godkjente sedimenteringsanlegg og godkjente vannprøver før det videreføres til overvannsledning. Ledningen skal TV-inspiseres for å dokumentere tilstand før og etter påslipp av slikt vann. Tiltakshaver skal bekoste TV-inspeksjonene og nødvendige tiltak for istandsettelse, spyling etc. etter at anlegget er avsluttet.

Tiltakshaver skal forhåndsklarere tiltaket med VA-ansvarlig.

4.9 Kumanvisere

Kumanvisere skal settes opp ved kummer, sluk, stikkrenner, bekkeinntak og utløp i henhold til tabell 3 Merking av kummer, kumanvisere nedenfor. Stolper for kumanvisere skal normalt være i varmgalvanisert stål av standard rørprofil Ø60 mm. I løsmasser skal skiltstolpene monteres i nedgravde stolpefundamenter, slik at stolpene står varig i vertikal stilling. I fjell skal stolpene normalt bores for og gyses fast innspent i fjellet. Stolpene skal monteres slik at skilt lett kan leses langs ledningstraseen.

VA-ansvarlig kan avgjøre om enkelte stolper kan sløyfes. Dette er bare aktuelt der det allerede befinner seg hensiktsmessig plasserte stolper eller annet underlag for skiltplassering. Dette avgjøres ved en forhåndsbeføring med VA-ansvarlig.

Det skal benyttes rødt skilt (eventuelt med refleks, se tabell 3 nedenfor) for brannkummer og blått skilt for øvrige vannverkskummer. For spillvannskummer benyttes grønt skilt. For overvannskummer benyttes svarte skilt (gjelder aluminiumskilt). Skilt skal leveres av utførende.

Ved benyttelse av metalskilt som kumanvisere skal tall for angivelse av avstander ha minimum 10 mm høyde.

Ved valg av skiltmateriale skal det i størst mulig grad velges den type som allerede finnes i samme område.

Tabell 3. Merking av kummer, kumanvisere

Kommune/ vannverk	Brannkum	Vannkum	Spillvannskum	Overvannskum	Andre overvannsanlegg	Skiltmateriale	Opplysninger på skilt legges inn av kommunen
	Refleks (REF) \ikke refleks (IR)	nedstigning (N), nedgravd ventil Baio (B)	nedstigning (N), minikum (M)	nedstigning (N), minikum (M)	Sluk (S), bekkeinntak (B), utløp (U)	Plast (Franken plastikk eller tilsv.) (P) Aluminium (AL)	
Aurskog Høland	REF					P	Nei
Enebakk	REF	N, B	N, M	N, M	B, U	AL	Nei
Gjerdrum	IR	N	N, M	N, M	S, U	P	Nei
Lillestrøm	IR	N, B	N, M	N, M	S, B, U	P, AL	Nei
Lørenskog	IR	N, B	N, M	N, M	B, U	P	Ja
Nittedal	REF	N	N, M	N, M	S, B, U	AL	Nei
Rælingen	IR	N, B	N, M	N, M	S, B, U	P	Nei
Kirkebygden og Y. Enebakk VV	REF	N, B					Nei
Flateby VV	REF	N, B					Nei

Blaker vannverk	IR	N, B		N, M	S, B, U	P, AL	Nei
Dalen vannverk							

Kumlokk:

Kommune	Fargede kum pakning	Slissepakninger	Kumlokk med logo på kommunale kummer
Lillestrøm	Blå for VK Rød for BK Grønn for SP og AF Svart for OV	ja	Ja
Lørenskog	Avklares med kommunen		Ja, bestilles hos kommunen
Rælingen	Blå for VK Rød for BK Grønn for SP og AF Svart for OV		Ja
Aurskog-Høland	Avklares med kommunen		nei
Nittedal	Avklares med kommunen		ja
Gjerdrum	Avklares med kommunen		ja
Enebakk	Avklares med kommunen		
Dalen vannverk			
Blaker vannverk	Blå for VK Rød for BK		nei

5 Transportsystem - vannforsyning

5.1 Funksjonskrav

Anleggene skal bygges og driftes slik at kravene i Drikkevannsforskriften ivaretas.

Ledningsnett, kummer og tilhørende installasjoner skal utføres slik at næringsmiddelet vann er helsemessig og bruksmessig forsvarlig. Ledningene skal tilfredsstille gjeldende tetthetskrav. Materialer som direkte eller indirekte kommer i kontakt med drikkevann, må ikke avgi stoffer til vannet i mengder som kan medføre helserisiko (oversikt over typegodkjent belegg, rørmaterialer mv. i kontakt med drikkevann utgis av Folkehelseinstituttet www.fhi.no).

5.2 Generelle bestemmelser

Hovedregelen er at vannledning skal være helt adskilt fra avløpskum (spillvann og overvann). Drenering av vannkummer er ikke tillatt til spillvannsførende ledning.

Vannledninger skal kunne stenges ut, tømmes, spyles, fylles, luftes og rengjøres. Generelt skal vannledninger utføres som ringledninger. Der dette ikke er mulig skal endeledninger ha uttak for spyling.

Det skal være samme rørtype/rørdimensjon/år mellom kummer. Ved reparasjon av rør skal dette utføres slik at den innvendige rørdimensjonen opprettholdes. Overgang skal skje i kum.

Varerør for vannledning skal normalt anvendes i områder der tilgjengeligheten til vannledningen for drift og vedlikehold blir vanskelig. Dette kan være områder som elve- og bekkekryssing, veikryssinger og der ledningen blir liggende nær eller under bygningskonstruksjoner.

Alle nye VA anlegg skal måles inn i henhold til vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks. Kravet gjelder også for alle anlegg som saneres. Typiske eksempler vil være plugging av utgående vannledninger hvor hver ende måles inn.

Alle forhold som er nevnt i kapittel 5 gjelder også for private anlegg såfremt annet ikke er spesifisert eller avtalt skriftlig med VA ansvarlig i kommunen.

Se kap. 1.4 Gyldighetsområdet.

5.3 *Beregning av vannforbruk*

Vannforsyningsanleggene skal levere vann til forbruk og brannsløkking. Beregning av vannforbruk skal foretas etter NS-EN 805:2000, kapittel 5.3 Vannbehov, tillegg A. 4, 5, 6 og 7.

Beregning av vannmengder, valg av parametere etc. dokumenteres i notat som skal godkjennes av VA-ansvarlig.

5.4 *Dimensjonering av vannledninger*

Dersom vannet får for lang oppholdstid i ledningsnett og høydebasseng, kan vannkvaliteten forringes. Volumet i vannledninger og basseng må derfor tilpasses variasjonene i vannbehovet. Ved dårlig kapasitet skal det etableres annen løsning for vannforsyning til slokkevann og sprinkleranlegg, jf. [Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn](#).

Dimensjonering skal gjøres etter NS-EN 805:2000, kapittel 8 Dimensjonering, tillegg A. 8, 9, 10, 11, 12 og 13.

Beregning av ledningsdimensjoner, valg av parametere etc. dokumenteres i notat som skal godkjennes av VA-ansvarlig.

- [Veiledning om tekniske krav til byggverk § 11.17 som setter veiledende krav til bl.a. vannforsyning til brannsløkking](#)
- [Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 82, Vatn til brannsløkking](#)

5.5 *Tilknytning av sprinkleranlegg*

Ledninger til sprinkleranlegg og for etterfylling av sprinklerbasseng og slokkevannsbasseng, skal utformes slik at det ikke kan oppstå trykkstøt ved åpning og stenging av automatisk fylleventil e.l. Tilførselsledning til slike bassenger må i tillegg dimensjoneres slik at andre abonnenter i samme område ikke påvirkes i særlig grad ved fylling med tanke på delvis eller helt bortfall av vann.

For å hindre tilbakesug av forurenset vann og vann som har blitt stående lenge i ledningsnettet, skal sprinkleranlegg utstyres med tilbakestrømssikring (iht. NS-EN 1717:2000) i kum ved uttak fra hovedledning. Det skal monteres en kategori 2 ventil i utvendig kum som kan kontrolleres, og i tillegg en kategori 4 ventil i teknisk rom eller sprinklersentral. Det skal etableres stengeventil før tilbakestrømssikring. Det tillates ikke

uttak til sprinkler på mer enn maks 50 l/s der hvor det er mulig etter avtale med VA-ansvarlig i kommunen.

Lørenskog kommune: kategori på tilbakeslagsventil i teknisk rom avklares med VA-ansvarlig.

Slokkevannsbasseng skal utformes med brutt vannspeil (kategori 5). Tilførselsledning for slokkevannsbasseng skal i tillegg sikres med kategori 2 tilbakestrømssikring (iht. NS-EN 1717:2000) montert i kum ved uttak fra hovedledning.

Utforming og krav til tilknytningen skal utføres etter krav stilt i vedlegg 7, Retningslinjer for slokkevann og vann til sprinkleranlegg for kommunene på Romeriket.

Ved ønske om tappetest skal det i forkant søkes om tappetest. Ved tappetest skal resttrykket ikke gå under 2 bar på høyeste punktet i trykksonen. Tillatt resttrykk og punkt for måling av resttrykk avklares med VA-ansvarlig i kommunen før test. VA-ansvarlig i kommunen skal være til stede ved alle tappetester. Ved beregning i hydraulisk modell tillates 1 bar resttrykk i alle deler av trykksonen.

5.6 Styrke og overdekning

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

Trykkstøt skal ikke overskride nominelt trykk. Ledningene skal ikke utsettes for undertrykk.

Se:

- VA/Miljø-blad, avsnitt om styrke og overdekning:
 - [VA/Miljø-blad nr. 10 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.](#)
 - [VA/Miljø-blad nr. 11 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.](#)
 - [VA/Miljø-blad nr. 16 Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør.](#)
- NS-EN 1295-1:1997. Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

Kommunale ledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,8 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved spesielt lite eller stort leggedyp, trafikklast, utvendig vanntrykk etc. må ansvarlig prosjekterende kontakte leverandør for å avklare om ledningen har tilstrekkelig styrke og få aksept av VA-ansvarlig i kommunen til dette.

Ledninger skal normalt legges frostfritt. Frostdybden i sand og grus i alle kommunene er satt til **1,8m**. Ved grunnere leggedyp eller andre grunnforhold må frostsikring vurderes jfr. [VA/Miljø-blad nr. 109 Frostsikring av VA ledninger og kummer](#)

Ved anleggelse av VA anlegg i den kalde årstiden skal sikre at frost, snø, is ikke trenger ned i grøftebunn, rør og kum fundamentet. Kravet er gjeldende selv om VA/Miljø-blad nr. 109 Frostsikring av VA ledninger og kummer ikke har omtalt dette.

5.7 Rørledninger

[VA/Miljø-blad nr. 30 Valg av rørmateriell](#), skal være veiledende for valg. Kommunens VA-ansvarlig avgjør hvilke rørtypen som skal anvendes for VA-prosjekter.

Det kan benyttes vannledning av:

- Duktilt støpejern NS-EN 545:2010 i alle kommunene unntatt Kirkebygden og Ytre Enebakk vannverk SA
- PE100 NS-EN 12201:2011 i alle kommunene.
- PVC NS-EN 1452:2009, 2010 bruk avklares særskilt med VA-ansvarlig i kommunen.

Støpejernsrør:

Styrkeklasse for duktile støpejernsrør med muffeskjøt:

- C100 for DN100
- C64 for DN125, DN150 og DN200,
- C40 for DN250-DN600

For større dimensjoner avtales C-klasse spesielt.

Ved bruk av strekkfaste muffeskjøter på duktile støpejernsrør gjelder følgende i Lørenskog kommune:

- Det skal benyttes to-kammeret rør med separat tettpakning og strekkfast låsering med gripeklør.
- Det skal benyttes innstikkuffeskjøt av typen Tyton eller Standard iht DIN28603:202.
- Det skal benyttes samme muffeløsning på deler som for rør for å sikre samme ytelse på hele strekket.
- Produsent skal kunne dokumentere typegodkjenning av den strekkfaste skjøten, 3. parts.

PE-rør:

For PE-rør i normaltrykksone skal minimum SDR11 benyttes. Avvik i fra SDR klasse skal avtales med VA-ansvarlig. Vannrør skal merkes med blå stripe eller blå kappe ved bruk av PP-kappe. Minimum kappetykkelse er vist i tabell 4 nedenfor. Ved risiko for forurenset grunn må diffusjonssperre brukes.

