

Kommentarer til Tekniske bestemmelser

2.1.4 Ekstraordinære vannuttak

Jf. 3.14 Ansvarsbegrensning i Administrative bestemmelser. Det vurderes å ta inn et punkt om ansvarsbegrensning vedr. brannvann, slik at kommunen ikke vil bli holdt ansvarlig for ev. manglende dimensjonering for brannvann.

2.4 Sikring mot forurensning

Her er teksten tilpasset NS-EN 1717 med god hjelp fra Fredrik B. Ording.

2.6 Vannmålere

Det er kommet spørsmål om kommunens ansvarsforhold for lekkasjer og vannskader som skyldes installert tilbakeslagsventil på vannmålere. Innspill ønskes.

3.1.2.1 Overvannsmengder

På bakgrunn av klimaendringene bør dimensjoneringen av overvannsledninger økes fra bygninger (i nåværende utgave: 0,02 l/s m²).

Det vurderes også å bruke tekst fra Norsk Vanns overvannsveileder, vedlegg 6:

”Forholdet mellom nedbøren over nedbørsfeltet og avrenningen fra nedbørsfeltet kalles avrenningskoeffisienten. Avrenningskoeffisienten angir forholdet mellom avrenningen fra et område og nedbøren over samme område (RTT 1977).

En av de mest benyttede hydrologiske formler er den rasjonale formel. Den rasjonale formel skrives:

$$Q = \phi \times A \times N$$

eller

$$Q = \phi \times A \times I$$

Her er:

Q = avløpet i m³/år, m³/s, m³/timer, eller l/s

φ = avrenningskoeffisienten, dimensjonsløs

A = arealet i km², hektar (ha), m².

N = nedbørmengden, nedbørvolumet etc. over en gitt tidsperioden f. eks år, døgn etc.

I = nedbørintensiteten i mm/time, mm/min eller l/s ha (liter per sekund og hektar).

1 hektar (ha) er lik 10⁴m² og 1 mm/min. = 166,7 l/s ha.

Dersom delfelt har ulike avrenningskoeffisienter, kan midlere avrenningskoeffisient beregnes etter formelen:

$$\phi_{\text{midl.}} = (\phi_1 A_1 + \phi_2 A_2 + \dots + \phi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n) \text{ ”}$$

(Teksten her er kanskje litt kort, kanskje det trengs litt mer forklaring? Det er angitt flere benevnelser som kanskje kan forvirre i denne sammenheng? Bør vi angi færre muligheter, f.eks. m² og l/s?)

KS

Tilknytnings- og abonnementsvilkår for vann og avløp

Tekniske bestemmelser

Kommuneforlaget

Forord

[Skal utvides]

Den foreliggende utgave av Tilknytnings- og abonnementsvilkår for vann og avløp er revidert av en redaksjonsgruppe som har bestått av

Tom Arne Gjertsen, Oslo kommune
Bjørn Grimsrud, Norske Rørleggerbedrifters Landsforening (NRL)
Toril Hofshagen, Norsk Vann
Guttorm Jakobsen, adv.firmaet Haavind Vislie DA
Terje Wikstrøm, Hias
Øistein Torgersen, seniorkonsulent
Torhild Øien, Kommuneforlaget

Innhold

Forord	3
Innhold.....	4
1 Generelt	6
1.1 Henvisninger til lover og forskrifter.....	6
1.2 Nettbaserte kilder	6
2 Vannforsyning	7
2.1 Dimensjonering	7
2.1.1 Vannmengder	7
2.1.2 Samtidighet.....	8
2.1.3 Vanntrykk	8
2.1.4 Ekstraordinære vannuttak.....	8
2.1.5 Korrosjon/erosjon.....	8
2.1.6 Tiltak mot støy.....	9
2.1.7 Forenklet dimensjonering.....	9
2.1.8 Trykktapsdimensjonering.....	9
2.2 Tetthetskrav	10
2.3 Utførelse	10
2.3.1 Montering av vannledning i bygning.....	10
2.3.2 Legging av vannledning i grøft	11
2.3.3 Tilknytning til hovedledning	12
2.4 Sikring mot forurensning.....	13
2.5 Stengeventiler	14
2.5.1 Utvendig hovedstengeventil	14
2.5.2 Innvendige stengeventiler.....	14
2.6 Vannmålere	15
2.7 Varmtvann	15
2.7.1 Temperatur	15
2.7.2 Legionellabakterier.....	15
2.7.3 Vannvarmere og sikkerhetsventiler.....	16
2.8 Energiøkonomisering	16
3 Avløp.....	17
3.1 Dimensjonering	17
3.1.1 Spillvannsledninger	17
3.1.2 Overvannsledninger.....	19
3.1.3 Fellesledninger	20
3.1.4 Trekninger	20
3.1.5 Retnings- og dimensjonsforandring i bygning	20
3.1.6 Tetthetskrav	20
3.2 Utførelse	20
3.2.1 Montering av avløpsledning i bygning.....	21
3.2.2 Legging av avløpsledning i grøfter.....	21
3.2.3 Sammenslutninger av ledninger	22

3.2.4 Kummer.....	22
3.2.5 Stakepunkt.....	22
3.2.6 Overvannssluk.....	23
3.2.7 Drenskum.....	23
3.2.8 Pumpekum.....	24
3.2.9 Tilknytning til hovedledning.....	24
3.3 Beskyttelse mot luktproblemer.....	24
3.4 Beskyttelse mot slamavleiring.....	25
3.5 Sikring mot tilbakestrømning fra hovedkloakk.....	25
3.5.1 Beskyttelse mot tilbakeslag fra hovedledninger.....	26
3.5.2 Beskyttelse mot inntrenging av høyvann etc.....	26
3.5.3 Renovering av avløpsledninger.....	26
3.6 Utskillere og renseanlegg.....	26
3.6.1 Olje- og bensinutskillere.....	26
3.6.2 Fettutskillere.....	27
3.6.3 Øvrige utskillere.....	27
Vedlegg.....	28

TEKNISKE BESTEMMELSER

1 Generelt

1.1 Henvisninger til lover og forskrifter

Vann- og avløpsanlegg er omfattet av et betydelig regelverk som det er viktig å ha kjennskap til. Plan- og bygningsloven, med teknisk forskrift (TEK) og veiledning til teknisk forskrift (REN), gir rammebetingelser for planlegging og utforming av sanitærinstallasjoner og vann- og avløpsanlegg. I tillegg kommer enkelte lover med tilhørende forskrifter som normalt vil være av betydning for den enkelte kommunes vann- og avløpsabonnenter. Det gjøres oppmerksom på at lover og forskrifter kan endre seg over tid:

- *Plan- og bygningsloven* med bl.a. følgende forskrifter:
 - Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (Teknisk forskrift - TEK)
Det vises til kapittel 9-5 sanitæranlegg og kapittel 11 vannforsynings- og avløpsanlegg.
 - Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker
 - Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett
- *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven)* med bl.a. følgende forskrift:
 - Forskrift om begrensning av forurensning (Forurensningsforskriften)
- *Lov om matproduksjon og mattrygghet (Matloven) og Lov om helsetjenesten i kommunene (Kommunehelsetjenesteloven)* med bl.a. følgende forskrift:
 - Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften)
 - Forskrift om miljørettet helsevern
 - Forskrift for badeanlegg, bassengbad, badstu m.v.
- *Lov om behandlingsmåten i forvaltningssaker (Forvaltningsloven)*
- *Lov om kommunale vass- og kloakkavgifter* med bl.a. følgende forskrifter:
 - Forskrift om begrensning av forurensning, kapittel 16 om kommunale vann- og avløpsgebyrer

Forskrift for vann- og avløpsgebyrer i Folldal kommune

1.2 Nettbaserte kilder

Det finnes også et stort antall veiledninger, normer, standarder, detaljblad, rapporter etc. som er av betydning for den som arbeider innenfor vann-, avløps- og sanitærområdet.

