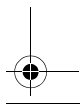
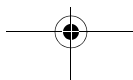
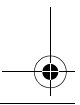
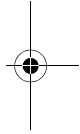
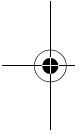
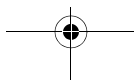
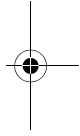
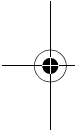
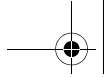
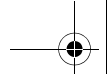


# Standard abonnementsvilkår for vann og avløp

## Tekniske bestemmelser



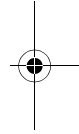
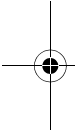




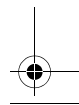
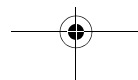
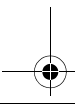
**KS**

**Standard abonnementsvilkår  
for vann og avløp**

# **Tekniske bestemmelser**



**Kommuneforlaget**

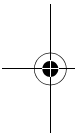




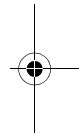
© 2008 Kommuneforlaget AS, Oslo  
1. utgave, 1. opplag 2008

Omslags- og illustrasjonsfotografier: AIT Otta  
Layout og sats: Laboremus Sandefjord AS  
Trykk og innbinding: AIT Otta, 2008

ISBN: 978-82-446-1151-0



Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med Kommuneforlaget AS er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, Interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Kopiering i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

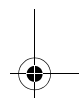
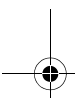


---

Kommuneforlaget AS  
Postboks 1263 Vika  
0111 OSLO

Kundesupport: 24 13 28 50  
Bestilling, spørsmål og kommentarer: [kunderservice@kommuneforlaget.no](mailto:kunderservice@kommuneforlaget.no)  
[www.kommuneforlaget.no](http://www.kommuneforlaget.no)

---



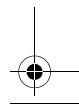
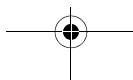
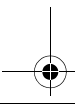
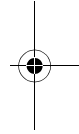
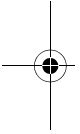


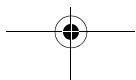
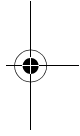
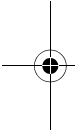
## Forord

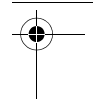
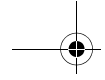
*Standard abonnementsvilkår for vann og avløp* er en videreføring av *Normalreglement for sanitæranlegg*, utgitt av Kommuneforlaget på vegne av KS og sist oppdatert i 1998. For den foreliggende utgaven har Kommuneforlaget ledet revisjonsarbeidet på vegne av KS. Arbeidet har vært utført av en egen redaksjonskomité i 2007–2008 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 AS  
Øistein Torgersen, seniorkonsulent  
Terje Wikstrøm, Hias  
Torhild Øien, Kommuneforlaget

Et høringsutkast ble i februar 2008 sendt ut til en rekke offentlige instanser og private organisasjoner, og deres innspill har vært verdifulle bidrag til resultatet som nå foreligger.

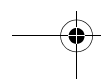
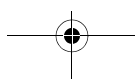
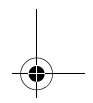
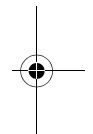


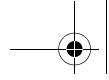




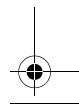
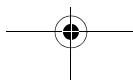
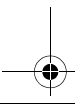
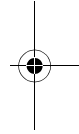
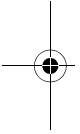
## Innhold

INNLEDNING .....	9
1 GENERELT .....	10
2 VANNFORSYNING .....	11
2.1 Dimensjonering .....	11
2.1.1 Vannmengder .....	12
2.1.2 Samtidighet .....	12
2.1.3 Vanntrykk .....	12
2.1.4 Ekstraordinære vannuttak .....	13
2.1.5 Korrosjon/erosjon .....	13
2.1.6 Tiltak mot støy .....	13
2.1.7 Forenklet dimensjonering .....	13
2.1.8 Trykktapsdimensjonering .....	14
2.2 Tetthetskrav .....	14
2.3 Utførelse .....	14
2.3.1 Montering av vannledning i bygning .....	15
2.3.2 Legging av vannledning i grøft .....	16
2.3.3 Tilknytning til hovedledning .....	17
2.4 Sikring mot forurensning .....	18
2.5 Stengeventiler .....	19
2.5.1 Utvendig hovedstengeventil .....	19
2.5.2 Innvendige stengeventiler .....	20
2.6 Vannmålere .....	20
2.7 Varmtvann .....	20
2.7.1 Temperatur .....	20
2.7.2 Legionellabakterier .....	21
2.7.3 Vannvarmere og sikkerhetsventiler .....	21
2.8 Energiøkonomisering .....	22
3 AVLØP .....	22
3.1 Dimensjonering .....	22
3.1.1 Spillvannsledninger .....	23
3.1.2 Overvanns- og dretnsledninger .....	25
3.1.3 Fellesledninger .....	27
3.1.4 Trekninger .....	27
3.1.5 Retnings- og dimensjonsforandring i bygning .....	27
3.1.6 Tetthetskrav .....	27





3.2 Utførelse .....	27
3.2.1 Montering av avløpsledning i bygning .....	28
3.2.2 Legging av avløpsledning i grøfter .....	29
3.2.3 Sammenslutninger av ledninger .....	29
3.2.4 Kummer .....	30
3.2.5 Stake-/spylepunkt .....	30
3.2.6 Overvannssluk .....	31
3.2.7 Drenskum .....	31
3.2.8 Pumpekum .....	31
3.2.9 Tilknytning til hovedledning .....	32
3.3 Beskyttelse mot luktproblemer .....	33
3.4 Beskyttelse mot slamavleiring .....	33
3.5 Beskyttelse mot tilbakeslag fra hovedledninger og inntrenging av høyvann	34
3.6 Renovering av avløpsledninger .....	34
3.7 Utskillere og renseanlegg .....	35
3.7.1 Olje- og bensinutskillere .....	35
3.7.2 Fettutskillere .....	35
3.7.3 Øvrige utskillere .....	36
VEDLEGG .....	37





## Innledning

*Standard abonnementsvilkår for vann og avløp* består av administrative og tekniske bestemmelser utgitt i hvert sitt hefte. De administrative bestemmelsene tar for seg juridiske og forvaltningsmessige forhold, mens de tekniske bestemmelsene fastlegger krav til teknisk utførelse.

Vilkårenes formål er å ivareta det gjensidige ansvarsforholdet mellom kommunen og den enkelte abonnent i forbindelse med tilknytning til offentlig vann- og avløpsanlegg, og å sikre betryggende utførelse av sanitærinstallasjoner og private vann- og avløpsanlegg.

*Standard abonnementsvilkår for vann og avløp* bør vedtas av den enkelte kommune for at de skal ha tilstrekkelig gyldighet. Vilkårene er utformet slik at de uforandret kan vedtas av kommunen. Det er imidlertid også mulighet for kommunen til å legge inn egne særbestemmelser.

Bestemmelsene gis i hovedsak av kommunen som eier av hovedanleggene og leverandør av tjenestene innenfor vann og avløp. En del bestemmelser er i tillegg direkte eller indirekte hjemlet i lover og forskrifter, som plan- og bygningsloven (pbl) og teknisk forskrift (TEK). Den foreliggende teksten er ment å utdype og konkretisere bestemmelsene i eksisterende lovverk og gi en kortfattet og lett tilgjengelig sammenfatning av de krav som gjelder. Det er imidlertid ikke meningen å presentere informasjon som finnes andre steder hvis dette ikke er nødvendig for sammenhengen i disse vilkårene. Det er brukt henvisninger til aktuelt regelverk der dette er naturlig.

Den foreliggende revisjonen har tatt hensyn til endrede krav og bestemmelser og nye utfordringer som kommunene står overfor, blant annet når det gjelder klimaendringer.