Ved bruk av PE skal det alltid benyttes støttehylse ved mekaniske tilkoblinger.

Kravene nedenfor gjelder speilsveis av rør og rørdeler av materialet polyetylen (PE) til bruk på vann- og avløpsnett. Dette inkluderer PE-rør med PP-kappe, både med og uten diffusjonstett lag.

- Råmaterialet skal være PE 100 RC eller PE 100 RC+
- Eventuelt diffusjonstett lag skal inneha et anerkjent produktsertifikat og være sertifisert i henhold til KIWA K17101 eller tilsvarende.
- Speilsveis skal brukes som sveisemetode for PE-rør og rørdeler. Sveisingen utføres etter NS-INSTA 2072
- Elektromuffer kan brukes ved tilkobling mot kum o.l. Bruk av elektromuffesveis skal avtales skriftlig med VA-ansvarlig.
- VA-ansvarlig skal varsles minimum 24 timer før sveisearbeidet påbegynnes.
- All sveising skal foregå i telt eller container.
- Rør og rørdeler som skjøtes skal være av lik SDR-klasse.
- Endelukk skal være montert på PE ledning til enhver tid ved sveising for å unngå trekk i rør.
- Alle som utfører sveiseoperasjon på rør og rørdeler, skal være sertifisert og inneha et gyldig sertifikat for den aktuelle sveisemetode, aktuelle materiale og aktuelle dimensjon som skal sveises. Sertifikatet skal være i henhold til NS 416 Operatører for sveising av rør og rørdeler av polyetylen (PE) og polypropylen (PP) eller DS 2383 Svejsning af plade, rør og beholdere i plast – Certifisering af plastsvejsere
- Maskiner for speilsveis og elektromuffesveis skal være kalibrert hvert år og i henhold til maskinprodusentens anbefaling.
- Før utførelse skal følgende sendes kommunens VA-ansvarlige:
 - Dokumentasjon på gyldig sveisesertifikat til sveiseoperatør.
 - Dokumentasjon på kalibrering av sveiseutstyr.
 - Sveisekvalifisering (prosedyresveis) på aktuell dimensjon, materiale og produsent.
- Ved elektromuffesveis skal det benyttes sveisejigg, reroundings-verktøy, skrapeverktøy beregnet for formålet - kniv, malingskrappe eller lignende vil ikke bli akseptert brukt. Bruk av sveisejigg og reroundingsverktøy må dokumenteres med bilde for hver sveisedel.

- Alle elektomuffesveisedeler skal måles inn og bilde vedlegges sluttdokumentasjonen med referanse til innmålinger for hver spesifikk sveisedel.
- Alle typer elektosveisedeler skal være temperert i forhold til ledning de skal benyttes på og aldri tas ut av forpakning før selve sveisen skal utføres. Om det oppdages sveisedeler av kontrollerende fra kommunen som ikke ligger i forpakningen/ forpakningen er skadet vil disse bli krevd destruert med dokumentasjon
- Sveiseparametere for aktuelle rør og rørdeler skal oppgis av rør- og/eller rørdelprodusent. Ved ulik produsent av rør og rørdel skal rørets sveiseparametere benyttes.
- Det skal føres sveiseprotokoll for begge typer sveis, som skal sendes med FDV dokumentasjon.
- Kommunens VA-ansvarlig kan kreve at skjøter testes i godkjent laboratorium i henhold til EN ISO/IOC 17025 for strekkprøvetest i henhold til ISO 13953. Alle testresultat skal som minimum tilfredsstillende rørets mekaniske egenskaper oppgitt av produsent. Alle kostnader tilfaller tiltakshaver.
- Det skal foreligge data for prosedyresveis for hver rørdimensjon, rørprodusent, råmateriale og SDR-klasse som benyttes. Prosedyresveis skal foreligge før sveisearbeidene starter opp.
- Ved avvinklinger av PE ledninger fra og med 100 mm. Tillates maks. 30 grader avvinklinger med segmentsveiset bånd.

Tabell 4 Minimum kappetykkelse på PE-rør

Dy mm	Min kappetykkelse (PP) mm
110	2,0
160	3,0
180 – 200	3,5
225 - 250	3,8
280 - 315	4,0
>355	5,0

PVC-rør:

For PVC-rør i normaltrykksone skal minimum SDR21 benyttes. Avvik i fra SDR klasse skal avtales med VA-ansvarlig. PVC vannrør skal være i fargen blå eller blågrå.

For krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner henvises det til:

- [VA/Miljø-blad nr. 10 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 11 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 16 Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør.](#)

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

5.8 Mottakskontroll og oppbevaring

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak og kontroll av alle leveranser, se vedlegg 4. Utførende har deretter ansvaret for videre håndtering og tilstand. Mottakskontrollen skal dokumenteres, skadet materiell skal returneres til leverandør eventuelt godkjent mottak. Kummer/ betongvarer med sprekker/ riss/ skader eller produksjonsfeil aksepteres ikke benyttet. Utbedringer tillates ikke utført på betongvarer.

Armaturdeler med mindre lakkskader kan aksepteres utbedret etter anvisning fra leverandør.

Alle rør og deler skal oppbevares i henhold til leverandørs anvisning.

5.9 Armatyr

- Ventiler er høyrelukkende glattløps sluseventiler uten ratt med nøkkeltopp (H)
- Lillestrøm kommune og Lørenskog kommune: Det skal kun benyttes fleksible kombikryssløsninger. Ved ubenyttede avstikk ved dimensjon fra og med dimensjon 250mm skal det alltid monteres sluse og blindlokk. Dimensjon under 250 mm blendes ubenyttede avstikk med blindplate.
- Alle armaturer m.m. skal ha trykkklasse PN 10 eller bedre.
- Alle mellomringer skal være av korrosjonsfritt materiale – gjelder også innvendig i tappetuss og være av gjengefritt materiale.
- Det skal alltid monteres inn ekstra mellomring for reserve med minst ett uttak i gjengefri løsning i nye kummer eller ved utvidet bruk av eksisterende kummer, avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

- Alle deler i vannkummer skal ha blå farge. Messingdeler kan aksepteres for mindre stikkledninger opptil 63mm og støtتهylse skal alltid benyttes ved bruk av mekaniske koblinger.
- Ventiler, armaturer etc. skal ha epoxybelegg, tykkelse >250 µm
- Alle støpejernsdeler skal være i duktilt støpejern (GGG) etter NS-EN 545:2010
- Flenseforbindelser skal kobles med bolter. Bolter og muttere skal være minimum varmgalvaniserte, kvalitet 8.8. Mutter bør gå jevnt med bolten etter tiltrekking for å unngå skade og korrosjon på gjengepartiet. Det skal benyttes skive ved hver ende av bolter ved montasje. Momentnøkkel skal benyttes ved tiltrekking av bolter og bolter skal være smurt.
- Utstyr i kum tiltrekkes diagonalt med riktig moment og etter leverandørens monteringsanvisninger.
- Armatur og bolter skal ha minst like lang levetid som rørene.
- Armaturer i kummer skal ha mulighet for innlegging og uttak av renseplugg
- Behov for rett gjennomløp slik at man kan kjøre harde plugger avklares i samråd med VA-ansvarlig
- Det skal alltid installeres spylemulighet på endeledning.
- Det skal installeres spyleventil i lavbrekk der utspyling er mulig
- Tiltakshaver skal klargjøre med VA-ansvarlig om mengdemåler/trykkmåler skal inngå.
- Ventil-T, ventilkryss og fleksible kombikryss skal være utstyrt med serviceventil og avtakbar topp (kombiarmatur).
- Alle sluseventiler skal ha serviceventil (enten på mellomring eller direkte på ventilen). Ved nyanlegg kreves det at serviceventil alltid er montert direkte på sluse.
- Alle sluseventiler skal ha fast spindel med helgummiert sluse eller sluse i rustfritt materiale.
- For ventiler større enn DN600 kan det benyttes andre ventiltyper enn sluseventil. Utførelse klareres med VA-ansvarlig.
- Lufteventiler monteres ved høybrekk. Lufteventiler skal normalt være helautomatiske og dobbeltvirkende. Ved høy grunnvannsstand, eller fare for oppstuvning i kummen må det tas spesielle forholdsregler mot innsug. Det skal monteres avstengningsventil under/før lufteventilen.
- Andre ventilbehov, som f.eks. tilbakestrømssikringer, rørbruddsventiler, trykkreduksjonsventiler eller mengdereguleringsventiler avtales med VA-ansvarlig. Det skal benyttes PZ/ PF-stykke for enkel montering/ demontering av spesialventiler og lignende. PZ/ PF-stykke skal ha færrest mulig bolter for justering og kunne oppta noen graders avvinkling. Valgt stykke avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

- Dersom nye ledninger tilknyttes i en eksisterende kum som ikke har serviceventil, skal det ved tilknytningen monteres inn serviceuttak (mellomring og avstengningsventil).
- Stengte ventiler skal merkes.
- Se for øvrig [VA/Miljø-blad nr. 83 Flenseskjøter. Flensepakninger. Tiltrekkingsmoment](#) og [VA/Miljø-blad nr.112 Kumsikkerhet – dimensjonering prefabrikkert vannkum.](#)
- Nedgravde sluseløsninger tillates etter avtale med VA-ansvarlig f.eks. der forholdene ikke ligger til rette for tilfredsstillende drenering av kummer. Det skal benyttes boltefrie løsninger. Kravene til tilrettelegging for pluggkjøring, brannventiler osv. skal oppfylles. Kan ikke benyttes ved avgrensning til rene brannhydranter og sprinkleranlegg.

5.10 Rørdeler

Rørdeler skal minst tilfredsstillende samme krav som rørene.

5.11 Tilknytning av stikkledninger/avgrensning på kommunal / privat hovedvannledning

Stikkledninger skal tilknyttes i vannkummer– kan fravikes i særskilte tilfeller etter skriftlig avtale med VA ansvarlig i kommunen.

Ved gjenbruk av eksisterende tilkoblingssted skal stikkledningen med anboringsklammer byttes hvis ikke det kan dokumenteres lik kvalitet og gjenstående levealder (dokumenteres i henhold til NS-EN 805), som for det nye som søkes tilkoblet.

Anboring/ ny tilkobling til etternittledninger tillates ikke.

Ved prosjektering av nyanlegg skal det legges til rette for at alle stikkledninger tilkobles i kum. Typiske prosjekter dette gjelder vil være feltutbygginger, industriområder, blokkbebyggelse etc.

Hovedledninger (diameter $\geq 100\text{mm}$) og tilknytning for sprinkleranlegg og brannhydranter skal alltid tilknyttes i kum. Som hovedregel skal det bygges ny kum i tilknytningspunktet dersom det ikke allerede er anlagt en kum forberedt for tilknytning, og kum, armaturer og ledninger er i god driftsmessig stand, med separate kummer for vann, spillvann og overvann.

Det skal alltid monteres egen utvendig stoppekran på privat stikkledning. Stoppekran skal merkes med hus-/gbr. nummer av varig kvalitet (eksempel type preget «postkasseskilt»)

Det skal anlegges varig beskyttelse rundt stoppekran.

Oppbygging / beskyttelse rundt stoppekran er prinsipielt lik som for stake/ spylekummer – se Normblad 3B Typisk Stake -/ inspeksjon skum.

Det skal benyttes rør-i-rørsystem (varerør) for private stikkledninger i vei.

Anboringsklammer som ikke har integrert avstenging, skal ha avstengningsmulighet for stikkledning direkte montert i anboringsklammer før setningsledd. Anboringsklammer skal ha minimum 30 mm bredde på bakstykke / bøyle og være av korrosjonsfritt materiale.

Anboringsklammer med løs «kniv» skal ikke benyttes grunnet forurensningsfare av drikkevann.

Alle nye stikkledningstilknytninger skal ha trykkreduksjonsventil og tilbakeslagssikring montert innendørs i bygning.