For nærmere oversikt over til enhver tid gjeldende regelverk og annen nyttig informasjon vises det blant annet til følgende nettbaserte kilder:

www.lovdata.no

Lovdata gir den komplette oversikt over lover og forskrifter m.m. i Norge.

http://norskvann.no > regelverk innen VA

På Norsk Vanns regelverkssider legges det fortløpende ut informasjon om nytt regelverk på vann- og avløpsområdet. Norsk Vanns regelverkshjelp til medlemmene inneholder bl.a. følgende databaser:

- Regelverksdatabasen: database over alle lover, forskrifter og veiledninger på VA-området med lenker til nedlastbare versjoner på Lovdata og andre kildesteder
- VA-jusdatabasen: tematisk database over ulike juridiske problemstillinger på VA-områder, som drøftes i lys av regelverk og rettspraksis

www.norskvann.no

På Norsk Vanns hjemmesider er det informasjon om rapporter og veiledninger som Norsk Vann har utgitt innen VA-området.

www.regelhjelp.no

Regelhjelp.no er et tilbud om bransjevise oversikter over regelverket. Bak nettstedet står Statens forurensningstilsyn, Mattilsynet, Direktoratet for arbeidstilsynet, Næringslivets sikkerhetsorganisasjon og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

www.be.no > byggeregler

Statens bygningstekniske etat sin database over lover, forskrifter, veiledninger, blanketter m.v.

www.standard.no

Standard Norges hjemmesider, der man bl.a. kan finne oversikt over standarder på VVS- og VA-området.

2 Vannforsyning

2.1 Dimensjonering

Anlegg skal være dimensjonert slik at det er tilstrekkelig mengde og tilfredsstillende trykk til å dekke vannbehovet for husholdninger, næringsvirksomhet, institusjoner o.l., samt til alminnelig brannslukking.

Kommunen angir minste trykk i tilknytningspunktet. Se for øvrig pkt. 3.9 *Vannkvalitet og trykk i Administrative bestemmelser*.

2.1.1 Vannmengder

Krav til vannmengdene tilfredsstilles om ledningene dimensjoneres etter NS 3055.

Ved ledningsdimensjonering benyttes de normalvannmengder som er vist i figur 1. Disse normalvannmengdene gjelder for det ferdige anlegget ved maks. samtidig belastning. For andre tappesteder må vannmengden anslås i forhold til verdiene i figur 1.

2.1.2 Samtidighet

Maks. samtidig vannmengde i fordelingsledninger i boligbygg, hoteller, forretningsbygg, sykehus o.l. finnes av formelen:

$$q = q_1 + 0,015 (Q - q_1) + 0,17 [\text{kvadratrot}]Q - q_1$$

q = maks. vannmengde, l/s

Q = summen av normalvannmengder etter figur 1, l/s

q_1 = normalvannmengde til største tappested, l/s

Formelen er gjengitt grafisk i figur 2 og i tabellform i figur 3.

For andre bygg, så som vaskerier, industribygg, badeanlegg i serier o.l., må samtidigheten fastsettes i hvert enkelt tilfelle.

Maks. samtidig belastning på en ledningsstrekning kan aldri bli mindre enn normalvannmengden til den utstyrgjenstand som har størst vannforbruk etter tabellen i figur 1.

2.1.3 Vanntrykk

Dersom normalt vanntrykk inne i bygningen overstiger 0,6 MPa (60 m VS), skal det monteres reduksjonsventil. Ved for lavt vanntrykk installeres eventuelt eget trykkøkningssystem.

Trykkøkningssystem skal forsynes med utrustning for regulering av utløpstrykket og sikkerhetsanordning for å hindre overskridelse av maks. godkjent trykk.

Trykkregulering skal foretas etter innvendig hovedstoppekran.

Minste nødvendige trykk foran tappested for å oppnå normalvannmengden, må undersøkes i hvert enkelt tilfelle. Såfremt dette trykket ikke er kjent, kan det uttas etter tabellen i figur 4.

2.1.4 Ekstraordinære vannuttak

Før tilknytning av sanitære installasjoner som vil medføre unormalt store eller støtvide vannuttak (sprinkleranlegg mot brann, snøkanoner, næringsvirksomhet og lignende), må det innhentes skriftlig samtykke fra kommunen.

2.1.5 Korrosjon/erosjon

For kobberrør må vannhastigheten generelt ikke overskride ca. 2,5 m/s for fordelingsledninger. For koplingsledninger kan tillates høyere hastighet pga. kortere brukstid.

For sirkulasjonsledninger må hastigheten holdes på maks. ca. 1 m/s.

2.1.6 Tiltak mot støy

Tilførsel og bortledning av vann skal skje slik at det ikke oppstår sjenerende støy. Tilsvarende gjelder også for støy i bolig. Jf. tabellen i figur 6.

For å oppnå lavt støynivå ved tapping er det som regel nødvendig å dimensjonere slik at det blir stort trykkfall i koplingsledning og dermed lite trykkfall i tappearmatur.

For koplingsledninger med kortvarige vannuttak tillates større hastigheter. Jf. tabellen i figur 5.

Hvor det er fare for at det i anlegget kan oppstå sjenerende støy, skadelige vibrasjoner eller trykkstøt, må det monteres støy- og/eller vibrasjonsdempende utstyr.

2.1.7 Forenklet dimensjonering

For vanlige boligbygg, forretningsbygg, hoteller o.l. kan dimensjonering av fordelingsledninger for kaldt og varmt vann skje etter figur 7. Dimensjonering av koplingsledninger kan skje etter diagrammer i figur 8 eller tabellen i figur 9 som gjelder for kobberør. Tabellene forutsetter et vanntrykk i anboringspunktet på hovedledning på minst 350 kPa, og statisk høyde mellom anboringspunkt og øverste tappested må ikke overskride 15 meter (tilsv. 150 kPa) ved bruk av disse tabellene.

Dimensjonering av stikkledning kan skje på de samme betingelser, forutsatt at stikkledningens lengde er maksimalt 20 meter. For stikkledninger med lengde mellom 20 og 40 m kan figur 7 anvendes ved vanntrykk i anboringspunktet på minst 400 kPa. Ved lengre avstander på inntil 60 m må ledningen økes med ytterligere én dimensjon.

NB: For andre rørmaterialer enn kobber må figurene 7, 8 og 9 avpasses etter innvendig diameter.

2.1.8 Trykktapsdimensjonering

For bygninger med stort samtidig vannforbruk, f.eks. vaskerier, spesielle industrier og badeanlegg samt for bygninger med andre trykkforhold og ledningslengder enn forutsatt i 1.1.6, skal dimensjoneringen alltid utføres etter trykktapsberegning basert på nomogrammer i figurene 10, 11 og 12.

Tabellen i figur 13 angir innvendig diameter for en del plastrør.

Enkeltmotstand i vannmåler beregnes etter respektive målerfabrikants spesifikasjon. Eventuelt kan den avleses i figur 14 b.

Enkeltmotstand i armatur, rørdeler etc. kan beregnes etter figur 14 a. Samlet enkeltmotstand kan eventuelt fastsettes til ca. 20 % av disponibel bevegelsesmotstand avhengig av anleggets størrelse og art. Trykktapet i vannmåler legges til nevnte enkeltmotstand. Disponibelt friksjonstap framkommer som disponibel bevegelsesmotstand minus samlet enkeltmotstand. Nomogrammene skal anvendes med grunnlag i disponibelt friksjonstap pr. meter.

2.2 Tetthetskrav

Vannledning må ha tilstrekkelig tetthet mot lekkasje ved maksimalt forekommende prøvetrykk.

Det skal foretas trykkprøving for utvendige stikkledninger i henhold til NS-EN-805 og for innvendige ledninger i henhold til NS-EN-806. Tetthetsprøving skal dokumenteres.

Kravet til tetthet oppfylles dersom anlegget er tett når ledningene settes under trykk lik 1,3 ganger dimensjoneringsstrykket. Prøvetrykket skal forbli konstant i 2 timer etter temperaturutjevning.

2.3 Utførelse

Anleggene skal prosjekteres og utføres slik at vannkvaliteten ikke forringes. Materialer skal ikke avgi sjenerende eller helsefarlige stoffer.

Ved planlegging og utførelse av slike anlegg må det legges til rette for framtidig vedlikehold og utskifting av anlegget. Det gjelder særlig for ledninger som ligger skjult i bygningskroppen.

2.3.1 Montering av vannledning i bygning

Vannskadesikre installasjoner betegner vann- og avløpsledninger som installeres med spesiell vekt på å hindre at det oppstår vannskader.