Alle berørte parter, både huseiere, profesjonelle aktører og kommunalt ansatte, skal kunne ha nytte av å bruke disse abonnementsvilkårene.

# 1 Generelt

## Henvisninger til lover og forskrifter

Vann- og avløpsanlegg er omfattet av et betydelig regelverk som det er viktig å ha kjennskap til og følge. Plan- og bygningsloven, med teknisk forskrift (TEK) og veiledning til teknisk forskrift (VTEK), gir rammebetingelsene 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 (SAK)
  - Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett (GOF)
- 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 vassdrag og grunnvann (vannressursloven)
- Lov om kommunale vass- og kloakkavgifter med bl.a. følgende forskrifter:
  - Forskrift om begrensning av forurensning, kapittel 16 om kommunale vann- og avløpsgebyrer
  - Kommunens forskrift om vann- og avløpsgebyrer

## 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 gjeldende regelverk og annen nyttig informasjon viser vi blant annet til følgende nettbaserte kilder:

### ***[www.lovdatab.no](http://www.lovdatab.no)***

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

### ***[www.norskvann.no](http://www.norskvann.no)***

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

**[www.norskvann.no](http://www.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 nettsteder
- VA-jusdatabasen: tematisk database over ulike juridiske problemstillinger på VA-områder, som drøftes i lys av regelverk og rettspraksis
- VA-norm

**[www.rorsenter.no](http://www.rorsenter.no)**

Norsk Rørsenter A/S er et kurs- og kompetansesenter innen vann- og avløpsteknikk og har prosjektledelsen for NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad og for Norsk Vanns VA-norm.

**[www.regelhjelp.no](http://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](http://www.be.no) > byggeregler**

Databasen til Statens bygningstekniske etat over lover, forskrifter, veiledninger, blankeetter m.v.

**[www.standard.no](http://www.standard.no)**

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

Det gjøres oppmerksom på at nettstedene kan endre seg over tid.

## 2 Vannforsyning

### 2.1 Dimensjonering

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

Kommunen angir minste trykk i tilknytningspunktet. Se for øvrig pkt. 3.9 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 tabell 1. Disse normalvannmengdene gjelder for det ferdige anlegget ved maks. samtidig belastning. For andre tappesteder må vannmengden anslås i forhold til verdiene i tabell 1.

### 2.1.2 Samtidighet

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

$$q = q_1 + 0,015 (Q - q_1) + 0,17 \sqrt{Q - q_1}$$

$q$  = maks. vannmengde, l/s

$Q$  = summen av normalvannmengder etter tabell 1, l/s

$q_1$  = normalvannmengde til største tappested, l/s

Formelen er gjengitt grafisk i figur 1 og i tabellform i tabell 2.

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 utstyrsgjenstand som har størst vannforbruk etter tabell 1.

### 2.1.3 Vanntrykk

Dersom normalt vanntrykk inne i bygningen overstiger 600 kPa (6 bar), 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 tabell 3.

#### 2.1.4 Ekstraordinære vannuttak

For tilknytning eller endring av sanitærinstallasjoner og private vann- og avløpsanlegg som vil medføre unormalt store eller støtvise vannuttak (sprinkleranlegg mot brann, snøkanoner, næringsvirksomhet og lignende), vises det til pkt. 3.11 og 3.14 i administrative bestemmelser.

#### 2.1.5 Korrosjon/erosjon

For kobberrør må vannhastigheten generelt ikke overskride ca. 2,5 m/s for fordelingsledninger. For koplingsledninger kan det 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. tabell 5.

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. tabell 4.

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 tabell 6. Dimensjonering av koplingsledninger kan skje etter diagrammer i figur 2 eller tabell 7 som gjelder for kobberrør. 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 10 meter. For stikkledninger med lengde mellom 10 og 20 m kan tabell 6 brukes 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 tabell 6, figur 2 og tabell 7 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 2.1.7, skal dimensjoneringen alltid utføres etter trykktapsberegning basert på nomogrammer i figurene 3, 4 og 5.

Tabell 8 angir innvendig diameter for en del plastrør.

Enkeltmotstand i vannmåler beregnes etter respektive målerfabrikants spesifikasjon. Eventuelt kan den avleses i figur 6.

Enkeltmotstand i armatur, rørdeler etc. kan beregnes etter tabell 9. 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 prøvetrykk.

Det skal foretas trykkprøving av utvendige stikkledninger i henhold til NS-EN 805 og av 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 dimensjoneringstrykket. 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
- Rør-i-rør-system

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 i varerør. I fuktige rom som baderom, 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 pakningsmateriale. Over pakningsmaterialet anbringes plastisk, luftfri 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 tabell 10.

Innstøpte ledninger må alltid varmeisoleres. 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 tilsvare 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 det brukes innstøpt varerør med pakning av gummi.

Rørene skal legges på et rørfundament bestående av minst 150 mm tykt lag sand-, grus- eller friksjonsmasser. Ledningene må ikke legges direkte på grøftebunnen. Grøftebunnen utjevnes. Ledningene må omslutes av friksjonsmasser 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 22 mm. Gjenfyllingsmassen må ikke inneholde steiner med tverrmål større enn 300 mm.

Når grøftemassene er svært bløte, skal det bygges opp et fundament av friksjonsmasser på en fiberduk (veiduk) klasse 5. Veiduken skal også omslutte side- og overfyllingsmassene.

Når ledninger skal legges i steinfylling, må det også brukes veiduk for å hindre massetransport.

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, jf. kravene til omslutningsmasser som beskrevet over.

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 skal stikkledningen fortrinnsvis legges i varerør.

### 2.3.3 Tilknytning til hovedledning

Kommunen bestemmer hvilken metode som skal benyttes for tilknytning på offentlig ledning og kan stille krav til innmåling (koordinatfesting) av tilknytningspunkt.

For DN 125-300 hovedledninger tillates benyttet anboringer med 38 mm hull for stikkledning opp til DN 54 (2") diameter, utvendig målt. For DN 100 hovedledning benyttes anboringer med 32 mm hull for vanninnlegg opp til DN 35 (1 ¼") diameter, utvendig målt. Anboringen skal ligge minst 300 mm fra spissende, muffe eller kumvegg.

Minste avstand mellom tilknytningspunkter på samme rør bestemmes av kommunen.

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 DN 63 skal alltid tilknyttes med T-rør, fortrinnsvis i kum. Stikkledninger av muffeør 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. Hulltaking i kumvegg gjennomføres med kjerneboring, og det innsettes fleksibel gummipakning. 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.

Anbøringsarrangementet må anordnes slik at setningsskader/-brudd ikke oppstår. Dette gjelder for alle typer rør.

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 anborede parti på hovedledningen utkobles. Kommunen bestemmer valg av metode.  
Se for øvrig NKF og Norsk Vanns VA/Miljø-blad nr. 7.

## 2.4 Sikring mot forurensning

Vanninstallasjoner skal utføres slik at tilbakestrømning 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.

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

Abonnenten plikter å sørge for at offentlige vannledninger er sikret mot tilbakestrømning i henhold til NS-EN 1717. Sikringsutstyr skal iht. standarden finnes både

- på alle tappesteder og ved alt utstyr tilkoblet eiendommens interne ledningsnett, og
- rett etter innvendig hovedstoppekran og før første avstikker.

Kravet gjelder også for midlertidige og provisoriske tilkoblinger. For eksisterende installasjoner skal standarden følges så langt kommunen anser det nødvendig etter en nærmere risikovurdering.