Tilknytning/avgrening/anboring skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 7 Tilknytning av stikkledning til kommunal vannledning](#) og [VA/Miljø-blad nr. 124 Utførelse og krav til stikkledninger for vann og avløp](#). I kum skal det benyttes blindflens med innvendig gjenger (samleflens) eller manifold - manifold er å foretrekke. Alle stoppekraner i kum skal merkes med gnr./ br.nr. og adresse. (eksempel type preget «postkasseskilt») Stoppekranene skal være av type bakkekran.

Stikkledninger skal måles inn samt bilde av stoppekran. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

Midlertidige tilknytning skal ha minimum kat. 4 tilbakestrømningsventil i henhold til NS-EN 1717.

5.12 Forankring

Av-vinkling av vannledning i grøft med bend tillates mellom kummer. Alle bend skal dokumenteres med beregninger, innmåling og foto. Se [VA/Miljø-blad nr. 96 Forankring av trykkledninger](#). Se også vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

PE ledninger med påmontert utstyr utover vanlige sluser i kum skal ha strekkforankring ca. 1 meter utenfor kum dersom ledning legges i varerør, boret i fjell eller annen lignende løsning. Kravet om forankring kan og bli gjeldende hvis PE ledning har mindre overdekning enn 1,5 meter med lette masser som Leca, Glasopor eller lignende – avklares med VA ansvarlig i kommunen. Se [VA/Miljø-blad nr. 127 Forankring-av-pe-ledninger](#) / punkt 4.6 figur 9 for hvordan PE ledninger forankres.

PE ledninger skal alltid tilkobles strekkfaste punkter.

Forankringsklosser skal aldri anlegges slik at andre ledninger blir liggende direkte under forankringsklossen med fare for klemskader på rør.

Det skal benyttes prefabrikerte forankringsklosser for forankring av bend i grøft. Det skal benyttes bendforankring også ved strekkfaste løsninger på støpejernsledninger. Det skal alltid benyttes gummi mellom rør og betongforankringen - 3-5 mm tykkelse.

Muffesikringer tillates ikke brukt på PVC trykkledninger.

Utvendig forankring av PE-ledninger ved kum, avklares i hvert tilfelle med VA-ansvarlig i kommunen.

Dersom ledningssystemet kan bli utsatt for kortvarig vanntrykk større enn prøvetrykket (eksempelvis ekstreme trykkstøt), skal også rørforankringene være dimensjonert for å tåle det beregnede eller målte maksimaltrykket.

Vannledning med bend og armaturer skal forankres. Ved bruk av PE, skal behovet for forankring av bend avklares med VA-ansvarlig i kommunen. Tiltakshaver skal på en hensiktsmessig og oversiktlig måte dokumentere alle forankringer i grøft og i kummer med beregning av laster, statiske beregninger, betongdimensjonering etc. Detaljtegninger av forankringene i plan og snitt framlegges for kontroll. Tegninger skal også vise betong- og armeringskvaliteter samt utførelsesklasse for betongarbeidene.

Forankring skal måles inn. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

For krav til dimensjonering av prefabrikerte vannkummer vises det til [VA/Miljø-blad nr.112 Kumsikkerhet – dimensjonering prefabrikkert vannkum.](#)

5.13 Ledning i kurve

Vannledning med mufferør skal legges i rett linje, både horisontalt og vertikalt, mellom knekkpunkt/ kummer. Etter avtale med kommunens VA-ansvarlige kan det gis tillatelse til å legge ledningen i kurve – gjelder kun ved bruk av PE ledning. Ledningen skal koordinatbestemmes og innmåles. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

Sveiste PE-rør: Bøyeradier i henhold til rørprodusentens anvisning.

5.14 *Trasé med stort fall eller høyt grunnvann*

Hvis ledningstrasé har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsveisede rør (PE) som vist i [VA/Miljø-blad nr. 102, Krav til ledningstraseer med stort fall.](#)

Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta anlegges grunnvannssperre av betong eller leire (husk at bruk av leire kan medføre økt korrosjonsfare på metalliske rør). Leirpropper skal ikke anlegges i kjørbart areal – økt fare for setninger/ svanker på ledninger.

Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i [VA/Miljø-blad nr. 9 Rørgjennomføring i betongkum.](#) Ved fare for ras i gjenfyllingsmassene langs traséen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser. Anlegg med stort fall skal alltid bygges nedenfra og opp.

Løsning må avtales med kommunens VA-ansvarlig.

5.15 *Vannkummer*

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

Rørgjennomføringer skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 9 Rørgjennomføring i betongkum.](#) Og i størst mulig grad vinkelrett på kumvegg.

Rørgjennomføringer tillates ikke gjenstøpt som kompenserende tiltak for manglende slangeklemme, feil montering av slangeklemme/ kumgjennomføring eller annet problem som medfører at kumgjennomføring ikke er tett rundt rør eller er godt festet i betongkum. Brudd på dette medfører oppgraving for utbedring.

Nye vannkummer dimensjoneres etter [VA/Miljø-blad nr. 112 Kumsikkerhet – dimensjonering av prefabrikkert vannkum.](#) Kravet vil og være gjeldende der hvor ny vannledning => 100mm søkes tilkoblet i eksisterende kum.

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 2000 mm. Ledninger med dim. opptil 100 mm kan benytte 1600mm. Dersom det er hensiktsmessig med mindre diameter i kum på grunn av plassforhold, avklares det med VA-ansvarlig i kommunen i hvert enkelt tilfelle.

Avslutningsring/ justeringsringer < 15 cm. skal være av kompositt med tilsvarende fasthet som betong og skal være til varig bruk. Floatring eller tilsvarende skal vurderes i trafikkerte veier.

Kummer med avgreninger skal utrustes med sluser på alle avgreninger.

Ventiler skal kunne manøvreres fra bakkenivå med teleskop leddnøkkel. Kumlokk, utsparinger med gategutt etc. plasseres i forhold til dette. Kan fravikes der hvor adkomst ned i kummen er viktigere grunnet HMS.

Kummen skal ha drenering kumdrenering skal være minimum 160mm. Kummen skal være tett, slik at det ikke står vann i kummen.

Drenering av vannkummer føres til overvannsledning eller til terreng/vassdrag. Ved behov skal det monteres tilbakeslagssikring.

I Lillestrøm kommune skal det alltid monteres tilbakeslagssikring av typen «WA-Stop type soft C3» eller lignende, som monteres i vannkum og må enkelt kunne demonteres for service. – **dokumentasjon på rett type tilbakeslagssikring kreves.** Ved kjerneboring til avløp må det tas høyde for at «WA-Stop type soft C3» på en enkel måte skal kunne monteres / demonteres – (tillates ikke pigging i betong for å få dette til). Ved avløp til terreng/ vassdrag kan det etter avtale og eller krav fra VA-ansvarlig i kommunen bli annen plassering av tilbakeslagssikring og/ eller type.

Drenering av vannkummer til spillvannnett er ikke tillatt.

Dersom annet ikke er mulig, og forholdene ligger til rette for det, kan vannkummer dreneres til grunnen eller grøft etter avtale med VA-ansvarlig i kommunen. Dersom dreneringen føres til grøft eller magasin i grunnen skal det benyttes DV-drensrør (perforerte rør, rør med slisser/ hull) med minimum dim. 150 mm, minimum 15 m lengde, og fall minimum 1:100. Drensrørene skal omfylles med minimum 50 cm med puk under drensrør og duk (duk i kl. 3 eller tilsvarende kan ikke benyttes grunnet for stor tetthet). Løsningen skal ikke benyttes ved høy grunnvannsstand eller på steder med utspylingsmuligheter for vannledninger. Drensledning monteres med AR- pakning F910 eller pakning med tilsvarende kvalitet / konstruksjon i bunnen av kummen eller i kumvegg ved kumbunnen. Drensledningen må føres forbi eventuelle strømningsavskjærende propper av leire, betongpropper eller lignende Det skal benyttet tett rør fra kum og gjennom strømningsavskjærende tiltak.

Tette kummer som IG-kum eller PE-kummer skal benyttet ved høy grunnvannstand. PE-kummer skal forankres mot oppdrift.

Montering av kumramme og kumlukk skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 32](#) [Montering av kumramme og kumlukk](#). Kummen skal være tett. Det benyttes lokk med minimum 2 tette spetthull med neoprenplugg i spetthull og gummipakning/ slissepakning av varig materiale. Det skal det være lås på alle lokk, unntatt mindre private anlegg. Kumramme skal ha høyt skjørt med splitt.

Det tillates ikke bruk av betonglokk - gjelder også private anlegg

Det skal benyttes Ø800 lokk på kummer med hovedledning fra 300 mm – øvrige vannkummer Ø650 mm kumlukk.

Ved valg av løsning for slukke vann, er ønsket løsning i rekkefølge fra brannvesenet:

1. Brannhydrant
2. Teleskopisk brannventil montert under eget kumlukk.
3. Brannventil i BK der det vil være hensiktsmessig, men da som kun et supplement til de to utgavene som er nevnt ovenfor.
4. Hvis ikke overnevnte løsning i punkt 1 eller 2 benyttes må 800 mm lokk benyttes.

Kummer i utmark og jordbruksområder: Kumtopp skal normalt anlegges 300 mm over terreng, dette må vurderes spesielt i hvert tilfelle. Kummer skal merkes.

Nedstigningskummer skal ha stige av type Alustar eller tilsvarende. Stige festes i topp og bunn samt ekstra fester for hvert 10. trinn. I topp benyttes gjennomgående bolter, for øvrig benyttes ekspansjonsbolter. Stigene monteres slik at avstand fra øverste trinn til topp kumlukk/ ramme er ca. 250 mm, og at avstand fra nederste trinn til kumbunn er ca. 250-350 mm. Produsentens bruksanvisning skal følges. Det tillates ikke montasje av stige på en slik måte at det er fare for å trække direkte ned på rør eller armatur. Stigen skal monteres loddrett.

I nedstigningskummer med innvendig høyde > 4,0 m skal det monteres mellomdekke og rist.

Frostsikring, se kapittel 5.6 Styrke og overdekning. For isolering av kjegler skal det benyttes prefabrikerte isoleringsløsninger. Det skal benyttes innvendig isolert lokk. Det skal da benyttes flytende ramme med innvendig leppe e.l. løsning for opplegg av isolasjonslokket. Ved bruk av toppplate skal det alltid ved fare for frostinnslag i kum isoleres utvendig toppplate og øvre deler av kum for å hindre «riming» innvendig – kumlukk skal og isoleres.

Det skal være separate uttak for sprinklervann og forbruksvann i kum. [Retningslinjer for slokkevann og vann til sprinkleranlegg for kommunene på Romerike,](#)) ref. også kapittel 5.5 Tilknytning av sprinkleranlegg.

5.16 Avstand mellom kummer

Avstand mellom vannkummer avtales med VA-ansvarlig i kommunen. Se også vedlegg 7 [Retningslinjer for slokkevann og vann til sprinkleranlegg for kommunene på Romerike](#) og [Veiledning – tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap](#)

5.17 Brannventiler

Det skal benyttes brannventil av stengbar type med Norkopling med miljølokk.

Lørenskog kommune; Det skal benyttes standard brannventil (klokobling) med beskyttelsehette og brannventilsikring. Etter avtale med VA-ansvarlig kan stengbar ventil benyttes.

For planlegging av plassering av brannventiler med hensyn til avstand fra brannkum til brannobjekter, vises det til vedlegg 7 [Retningslinjer for slokkevann og vann til sprinkleranlegg for kommunene på Romerike.](#) Utførelse skal være i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 47 Brannventiler. Krav til materialer og utførelse.](#)

Brannventil plasseres fortrinnsvis sentrisk i kum slik at avstandskravene i [VA/Miljø-blad nr. 1 Kum med prefabrikkert bunn](#) oppfylles.

5.18 Brannhydranter

Følgende kommuner godkjenner bruk av brannhydrant: Enebakk, Lillestrøm, Lørenskog, Gjerdrum, Nittedal og Rælingen.

Ved slokkevannskrav 50 l/s godkjenner også Aurskog-Høland kommune bruk av brannhydrant.

Brannhydranter skal være CE godkjent og tilfredsstillende krav nevnt i neste avsnitt.