Vannskadesikre leggemetoder kan være:

- åpent rørsystem i rom med vanntett gulv og med sluk
- plassering av rør i skap eller innredning
- plassering av rør i sjakt eller innkassing
- varerørsystem, rør-i-rør

Frostsikring av ledninger kan oppnås ved å isolere ledningene og/eller ved å sørge for varmetilførsel til ledningene.

Det må påses at bærende bygningskonstruksjoner eller andre installasjoner ikke skades.

Hvor det er fare for kondensering, skal ledningene isoleres såfremt kondens antas å medføre ulemper.

Når vannopplegg blir lagt i slisser, skal slisse ved hvert gulv ha inspeksjonsåpning dekket av avtakbar plate. Slisser på yttervegg bør unngås. Ledninger i slisser skal isoleres.

For å redusere risikoen for vannskade skal ledninger gjennom etasjeskiller av betong legges som «rør-i-rør» (varerør). I fuktige rom som badrom, urinalrom, vaskerom e.l., skal varerør alltid brukes og føres opp minst 30 mm over ferdig gulv. Mellom varerør og ledninger skal det pakkes godt med pakkingsmateriale. Over pakkingsmaterialet anbringes plastisk, luktfri masse som ikke flyter ved temperaturer under 120 °C.

Når ledninger føres gjennom en branncelle, må gjennomføringen tettes med godkjent materiale. Rørledninger av ikke-godkjent materiale kan føres gjennom en branncelle når det treffes betryggende tiltak for å hindre spredning av brann, jf. byggeforskriftene og brannforskriftene.

Klammeravstand må tilpasses materialsort og ledningsdimensjoner – se figur 15.

Innstøpte ledninger må alltid varmeisolereres. Ledninger må legges slik at fri ekspansjon oppnås.

Skjøter for rør, rørdeler og utstyr skal utføres slik at skjøtene får en kvalitet som mest mulig tilsvarer rørmaterialet. Levetiden for skjøtene bør tilsvare rørets levetid, jf. NS - EN 1057, NS 1757, NS 1758, NS 1759.

Tappesteder med kaldt- og varmtvannsventil skal ha kaldtvannsventilen til høyre.

2.3.2 Legging av vannledning i grøft

Flere ledninger i samme grøft legges slik at hver enkelt ledning blir lett tilgjengelig for ettersyn og reparasjon.

Vannforsyningsanlegg skal sikres mot frost. Frostfri dybde oppgis av kommunen.

Under arbeidets gang skal alle rør holdes forsvarlig lukket.

Ledninger gjennom grunnmur skal som hovedregel ikke støpes fast, men legges med god klaring. Er det fare for at grunnvann, jordmasser eller gass kan trenge inn i bygningen langs rørene, må åpning i grunnmur pakkes godt med plastisk masse, gummipakning e.l. Helst bør innstøpt varerør med rullpakning av gummi brukes.

Rørene skal legges på et min.150 mm tykt lag sand-/grusmasser. Ledningene må ikke legges direkte på grøftebunnen. Grøftebunnen utjevnes med friksjonsmasse. Ledningene må omslutes av friksjonsmasse og overdekkes med et minst 300 mm tykt friksjonsmasselag. Ledningsfundament og omfylling skal bestå av knuste masser med standard sortering mellom 2 og 16 mm, eller naturlige friksjonsmasser med maks. standard sortering 32 mm. Gjenfyllingsmassen må ikke inneholde steiner med tverrmål større enn 300 mm.

Når grøftemassene er meget bløte, skal det bygges opp et fundament av friksjonsmasser.

Når ledninger skal legges i steinfylling, må det legges et «filterlag» mot fyllingen for å hindre massetransport. «Filterlagets» kornfordeling må avpasses etter størrelsen på steinene i fyllingen. Lagets tykkelse bør være minst 100 mm for sand og grus og minst 150 mm for pukk. De samme funksjoner kan tilfredsstilles ved bruk av fiberduk.

NB: Det bør ikke benyttes 0-fraksjon der det er fare for utvasking, for eksempel i fjellgrøft.

I fjellgrøft skal ledningene ligge med god klaring til fjell.

Det må tas forholdsregler for å hindre langsgående forskyvninger av ledning og grøftemasser.

I aggressiv grunn (syreholdig jord, alunskifer e.l.) skal rør av metallisk materiale beskyttes mot korrosjon ved egnet utvendig beskyttelse. Til fylling av grøfter må ikke brukes slagg, alunskifer eller andre aggressive masser og heller ikke frossen fyllmasse.

Ledninger må ikke legges på frosset underlag. (Jf. også monteringsanvisninger fra produsenten.)

Se for øvrig NS 3420 og NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 5 og 6.

I offentlig kjørevei (ikke i gang/sykkelvei) bør stikkledningen legges i varerør.

2.3.3 Tilknytning til hovedledning

Kommunen bestemmer hvilken metode som skal benyttes for tilknytning på offentlig ledning.

For 125-300 mm hovedledninger tillates benyttet anboringer med 38 mm hull for stikkledning opp til 54 mm (2 H") diameter, utvendig målt. For 100 mm hovedledning benyttes anboringer med 32 mm hull for vanninnlegg opp til 35 mm (1 H") diameter, utvendig målt. Anboringen skal ligge minst 300 mm fra spissende, muffe eller kumvegg.

Minste avstand mellom anboringer på samme rør er 500 mm.

Anboring i kum må plasseres slik at stikkledningen ikke hindrer arbeid i kummen. Stikkledningen må ikke plasseres rett under nedstigningsåpningen, eller slik at den kan bli tråkket i stykker.

I endekum bør anboring plasseres før brannventilen eller eventuell spyle-/tappeventil.

Stikkledning med dimensjon større enn 63 mm tilknyttes alltid med T-rør fortrinnsvis i kum. Stikkledninger av mufferrør som tilknyttes i kum, skal ha muffe (ledd) ved utsiden av kumveggen. Stikkledninger uten muffe som tilknyttes i kum, skal føres gjennom kumveggen i varerør med tykk, elastisk rullepakning av gummi. Varerøret støpes fast i kumveggen. Se også NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 9.

Innsettes T-rør i kum over hovedledningen, skal innleggets utvendige hovedstengeventil anbringes i kummen. Kummen skal ha avløp.

Ved tilkobling i kum kan mellomring benyttes der det ligger til rette for det.

På brannventilers rørplugg tillates ikke tilknytninger.

Anboringsskader/-brudd må anordnes slik at setningsskader/-brudd ikke oppstår.

Tilknytningen skal i regelen ligge innenfor linjer trukket vinkelrett fra hovedledning mot eiendomsgrensene og om mulig ikke i gatekryss.

Vanninnlegg må ikke føres til eller gjennom eksisterende offentlig kum for spillvann.

Når eksisterende tilknytning skal sløyfes, må det anorede parti på hovedledningen enten kappes ut og erstattes med et nytt rørstykke eller plugges med pluggingsklammer.

Tilknytning skal for øvrig skje slik kommunen bestemmer.

Se for øvrig NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 7.

2.4 Sikring mot forurensning

Vanninstallasjoner skal utføres slik at tilbakestrømming eller inntrenging av urene væsker, stoffer eller gasser ikke kan finne sted. Dette gjelder også for tilbakesuging eller inntrenging av vann fra andre vannkilder.

Tilkopling av anordning for kjemisk, fysikalsk eller bakteriologisk forandring av vannets beskaffenhet tillates bare etter dispensasjon.

Det skal brukes materialer som er korrosjonsbestandige og ikke avgir giftige eller helsefarlige stoffer til vannet.

Før vanninstallasjon tas i bruk, skal det rensyles og om nødvendig desinfiseres i samråd med kommunen.

(Forslag om å fjerne følgende avsnitt)

Beste sikring mot forurensning av vannforsyningsanlegget på grunn av tilbakestrømming eller inntrenging oppnås ved at det etableres et luftgap mellom tappestedet og avløpet/forurensningskilden. Der det ikke er praktisk mulig å oppnå luftgap, må annen beskyttelse mot tilbakestrømming av forurenset vann brukes.

Alle eiendommer skal være sikret mot tilbakestrømming i henhold til NS-EN 1717. Sikringsutstyr skal iht. standarden finnes både

- på alle tappesteder og ved alt utstyr tilkoblet eiendommens interne ledningsnett, og
- ved hovedstoppekran eller vannmåler.

Kravet gjelder også for midlertidige og provisoriske tilkoblinger. For eksisterende installasjoner skal standarden følges så langt det er praktisk mulig.