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

- det skjer i henhold til beskrivelse i NKF og Norsk Vanns VA/Miljøblad nr. 61
- det er gitt tillatelse fra aktuell etat i kommunen

Vannledning må ikke legges gjennom ledninger eller beholdere e.l. som kan bli fylt med avløpsvann eller med vann som inneholder smittestoffer eller giftige kjemikalier. Vannledning må ikke legges 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, skal 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 av godkjent type. Kuleventiler i dimensjon større enn DN 20 skal ha ratt/gir.

### 2.5.1 Utvendig hovedstengeventil

Utvendig hovedstengeventil av sterk utførelse (bakkekran) 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. Varerøret avsluttes i plan med terreng.

Anbringes hovedstengeventil like inntil gjerde, kan varerørets topp ligge ca. 300 mm over terreng.

Hovedstengeventil kan eventuelt plasseres i kum, men ikke i kum for spillvann.

Som hovedregel tillates kun én stikkledning til hver bygning. 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 utstysgruppe
- 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 nødvendige uttappingsmuligheter.

Stengeventil tillates ikke anbrakt i innvendig stakekum.

## 2.6 Vannmålere

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

Vannmåler tillates ikke anbrakt i stakekum. På hver side av vannmåleren skal det monteres en stengeventil med samme dimensjon som ledningen.

Vannmåleren må være lett utskiftbar.

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

## 2.7 Varmtvann

### 2.7.1 Temperatur

Tappedsted 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 vannforsyningsanlegg. Innånding av aerosoler inneholdende slike bakterier, for eksempel ved dusjing, kan forårsake alvorlig lungesykdom.

Bakteriene dør ved temperaturer over 60 °C. Varmtvannsanlegget bør derfor dimensjoneres slik at varmtvannstemperaturen holder minst 60 °C i alle ledninger fram til blandesentraler. 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. Ledningsstrek etter blandesentraler 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 skal føres til sluk eller annen ustengbar avløpsinnretning.

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

**Kommentar:** For å forhindre skader etter installasjon av tilbakeslagsventil kan det installeres ekspansjonskar på tilførselsledningen til berederen. Dette vil også bidra til at TEKS krav til energiøkonomisering blir ivaretatt.

På ekspansjonsledning må det 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 tappested
- å benytte sirkulasjonsledning med pumpe
- å benytte selvregulerende varmekabel på varmtvannsledningene

De to sistnevnte punktene 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.

Dimensjonsbetegnelsene i de tekniske bestemmelsene gjelder utvendig målte rør. For dimensjonering gjelder innvendig diameter.

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.

#### 3.1.1.1 Spillvannsmengder

Det skal ved dimensjoneringen av spillvannsmengder benyttes de normalvannmengder som er oppgitt i tabell 13 for de enkelte utstyrsgjenstander.

#### 3.1.1.2 Samtidighet

Maks. samtidig belastning tas ut av figur 7 på grunnlag av sum vannmengder etter tabell 13. 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 tabell 13.

#### 3.1.1.3 Belastning av ventilerte spillvannsledninger

Stående ventilerte spillvannsledninger skal dimensjoneres etter tabell 14.

Liggende ventilerte spillvannsledninger skal dimensjoneres etter diagrammet i figur 8 for støpejernsrør og diagrammet i figur 9 for plastrør.

På diagrammet i figurene 8 og 9 viser den nedre avgrensningslinjen de minste fall som kan brukes for å oppnå selvrensing.

På DN 90 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 DN 110 (utvendig målt)
- Minste dimensjon på ventilert bunnledning under kjellergulv er DN 110, bortsett fra grenledning til ett enkelt opplegg eller utstyr. Minste dimensjon til ett opplegg eller ett utstyr er DN 75 for bunnledning.
- Minste dimensjon for wc-avløp er DN 90.

- Maksimalt antall wc som kan tilknyttes stående ventilert spillvannsledning, er
  - 6 wc med DN 90 ledning
  - 20 wc med DN 110 ledning
  - 55 wc med DN 135 støpejernsledning og DN 125 plastledning

#### 3.1.1.4 Belastning av ikke-ventilerte spillvannsledninger

Ikke-ventilerte spillvannsledninger dimensjoneres etter tabell 16 på grunnlag av spillvannsmengdene fra sanitærinstallasjonene (se tabell 13) uten reduksjon for samtidighet. Tabellen angir også den maksimale lengden av liggende ledninger og den maksimale fallhøyden, begge regnet fra forgreningspunktet på den ventilerte ledningen, se figur 10 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 dimensjonene DN 25, 32 og 40 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 ledningen, se figur 10 a. Andre detaljer for wc-avløp går fram av figur 10 b og c.

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

Spillvannsledning fra et sanitærutstyr til et sluk e.l. (dvs. avløp uten selvstendig vannlås) skal i gulv ha DN 32 dimensjon og opptil 0,9 l/s. For 0,3 l/s kan det brukes DN 25 dimensjon over gulv. Vannlåsens dimensjon uttas etter tabell 17.

Et DN 75 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 DN 25 x 32.



Plastsluk må bare brukes i forbindelse med vanntett plastgulvbelegg, 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 DN 75 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 dimensjon DN 90. For felleslufting av flere enn 3 stående spillvannsledninger brukes dimensjon DN 110.

Vakuumentilert («lufteventilert») må i boliger plasseres på loft og ellers i overensstemmelse med produktets godkjenningsbetingelser.

Ventilasjonsledninger i kalde rom bør isoleres.

### 3.1.2 Overvanns- og dreinsledninger

Takvann og overflatevann (overvann) skal infiltreres i grunnen, ledes bort i eget avløp til vassdrag eller fordrøyes, og må ikke tilføres kommunens ledninger uten samtykke fra kommunen. Bortledning av overvann og dreinsvann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet.

#### 3.1.2.1 Overvannsmengder

Overvannsledningenes belastning kan beregnes på grunnlag av sannsynlig maksimal 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 m<sup>2</sup>  
 $k_1, k_2$  osv. = avløpskoeffisienter etter tabell 19  
 $A_1, A_2$  osv. = nedbørsarealer i m<sup>2</sup>

**Kommentar:** Det er store usikkerhetsmomenter knyttet til beregning av overvannsmengde, og det kan være store geografiske/lokale variasjoner. For de fleste bygninger/områder som omfattes av disse bestemmelsene vil det være snakk om korte konsentrasjonstider, ofte i størrelsesorden 2 min. Det anbefales å dimensjonere for 20 års gjentakintervall.

For lokal bestemmelse av dimensjonerende regnintensitet anbefales det generelt å benytte IVF-kurver fra Meteorologisk Institutt. Disse oppdateres løpende i forhold til regnhendelser som følge av klimaendringer.

Veiledende eksempel på regnintensiteter i en «typisk østlandskommune» ved konsentrasjonstid på 2 min:

1 års gjentakintervall: 0,02 l/s m<sup>2</sup>

20 års gjentakintervall: 0,04 l/s m<sup>2</sup>

Ved gitt regnintensitet og areal kan største overvannsmengde eventuelt tas ut etter figur 11.

Når beregnet overvannsmengde krever rørdimensjon DN 200 eller større skal stikkledningen dimensjoneres etter de regler som gjelder for hovedledninger i respektive kommune (i henhold til VA-norm eller lignende).

### 3.1.2.2 Belastning av overvannsledninger

Stående overvannsledninger (som ikke er utført som trykkledninger) dimensjoneres etter tabell 20 for støpejernsrør og figur 13 for plastrør (diagrammets øvre del).

Med spesialutførte taksluk kan fabrikantens godkjente dimensjoneringsmåte brukes.

Liggende overvannsledninger dimensjoneres etter diagrammet i figur 12 for støpejernsrør og betongrør og figur 13 for plastrør.

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

### 3.1.3 Fellesledninger

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

### 3.1.4 Treknings

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

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

Avsatsen etter NS 3066 regnes som stående ledning.