Valg av brannhydrant skal godkjennes av de VA-ansvarlige og brannvesenet i de respektive kommunene. Hydrantene skal ha minimum 2 uttak med Norkobling. Brannhydranter skal

plasseres i veiprofilet etter samme regler som plassering av veilysmaster. Hydranten skal ha stengeventil i bunn av stigerør med fritt gjennomløp, og ha drenasje med tilkoblingsmulighet med rørgjenger, som føres tilbake til vannkum i frostfritt nivå for tømning av stigerør etter bruk. Stigerør skal være av ikke korroderende materiale. Brannhydranten skal ha ledd i terrengnivå, som gir mulighet til istandsettelse uten full oppgraving etter en eventuell påkjørsel. Brannhydrantene skal leveres med standard nøkkeltype. Det skal alltid leveres hydrantnøkkel med brannhydranten.

Brannhydranten skal tilknyttes hovedledningsnett i kum eller nedgravd løsning. Det skal være montert tilbakestrømningsventil i kummen i henhold til NS-EN 1717:2000.

Brannhydranter må plasseres slik at de er sikret mot påkjørsel, eventuelt sikres spesielt. Hydrantene skal plasseres slik at de er operative hele året. Nedsenkede hydranter plasseres i brøytet areal.

5.19 Trykkprøving av trykkledninger

Metoden for utførelse av trykkprøving av trykkledninger etter NS-EN 805:2000, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i [VA/Miljø-blad nr. 25 Trykkprøving av trykkledninger](#).

Prøvingsutstyr (trykktransmittere og vannmålere) som brukes i forbindelse med trykkprøving av trykkledninger skal ha tilstrekkelig målenøyaktighet til å oppgi verdier med 3 desimaler ved benevning bar og liter (altså en nøyaktighet på millibar- og milliliter-nivå). Trykktransmittere som brukes i forbindelse med trykkprøving må ha automatisk logging som viser utviklingen av trykk i den tiden trykkprøven varer. Loggen skal være del av trykkprøvsrapporten som overleveres VA-ansvarlig i kommunen. Utstyr/programvare må ha mulighet for automatisk utskrift av trykkprøvsrapport, det skal ikke benyttes manuelt utfylte skjemaer.

Ved trykktesting av rør av duktilt støpejern med sementmørtelforinger, skal forprøven vare i minst 48 timer for at ikke oppbinding av vann i foringene skal kunne påvirke testen, ev. benytte et høyere forprøvingstrykk iht. beste praksis i bransjen.

Trykkprøving skal utføres av uavhengig 3. part. VA-ansvarlig i kommunen skal varsles og gis mulighet til deltakelse.

Gjelder også provisoriske vannledninger.

5.20 *Pluggkjøring og desinfeksjon*

Pluggkjøring og desinfeksjon av nyanlegg skal utføres i samråd med VA-ansvarlig i kommunen og i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 39 Desinfeksjon av vannledningsnett ved nyanlegg](#) samt NS EN 805:2000, kapittel 12. Alle vannledninger skal rengjøres med myke renseplugg og spyling iht. [VA/Miljø-blad nr. 4 Rengjøring med myke renseplugg](#). Det benyttes 2 plugg i serie for hvert ledningsstrek. For rehabiliteringsanlegg, der vannledningen blir ny/nyrenovert, skal det foretas desinfeksjon som for ordinært nyanlegg.

Desinfeksjon for ledninger utsatt for brudd skal normalt følge prosedyren i [VA/Miljø-blad nr. 40 Rutiner ved reparasjon av vannledningsanlegg etter brudd](#).

Pluggkjøring skal dokumenteres med fotodokumentasjon.

VA-ansvarlig i kommunen/vannverkene skal varsles, minimum 5 virkedager før, om pluggkjøring og desinfeksjon, og skal ha mulighet til å delta. Gjelder også provisoriske vannledninger.

5.21 *Pumpestasjoner vann - Trykkøkingsstasjoner*

Utførelsen av trykkøkingsstasjoner avklares med VA-ansvarlig.

5.22 *Ledninger under vann (Sjøledninger)*

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

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

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

5.23 *Reparasjoner*

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 Rutiner ved reparasjoner etter brudd](#) følges. I henhold til ledningsregistreringsforskriften skal alt arbeid måles inn og registreres.

5.24 Fjerning av tilknytninger på hovedledning

Ved saneringsarbeider, rivning av bygninger eller andre forhold som medfører fjerning/flytting av tilknytning til kommunal ledning, skal stikkledning for vann plugges ved tilknytningspunkt på hovedledningen. Plugging skal foregå ved å fjerne anboringsklammer og montere reparasjonsklammer. Det skal benyttes momentnøkkel ved tiltrekking av bolter, følg leverandørens spesifikasjoner.

Avstikk i kum som ikke er i bruk skal ha blindflens. Tilknytning i kum skal fjernes i sin helhet. Kumgjennomføringer skal støpes igjen/ tettes.

Plugging/ fjerning av tilknytning dokumenteres med foto orientert mot nord og innmålingsdata. Se for øvrig vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

Opphør av abonnement blir ikke effektuert før dokumentasjon er levert.

5.25 Varerør

Varerør brukes i hovedsak på strekninger hvor det ikke er teknisk eller økonomisk mulig å legge hovedledningene utenom hindringer. Under jernbane og visse typer veier er det et krav fra anleggseier at vann- og overvanns- og spillvannsledninger legges i varerør. For spesifikke krav til utførelse, godkjenning, tillatelser etc. henvises det til anleggseierne. Også andre steder kan det være fornuftig å etablere VA-ledninger i varerør, spesielt i områder hvor graving og fornying/reparasjon blir uforholdsmessig kostbart.

I Lillestrøm gjelder, der hvor det etableres nye bebyggelse hvor avstandskravet ikke følges for hovedledninger, skal varerøret etableres som kulvert.

I visse områder kan det være aktuelt å bygge varerøret som gangbar kulvert.

Bruk av varerør skal avklares med VA-ansvarlig under prosjekteringen.

Varerøret har i prinsippet to funksjoner:

- Bidra til drenering av lekkasjevann fra medierøret

- Gi mulighet for uttrekking / innføring av medierøret uten at terrenget over ledningene berøres

Varerør skal som minimum tilfredsstillende samme krav til tetthet og levetid som medierøret. Primært benyttes ett varerør pr. medierør. I en av varerørets ender må forholdene være tilrettelagt for uttrekking / innføring av medierøret.

Konstruksjonsmessig må varerøret tilpasses medierørets ytre mål og det valgte innførings- / forankringssystem. Alle ledninger i varerør skal ha strekkfaste skjøter. I varerørets laveste ende skal varerøret dreneres. Varerørene skal sikres mot inntrengning av løsmasser.

Der det anlegges varerør med tilknytning i varerørskummer eller lignende skal varerør føres minimum 30 cm inn i kum

Varerør skal spyles og tv kontrolleres som vanlige selvføllsledninger

Varerør/kulvert skal registreres i ledningskartverk med dimensjon, type, og innmålte endepunkter. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

5.26 Renovering av vannledninger

Det vises til:

- [VA/Miljø-blad nr.3 Renovering med innføring av kontinuerlige rør](#)
- [VA/Miljø-blad nr.68 Epoxy- og polyuretanbasert renovering av vannledninger](#)
- [VA/Miljø-blad nr.90 No-Dig-metoder for hovedledninger – Metodeoversikt](#)
- [VA/Miljø-blad nr.110 Renovering av VA-ledninger ved utblokking](#)

Det skal benyttes rør med kappe på alle anlegg med utblokking o.l. Kappefarge skal være blå. Kappetykkelse, ref. kapittel 5.7 Rørledninger.

Dokumentasjon av renovering med strekninger, metoder, rørtyper etc. skal legges inn i ledningskartverket.

Anboringer og tilknytninger skal registreres og legges inn i ledningskartverket.

5.27 Andre krav

- Det er bare kommunens/vannverkens egne mannskap som har tilgang til å gå ned i kommunens vannkummer. VA-ansvarlig i kommunen kan gi dispensasjon fra dette kravet.

- Tiltakshaver har varslingsplikt til alle abonnenter som berøres av tiltaket, samt til det lokale Brann- og Redningsvesen.
- Vannavstengning og eventuelt behov for provisorisk vannforsyning skal planlegges i samråd med kommunens VA-ansvarlig.
- Varslinger avklares med kommunens VA-ansvarlig minimum 5 virkedager før planlagt avstengning.
- VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 3 virkedager før syning (Andre tidsfrister gjelder ved driftsklar og ferdigbefaringer).
- Brannvesen skal alltid varsle VA-ansvarlig i kommunen ved tapping av vann.
- Ved akutte hendelser i vannledningsnettet skal kommunens VA- ansvarlige / VA-vakt varsles

6 Transportsystem – spillvann

6.1 *Funksjonskrav*

Ledningsnett og installasjoner skal utføres slik at Forurensningslovens krav og gjeldende utslippstillatelser kan oppfylles. Alle nye anlegg skal bygges som separatsystem, felles avløp skal ikke bygges.

6.2 *Generelle bestemmelser*

Separatsystem skal alltid legges til grunn når teknisk løsning skal velges, både ved nyanlegg og ved sanering. Å anvende fellessystem krever særskilt avtale med VA-ansvarlig.

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

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

Alle nye VA anlegg skal måles inn i henhold til vedlegg 5 Vann og Avløp

Innmålingsinstruks. Kravet gjelder også for alle anlegg som saneres. Typiske eksempler vil være plugging av utgående spillvannsledninger hvor hver ende måles inn.

Alle forhold som er nevnt i kapittel 6 gjelder også for private anlegg såfremt annet ikke er spesifisert eller avtalt skriftlig med VA ansvarlig i kommunen.

6.3 *Beregning av spillvannsmengder*

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 påslipp 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.

Mengde spillvansbelastning beregnes ut fra teoretisk grunnlag, eller ut fra målte mengder. Det vises til Norsk Vann rapport 193 - Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-anlegg kapittel 7 og [VA/Miljø-blad nr. 115 Beregning av dimensjonerende avløpsmengder](#).

Det må avklares med VA-ansvarlig om annet avløpsvann er så forurenset at det skal defineres som spillvann. For påslipp av slikt avløpsvann til spillvannsnett skal det etableres påslippavtale med avtalt påslippmengde, vannkvalitet/ innhold av skadelige stoffer, eventuell forbehandling, fordrøyning, prøvetaking etc.

Beregning av vannmengder, valg av parametere etc. dokumenteres i notat som skal godkjennes av VA-ansvarlig.

6.4 Dimensjonering av spillvansledninger

Når dimensjonerende vannmengder er fastsatt, beregnes nødvendig ledningsdimensjon i henhold til dimensjoneringskriterier. Gravitasjonsledninger skal dimensjoneres for maksimalt 80% delfylling.

Beregning av ledningsdimensjoner, valg av parametere etc. dokumenteres i notat e.l. som skal forelegges VA-ansvarlig.

6.5 Minimumsfall / selvrensing

Minimumsfall for spillvansledninger er 10 ‰. Endeledninger skal vurderes spesielt i forbindelse med selvrensing. Det er viktig å ikke få motfall og svanker ved legging av ledninger. Alle ledninger med motfall og svanker ansees som en vesentlig mangel, og aksepteres ikke som driftsklart anlegg.

Toleransekrav til leggingen er derfor viktig, kfr. NS 3420.

Se også [VA/Miljø-blad nr. 79 Dimensjonering av avløpsledninger. Selvrensing](#).

6.6 Styrke og overdekning

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

Trykkstøt skal ikke overskride nominelt trykk. Ledningene skal ikke utsettes for undertrykk.

Se VA/Miljø-blad, avsnitt om styrke og overdekning.

- [VA/Miljø-blad nr. 10 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 11 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.](#)

- NS-EN 1295-1:1997. Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

Kommunale ledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,8 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved spesielt lite eller stort leggedyp, trafikklast, utvendig vanntrykk etc. må ansvarlig prosjekterende kontakte leverandør for å avklare om ledningen har tilstrekkelig styrke og få aksept av VA-ansvarlig i kommunen til dette.

Ledninger skal normalt legges frostfritt. Frostdybden i sand og grus i alle kommunene er satt til **1,8m**. Ved grunnere leggedyp eller andre grunnforhold må frostsikring vurderes jfr. [VA/Miljø-blad nr. 109 Frostsikring av VA ledninger og kummer](#).