Andre typer sikring enn de som framgår av NS-EN 1717 kan benyttes dersom:

- det skjer i henhold til beskrivelse i VA/Miljøblad eller andre relevante veiledere, eller
- det er gitt tillatelse fra (aktuell etat i kommunen).

(Setning tilpasses NS-EN 1717?) Vannledning må ikke legges gjennom avløpsledninger, beholdere e.l. på avløpsnett eller i rom hvor ledningene kan utsettes for skade.

Tappebatterier med anordning for regulering eller avstenging av utløpet skal forsynes med tilbakeslagsventil på kaldt- og varmtvannstilførsel.

Se for øvrig NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 61.

2.5 Stengeventiler

Enhver bygning skal ha innvendig hovedstengeventil plassert foran første avstikker. Hver leilighet skal i tillegg ha egen stengeventil.

Alle ledninger til utstyr som krever driftsmessig vedlikehold, bør generelt utstyres med stengeventil.

Stikkledning skal ha utvendig, lett tilgjengelig og manøvrerbar stengeventil av sterk utførelse.

Stengeventil på offentlig hovedledning må bare manøvreres av dem som kommunen bemyndiger.

Stengeventiler skal være godkjente ventiler. Kuleventiler i dimensjon større enn DN 20 mm skal ha ratt/gir.

2.5.1 Utvendig hovedstengeventil

Utvendig hovedstengeventil av sterk utførelse (bakkeventil) skal monteres så nær hovedledning som mulig, men ikke i kjørebane. Ved åpen bebyggelse skal stengeventiler plasseres like innenfor tomtegrense eller gjerdelinje.

Ventilen skal kunne manøvreres fra terrenget. Spindel og varerør skal være slik utført at belastningstrykk ikke kan overføres til ledningen. I plan med terrenget avsluttes varerøret med påskrudd hette - eventuelt regulerbar gateboks.

Anbringes hovedstengeventil like inntil gjerde, kan varerørets topp ligge ca. 300 mm over terreng og forsynes med påskrudd hette.

Hovedstengeventil kan eventuelt plasseres i kum, men bare unntaksvis i stakekum for spillvann.

Når flere stikkledninger til en bygning forbindes med hverandre, må hver stikkledning forsynes med stengeventil og tilbakeslagsventil.

Ved felles stikkledning må hver eiendom ha egen stengeventil i tillegg til felles stengeventil.

På husveggen eller annet fast sted skal det oppsettes et skilt eller merke som ved mål viser hovedstengeventilens beliggenhet. Skiltet eller merket skal være lett synlig til alle årstider.

Se for øvrig NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 7.

2.5.2 Innvendige stengeventiler

Stengeventiler monteres på følgende steder:

- På alle oppleggsledninger i større bygninger (over 2 etasjer). På kaldt- og varmtvannsledninger til hver leilighet eller på kaldt- og varmtvannsledninger for hver utstyrsgruppe
- Foran wc og spesielle apparater
- Foran utvendige tappeventiler (hageventiler) og på ledninger til uoppvarmede rom

Alle stengeventiler må anbringes lett tilgjengelig og frostfritt.

Det må sørges for nødvendig uttappingsmulighet foran stengeventiler. Stengeventil tillates ikke anbrakt i innvendig stakekum.

2.6 Vannmålere

Vannmåler plasseres frostfritt på et lett tilgjengelig sted for avlesing. Den skal i regelen monteres foran første avstikker ved innvendig hovedstengeventil.

Vannmåler tillates ikke anbrakt i stakekum. På hver side av vannmåleren skal det monteres en stengeventil med diameter tilsvarende ledningens dimensjon.

Vannmåleren må være lett utskiftbar.

Utvendig vannmålerkum skal være minst 1000 mm i diameter. Bunnen skal støpes med fall mot sluk med selvvirkende tilbakeslagsordning. Vannmålerne må monteres frostfritt.

2.7 Varmtvann

2.7.1 Temperatur

Tappedet for varmt forbruksvann må ikke gi så høy vanntemperatur at noen skader seg. Dette kan gjøres ved bruk av blandearmaturer med temperatursperre.

Følgende maksimumstemperaturer anbefales på vann til bruk for personlig hygiene:

- barnehager, bygg for funksjonshemmede, trygdeboliger etc. 38 °C
- for øvrig 55 °C

2.7.2 Legionellabakterier

Legionellabakterier kan være et problem i vannforsyningsanlegget. Innånding av aerosoler inneholdende slike bakterier, for eksempel ved dusjing, kan forårsake alvorlig lungesykdom.

Bakteriene dør ved temperaturer over 60 grader C. Varmtvannsanlegget bør derfor dimensjoneres slik at varmtvannstemperaturen holder minst 60 grader i alle ledninger fram til blandebatterier. Interne ledningsnett bør generelt utformes og dimensjoneres slik at varmtvannet holdes varmt og kaldtvannet kaldt, og slik at vannsirkulasjonen i alle ledninger er best mulig. Ledningsstrekke etter blandebatterier og fram til tappepunkter der maksimumstemperaturen må begrenses pga. fare for skolding, må være kortest mulig.

Det bør legges til rette for forebyggende tiltak, for eksempel rengjøring, desinfisering og varmebehandling. Se for øvrig Folkehelseinstituttets veiledning om forebygging av legionellasmitte.

2.7.3 Vannvarmere og sikkerhetsventiler

Alle vannvarmere skal på tilførselsledningen for kaldt vann forsynes med godkjent stengeventil.

Det skal nærmest vannvarmeren innsettes sikkerhetsventil innstilt på maks 9 bar (900 kPa) og mellom denne og stengeventilen en tilbakeslagsventil.

Sikkerhetsventilen kan eventuelt være montert direkte til forrådsmagasinet.

Direkte elektrisk oppvarmede vannvarmere skal utføres og monteres i overensstemmelse med DSBs forskrifter.

Avløpet fra sikkerhetsventiler føres til ustengbar avløpsinnretning.

Vannvarmere og kjeler skal ha en tilstrekkelig stor og lett tilgjengelig tømmeåpning, som forsynes med kikkran e.l. Også andre tømmemuligheter kan tillates. Vannvarmere med indirekte oppvarming skal forsynes med tilstrekkelig stort ekspansjonskar.

På ekspansjonsledning må ikke brukes stengeventiler. Eventuelt kan 3-veis vekselventil brukes.

2.8 Energiøkonomisering

Ved etablering av sanitærinstallasjoner bør det tilstrebes at god energiøkonomisering blir ivaretatt.

Kravet om at anlegg for varmt forbruksvann skal utføres slik at det fremmer god energiøkonomisering, kan tilfredsstilles ved

- å isolere varmtvannsledninger og utstyr
- å bruke ledningsmaterialer med liten varmeledningsevne
- å ha små avstander mellom vannvarmer og tappested
- å begrense varmtvannsledningens innvendige volum
- å bruke vannsparende sanitærutstyr
- å bruke direkte elektrisk oppvarmede vannvarmere ved tappepunkt
- å benytte sirkulasjonsledning med pumpe
- å benytte selvregulerende varmekabel på varmtvannsledningene.

De to sistnevnte er aktuelle på anlegg med spesielt lange ledningsstrekninger.

Varmtvannsberedere fyrt med flytende eller gassformig brensel må ha forbrenningsvirkningsgrad på minst 90 %.

3 Avløp

3.1 Dimensjonering

Spillvannet skal kunne bortledes i takt med tilløpet, slik at det ikke kan skje oversvømmelser eller andre ulemper ved normal bruk av installasjonen.

Spillvannsystemet skal være slik at det ikke kan oppstå suge- eller trykksvingninger som kan bryte vannlukket i vannlåser.

Overvann og grunnvann må kunne bortledes slik at det ikke kan oppstå oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regn- og smeltevannsmengder for området. Kommunen kan fastsette nærmere regler om dette.

Krav til dimensjonering av avløpsledninger tilfredsstilles om ledningene dimensjoneres etter NS 3055.

3.1.1 Spillvannsledninger

Det tillates brukt kun godkjente avløpsrør som takavløpsledninger og uttrekksledninger. Dimensjonene i reglementet gjelder utvendig målte rør.

3.1.1.1 Spillvannsmengder

Det skal ved dimensjoneringen av spillvannsmengder benyttes de normalvannmengder som er oppgitt i figur 18 for de enkelte utstyrsgjenstander.