### 3.1.5 Retnings- og dimensjonsforandring i bygning

Det er ikke tillatt å innsnevre tverrsnittet i strømningsretningen. Kommunen kan, i spesielle tilfeller og etter søknad, fravike dette kravet. Retningsforandringer utføres med bend. Ved overgang fra stående ledning til liggende skal det 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-EN 1610 for utvendige ledninger og NS-EN 12056 for innvendige ledninger.

## 3.2 Utførelse

Avløpsledninger må legges slik at skadelige bruddpåkjenninger og varme- påkjenninger 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 stakekummer må innsettes.

Sanitærinstallasjoner 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 dreisvann skal føres til overvannsledninger. Som hovedregel legges stikkledningene som separatsystem, uavhengig av hovedledningssystemet. Dette gjelder også ved omlegging.

Alt overvann skal passere sandfang før det slippes inn på hovedledning.

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 installasjoner må det legges til rette for framtidig vedlikehold og utskifting. 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.

Der 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 varmepåkjenning. 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 på fundament av friksjonsmasser (av finpukk) med kornstørrelse 4–16 mm. Det skal være minimum 100 mm sjikt av finpukk under, over og til side for ytterkant av røret, eller gis tilsva-

rende 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 pakning 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 pkt. 2.3.2.

Store private ledninger med dimensjon DN 200 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  $67,5^\circ$ . Fortrinnsvis skal  $45^\circ$  brukes. Dobbelte grenrør tillates ikke. På stående ledning må maks. grenrørsvinkel være  $88^\circ$ .

### 3.2.4 Kummer

Kummer som er dype (over 2000 mm) skal ha godkjent nedstigningsanordning.

Utendørs kummer bør plasseres minst 1000 mm fra grunnmur.

På trafikkarealer skal det brukes kumlukk og rammer av støpejern i henhold til NS 1990, 1991, 1992, 1995 og NS-EN 124.

### 3.2.5 Stake-/spylepunkt

Spillvanns- og overvannsledning skal ha separate stakekummer.

Spillvannsledning skal være tilstrekkelig selvrensende slik at slamavleiring i røledningen blir minimal. Det skal monteres stakeanordning på følgende steder:

- Ett stakepunkt for stikkledninger
- For utvendig spillvannsledninger maks. 40 m mellom stakepunktene, men maks. 20 m til første kum etter forgrening med hovedledning
- For utvendige overvannsledninger maks. 80 m mellom stakepunktene, men maks. 40 m til første kum
- For innvendige spillvannsledninger maks. 20 m mellom stakepunktene
- For innvendige overvannsledninger maks. 40 m mellom stakepunktene
- Ved vinkelendringer på til sammen 90° eller mer

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.

Stakerør skal anbringes på alle stående ledninger like over liggende ledninger. Ved trekninger, unntatt avsatsrør, anbringes stakerør like over trekningen.

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

Istedenfor innvendig stakekum kan det brukes 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.

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

Det kan brukes prefabrikkerte typegodkjente stakekummer med mindre kumdiameter.

Dersom det brukes utvendige stakekummer av betong, skal diameter være minst 1200 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 DN 110. Bunn utløp (vannstand) skal ligge minst 100 mm over topp hovedovervannsledning, målt fra forgreningspunktet.

Det kan brukes 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.

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

Minste dimensjon på avløpsledning fra drenskum er DN 110.

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

### 3.2.8 Pumpekum

Plassbygde pumpekummer 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 pumpestopp (feil).

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.

Det tillates ikke nødoverløp i pumpekum for spillvann.

Pumpekum for overvann bør utstyres med ejektor eller tilsvarende.

Pumpeledningen skal sikres mot tilbakeslag.

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

Kommunen bestemmer hvilken metode som skal benyttes for tilknytning til offentlig ledning og kan stille krav til innmåling (koordinatfesting) av tilknytningspunkt.

Minsteavstand mellom tilknytningspunktene bestemmes av kommunen.

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

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

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

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

Hull på hovedledninger skal utføres med kjerneboring.

På hovedledninger med  $d > DN 800$  kan innføringsvinkelen være  $90^\circ$  og ved mindre dimensjoner  $45^\circ$ .

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 eller der kommunen anviser.

### 3.3 Beskyttelse mot luktproblemer

Enhver sanitærinstallasjon som er knyttet direkte til avløpsanlegget, skal ha vannlås så nær installasjonen 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 tabell 17. Lukningshøyden skal være minst 50 mm for sanitærinstallasjoner.

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

Nedfallsledning for takvann som er tilknyttet ledning som også fører spillvann, skal passere vannlås dersom nedløpet ligger mindre enn 2000 mm til side for eller mindre enn 500 mm over vindu/oppholdssted.

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  $< 5 \text{ m}^2$ , 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. unngås i størst mulig grad. Ledningssystemet må forsynes med renseanordninger i et omfang som gjør det mulig å kunne stake og rense systemet ved behov. Se for øvrig pkt. 3.2.5.

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

Under byggearbeider skal avrenning fra anleggsområder ikke føres til hovedledninger uten spesiell tillatelse fra kommunen.

### 3.5 Beskyttelse mot tilbakeslag fra hovedledninger og inntrenging av høyvann

Vannstand i laveste monterte vannlås og innvendige kummer og tanker må ligge minst 900 mm høyere enn innvendig topp hovedledning målt i stikkledningens forgreningspunkt på hovedledning. Dersom avløpsvannet pumpes, gjelder tilsvarende høydekrav målt til det høyeste gravitasjonspunktet på pumpeledningen. Der hovedledning er forutsatt å fungere med overtrykk, regnes denne høyden fra beregnet trykklinje på hovedledning ved stikkledningens forgrening.

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

For å hindre oversvømmelse av sjøvann fra kommunens ledning for avløpsvann, må den lavest monterte avløpsåpningen (vannlås i utstyr og vannstand i kummer og tanker) ikke ligge lavere enn den største høyvannstand som fastsettes av kommunen i forhold til kommunenes offisielle nullnivå for kartverk og oppmåling. Kravet til 900 mm overhøyde som beskrevet ovenfor gjelder uansett.

Kan avløpet ikke føres med naturlig fall og nødvendig overhøyde til hovedledning, sjø eller elv, 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 strømbrydd, pumpehavari e.l.

Andre løsninger enn pumping kan godkjennes av kommunen etter særskilt søknad.

### 3.6 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).

## 3.7 Utskillere og renseanlegg

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

### 3.7.1 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. pkt. 3.5.

Overvann, drensvann og spillvann fra andre installasjoner tillates ikke ført til olje- og bensinutskiller. Utvendig bilvaskeplass må avgrenses 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.

### 3.7.2 Fettutskillere

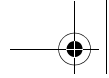
Fettutskillere skal dimensjoneres og driftes i henhold til NS-EN 1825-1 og 1825-2. For øvrig henvises det til forurensningsforskriftens kapittel 15A-4 og eventuell kommunal forskrift om fettutskillere.

Innendørs utskillere skal om mulig plasseres i kjeller i eget uoppvarmet, men frostfritt og ventilert rom som er lett tilgjengelig. Utskileren 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.

En slik separat lufting kan ofte bli svært kostbar, særlig ved installasjon i eksisterende bygning. I slike tilfeller kan lufting via tilløpsledningen godtas hvis ledningen ikke er for lang. Lengden på tilførselsrøret må ikke overskride 10 m.

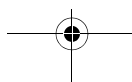
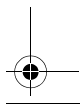
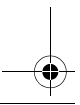
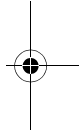
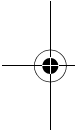
Hvis det er fare for at utskilleren kan tømmes ved hevertvirkning, skal utløpsledningen forsynes med lufterledning med minst DN 50 dimensjon. Den føres inn på tilløpsledningen 300 mm over øverste monterte utstyr.