Ved anleggelse av VA anlegg i den kalde årstiden skal alltid åpne grøfter tildekkes med isolasjonsmatten av god kvalitet for å sikre at frost ikke trenger ned i grøftebunn, rør og kum fundamentet. Kravet er gjeldende selv om [VA/Miljø-blad nr. 109 Frostsikring av VA ledninger og kummer](#) ikke har omtalt dette.

Se for øvrig [VA/Miljø-blad](#) nr. 10, 11, 12, 13, 14 og 16 (linker, se kapittel 6.7 nedenfor) samt NS-EN 1295-1:1997. Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

6.7 Rørledninger og rørdeler

[VA/Miljø-blad nr. 30 Valg av rørmateriell](#) skal være veiledende for valg.

Spillvannsrør i PVC skal være rødbrune eller med rødbrun stripe eller kappe på PE (krav til utførelse, kappetykkelse etc., ref. kapittel 5.7 Rørledninger). Trykkledninger for spillvann skal være av PE med rødbrun stripe eller kappe.

Valg av rørmateriale skal aksepteres av kommunes VA-ansvarlig.

Røde PVC trykkledninger godtas kun ved utbedring av skader på eksisterende ledninger etc.

Ved bruk av PE skal det benyttes minimum PE 100 SDR 17 med rødbrun stripe.

Ved bruk av PE skal det alltid benyttes støttehylse ved mekaniske tilkoblinger.

Selvfallsledninger av PE:

- Ved trykkløse ledninger kreves at ledninger og kummer sammen skal være en strekkfast løsning.

- Det benyttes PE ledning sammen med PE kummer med overgang til PVC i PE kum med muffe og leppepakning
- Ved bruk av betongkummer skal det støpes inn PE ledning i kummens renne med minimum 2 påsveide «klaver».

Ved bruk av PE henvises ellers til kulepunkter under [pkt. 5.7 Rørledninger](#) / PE i gjeldende norm for utførelse.

Ved bruk av PE rør skal innvendig vulst fjernes – gjelder og for varerør om PE benyttes som varerør. Der hvor PE ledninger legges i varerør skal også utvendig vulst fjernes på medierøret.

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

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

For samtlige blads vedkommende er det den generelle teksten samt kravene til trykløse rør som gjelder for avløpsledninger (for pumpeledninger, se trykkrør) VA-ansvarlig skal akseptere valg av ledningsmateriell.

6.8 Mottakskontroll

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak og kontroll av alle leveranser, se vedlegg 4. Utførende har deretter ansvaret for videre håndtering og tilstand. Mottakskontrollen skal dokumenteres, skadet materiell skal returneres til leverandør ev. godkjent mottak. Kummer/ betongvarer med sprekker/ riss/ skader eller produksjonsfeil aksepteres ikke benyttet. Utbedringer tillates ikke utført på betongvarer.

6.9 Tilknytning av stikkledninger/avgrening på spillvannsledning

Stikkledninger skal tilkobles i spillvannskum – kan fravikes i særskilte tilfeller etter skriftlig avtale med VA ansvarlig i kommunen. Typiske avvik fra dette, se neste avsnitt.

Grenrørstilkobling i grøft, allerede utlagt stikkledning av nyere dato, ved gjenbruk av tilkoblingssted eller det vil være uhensiktsmessig med anleggelse av ny kum grunnet for tett avstand til eksisterende kummer på hovedledning.

Ved gjenbruk av eksisterende tilkoblingssted skal stikkledningen byttes hvis ikke det kan dokumenteres lik kvalitet og gjenstående levealder, som for det nye som søkes tilkoblet. Ved prosjektering av nyanlegg skal det legges til rette for at alle stikkledninger tilkobles hovedledning i kummer. Typiske prosjekter dette gjelder vil være feltutbygginger, industriområder, blokkbebyggelse etc.

Krav til materialer og utførelse for stikkledninger er det samme som for hovedledninger.

Anboring/ tilkobling på rehabilitert avløpsledning med strømppe tillates kun med hatteprofil. Andre løsninger avtales med VA-ansvarlig i kommunen.

Tilknytning/avgrensning skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 33 Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning](#) (grenrørs/ sadelgrentilkoblingene som det vises til her vil kun være gjeldende ved gjenbruk/ allerede bygget eller etter særskilt avtale) og [VA/Miljøblad Nr. 124 Utførelse og krav til stikkledninger for vann og avløp](#)

Stikkledninger skal måles inn. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

6.10 Ledning i kurve

Etter avtale med VA-ansvarlig kan det gis tillatelse til å legge PE- ledning i kurve.

6.11 Bend i grøft

Bend i grøft tillates ikke på ledningstrekk. Retningsforandringer skal utføres i direkte tilknytning til kummer. Kan i særskilte tilfeller fravikes etter avtale med kommunens VA-ansvarlig. Det skal kun benyttes langbend, maksimalt 30 grader.

Kravet om lange bend gjelder også private anlegg frem til kjellermur/ ringmur og uavhengig av hva [VA/Miljøblad Nr. 124 Utførelse og krav til stikkledninger for vann og avløp](#) sier.

Bend anlagt i grøft skal måles inn. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

6.12 Trasé med stort fall eller høyt grunnvann

Hvis ledningstrasé har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det benyttes rør helsveisede PE rør som vist i. [VA/Miljø-blad nr. 102 Krav til ledningstraseer med stort fall.](#)

Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta eller endring av grunnvannsforhold, anlegges grunnvannssperre av betong eller leire. Leirpropper skal ikke anlegges i bærelaget i vei, i kjørbart areal kan dette medføre økt fare for setninger/ svanker på ledninger.

Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i [VA/Miljø-blad nr. 9 Rørgjennomføring i betongkum](#). Ved fare for ras i gjenfyllingsmassene langs traséen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser. Anlegg med stort fall skal alltid bygges nedenfra og opp.

Energidrepende tiltak som f.eks. fallkum vurderes.

Løsning må avtales med kommunens VA-ansvarlig.

6.13 Spillvannskummer

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1200 mm. Er det utstyr i kummen, er minimum kumdiameter 1600 mm. Ved rørdimensjon hvor hovedrenne er opptil 315 skal kum være av typen «Optikum» eller tilsvarende kummer med plastrenne. Kummer skal ikke bygges med flere sideløp/ renneløp enn nødvendig.

Nedstigningskummer skal ha stige av type Alustar eller tilsvarende. Stige festes i topp og bunn samt ekstra fester for hvert 10. trinn. I topp benyttes gjennomgående bolter, for øvrig benyttes ekspansjonsbolter. Stigene monteres slik at avstand fra øverste trinn til terreng er ca. 250 mm, og at avstand fra nederste trinn til kumbunn er ca. 250-350 mm.

I nedstigningskummer med innvendig høyde > 4,0 m skal det monteres mellomdekke og rist. Slike kummer skal ha en diameter på minimum 1600 mm.

Avslutningsring/ justeringsringer < 15 cm. skal være av kompositt med tilsvarende fasthet som betong og skal være til varig bruk. Floatring eller tilsvarende skal vurderes i trafikkerte veier.

Rennekummer med innvendig utløpsdiameter > 500 mm skal ha montert horisontal sikkerhetsrist.

Minikummer av plast (stake-/spyle-/inspeksjonskummer) skal ha minstediameter 600 mm (stigerør skal kunne passe i 650 mm toppring). I Aurskog Høland, Enebakk og Nittedal kan det også benyttes kummer med minimum Ø400 mm stigerør.

Ved overgang fra PVC rør til PE skal det alltid være PE kum med direkte tilkobling av PVC i kummens kumvegg. Tilkoblingen skal utføres med påsveiset PE muffe på kummen med innvendig leppepakning - (innstikksdybde i muffe likt som for vanlig PVC muffe).

Leverandørens leggeanvisning skal følges. Stigerøret, og lokk skal ha rødbrun farge for spillvann. Lokket på stigerøret skal ha håndtak. Lokket skal være sikret mot vanninntrengning. Der det er mulig benyttes bunnseksjon med forhøyet sideløp. Hovedstrømmen skal alltid gå i hovedløpet, sideløp skal ikke benyttes som bend.

På private stikkledninger med dimensjon SP110-125 mm, godkjennes stake-/ spylekummer Ø400 mm.

Det skal anlegges varig beskyttelse rundt minikummer av plast. Oppbygging / beskyttelse rundt minikummer i plast Ø400/ Ø600 mm – se Normblad 3B Typisk Stake -/ inspeksjons kum.

Teleskopløsning for plast/ PVC kummer er ikke tillatt.

Innløp i fallkummer skal utføres med skjerm eller nedføringsrør slik at betjening kan skje uten at driftspersonalet utsettes for unødig sprut.

Behov for luftekummer på spillvannsledninger for å unngå å lufte hovedledninger gjennom stikkledningene vurderes av prosjekterende og avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

Montering av kumramme og kumlukk skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 32 Montering av kumramme og kumlukk](#). Avstand mellom innvendig lokk og kumramme skal være mellom 250 til 350 mm. Kummen skal være tett. Det benyttes lokk med minimum 2 tette spetthull med neoprenplugg i spetthull og gummipakning/ slisepakning av varig materiale. Det skal det være lås på alle lokk, unntatt mindre private anlegg. Kumramme skal ha høyt skjørt med splitt.

Det tillates ikke bruk av betonglokk, gjelder også private anlegg.

Kummer i utmark og jordbruksområder: Kumtopp skal normalt anlegges 300 mm over terreng, dette må vurderes spesielt i hvert tilfelle. Kummen må sikres mot utilsiktet inntrengning av vann (oversvømmes). Kummer skal merkes.

6.14 Avstand mellom kummer

Maksimalavstand mellom kummer på kommunal spillvannsledning er 80 m (private spillvannsledninger maksimalt 40 m). Ved bruk av grennrørstilkobling skal maksimal avstand til første kum på avgreinet ledning være maksimalt 20 m.

Ved prosjektering av nye VA anlegg skal alle forgreninger og tilkoblinger være i kum.

Ved gjenbruk av eksisterende tilkoblingspunkt kan krav om kum på tilkoblingspunktet fravikes etter skriftlig avtale med VA ansvarlig i kommunen

Plassering av nedstigningskummer avklares med VA-ansvarlig.

6.15 Rørgjennomføringer i betongkum

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

6.16 Renovering av spillvannskummer

Renovering av spillvannskummer gjøres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 2 Renovering av kum.](#) VA-ansvarlig skal godkjenne løsningsforslag fra tiltakshaver.

6.17 Renovering av spillvannsledninger

Det vises til:

- [VA/Miljø-blad nr.3 Renovering med innføring av kontinuerlige rør](#)
- [VA/Miljø-blad nr.68 Epoxy- og polyuretanbasert renovering av vannledninger](#)
- [VA/Miljø-blad nr.90 No-Dig-metoder for hovedledninger – Metodeoversikt](#)
- [VA/Miljø-blad nr.91 Strømperenovering av avløpssystem](#)
- [VA/Miljø-blad nr.110 Renovering av VA-ledninger ved utblokking](#)

Det skal benyttes rør med kappe på alle anlegg med utblokking o.l. Kappefarge skal være rødbrun for gravitasjonsrør og trykkrør. Kappetykkelse, ref. kapittel 5.7 Rørledninger.

Dokumentasjon om renovering med strekninger, metoder, rørtyper etc. skal legges inn i ledningskartverket.

Anboringer og tilknytninger skal måles inn. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

6.18 Tetthetsprøving

Alle spillvannsledninger (selvfall), både kommunale og private, kan kreves tetthetsprøvd. Tetthetsprøving av ledninger skal utføres i henhold til NS-EN 1610:2015. Metoden for utførelse av tetthetsprøving av selvfallsledninger etter NS-EN 1610:2015, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i [VA/Miljø-blad nr. 24 Tetthetsprøving av selvfallsledninger](#). Skal stikkledning med tilkoblingspunkt gjenbrukes så må den tetthetsprøves og TV-kjøres.

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

For pumpeledninger skal trykkprøving utføres i henhold til NS-EN 805:2000. Metoden for utførelse av trykkprøving av trykkledninger etter NS-EN 805:2000, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i kapittel 5.19 og [VA/Miljø-blad nr. 25 Trykkprøving av trykkledninger](#).