3.1.1.2 Samtidighet

Maks. samtidig belastning tas ut av figur 19 på grunnlag av sum vannmengder etter figur 18. For spesielle bygninger, så som vaskerier, industribygg, badeanlegg o.l., må samtidigheten fastsettes i hvert enkelt tilfelle.

Samtidig belastning på en ledningsstrekning kan aldri bli mindre enn normalvannmengden fra den utstyrsgjenstand som har størst avløpsmengde etter figur 18.

3.1.1.3 Belastning av ventilerte spillvannsledninger

Stående ventilerte spillvannsledninger skal dimensjoneres etter figur 20.

Liggende ventilerte spillvannsledninger skal dimensjoneres etter diagrammet i figur 22 for støpejernsrør og diagrammet i figur 23 for plastrør.

På diagrammet i figurene 22 og 23 viser den nedre avgrensningslinje de minste fall som kan brukes for å oppnå selvrensing.

På 90 mm nedfallsrør bør grenrør til wc monteres under øvrige grenrør i hver etasje.

Uavhengig av dimensjoner gitt i tabeller og diagrammer gjelder følgende begrensninger:

- Minste dimensjon på utvendig stikkledning er 110 mm (utvendig målt)

- Minste dimensjon på ventilert bunnledning under kjellergulv er 110 mm, bortsett fra grenledning til ett enkelt opplegg eller utstyr. Minste dimensjon til ett opplegg eller ett utstyr er 75 mm for bunnledning.
- Minste dimensjon for wc-avløp er 90 mm.
- Maksimalt antall wc som kan tilknyttes stående ventilert spillvannsledning er

6 wc med 90 mm ledning

20 wc med 110 mm ledning

55 wc med 135 mm støpejernsledning og 125 mm plastledning

3.1.1.4 Belastning av ikke-ventilerte spillvannsledninger

Ikke-ventilerte spillvannsledninger dimensjoneres etter tabellen i figur 24 på grunnlag av spillvannsmengdene fra sanitærutstyrene (se figur 18) uten reduksjon for samtidighet. Tabellen angir også den maksimale lengden av liggende ledninger og den maksimale fallhøyde, begge regnet fra forgreningspunktet på den ventilerte ledningen, se figur 25 a.

Summen av lengdene av de enkelte liggende ledninger kan ikke være større enn 10 m målt fra forgreningspunktet fram til vertikalt under vannlåsen. Den maksimale fallhøyden kan tilsvarende ikke være større enn 4 m målt fra forgreningspunktet og opp til vannstanden i vannlåsen. For de minste dimensjoner 25, 32 og 40 mm må det brukes overgang til større dimensjoner når de oppgitte lengder eller fallhøyder overskrides.

For wc-avløp kan forgrening på ikke-ventilert stående ledning bare skje opp til maks. 1 m vertikalt målt fra forgreningspunktet på den ventilerte ledning, se figur 25 a. Andre detaljer for wc-avløp går fram av figur 25 b og c.

For ikke-ventilert bunnledning er minste tillatte dimensjon 75 mm og minste fall 1:60.

Spillvannsledning fra et sanitærutstyr til et sluk e.l. (dvs. avløp uten selvstendig vannlås) skal i gulv ha 32 mm dimensjon og opptil 0,9 l/s. For 0,3 l/s kan brukes 25 mm dimensjon over gulv. Vannlåsens dimensjon uttas etter tabellen i figur 26.

Et 75 mm badesluk kan belastes med enten

1 badekar (0,9 l/s) eller vaskekar (0,6 l/s) samt 3 utstyr à 0,3 l/s

eller 3 dusjer à 0,4 l/s

eller 6 servanter i serie à 0,3 l/s eller tilsvarende belastning.

Alt utstyr skal stå i samme rom som sluket. Avløpet fra en servant i naborom i samme leilighet kan føres til sluket. Lydoverføring må da hindres ved ekstra vannlås med dimensjon 25 x 32 mm.

Plastsluk må bare brukes i forbindelse med vanntett plast gulvbelegg, eller tetningsmembran i betonggulv. Felles sideledning tillates bare for utstyr i samme leilighet.

3.1.1.5 Ventilasjon

I enhver bygning skal avløpsnettets ha minst en ventilasjonsledning med fritt atmosfærisk utløp. Ventilasjonsledningen kan ikke ha mindre dimensjon enn største sideledning på opplegget.

Ventilasjonsledninger føres over tak og minst 2 000 mm til side for eller 500 mm over vindu eller ventilasjonstilførsel. Takavløp godkjennes ikke som ventilasjonsledning.

Forbindelsen mellom sideledning og sekundærventilasjonsledning skal ligge minst 300 mm høyere enn det utstyret som har avløp til sideledningen.

Minste dimensjon for ventilasjonsledning er 75 mm for sum normalvannmengde på maksimalt 5,0 l/s på nedfallsledningen. Dimensjonen må uansett ikke være mindre enn største dimensjon på sideledning som er tilknyttet nedfallsledningen.

For felleslufting av inntil 3 stående spillvannsledninger (nedfallsrør) brukes 90 mm dimensjon. For felleslufting av flere enn 3 stående spillvannsledninger brukes 110 mm dimensjon.

Vakuumentiler («lufteventiler») må i boliger plasseres på loft og ellers i overensstemmelse med produktets godkjenningensbetingelser.

3.1.2 Overvannsledninger

Bortledning av overvann og drensvann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet. Kommunen kan bestemme at overvann og drensvann skal ledes bort i eget avløp til vassdrag, terreng eller infiltreres i grunnen.

3.1.2.1 Overvannsmengder

Overvannsledningenes belastning utregnes på grunnlag av sannsynlig maksimalt forekommende regnintensitet for området og de forskjellige nedslagsfelters areal og beskaffenhet etter formelen:

$$Q = q (k_1 A_1 + k_2 A_2 + \dots)$$

hvor Q = belastning i l/s (største overvannsmengde)
 q = maksimal dimensjonerende regnintensitet i l/s m²

(For overvannsledninger fra bygninger bør q regnes 0,02 l/s m².)

k_1, k_2 osv. = avløpskoeffisienter etter figur 28
 A_1, A_2 osv. = nedbørsarealer i m²

Største overvannsmengde kan eventuelt tas ut etter figur 29.

Når beregnet overvannsmengde krever rørdimensjon 200 mm skal stikkledningen dimensjoneres etter de regler som gjelder for hovedledningene, jf. SFTs veiledning for dimensjonering av avløpsledninger.

3.1.2.2 Belastning av overvannsledninger

Stående overvannsledninger (som ikke er utført som trykkledninger) dimensjoneres etter figur 30 for støpejernsrør og figur 32 for plastrør (diagrammets øvre del).

Med spesialutførte taksluk kan fabrikantens godkjente dimensjoneringsmåte brukes.

Liggende overvannsledninger dimensjoneres etter diagrammet i figur 31 for støpejernsrør og betongrør og figur 32 for plastrør.

Minste tillatte dimensjon på utvendige, nedgravde ledninger er 110 mm.

3.1.3 Fellesledninger

Å føre overvann og spillvann i samme stikkledning vil normalt ikke bli tillatt.

3.1.4 Trekninger

Ved stående spillvanns- og overvannsledninger hvor det inngår en liggende del (trekning), skal denne del alltid dimensjoneres som liggende.

Den stående del av ledninger som er nedenfor trekningen, dimensjoneres prinsipielt som stående, men må ikke ha mindre dimensjon enn trekningen.

Avsatser etter NS 3066 regnes som stående ledning.

3.1.5 Retnings- og dimensjonsforandring i bygning

Det er ikke tillatt å innsnevre tverrsnittet i strømningsretningen. Retningsforandringer utføres med bend. Ved overgang fra stående ledning til liggende skal helst brukes bend med stor radius eller 2 stk. 45° bend.

3.1.6 Tetthetskrav

Avløpsledning må ha tilstrekkelig tetthet mot lekkasje ved maksimalt forekommende prøvetrykk. Det skal foretas trykkprøving for avløpsledning i henhold til NS-EN1610 for utvendige ledninger og NS-EN 12056 for innvendige ledninger.

3.2 Utførelse

Avløpsledninger må legges slik at skadelige bruddpåkjenninger og varmpåkjenninger unngås.