Dette bortfaller hvis utløpsdykker/skillevegg er forsynt med lufterør inne i selve utskilleren.

### 3.7.3 Øvrige utskillere

Der hvor det er fare for at avløpsvannet kan inneholde giftige, korrosive, veksthemmende væsker eller stoffer, må det installeres betryggende nøytraliseringsanlegg. Anleggene må godkjennes i hvert enkelt tilfelle. Det henvises til forurensningsforskriftens kap. 15 og 15a. Se også administrative bestemmelser pkt. 3.12.

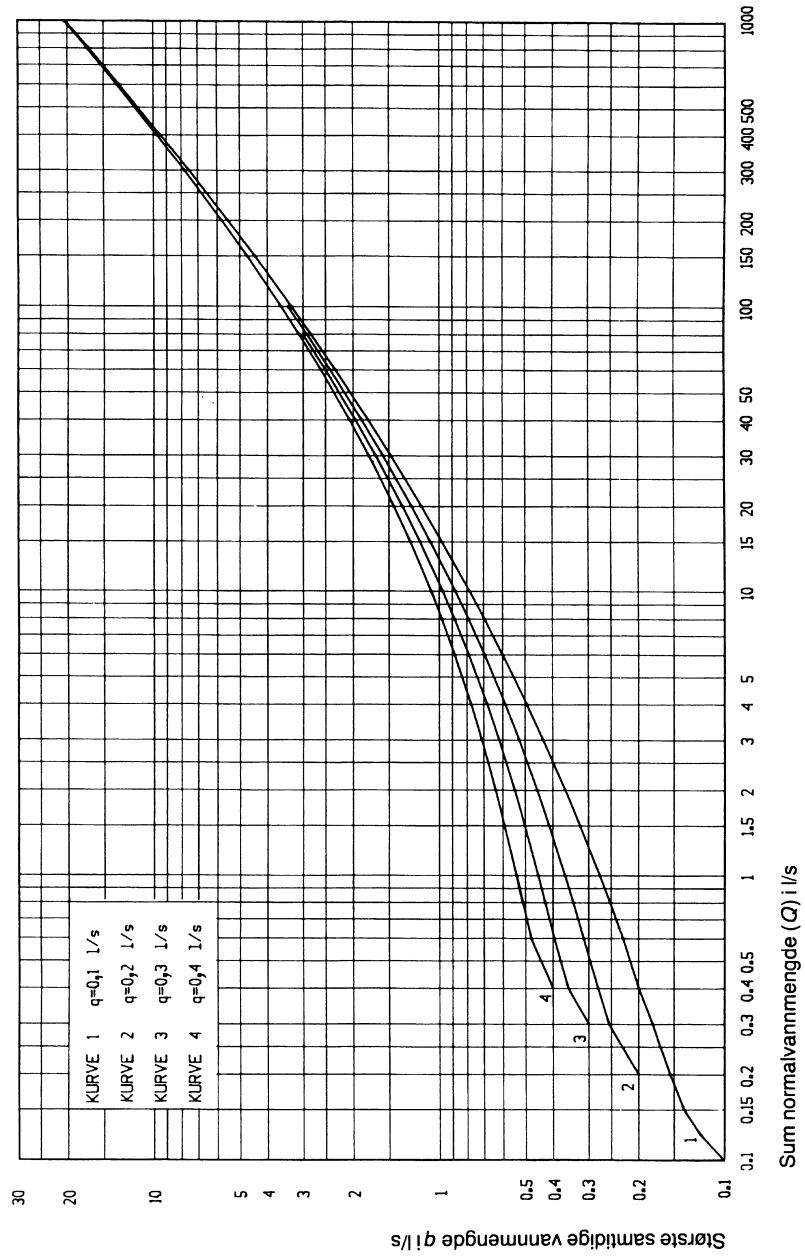


## Vedlegg

Tappested	Normalvannmengder 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
Batteri til utslagsvask og til skyllekar/vaskekar	0,2	0,2
Dusjbatteri	0,2	0,2
Vaskemaskin til husholdninger	0,2	0,2
Oppvaskmaskin til husholdninger	0,2	–
Badebatteri	0,3	0,3
Hagekran, gårds­kran	0,4	–
Spyleventil for urinaler	0,4 <sup>1)</sup>	–
Spyleventil for WC	1,3 <sup>1)</sup>	–
Prefabrikkert dusjløsning m. flere hoder	<i>Må undersøkes i hvert enkelt tilfelle.</i>	

1) For flere spylerventiler i serie regnes de øvrige med 0,2 l/s i tillegg som samtidighet. For urinaler regnes 0,2 l/s i tillegg pr. 0,60 m.

**Tabell 1.** Normalvannmengder for tappsteder (Nvm.)



Figur 1. Samtidighetskurver

Sum av normalvannmengde Q l/s	Tappedsted med største normalvannmengde i l/s			
	$q_1 = 0,1$	$q_1 = 0,2$	$q_1 = 0,3$	$q_1 = 0,4$
0,1	0,1			
0,2	0,16	0,2		
0,4	0,20	0,28	0,36	0,40
0,5	0,21	0,30	0,38	0,46
0,6	0,23	0,31	0,40	0,50
0,7	0,24	0,32	0,41	0,52
0,8	0,25	0,34	0,43	0,54
0,9	0,26	0,35	0,44	0,56
1,0	0,27	0,36	0,45	0,57
1,2	0,29	0,38	0,47	0,58
1,4	0,31	0,40	0,49	0,60
1,6	0,33	0,42	0,51	0,61
1,8	0,35	0,43	0,53	0,63
2,0	0,36	0,46	0,55	0,66
2,5	0,40	0,49	0,59	0,68
3,0	0,43	0,53	0,62	0,71
3,5	0,46	0,56	0,65	0,75
4,0	0,49	0,59	0,68	0,78
4,5	0,52	0,62	0,71	0,81
5,0	0,55	0,64	0,74	0,83
6,0	0,60	0,70	0,79	0,89
7,0	0,65	0,75	0,84	0,94
8,0	0,70	0,79	0,89	0,98
9,0	0,74	0,84	0,93	1,03
10,0	0,78	0,88	0,97	1,07
11,0	0,82	0,92	1,02	1,11
12,0	0,86	0,96	1,06	1,15
13,0	0,90	1,00	1,09	1,19
14,0	0,94	1,04	1,13	1,23
15,0	0,98	1,07	1,17	1,27
16,0	1,02	1,11	1,21	1,31
17,0	1,06	1,15	1,25	1,34
18,0	1,09	1,18	1,28	1,38
19,0	1,12	1,21	1,31	1,41
20,0	1,16	1,25	1,35	1,45
22,0	1,23	1,32	1,41	1,51
24,0	1,29	1,38	1,48	1,58
26,0	1,35	1,45	1,55	1,64
28,0	1,42	1,51	1,61	1,71
30,0	1,48	1,58	1,67	1,77
35,0	1,63	1,72	1,82	1,92
40,0	1,77	1,87	1,97	2,06
50,0	2,05	2,15	2,24	2,34
60,0	2,31	2,41	2,51	2,61
70,0	2,57	2,67	2,76	2,86
80,0	2,82	2,92	3,01	3,11
90,0	3,06	3,16	3,26	3,35
100,0	3,30	3,40	3,49	3,59
110,0	3,53	3,63	3,73	3,82
120,0	3,76	3,86	3,96	4,05
130,0	3,99	4,08	4,18	4,28
140,0	4,21	4,31	4,40	4,50
150,0	4,48	4,53	4,63	4,72