Trykkprøving og tetthetsprøving skal utføres av uavhengig 3. part. VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 5 virkedager før og skal kunne delta.

6.19 Rørinspeksjon

Etter at anleggsarbeidene er avsluttet skal alle selvfallsledninger TV-inspiseres med fallmålinger, og med muntlige kommentarer, samt skriftlig rapport. Kravet gjelder også for private ledninger. Ledningsanlegget skal spyles umiddelbart før rørinspeksjonen. Rørinspeksjon skal gjennomføres med litt tilført vann og eventuelt tilsatt farge.

Se kapittel 3.12 Krav til sluttdokumentasjon.

Ved rørinspeksjon kan det i tillegg kreves deformasjonskontroll i henhold til NS3420. Behov for deformasjonskontroll avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

Gjennomføring av inspeksjonen og rapporten skal være i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 51 Rørinspeksjon med videokamera av avløpsledninger](#) og Norsk Vann rapport 234/2018. Rapporten leveres både som papirkopi og digitalt sammen med videoopptakene.

VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 5 virkedager før og gis mulighet til deltakelse ved rørinspeksjonen. VA-ansvarlig i kommunen krever rørinspeksjonen gjennomført og godkjent før driftsklarbefaringen samt før ferdigbefaringen.

Rørinspeksjon skal utføres av uavhengig RIN-godkjent 3. part. Operatørens kompetanse skal dokumenteres med et personlig RIN-operatørbevis eller tilsvarende.

6.20 *Avløpspumpestasjoner*

Utførelse av avløpspumpestasjoner avklares med VA-ansvarlig.

For mindre private pumpestasjoner gjelder følgende krav:

- Alarm til alle tilknyttede hus
- Pumpestasjonen skal dimensjoneres **ut fra antall personer i bolig** – men aldri under 5 PE.
- Pumpestasjonen skal dimensjonere for minimum 24 timers driftstans. **I volumet skal ikke normalt driftsvolum (volum mellom normal start og stopp nivå) tas med i slik dimensjonering.**
- Nødoverløp tillates ikke.
- Det tillates ikke pumpet direkte inn på kommunal selvfallsledning, det skal etableres gravitasjonsledning minimum 3m før tilknytning mot kum før spillvann føres videre til kommunal og eller privat selvfallsledning
- Overgang fra PE pumpeledning inntil 50mm mot selvfallsledning av PVC skal pumpeledning forankres ca. 0,5 m fra overgang. Det skal benyttes Flexseal med slangeklemmer i overgang PE/PVC
- Det skal benyttes støttehylse i PE ved bruk av mekaniske tilkoblinger
- Mekaniske koblinger av messing kan ikke benyttes på spillvannsførende ledninger.

6.21 *Ledninger under vann*

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 Legging av undervannsledninger](#) og [VA/Miljø-blad nr. 46 Utløp under vann](#).

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

6.22 *Sand- og steinfang*

I forbindelse med innløp i avløpspumpestasjoner, dykkerledninger etc. skal det vurderes å bygge steinfang. Dette gjelder spesielt nedstrøms ny utbyggingsområder og andre områder hvor det kan være spesielt stor fare for stein etc. i avløpsanleggene.

Sand- og steinfang må spesielt vurderes på AF-systemer.

Ved uklarheter kfr. kommunens VA-ansvarlig.

6.23 Trykkavløp

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

Valgt løsning skal aksepteres av kommunens VA-ansvarlig.

Ved trykkavløpssystemer som er koblet direkte til felles privat eller kommunal spillvannspumpeledning skal det bygges kum med stengeventil, serviceventil og tilbakestrømssikring ved hovedledningen. Det skal alltid benyttes støttehylser ved bruk av mekaniske tilkoblinger. Mekaniske koblinger av messing kan ikke benyttes på spillvannsførende ledninger

6.24 Fjerning av tilknytninger på hovedledning

Ved saneringsarbeider, riving av bygninger eller andre forhold som medfører fjerning/flytting av tilknytning til hovedledning, skal grenrør samt sadelstykke som ikke er i bruk fjernes, fjerning av sadelstykke på betong utføres ikke

Kumgjennomføringer tettes. Renner i betongkummer kan bli krevd støpt igjen – utførelse i samråd med VA ansvarlig i kommunen.

Plugging/ fjerning av tilknytning dokumenteres med foto orientert mot nord og innmålingsdata. Se for øvrig vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

Opphør og endring av abonnement blir ikke effektivert før dokumentasjon er levert.

Frakobling/nedleggelse av ledning:

Gamle rør av alle materialtyper og dimensjoner 200 og opp- både private og kommunale - som omlegges/tas ut av drift og ikke benyttes lenger, skal sikres mot kollaps med påfølgende setningsskader (synkehull). Dette gjøres ved å enten fylling med flytende betong i sin helhet samt alle rørender plugges/terses, knuses i stykker eller fjernes.

Avklares med VA-ansvarlig i kommunen i hvert tilfelle. Mengdeberegning må foretas og dokumenterer brukt mengde betong.

For Lillestrøm kommune gjelder dette for alle dimensjoner.

6.25 Varerør

Varerør brukes i hovedsak på strekninger hvor det ikke er teknisk eller økonomisk mulig å legge hovedledningene utenom hindringer. Under jernbane og visse typer veier er det et krav fra anleggseier at vann- og overvanns- og spillvannsledninger legges i varerør. For spesifikke krav til utførelse, godkjenning, tillatelser etc. henvises det til anleggseierne. Også andre steder kan det være fornuftig å etablere VA-ledninger i varerør, spesielt i områder hvor graving og fornying/reparasjon blir uforholdsmessig kostbart.

I Lillestrøm gjelder, der hvor det etableres nye byggefelt hvor avstandskravet ikke følges for hovedledninger skal varerøret etableres som kulvert.

I visse områder kan det være aktuelt å bygge varerøret som gangbar kulvert.

Bruk av varerør skal avklares med VA-ansvarlig under prosjekteringen.

Varerøret har i prinsippet to funksjoner:

- Bidra til drenering av lekkasjevann fra medierøret
- Gi mulighet for uttrekking / innføring av medierøret uten at terrenget over ledningene berøres

Varerør skal som minimum tilfredsstillende samme krav til tetthet og levetid som medierøret. Primært benyttes ett varerør pr. medierør. I en av varerørets ender må forholdene være tilrettelagt for uttrekking / innføring av medierøret.

Konstruksjonsmessig må varerøret tilpasses medierørets ytre mål og det valgte innførings- / forankringsystem. Alle ledninger i varerør skal ha strekkfaste skjøter. I varerørets laveste ende skal varerøret dreneres. Varerørene skal sikres mot inntrengning av løsmasser.

Der det anlegges varerør med tilknytning i varerørskummer eller lignende skal varerør føres minimum 30 cm inn i kum.

Varerør skal spyles og tv kontrolleres som vanlige selvfølsledninger.

Varerør/kulvert skal registreres i ledningskartverk med dimensjon, type, og innmålte endepunkter. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

6.26 Regnvannsoverløp

Regnvannsoverløp er en viktig del av avløpssystemet der nettet, eller deler av nettet, er utført som fellessystem.

Overløpet sin oppgave er å hindre overbelastning nedstrøms ledningsnettet under nedbør og snøsmelting. Valg og utforming av overløp kan gjøres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 74 Regnvannsoverløp. Valg av løsning og utforming.](#)

Kontinuerlig overvåkning med overføring av data til kommunens SD-anlegg etc. skal etableres.

6.27 Andre krav

- **Avfallskverner** tillates ikke montert på avløpsanlegg som skal knyttes til kommunens spillvannnett.
- **Oljeutskillere**; Prosjekterende vurderer om oljeutskillere skal installeres. Det henvises til [VA/Miljø-blad nr. 22 Oljeutskillere, forvaltning av myndighet.](#) Oljeutskillere skal dimensjoneres etter Norsk Vann [rapport 156/2007](#). Videre gjelder NS-EN 858-1:2002 og NS-EN 858-2:2003 Etter utskilleren skal det være prøvetakningskum. Avløpet fra utskilleranlegg skal normalt føres til spillvannssystemet. Forurensningsforskriftens kap. 15 stiller krav til oljeinnhold < 50 mg/l ved utslipp til resipient og/eller påslipp til kommunalt nett. Kommunene kan ha andre krav, avhengig av om det gjelder utslipp til resipient eller renseanlegg.
- **Fettutskillere** skal oppfylle krav i NS-EN 1825-1:2004 og NS-EN 1825-2:2002. Det henvises også til [VA/Miljø-blad nr. 23 Fettutskillere, forvaltning av myndighet.](#) Foran utskilleren skal det være et slamkammer. Etter utskilleren skal det være prøvetakingskum. Utskilleren skal ha to alarmnivåer. Alarm 1 ved 3/4 fullt fettfang, og alarm 2 ved fullt fettfang. Det skal foreligge driftsinstruks med logg for hvert utskilleranlegg. Avløpet fra utskilleranlegg skal alltid føres til spillvannssystemet.
- VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 3 virkedager før syning. (Andre tidsfrister gjelder ved driftsklar og ferdigbefaringer).

7 Overvannshåndtering og transportsystem for overvann

7.1 Funksjonskrav

Det skal sikres forsvarlig håndtering av overvann, i henhold til kommunenes retningslinjer for overvannshåndtering, enten dette gjøres ved lokale fordrøynings-/ infiltrasjonsløsninger eller ved bygging av tradisjonelle overvannsledninger.

Gjeldende kommunale retningslinjer/ veileder for overvannshåndtering:

- Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo (for alle kommuner unntatt Enebakk og Gjerdrum) (vedlegg 6LRS og vedlegg 6G)
- Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma sør (for Enebakk kommune) (vedlegg 6E).
- Overvannsstrategi og retningslinjer i Gjerdrum kommune (vedlegg 6G).

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 mulighet for kostnadseffektiv drift. Ledninger og kummer skal tilfredsstillende gjeldende kvalitets- og tetthetskrav.

7.2 Generelle bestemmelser

Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt, med ingen eller kun begrenset tilførsel til overvannsnettet. Overvann skal benyttes som ressurs og ledes fortrinnsvis åpent på overflaten (kanaler, renner, grøfter, bekker osv.).

Overvannshåndteringen skal utformes slik at den naturlige vannbalansen i området blir minst mulig forstyrret. Lokal overvannshåndtering (LOH) anvendes.

Det skal legges til grunn håndtering av overvann etter 3-trinns strategien:

1. Infiltrere den lille nedbøren (normalregnet, mindre regn)
2. Forsinke og fordrøye det større regnet på egen eiendom
3. Sikre trygge flomveier eller oversvømmelsesarealer for det store regnet (ekstremregnet)

Til beregning av infiltrasjon (trinn 1) kan man benytte [VA/Miljø-blad nr. 92 Overflateinfiltrasjon](#).

Til planlegging/prosjektering av flomveier (trinn 3) kan man benytte [VA/Miljø-blad nr. 93](#)
[Åpne flomveier.](#)

For at overvannshåndteringen skal fungere etter forventningene, er det behov for grundig og helhetlig planlegging. Alle plan- og utbyggingssaker skal inkludere en overordnet overvannsplan basert på retningslinjene/ overvannsveilederen.

Som grunnlag for VA-ansvarliges vurdering av overvannshåndtering i området skal det fremlegges tegninger, beregninger og beskrivelser som spesifisert i Retningslinjene/ overvannsveilederen.

Dersom slike anlegg skal overtas til kommunal drift og vedlikehold, skal dette være avklart i forbindelse med VA-ansvarliges behandling og godkjenning av det innsendte planmateriale.

Alle nye VA anlegg skal måles inn i henhold til Registreringsinstruks. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks. Kravet gjelder også for alle anlegg som saneres. Typiske eksempler vil være plugging av utgående overvannsledninger hvor hver ende måles inn.

Alle forhold som er nevnt i kapittel 7 gjelder også for private anlegg såfremt annet ikke er spesifisert eller avtalt skriftlig med VA ansvarlig i kommunen.