Skjøter for rør, rørdeler og utstyr mm. skal utføres slik at skjøtene får en kvalitet som mest mulig tilsvarer rørmaterialet.

Avløpsledninger må sikres mot frost.

Nødvendige inspeksjons- og stakelammer må innsettes.

Sanitærutstyr som har stengbare avløp, må ha overløp, unntatt når de plasseres i rom med sluk.

Til spillvannsledninger skal det bare føres spillvann, mens overvann og drensvann skal føres til overvannsledninger.

Kommunen kan kreve tak- og overvann infiltrert i grunnen etter nærmere regler.

Avløpsinstallasjoner plasseres slik at det ikke oppstår skade på andre bygningsdeler, og slik at lekkasjer oppdages raskt og gjør minst mulig skade.

Ved planlegging og utførelse av slike anlegg må det legges til rette for framtidig vedlikehold og utskifting av anlegget. Det gjelder særlig for ledninger som ligger skjult i bygningskroppen.

3.2.1 Montering av avløpsledning i bygning

Det må påses at bærende bygningskonstruksjoner eller andre installasjoner ikke skades.

Stakeluker og vannlåser etc. skal være tilgjengelige.

Hvor det er fare for kondensering må ledningene varmeisolerers såfremt kondens antas å medføre ulemper. Kobberrør som innstøpes i gulv, skal isoleres.

Når stående ledninger blir lagt i slisser, skal sliss ved hvert gulv ha inspeksjonsåpning, dekket med avtakbar plate.

Stående ledninger skal forsynes med minst ett klammer i hver etasje. Om nødvendig forsynes ledningene med effektive forankringer.

Liggende støpejernavløpsledninger over kjellergulv skal understøttes solid like ved stående del og for øvrig med en avstand av ikke over 1,80 m.

Plastledninger skal understøttes og festes slik at fall opprettholdes uten nedbøyning ved varmpåkjønning. Klammeravstanden på stående ledninger skal ikke være større enn ca. 20 ganger diameteren og på liggende ledninger ca. 10 ganger diameteren, og skal for øvrig avpasses materialtype og dimensjon.

Bunnledninger av plast skal legges i seng av friksjonsmasser (av finpukk) med kornstørrelse 8–12 mm. Det skal være minimum 100 mm sjikt av finpukk under, over og til side for ytterkant av røret eller gis tilsvarende betongomstøp. Minste tillatte overdekning over topp rør (for liggende bunnledning) til ferdig gulv er 100 mm.

Når ledninger føres gjennom en branncelle, må gjennomføringen tettes med godkjent materiale. Rørledninger av ikke-godkjent materiale kan bare føres gjennom en branncelle når det treffes betryggende tiltak for å hindre spredning av brann. Jf. byggeforskriftene og brannforskriftene.

3.2.2 Legging av avløpsledning i grøfter

Avløpsledninger tillates ikke lagt under fundamenter for piper, kjeler etc.

Ved separatsystem skal overvannsledningen legges til venstre for spillvannsledningen, sett mot strømningsretningen.

Frostfri dybde oppgis av kommunen.

Ledninger gjennom grunnmur skal som hovedregel ikke støpes fast, men legges med god klaring. Ledninger skal normalt legges vinkelrett gjennom grunnmur. Når det er fare for at grunnvann, gass, jordmasser etc. kan trenge inn i bygningen langs rørene, skal de støpes fast i grunnmuren. Ledninger med muffe skal ha muffe (ledd) ved utsiden av grunnmuren. Ledninger uten muffe skal føres gjennom grunnmuren i varerør med tykk, elastisk rullepakning av gummi. Varerøret støpes fast i grunnmuren.

Se også NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 9.

I aggressiv grunn (syreholdig jord, alunskifer e.l.) skal rørene isoleres slik at skade ikke oppstår.

Fundamentering, legging og omfylling av rør, samt gjenfylling av grøft skal for øvrig skje i samsvar med bestemmelsene i punkt 1.3.2.

Store private fellesledninger med dimensjon 200 mm eller større, som går til flere abonnenter og som må karakteriseres som hovedledninger, skal ha beliggenhet og utføres i samsvar med de bestemmelser som gjelder for anlegg av hovedledninger.

Jf. NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 5 og 6.

3.2.3 Sammenslutninger av ledninger

På liggende ledninger skal maks. grenvinkel være 67,5°. Fortrinnsvis skal 45° brukes. Dobbelt grenrør tillates ikke. På stående ledning må maks. grenrørsvinkel være 88°.

3.2.4 Kummer

Kummer som er dype (over 2200 mm) skal ha godkjent nedstigningsanordning.

Utendørs kummer bør plasseres minst 1000 mm fra grunnmur.

På trafikkarealer skal det brukes kumløkk og rammer av støpejern i henhold til NS 1990, 1991, 1992 og 1995.

3.2.5 Stakepunkt

Spillvanns- og overvannsledning skal ha separate stakekummer.

Innvendige stakekummer skal, når de er firkantede, være minimum 600 x 600 mm for inntil 750 mm dybde. For øvrig tilpasses størrelsen etter dybden. Innvendige stakepunkt kan eventuelt være 45° grenrør med ters i gulvnivå. Maksimum en forgrening er tillatt før innvendig stakepunkt.

Utvendige stikkledninger skal forsynes med minimum ett stakepunkt eller kum samt på vinkelendringer ≥ 90 grader.

Istedenfor innvendig stakekum kan nyttes utvendig stakekum i en avstand av maksimum 2,0 m fra grunnmur. Samtlige opplegg samt liggende ledninger på over 300 mm skal ha stakeluke ved gulvnivå.

Som stakeordning i bygninger godkjennes, foruten stakekum, stakerør og terset grennrør.

Det kan benyttes prefabrikkerte typegodkjente stakekummer med mindre kumdiameter.

Dersom det benyttes utvendige stakekummer av betong, skal diameter være minst 1000 mm.

3.2.6 Overvannssluk

Overvann fra vei og gårdsplass skal passere sandfang med minimum 1000 mm diameter før det slippes inn på hovedledning. Vinkelvannlås i sandfangkummer skal ha samme dimensjon som utløpsledning. Sandfangsdybde skal være min. 300 mm. Vinkelvannlås er min. 100 mm. Hjelpesluk uten sandfang og vannlås kan også benyttes i tilknytning til overvannskum.

Minste dimensjon på avløpsledning fra overvannssluk er 110 mm. Bunn utløp (vannstand) skal ligge minst 100 mm over topp hovedovervannsledning målt fra forgreningspunktet.

Det kan benyttes prefabrikkerte typegodkjente overvannssluk med mindre kumdiameter.

3.2.7 Drenskum

Drenskum av betong skal være minst 1000 mm i diameter og forsynes med 100 mm vinkelvannlås. Prefabrikkerte typegodkjente drenskummer kan utføres med mindre kumdiameter. Fortrinnsvis skal kun drensvann føres til drenskum.

Når takvann føres til drenskum, gjøres det med separat ledning, og avløpet må dimensjoneres for dette.

Bunnen av drensrøret ved innløp i kummen skal ligge minst 150 mm over vannstand (utløpets innvendige bunn). Sandfanget skal være 300 mm dypt. Bunn utløp skal ligge minst 100 mm over topp forgrening med stikkledningen (eiendommens uttrekksledning).

Drenskum plasseres som regel utvendig og forsynes med tett og om nødvendig kjørestærkt lokk.

Minste dimensjon på avløpsledning fra drenskum er 110 mm.

Bunn utløp (vannstand) i drenskum skal ligge minst 100 mm over topp hovedovervannsledning målt fra forgreningspunktet i gata.

3.2.8 Pumpekum

Pumpekum skal være minst 1000 mm i diameter eller minst 1000 x 1000 mm i firkant og utføres vanntett.

Det skal brukes elektrisk drevet pumpe med automatisk igangsetting. Det må være varslingsanordning ved ev. pumpefeil.

Ved to eller flere brukere av samme pumpekum, må hver boenhet varsles ved pumpefeil. I gravitasjonspunktet på pumpeledningen må det monteres kum for avlastning av pumpetrykket mot hovedledning.

Pumpekum monteres og forsynes med tett lokk av stålplater, støpejern eller annet godkjent materiale. Kum for spillvann må ventileres.