Tabell 2. Tabell over maks. sannsynlig vannmengde

Trykkgruppe	Armaturl
1. Opptil 50 kPa	Vanlige tappeventiler og 2 greps blandebatterier Seteventil $d > 25$ mm
2. 50 kPa til 150 kPa	Tappearmaturl m/strålesamler Sisterneventil, ettgrepssatterier Seteventiler $\leq 25$ mm Armaturl for oppvask og vaskemaskiner
3. 150 kPa til 300 kPa	Ettgrepsatterier for bad Spylerventil for WC Termostatatterier
over 300 kPa	Termostatatterier

**Tabell 3.** Vanlig forekommende enkeltmotstand (trykktao) i tappearmaturler

Vannlednings- strekning	Monteringsmetode	Største tillatte hastighet ved:			
		10°C	50°C	70°C	90°C*)
Fordelings- ledning	Utbyttbar	4,0	3,0	2,5	2,0 m/s
	Ikke utbyttbar	2,5	2,0	1,5	1,0 »
Koblings- ledning	Utbyttbar	16,0	12,0	10,0	8,0 »
	Ikke utbyttbar	4,0	3,0	2,5	2,0 »
Sirkulasjons- ledning		2,0	1,5	1,3	1,0 Eller mindre (0,3–0,8 m/s anbefales)

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

**Tabell 4.** Maksimale hastigheter i kobberrør for å unngå korrosjon



Klasse nr.	Støynivå	Bruksområde
I	10–20 dB (A)	Alle bygninger
II	20–30 dB (A)	Bygninger med mindre behov for særlig lavt støynivå
III	Over 30 dB (A)	Industri lokaler etc. hvor støynivået er av mindre betydning

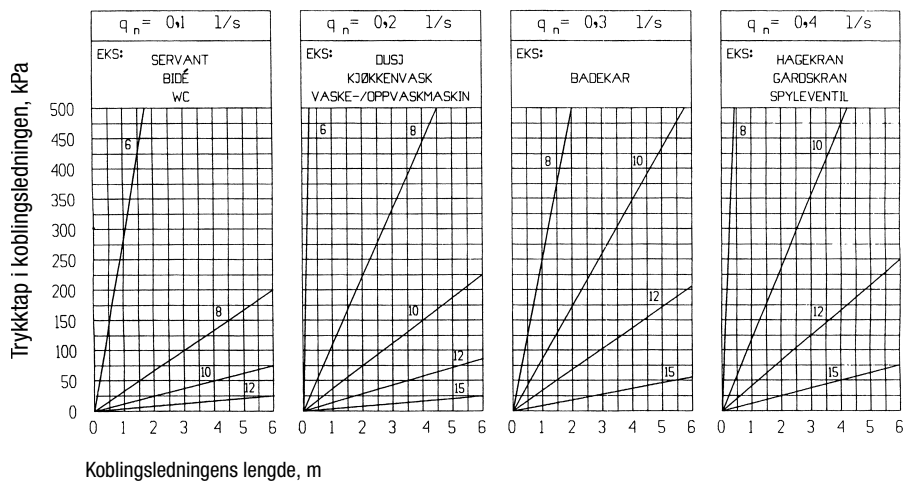
**Tabell 5.** Støynivå i armatur

Utvendig diameter		Innvendig diameter		Største samtidige vannmengde $q$ l/s
mm 1	tommer 2	mm 3		
12	1/2	10,0	9,5	0,2
15	5/8	12,6	12,7	0,4
18	3/4	15,6	15,9	0,5
22		19		0,6
28	1	22,2		0,85
		25		1,1
35	1 1/4	27,8		1,5
		31		1,8
42	1 1/2	34,1		2,1
		38		2,8
	1 3/4	40,5		2,9
	2	46,8		3,7
54	2 1/4	50		4,5
		52,1		4,7
	2 1/2	58,5		5,9
	3	71,1		8,0

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 trykktapet 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. tabell 8.)

**Tabell 6.** Belastning for fordelingsledninger av kobberrør uten avsetning

*NB! Tabellen gjelder kun for forenklet (tilnærmet) dimensjonering. Se pkt. 2.1.7.*



I diagrammet er det bare vist utvendig diameter i millimeter. Tilsvarende mål i tommer er som følger:

8 mm 3/8"

12 mm 1/2"

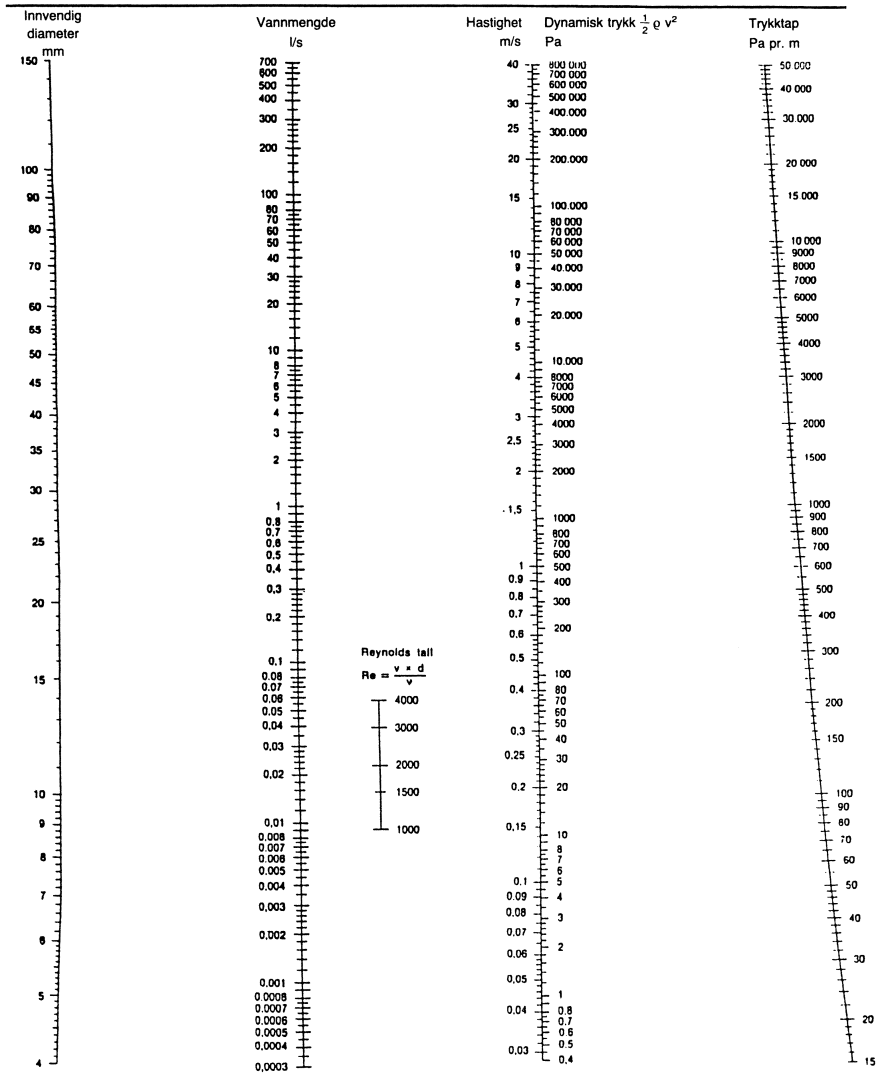
15 mm 5/8"

**Figur 2.** Diagram for dimensjonering av koblingsledning

Normalvannmengde	Dimensjon	Største lengde i meter			
		1. etg.	2. etg.	3. etg.	4. etg.
0,4 l/s	15 og 5/8"	8	7	6	5
	12 og 1/2"	5	4,4	3,8	3,1
0,3 l/s	15 og 5/8"	11	10	9	8
	12 og 1/2"	6,9	6,3	5,6	5
0,2 l/s	12 og 1/2"	9,5	8,5	7,5	6,5
	10	5,9	5,3	4,7	4,3
0,1 l/s	10	8,1	7,3	6,5	5,9