7.3 Dimensjonering av overvannsanlegg

Overvannsanlegg skal dimensjoneres iht. Retningslinjer for overvannshåndtering/ Overvannsveileder. I boligbebyggelse legges vanligvis fremtidig 20-års regn (med kommunens klimafaktor) til grunn for dimensjonering av ledningsnett og -anlegg for lokal overvannshåndtering.

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

VA-ansvarlig skal godkjenne overvannstilknytningen og påslippsmengder.

Overvannsledninger skal generelt dimensjoneres for både maksimums- og minimumsvannmengder(selvrens). Gravitasjonsledninger skal dimensjoneres for maksimalt 80% delfylling.

Andre aktuelle VA/Miljøblad:

- [VA/Miljø-blad nr. 75 Utforming av overvannsdammer](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 84 Klimaendringer og avløpssystemer](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 85 Overvann. Valg av dimensjonerende gjentaksintervall](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 92 Overflateinfiltrasjon](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 93 Åpne flomveier](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 104 Fordrøyning av overvann](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 106 Regnbed, renner og nedslivningsarealer](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 107 Grønne tak](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 125 Håndtering av overvann – LOD](#)

Beregning av ledningsdimensjoner, fordrøyningvolum, valg av parametere etc. dokumenteres i notat som skal godkjennes av VA-ansvarlig.

7.4 Minimumsfall/selvrensning

Minimumsfall for overvannsledninger er 10 ‰. Endeledninger skal vurderes spesielt i forbindelse med selvrensning. Det er viktig å ikke få motfall og svanker ved legging av ledninger. Ledninger med motfall og svanker ansees som en vesentlig mangel. Toleransekrav til leggingen er derfor viktig, kfr. NS 3420.

Se også [VA/Miljø-blad nr. 79 Dimensjonering av avløpsledninger. Selvrensning.](#)

7.5 Styrke og overdekning

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

Se: VA/Miljø-blad, avsnitt om styrke og overdekning.

- [VA/Miljø-blad nr. 10 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 11 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.](#)
- [VA/Miljøblad nr. 12 Kravspesifikasjon for trykkløse grunnavløpsrør og rørdeler av PP \(polypropylen\) materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 14. Kravspesifikasjon for betong avløpsrør](#)
- NS-EN 1295-1:1997. Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

Kommunale ledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,8 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved spesielt lite eller stort leggedyp, trafikklast, utvendig

vanntrykk etc. må ansvarlig prosjekterende kontakte leverandør for å avklare om ledningen har tilstrekkelig styrke og få aksept av VA-ansvarlig i kommunen til dette.

Ledninger skal normalt legges frostfritt. Frostdybden i sand og grus i alle kommunene er satt til **1,8m**. Ved grunnere leggedyp eller andre grunnforhold må frostsikring vurderes jfr. [VA/Miljø-blad nr. 109 Frostsikring av VA ledninger og kummer](#).

Ved anleggelse av VA anlegg i den kalde årstiden skal alltid åpne grøfter tildekkes med isolasjonsmatter av god kvalitet for å sikre at frost ikke trenger ned i grøftebunn, rør og kum fundamentet. Kravet er gjeldende selv om [VA/Miljø-blad nr. 109 Frostsikring av VA ledninger og kummer ikke har omtalt dette](#).

Se for øvrig VA/Miljø-blad nr. 10, 11, 12, 13, 14 og 16 (linker, se kapittel 6.7 nedenfor) samt NS-EN 1295-1:1997. Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

7.6 Rørledninger og rørdeler

[VA/Miljø-blad nr. 30. Valg av rørmateriell](#) skal være veiledende for valg av rørmateriell.

Overvannsrør av plast skal være sorte.

Overvannssystem skal utformes med sikte på å unngå tilstopping. Det skal være tilrettelagt for høytrykksspyling/suging, rørinnspeksjon etc.

På ledningssystemet skal det være samme rørtype/rørdimensjon mellom kummer. Ved reparasjon og utskifting av rør skal dette utføres slik at den innvendige rørdimensjon opprettholdes. Unntak fra rørmateriale er ved utskifting av for eksempel deler av eldre betongledninger - materialvalg tas i samråd med VA ansvarlig i kommunen.

PP grunnavløpsrør er ikke godkjent som avløpsrør for overvann. Kun rør av typen DV /Pragma eller tilsvarende godkjennes i materialet PP.

Ved bruk av PE skal det benyttes minimum PE 100 SDR 17.

Selvfallsledninger av PE:

- Ved trykkløse ledninger kreves at ledninger og kummer sammen skal være en strekkfast løsning.
- Det benyttes PE ledning sammen med PE kummer med overgang til PVC i PE kum med muffe og leppepakning

- Ved bruk av betongkummer skal det støpes inn PE ledning i kummens renne med minimum 2 påsveisede «klaver»

Ved bruk av PE henvises til kulepunkter under pkt. 5.7 Rørledninger / PE i gjeldende norm for utførelse.

Ved bruk av PE rør skal innvendig vulst fjernes - gjelder og for PE som benyttes som varerør. Der hvor PE ledninger legges i varerør skal også utvendig vulst fjernes på medierøret.

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

- [VA/Miljø-blad nr. 10 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 11 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 12 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 13 Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av GRP materiale](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 14 Kravspesifikasjon for betong avløpsrør](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 16 Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør](#)
- [VA/Miljø-blad nr. 30 Valg av rørledningsmateriale](#)

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

VA-ansvarlig aksepterer valg av ledningsmateriell.

7.7 Mottakskontroll

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak og kontroll av alle leveranser. Utførende har deretter ansvaret for videre håndtering og tilstand. Mottakskontrollen skal dokumenteres, skadet materiell skal returneres til leverandør ev. godkjent mottak.

Kummer/ betongvarer med sprekker/ riss/ skader eller produksjonsfeil aksepteres ikke benyttet. Utbedringer tillates ikke utført på betongvarer.

7.8 Tilknytning av stikkledninger/avgreining på overvannsledning

Stikkledninger skal tilkobles i overvannskum – kan fravikes i særskilte tilfeller etter skriftlig avtale med VA ansvarlig i kommunen. Typiske avvik fra dette se neste avsnitt.

Grennrørstilkobling i grøft, allerede utlagt stikkledning av nyere dato, ved gjenbruk av

tilkoblingssted eller det vil være uhensiktsmessig med anleggelse av ny kum grunnet for tett avstand til eksisterende kummer på hovedledning.

Ved gjenbruk av eksisterende tilkoblingssted skal stikkledningen byttes hvis ikke det kan dokumenteres lik kvalitet og gjenstående levealder, som for det nye som søkes tilkoblet.

Anboring/ tilkobling på rehabilitert avløpsledning med strømpe tillates kun med hatteprofil. Andre løsninger avtales med VA-ansvarlig i kommunen.

Ved prosjektering av nyanlegg skal det legges til rette for at alle stikkledninger tilkobles hovedledning i kummer. Typiske prosjekter dette gjelder vil være feltutbygginger, industriområder, blokkbebyggelse etc.

Krav til materialer og utførelse for stikkledninger er det samme som for hovedledninger.

Tilknytning/avgrensning skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 33 Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning](#) (grenrørs/ sadelgrentilkoblingene som det vises til her vil kun være gjeldende ved gjenbruk/ allerede bygget eller etter særskilt avtale) og [VA/Miljøblad Nr. 124 Utførelse og krav til stikkledninger for vann og avløp](#). Stikkledninger skal måles inn. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

7.9 Ledning i kurve

Etter avtale med VA-ansvarlig kan det gis tillatelse til å legge PE- ledning i kurve.

7.10 Bend i grøft

Bend i grøft tillates ikke på ledningsstrekke. Retningsforandringer skal utføres i direkte tilknytning til kummer. Kan i særskilte tilfeller fravikes etter avtale med VA-ansvarlig i kommunen. Det skal kun benyttes langbend, maksimalt 45 grader.

Kravet om lange bend gjelder også private anlegg frem til kjellermur/ ringmur og uavhengig av hva [VA/Miljøblad Nr. 124 Utførelse og krav til stikkledninger for vann og avløp](#) sier.

Bend anlagt i grøft skal måles inn. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

7.11 *Trasé med stort fall eller høyt grunnvann*

Hvis ledningstrasé har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsevede rør PE som vist i [VA/Miljø-blad nr. 102 Krav til ledningstraseer med stort fall.](#)

Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta eller endring av grunnvannsforhold, anlegges grunnvannssperre av betong eller leire. Leirpropper skal ikke anlegges i bærelaget i vei, i kjørbart areal kan dette medføre økt fare for setninger/ svanker på ledninger.

Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i [VA/Miljø-blad nr. 9 Rørgjennomføring i betongkum.](#) Ved fare for ras i gjenfyllingsmassene langs traséen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser. Anlegg med stort fall skal alltid bygges nedenfra og opp.

Energidrepende tiltak som f.eks. fallkum vurderes.

Løsning må avtales med VA-ansvarlig i kommunen.

7.12 *Overvannskummer*

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1200 mm. Er det utstyr i kummen, er minimum kumdiameter 1600 mm. Ved rørdimensjon hvor hovedrenne er opptil 315 skal kum være av typen «Optikum» eller tilsvarende kummer med plastrenne. Kummer skal ikke bygges med flere sideløp/ renneløp enn nødvendig.

Nedstigningskummer skal ha stige av type Alustar eller tilsvarende. Stige festes i topp og bunn samt ekstra fester for hvert 10. trinn. I topp benyttes gjennomgående bolter, for øvrig benyttes ekspansjonsbolter. Stigene monteres slik at avstand fra øverste trinn til terreng er ca. 250 mm, og at avstand fra nederste trinn til kumbunn er ca. 250-350 mm.

I nedstigningskummer med innvendig høyde > 4,0 m skal det monteres mellomdekke og rist. Slike kummer skal ha en diameter på minimum 1600 mm.

Rennekummer med innvendig utløpsdiameter > 500mm skal ha montert sikkerhetsrist.

Minikummer av plast (stake-/spyle-/inspeksjonskummer) skal ha stigerør i plast med minstediameter 600 mm (stigerør skal kunne passe i 650 mm toppring). I Aurskog Høland, Enebakk og Nittedal kan det også benyttes kummer med minimum Ø400 mm stigerør.

Ved overgang fra PVC rør til PE skal det alltid være PE kum med direkte tilkobling av PVC i kummens kumvegg. Tilkoblingen skal utføres med påsveiset PE muffe på kummen med innvendig leppepakning - (innstikksdybde i muffe likt som for vanlig PVC muffe).

PE-ledninger forankres for ugunstigste lastkombinasjon, minimum for tverrkontraksjonskrefter og temperaturendringer. Slik forankring skal bygges utenfor kum. Det skal benyttes PE plater/ bremseplate som støpes inn i forankringskloss og anlegges folie på PE ledningen der hvor betong kan komme i direkte kontakt med PE ledning. Se [VA/Miljø-blad nr. 127 Forankring-av-pe-ledninger](#) / punkt 4.6 figur 8 for hvordan PE ledninger skal forankres.

Det skal anlegges varig beskyttelse rundt minikummer av plast. Oppbygging / beskyttelse rundt minikummer i plast Ø400/ Ø600 mm – se Normblad 3B Typisk Stake -/ inspeksjonskum.

Avslutningsring/ justeringsringer < 15 cm. skal være av kompositt med tilsvarende fasthet som betong og skal være til varig bruk. Floatring eller tilsvarende skal vurderes i trafikkerte veier.

Leverandørens leggeanvisning skal følges. Lokket på stigerøret skal ha håndtak og være svart. Lokket skal være sikret mot vanninntrengning. Leverandørens leggeanvisning skal følges. Stigerøret skal ha svart/blå farge for overvann. Bunnseksjon og lokk skal være sorte - kan benytte rødbrun bunnseksjon etter avtale grunnet bare en leverandør av svarte bunnseksjoner. Der det er mulig benyttes bunnseksjon med forhøyet sideløp. Hovedstrømmen skal alltid gå i hovedløpet, sideløp skal ikke benyttes som bend.

På private stikkledninger med dimensjon SP110-125 mm, godkjennes stake-/ spylekummer Ø400 mm.

Teleskopløsning for plast/ PVC kummer er ikke tillatt.

Innløp i fallkummer skal utføres med skjerm eller nedføringsrør slik at betjening kan skje uten at driftspersonalet utsettes for unødig sprut.