Typegodkjente komplette pumpeanlegg må installeres i overensstemmelse med fabrikantens godkjente monteringsanvisning.

3.2.9 Tilknytning til hovedledning

Stikkledninger for avløp kan tilknyttes hovedledningsnett i offentlig kum. Det forlanges ikke kum ved hver tilknytning. Når eksisterende eller planlagt kum på hovedledningen ligger til rette for tilknytning, skal denne tilknytning foretas i kummen.

Stikkledningene knyttes til hovedledning med grenrør, salstykke med eller uten klemme eller kort mufferrør avhengig av hovedledningens størrelse. Se NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 33.

På hovedledning $d \leq 600$ mm skal stikkledningen føres inn i øvre halvdel.

På hovedledning $d > 600$ mm skal stikkledningen føres inn i øvre tredel.

Hull på hovedledninger skal utføres med kjerneboring.

På hovedledninger med $d > 800$ mm kan innføringsvinkelen være 90° og ved mindre dimensjoner 45° .

Stikkledningen må ikke noe sted stikke inn i hovedledningens frie gjennomløp. Se også NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 33.

Ved tilknytning til kum skal stikkledningen ha muffe (ledd) ved utsiden av kumvegg. Se også NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 9.

Når en tilknytning skal opphøre, må stikkledningen plugges nærmest hovedledningen.

3.3 Beskyttelse mot luktproblemer

Ethvert sanitærutstyr som er knyttet direkte til avløpsnett, skal ha vannlås så nær utstyret som mulig.

Vannlåsene skal være selvrensende eller lett rensbare.

I bygning skal enhver avløpsanordning for spillvann ha tilførsel av vann slik at vannlåsene alltid kan være vannfylt.

Overvanns- og grunnvannsinstallasjoner må forsynes med vannlås såfremt luktulemper kan forventes å oppstå.

Vannlåser skal dimensjoneres slik at inn- og utløpet svarer til figur 26. Lukningshøyden skal være minst 50 mm for sanitærutstyr.

Sluk i badstue skal ikke ha vannlås, men avløpet føres til sluk med vannlås, ev. nærmeste sluk i naborom (f.eks. badrom).

Nedfallsledning for takvann som er tilknyttet ledning som også fører spillvann, skal passere vannlås dersom nedløpet ligger mindre enn 2 000 mm til side for eller mindre enn 500 mm over vindu / oppholdssted.

(Avsnitt tilnærmet identisk som over:)

Dersom taknedløp tillates ført til spillvannsledning, må det ha frostsikret vannlås hvis nedløpet har mindre avstand enn 2,0 m fra dør eller vindu som kan åpnes.

Avløp fra balkong kan føres direkte til taknedløp når avløpet fra dette passerer en vannlås. Unntaket er når taknedløp føres til utkast på terreng.

Avløp fra lyskasser, utvendig trappenedgang og nedkjørsler skal passere vannlås. Er arealet < 5 m², kan avløpet tilkoples bygningens drenerør uten vannlås, men sluket skal ha sandfang.

3.4 Beskyttelse mot slamavleiring

Avløpsledninger må legges på en slik måte og med slikt fall at slamavleiringer o.l. mest mulig unngås. Ledningssystemet må forsynes med rensanordninger i et omfang som gjør det mulig ved behov å kunne stoke og rense systemet. Se for øvrig pkt. 2.2.5.

Spillvannsledning skal være tilstrekkelig selvrensende slik at slamavleiring i rørledningen blir minimal.

3.5 Sikring mot tilbakestrømning fra hovedkloakk

Bestemmelsen om at lavest beliggende vannlås i anlegget skal ha nødvendig høyde over hovedledning, gjelder også for vannstanden i kummer og tanker. Dersom hovedledningen er forutsatt å fungere med overtrykk, må det tas hensyn til dette.

Ved risiko for tilbakeslag fra høyvann m.v., bør stikkledningen forsynes med tilbakeslagsventil (høyvannlukke), eventuelt med stengbart utløp.

Kan avløpet ikke føres med naturlig fall til hovedledning, sjø eller elv, eller det ønskes en sikrere beskyttelse mot tilbakeslag enn stengeanordninger kan gi, skal avløpsvannet føres til kum, hvorfra det pumpes opp i avløpssystemet. Spillvann og overvann skal føres til hver sin pumpekum. Slike systemer må sikres mot oppstuvning ved strønbrudd, pumpehavari e.l.

3.5.1 Beskyttelse mot tilbakeslag fra hovedledninger

Kjellergulv og/eller vannstand i laveste monterte vannlås må ligge minst 900 mm høyere enn innvendig topp hovedledning målt i stikkledningens forgreningspunkt på hovedledning.

Hvor hovedledning er forutsatt å fungere med overtrykk, regnes denne høyden fra beregnet trykklinje på hovedledning ved stikkledningens forgrening.

Vannstand i kummer og tanker må ligge minst 100 mm over innvendig topp hovedkloakkledning målt i stikkledningens forgrening på denne.

Montasje, tilsyn og vedlikehold av tilbakeslagsanordninger skal utføres i henhold til leverandørens anvisninger.

3.5.2 Beskyttelse mot inntrenging av høyvann etc.

Vannstand i kummer, tanker og vannlås i utstyr må ikke ligge lavere enn høyeste høyvannstand for selvfallsanlegg. Høyeste høyvannstands nivå angis av kommunen.

Dersom vannstand i kummer, tanker og vannlås i utstyr ligger lavere enn største høyvannstand, skal avløpet ustyres med tilbakeslagsventil og tettsluttende stengeinnretning.

3.5.3 Renovering av avløpsledninger

Renovering av avløpsledninger med små dimensjoner bør utføres med utblokking og inntrekking av ny ledning slik at minstedimensjonen opprettholdes.

I spesielle tilfeller vil kommunen etter nærmere vurdering kunne godta renovering med løsninger som i bare liten grad reduserer tverrsnittet (strømpeløsninger).

3.6 Utskillere og renseanlegg

Utskillere og renseanlegg må plasseres på hensiktsmessig og lett tilgjengelig sted for vedlikehold og tømning.

3.6.1 Olje- og bensinutskillere

Olje- og bensinutskillere skal dimensjoneres og utføres i overensstemmelse med gjeldende forskrifter, utslippstillatelser og eventuelle øvrige vilkår.

Avløp til utskiller skal ikke ha vannlås. Avløpsterskel fra oljeutskiller må ha samme høydeforhold til hovedledning som bestemt for laveste vannlås, jf. 2.5.1.

Overvann, drens vann og spillvann fra andre installasjoner tillates ikke ført til olje- og bensinutskiller. Utvendig bilvaskeplass må avgrensnes fra øvrig terreng slik at overvann fra tilstøtende terreng ikke kan renne inn i utskilleren. Plassen tilpasses antall biler som kan vaskes samtidig. Ved utskillerens utløp må det settes en inspeksjonskum. Avløp føres til spillvannsledning.

3.6.2 Fettutskillere

Fettutskillere skal være tilstrekkelig store og plassert slik at de sikrer nødvendig avkjøling av avløpsvannet og være plassert så nær fettkilden som mulig.

Når det gjelder utførelse mv. vises det til Norsk Vanns prosjektrapport 65-1996.

Innendørs utskillere skal om mulig plasseres i kjeller i eget uoppvarmet, men frostfritt og ventilert rom som er lett tilgjengelig. Utskilleren skal ha luft- og vanntett lokk.

Utskillere skal bare tilføres fettholdig avløpsvann. Tilløpet skal luftes. Eventuell tilkopling til annen lufterledning for spillvann skal være minst 300 mm over øverste utstyr.

I mange tilfeller, og da særlig ved installasjon i eksisterende bygning, vil en slik separat lufting lett bli svært kostbar. I slike tilfeller kan lufting via tilløpsledningen godtas, og da særlig om denne ikke er så lang. Lengden på tilførselsrøret må ikke overskride 10 m.

Minste dimensjon for til- og avløpsrør til fettutskillere skal normalt være 110 mm unntatt for mindre restaurantkjøkken.

Hvis det er fare for at utskilleren kan tømmes ved hevertvirkning, skal utløpsledningen forsynes med lufterledning med minst 50 mm dimensjon. Den føres inn på tilløpsledningen 300 mm over øverste monterte utstyr. Dette bortfaller hvis utløpsdykker/skillevegg er forsynt med lufterør inne i selve utskilleren.