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

**Tabell 7.** Dimensjoner på koblingsledninger av kobberør



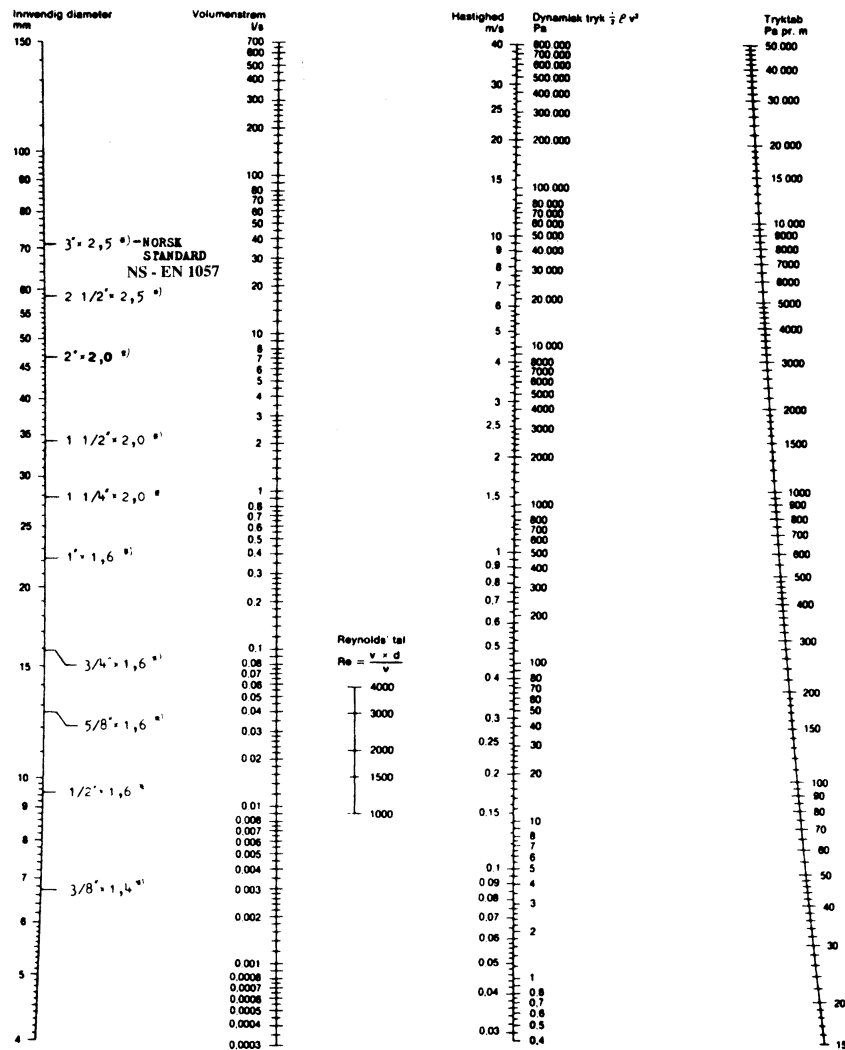
**Anvendelse:** Rørledninger hvor det ikke forventes avsetning eller korrosjon

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

Figuren gjelder innvendig diameter.

Avtegnnet etter SBI-nomogram

**Figur 3 a.** Nomogram for kobberør i mm-serien uten avsetning. Vann 10 °C



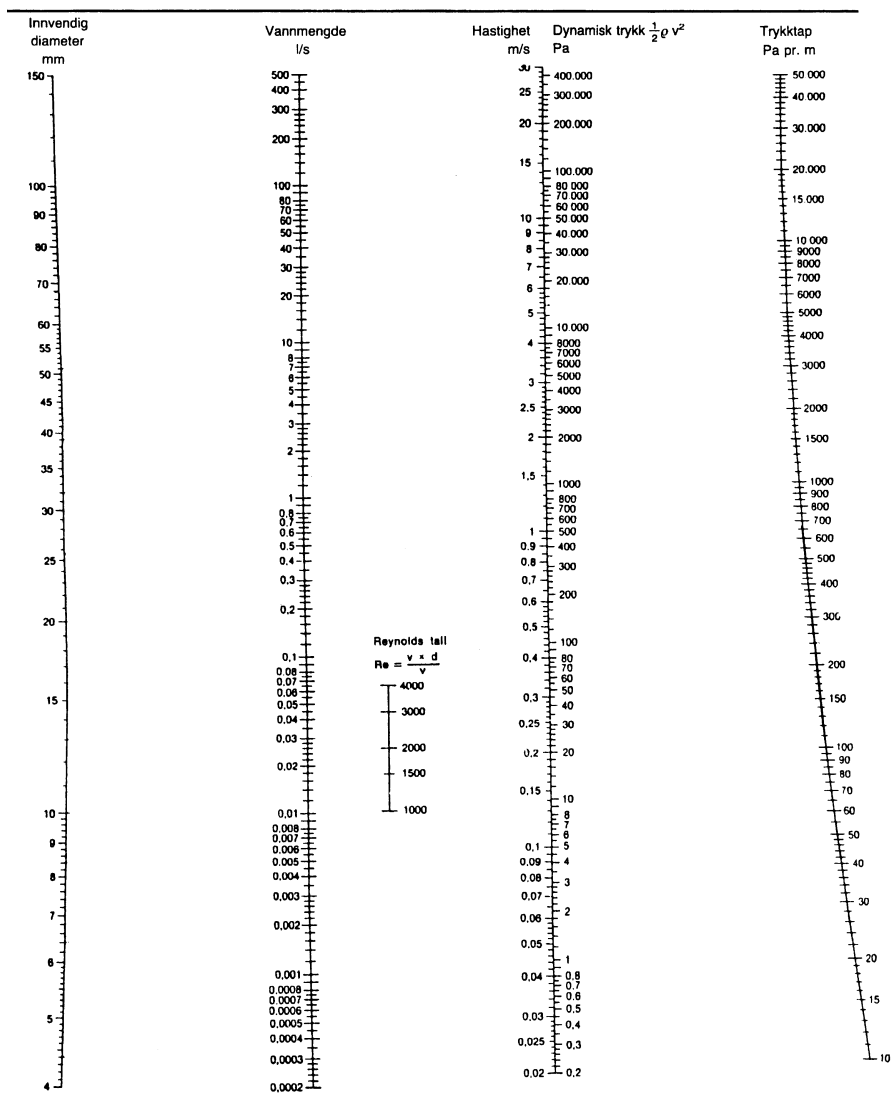
**Anvendelse:** Rørledninger hvor det ikke forventes avsetning eller korrosjon