Montering av kumramme og kumlukk skal utføres i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 32 Montering av kumramme og kumlukk](#). Avstand mellom innvendig lokk og kumramme skal være mellom 250 til 350 mm. Kummen skal være tett. Det benyttes lokk med minimum 2 tette spetthull med neoprenplugg i spetthull og gummipakning/ slissepakning av varig materiale. Det skal det være lås på alle lokk, unntatt mindre private anlegg. Kumramme skal ha høyt skjørt med splitt.

I Lillestrøm kommune skal gummipakning/ slissepakning være av fargen svart.

Det tillates ikke bruk av betonglokk gjelder også private anlegg

Kummer i utmark og jordbruksområder: Kumtopp skal normalt anlegges 300 mm over terreng, dette må vurderes spesielt i hvert tilfelle. Kummen må sikres mot utilsiktet inntrengning av vann (oversvømmes). Kummer skal merkes.

7.13 Avstand mellom kummer

Maksimalavstand mellom kummer, på både kommunal og private overvannsledning, er 80 m. Ved bruk av grennrørstilkobling skal maksimal avstand til første kum på avgreinet ledning være maksimalt 40 m.

Ved prosjektering av nye VA anlegg skal alle forgreninger og tilkoblinger være i kum.

Ved gjenbruk av eksisterende tilkoblingspunkt kan krav om kum på tilkoblingspunktet fravikes etter skriftlig avtale med VA-ansvarlig i kommunen.

Plassering av nedstigningskummer avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

7.14 Rørgjennomføringer i betongkum

Rørgjennomføring i betongkum skal gjøres i henhold til [VA/Miljøblad nr. 9 Rørgjennomføring i betongkum](#)

7.15 Renovering av overvannskummer

Renovering av overvannskummer gjøres i henhold til [VA/Miljøblad nr. 2 Renovering av kum](#). VA-ansvarlig skal godkjenne løsningsforslag fra tiltakshaver.

7.16 Renovering av overvannsledninger

Det vises til:

- [VA/Miljøblad nr.3 Renovering med innføring av kontinuerlige rør](#)
- [VA/Miljøblad nr.90 No-Dig-metoder for hovedledninger – Metodeoversikt](#)
- [VA/Miljøblad nr.91 Strømperenovering av avløpssystem](#)
- [VA/Miljøblad nr.110 Renovering av VA-ledninger ved utblokking](#)

Det skal benyttes rør med kappe på alle anlegg med utblokking o.l. Kappefarge skal være sort. Kappetykkelse, ref. kapittel 5.7 Rørledning.

Dokumentasjon om renovering med strekninger, metoder, rørtyper etc. skal legges inn i ledningskartverket.

Tilknytninger skal måles inn. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

7.17 Tetthetsprøving

Alle overvannsledninger (selvfall), både kommunale og private, kan kreves tetthetsprøvd. Tetthetsprøving av ledninger skal utføres i henhold til NS-EN 1610:2015. Metoden for utførelse av tetthetsprøving av selvfallsledninger etter NS-EN 1610:2015, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i [VA/Miljø-blad nr. 24 Tetthetsprøving av selvfallsledninger](#). Skal stikkledning med tilkoblingspunkt gjenbrukes så må den tetthetsprøves og TV-kjøres.

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

For pumpeledninger skal trykkprøving utføres i henhold til NS-EN 805:2000. Metoden for utførelse av trykkprøving av trykkledninger etter NS-EN 805:2000, herunder prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og kravet til tetthet er beskrevet i kapittel 5.19 og [VA/Miljø-blad nr. 25 Trykkprøving av trykkledninger](#).

Trykkprøving og tetthetsprøving skal utføres av uavhengig 3. part. VA-ansvarlig i kommunen skal varsles og kan delta.

7.18 Rørinspeksjon

Etter at anleggsarbeidene er avsluttet skal alle selvfallsledninger TV-inspiseres med fallmålinger, og muntlige kommentarer, samt skriftlig rapport. Kravet gjelder derfor også for private ledninger. Ledningsanlegget skal spyles umiddelbart før rørinspeksjonen. Rørinspeksjon skal gjennomføres med litt tilført vann og eventuelt tilsatt farge.

Se kapittel 3.12 Krav til sluttdokumentasjon.

Ved rørinspeksjon kan det i tillegg kreves deformasjonskontroll i henhold til NS3420. Behov for deformasjonskontroll avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

Gjennomføring av inspeksjonen og rapporten skal være i henhold til [VA/Miljø-blad nr. 51 Rørinspeksjon med videokamera av avløpsledninger](#) og Norsk Vann rapport 234/2018. Rapporten leveres både som papirkopi og digital rapport sammen med videoopptakene.

VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 5 virkedager før og gis mulighet til deltakelse ved rørinspeksjonen. Kommunen krever rørinspeksjonen gjennomført og godkjent før driftsklarbefaringen samt før ferdigbefaringen.

Rørinspeksjon skal utføres av uavhengig RIN-godkjent 3. part. Operatørens kompetanse skal dokumenteres med et personlig RIN-operatørbevis eller tilsvarende.

7.19 Sandfang

Før overvann ledes inn på fordrøyningsmagasinet/ infiltrasjon/ kommunal ledning skal det passere sandfang med dykker. Sandfang skal minimum være D=1000 mm, dybde minimum 1 m under bunn dykker. Det benyttes som en hovedregel firkantsluk langs kantstein på vei, flatt ristlokk på plasser, og kuppelrist i veigrøfter og terreng.

Sandfang før infiltrasjons/fordrøynings anlegg skal ha lokk med minimum to helt tette spetthull og lås Ø 650 mm. Kumpakning/ slissepakning skal ha fargen svart.

Det kan godkjennes Ø 400 mm husdrenskum med dykker og minimum 70 liter sandfangsvolum for drenering rundt ett hus før påslipp til kommunal eller privat hovedledning. Slike sandfang tillates kun som sandfang for drenering.

Ved feltutbygginger skal det monteres Ø 400 mm husdrenskum med dykker og minimum 70 liter sandfangsvolum ved hver bolig før det føres til felles sandfang før det ledes inn på fordrøyningsmagasinet/ infiltrasjon/ kommunal ledning.

Det skal anlegges varig beskyttelse rundt husdrenskummer/ sandfangskummer av plast. Oppbygging / beskyttelse rundt husdrenskummer/ sandfangskummer – se Normblad 3B Typisk Stake -/ inspeksjonskum.

Utførelse skal være godkjent av VA-ansvarlig.

7.20 Bekkeinntak. Utløp i bekk. Sikring

Bekkeinntak skal utformes med vekt på god hydraulisk vannføring og selvrensing av rist.

Overvannsutslipp til elv eller bekk skal erosjonssikres. Det henvises til Statens Vegvesens [Håndbok N200 – Vegbygging \(utgitt av Statens Vegvesen\)](#) og [VA/Miljø-blad nr. 64 Bekkeinntak med innløpskontroll. Dimensjonering og utforming.](#)

Innløp på stikkrenner og overvannsrør med dim. fra og med 300 sikres med rist på innløpssiden. For små dimensjoner kan det være hensiktsmessig at det benyttes standard sandfang som innløpskonstruksjon. Utløp sikres eventuelt med inngjerding.

Utførelse skal være godkjent av VA-ansvarlig.

7.21 Fjerning av tilknytninger på hovedledning

Ved saneringsarbeider, rivning av bygninger eller andre forhold som medfører fjerning/flytting av tilknytning til hovedledning, skal grenrør samt sadelstykke som ikke er i bruk fjernes, fjerning av sadelstykke på betong utføres ikke. Kumgjennomføringer tettes. Renner i betongkummer kan bli krevd støpt igjen – utførelse i samråd med VA ansvarlig i kommunen.

Plugging/ fjerning av tilknytning dokumenteres med foto orientert mot nord og innmålingsdata. Se for øvrig vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

Frakobling/nedleggelse av ledning:

Gamle rør av alle materialtyper og dimensjoner 200 og opp- både private og kommunale - som omlegges/tas ut av drift og ikke benyttes lenger, skal sikres mot kollaps med påfølgende setningsskader (synkehull). Dette gjøres ved å enten fylling med flytende betong i sin helhet samt alle rørender plugges/terses, knuses i stykker eller fjernes.

Avklares med VA-ansvarlig i kommunen i hvert tilfelle. Mengdeberegning må foretas og dokumenterer brukt mengde betong.

For Lillestrøm kommune gjelder dette for alle dimensjoner.

7.22 Varerør

Varerør brukes i hovedsak på strekninger hvor det ikke er teknisk eller økonomisk mulig å legge hovedledningene utenom hindringer. Under jernbane og visse typer veier er det et krav fra anleggseier at vann- og overvanns- og spillvannsledninger legges i varerør. For spesifikke krav til utførelse, godkjenning, tillatelse etc. henvises det til anleggseierne. Også andre steder kan det være fornuftig å etablere VA-ledninger i varerør, spesielt i områder hvor graving og fornying/reparasjon blir uforholdsmessig kostbart.

I Lillestrøm gjelder, der hvor det etableres nye byggefelt hvor avstandskravet på 4 m ikke følges for hovedledninger skal varerøret etableres som gangbar kulvert.

I visse områder kan det være aktuelt å bygge varerøret som gangbar kulvert.

Bruk av varerør skal avklares med VA-ansvarlig under prosjekteringen.

Varerøret har i prinsippet to funksjoner:

- Bidra til drenering av lekkasjevann fra medierøret
- Gi mulighet for uttrekking / innføring av medierøret uten at terrenget over ledningene berøres

Varerør skal som minimum tilfredsstillende samme krav til tetthet og levetid som medierøret. Primært benyttes ett varerør pr. medierør. I en av varerørets ender må forholdene være tilrettelagt for uttrekking / innføring av medierøret.

Konstruksjonsmessig må varerøret tilpasses medierørets ytre mål og det valgte innførings- / forankringssystem. Alle ledninger i varerør skal ha strekkfaste skjøter. I varerørets laveste ende skal varerøret dreneres. Varerørene skal sikres mot inntrengning av løsmasser.

Der det anlegges varerør med tilknytning i varerørskummer eller lignende skal varerør føres minimum 30 cm inn i kum.

Varerør skal spyles og tv kontrolleres som vanlige selvfallsledninger.

Varerør/kulvert skal registreres i ledningskartverk med dimensjon, type, og innmålte endepunkter. Se vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks.

7.23 Andre krav

- Fordrøyningmagasin av stein og/eller pukk tillates ikke.
- Fordrøyningmagasin skal kunne inspiseres fysisk ved nedstigning. HMS-krav må oppfylles.
- VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 3 virkedager før syning (andre tidsfrister gjelder ved driftsklar og ferdigbefaringer).

8 Vedlegg

- 8.1 *Vedlegg 1 Forklaring av betegnelser og forkortelser***
- 8.2 *Vedlegg 2 Henvisning til lover, forskrifter mm.***
- 8.3 *Vedlegg 3 Krav til prosjektdokumentasjon***
- 8.4 *Vedlegg 4 Mottakskontroll for VA-materiell***
- 8.5 *Vedlegg 5 Vann og Avløp Innmålingsinstruks***
- 8.6 *Vedlegg 6E (Enebakk) Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma sør***
- 8.7 *Gjerdrum 6G (Gjerdrum) Overvannsstrategi og retningslinjer i Gjerdrum kommune***
- 8.8 *Vedlegg 6LRS (øvrige kommuner) Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog Rælingen og Skedsmo***
- 8.9 *Vedlegg 7 Retningslinjer for sløkkevann og vann til sprinkleranlegg for kommunene på Romerike***

9 Tegninger (Normblad)

9.1 *Normblad 1B Typisk grøftesnitt VA-anlegg. Grøftesnitt felles infrastruktur*

9.2 *Normblad 2B Vannkum*

9.3 *Normblad 3B. Stake-/inspeksjonskum SPV og OV. Nedstigningskum med renneløp og mellomdekke*

9.4 *Normblad 4B Sandfangsluk, gatesluk, grøftesluk*

9.5 *Normblad 5B Nedgravde ventiler (kum). Nedgravd brannhydrant.*

9.6 *Normblad 6B Fordrøyningsmagasin*