3.6.3 Øvrige utskillere

Hvor det er fare for at avløpsvannet kan inneholde giftige, korrosive, veksthemmende væsker eller stoffer, må det anordnes betryggende nøytraliseringsanlegg. Anleggene må godkjennes i hvert enkelt tilfelle. Det henvises til forurensningsforskriftens kap. 15 og 15a. Se også administrative bestemmelser pkt. 3.11.

Vedlegg

Tappested	q1 [l/s]	
	kaldt	varmt
Drikkefontene	0,05	
Klosettsisterne	0,1	
Servantbatteri	0,1	0,1
Bidébatteri	0,1	0,1
Tappeventil/slangekran (innendørs)	0,2	0,2
Oppvaskbatteri	0,2	0,2
Dusjbatteri	0,2	0,2
Batteri til utslagsvask og vaskekar	0,2	0,2
Vaskemaskiner til husholdninger	0,21)	
Oppvaskmaskiner til husholdninger	0,21)	
Badebatteri	0,3	0,3
Badebatteri påmontert v.v.beholder	0,4	
Spyleventil for urinaler	0,42)	
Tappeventil for hagevanning/gårdskran	0,4	
Spyleventil for wc	1,33)	
Prefabrikkert dusjløsning m. flere hoder	Må undersøkes i hvert enkelt tilfelle.	

1) Når vaske- og oppvaskmaskiner tilknyttes varmtvann, regnes 0,2 l/s på varmtvann.

2) For urinaler regnes 0,2 l/s i tillegg pr. 0,60 m.

3) For flere spylerventiler i serie regnes de øvrige med 0,2 l/s i tillegg som samtidighet.

Figur 1. Normalvannmengder for tappsteder (Nvm.)

Figur 2. Samtidighetskurver

Figur 3. Tabell over maks. sannsynlig vannmengde

Figur 4. Vanlig forekommende enkeltmotstand (trykkatap) i tappearmaturer

*) Som regel anbefales å bruke hastigheter for 10 °C for kaldtvannsledninger og hastighet for 50 °C for varmtvannsledninger.

Figur 5. Maksimale hastigheter i kobberør for å unngå korrosjon

For fordelingsledninger kan ved tilnærmet dimensjoneringsberegning brukes en midlere bevegelsesmotstand (for friksjons- og enkeltmotstand) = 2,0 kPa/m for samtlige dimensjoner unntatt for 12 og 15 mm samt 1/2"-5/8", hvor trykkatapet kan regnes = 10,0 kPa/m. Konstante vannuttak må i sin helhet tillegges den funne sannsynlige maks. belastning.

(For plastrør kan tabellen brukes for tilsvarende innvendig diameter - jf. figur 13.)

Figur 7. Belastning for fordelingsledninger av kobberør uten avsetning

NB! Tabellen gjelder kun for forenklet (tilnærmet) dimensjonering. Se punkt 1.1.6.

Figur 8. Diagram for dimensjonering av koplingsledning.

Tabellen er basert på et vanntrykk ved innlegget i bygningen på ca. 3,5-4 bar og trykkatap i tappearmatur på ca. 1,0-1,5 bar

Figur 9. Dimensjoner på koplingsledninger av kobberør

Anvendelse: Rørledninger hvor det ikke forventes avsetning eller korrosjon

Temperaturområde: Ved 0 °C er feilen på trykkatapet maksimalt + 10 % og ved 55 °C maksimalt ÷ 25 %

Utvendig diameter (basismal): NS 1758 og NS-EN 1057

Avtegnet etter SBI-nomogram

Figur 10 a. Nomogram for kobberør i mm-serien uten avsetning. Vann 10 °C

Anvendelse: Rørledninger hvor det ikke forventes avsetning eller korrosjon

Temperaturområde: Ved 0 °C er feilen på trykktapet maksimalt + 10 % og ved 55 °C maksimalt ÷ 25 %

Utvendig diameter (basimal): NS 1758 og NS-EN 1057

Avtegnet etter SBI-nomogram

Figur 10 b. Nomogram for kobberør i tommerserien uten avsetning. Vann 10 °C

Anvendelse: Rørledninger hvor det forventes avsetning eller korrosjon ($k = 0,15 \text{ mm}$)

Temperaturområde: Ved 0 °C er feilen på trykktapet maksimalt + 10 % og ved 55 °C maksimalt ÷ 25 %

Avtegnet etter SBI-nomogram

Figur 11. Nomogram for kobberør med avsetning. Vann 10 °C

Anvendelse: Rørledninger av plast, hvor det ikke forventes avsetning. Nomogrammet er basert på målinger utført på PVC- og PE 50-rør. Det bemerkes at den innvendige røroverflates ruhet - og dermed trykktapet - kan variere noe med framstillingsprosessen og plastmaterialet

Temperaturområde: Ved 0 °C er feilen på trykktapet maksimalt + 10 % og ved 55 °C maksimalt ÷ 25 %

Figur 12. Nomogram for plastrør. Vann 10 °C
Figur 13. Tabell over innvendig diameter som kan benyttes for dimensjonering av plastledninger. Diameteren er beregnet ut fra midlere godstykkelse og avrundet til hele tall

Figur 14 a. Motstandstall i rørdeler og ventiler. Grunnlag for beregning av enkeltmotstand

Figur 14 b. Trykktap i vannmålere i kPa

Merknad: Største tillatte trykktap er 40 kPa ved dimensjonerende vannmengde

Figur 15. Avstand mellom klammer (rørbærere)

Figur 16. Tabell over innvendig diameter som kan benyttes for en del rørtyper med dimensjon mindre enn 50 mm. De innvendige diameterene er cirkamål

Figur 17. Tabell over innvendig diameter som kan benyttes for dimensjonering av avløpsledninger. Diameteren er beregnet ut fra en midlere godstykkelse for rørene og avrundet til hele tall

*) Planvask er liten utslagsvask i plan med oppvaskkummen.

Figur 18. Normalvannmengde fra utstyr med selvstendig vannlås

Sum normalvannmengde, l/s (etter figur 18)

Kurve B: Sykehus, hoteller, kinoer, forsamlingsrom, skoler, kaserner og offentlige badeanlegg

Kurve A: Boligbygg, forretningsbygg og aldershjem

Figur 19. Maks. sannsynlig spillvannsmengde, l/s

(Merk at det er summen av normalvannmengden som er oppgitt i tabellen.)

Figur 20. Tillatt belastning av stående ventilerte spillvannsledninger

Figur 21. Omregningstabell for trykkeheter

Figur 22. Dimensjoneringsdiagram for liggende ventilerte spillvannsledninger (utvendig diameter) av støpejern og betong

Figur 23. Dimensjoneringsdiagram for liggende ventilerte spillvannsledninger (utvendig diameter) av plast

1) For 4 m fallhøyde er belastningen 0,6 l/s

2) Maks 1 wc, se figur 25 a

Figur 24. Tillatt belastning for ikke-ventilerte spillvannsledninger

Merk: Vannmengdeverdiene gjelder sum normalvannmengde etter figur 18.

Minste fall er 1:60.

Figur 25 a. Maksimal lengde L og fallhøyde H på ikke-ventilerte spillvannsledninger

Figur 25b

Figur 25c

På figur 25 b går det fram at høyden fra nærmeste grenrørs underkant til vannstanden i vannlåsen skal være minst 10 cm. Eventuelt må spesialformet grenrør brukes. Dette for å hindre tilbakeslag av spillvann.

For å hindre utsuging av sluket på figur 25 c, må avløpsledning mellom wc og opplegget ha dimensjonen 110 mm (og ikke 90 mm).

Merk: Alle angitte dimensjoner er utvendig målt

Merk: Alle dimensjoner er utvendig målt

Figur 26. Dimensjoner på vannlåser

Figur 27. Dimensjoner på gulvsluk

Figur 28. Avløpskoeffisienter

Figur 29. Overvannsmengde l/s for $k = 1,0$ ved forskjellige regnintensiteter

Figur 30. Maksimal belastning av stående overvannsledninger av støpejern

Eventuelt kan figur 31 nyttes (diagrammets øvre del)

Figur 31. Dimensjoneringsdiagram for overvannsledninger av støpejern (og betong)

Figur 32. Dimensjoneringsdiagram for overvannsledninger av kunststoff (plast)