**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

Avtegnert etter SBI-nomogram

**Figur 3 b.** Nomogram for kobberør i tommerserien uten avsetning. Vann 10 °C

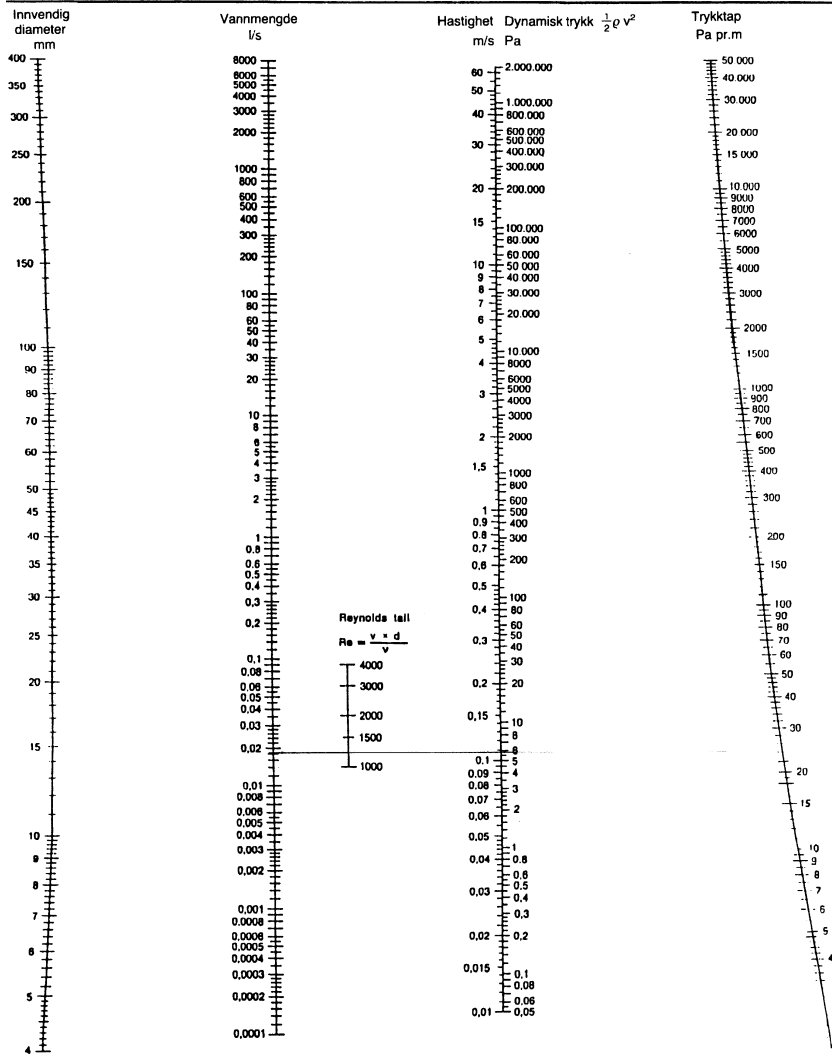


**Anvendelse:** Rørledninger hvor det forventes avsetning eller korrosjon ( $k = 0,15$  mm)

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

Avtegnert etter SBI-nomogram

**Figur 4.** Nomogram for kobberør med avsetning. Vann 10 °C



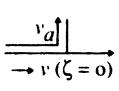
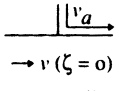
**Anvendelse:** Rørledninger av plast, hvor det ikke forventes avsetning. Nomogrammet er basert på målinger utført på PVC- og PE 50-rør. Det bemerkes at den innvendige røroverflates ruhet – og dermed trykktapet – kan variere noe med framstillingsprosessen og plastmaterialet

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

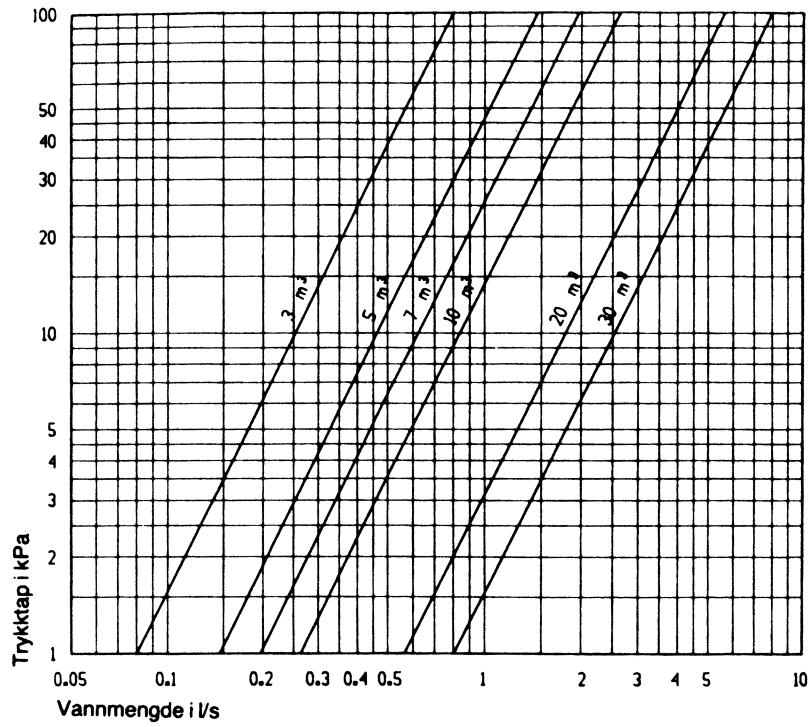
Figur 5. Nomogram for plastrør. Vann 10 °C

Rørbetegnelse	Innvendig diameter (mm) Trykkklasse PN10	Utvendig X innv. diameter for PEX
	PVC PE-50	
16	13 12	10 X 6,4
20	18 16	12 X 8
25	22 20	15 X 10
32	28 25	18 X 13
40	36 31	22 X 16
50	45 40	28 X 20
63	56 50	

**Tabell 8.** Tabell over innvendig diameter som kan benyttes for dimensjonering av plastledninger. Diameteren er beregnet ut fra midlere godstykkelse og avrundet til hele tall.

enkeltmotstand	motstandstall $\zeta$	
avgrening og sammeløp	 $\rightarrow v (\zeta = 0)$  $\rightarrow v (\zeta = 0)$ 2,0 for $\frac{v_a}{v} \leq 1$ 1,0 for $\frac{v_a}{v} > 1$	$(v = \text{vannhastighet i gjennomløp})$ $(v_a = \text{vannhastighet i avgrening eller sammenløp})$
anboring	5,0 for anboring i topp, $d \geq 25$ mm 3,0 for anboring i siden, $d < 25$ mm 2,0 for anboring i siden, $d \geq 25$ mm	
bøy	0,5 for $\frac{L}{d} \leq 3$ ( $r = \text{bøyningsradius}$ ) 0 for $\frac{L}{d} > 3$	
dimensjonsendring	0,2	
fristrømsventil	0,3	
sluseventil	2,0 for $d \leq 25$ mm 1,5 for $d > 25$ mm	
seteventil	10 for $d \leq 25$ mm 5,0 for $d > 25$ mm	
Vinkel – albue	1,0	

**Tabell 9.** Motstandstall i rørdeler og ventiler. Grunnlag for beregning av enkeltmotstand



**Figur 6.** Trykktap i vannmålere i kPa

*Merknad: Største tillatte trykktap er 40 kPa ved dimensjonerende vannmengde*



## Største avstand mellom klammer for vannrette fordelingsledninger.

rørstørrelse mm	Største avstand i m mellom klammer			
	stål	kobber	PVC, PEH	PEL
≤ 20	2,5	1,25	0,7	0,3
25	2,5	2,5	0,9	0,4
32	2,5	2,5	1,0	0,4
40	3,0	2,5	1,2	0,5
50	3,0	2,5	1,2	0,5
65	4,0	2,5	1,4	0,6
75	4,0	3,0	1,5	0,6
90	5,0	3,0	1,6	0,7
100	5,0	3,0	1,7	0,7

## Største avstand mellom klammer for loddrette fordelingsledninger.

rørstørrelse mm	Største avstand i m mellom klammer			
	stål	kobber	PVC, PEH	PE 50
≤ 20	2,5	1,25	0,8	0,5
25	2,5	2,5	1,0	0,6
32	2,5	2,5	1,3	0,8
40	3,0	2,5	1,6	1,0
50	3,0	2,5	2,0	1,3
65	4,0	2,5	2,5	1,6
75	4,0	3,0	3,0	1,9
90	5,0	3,0	3,6	2,2
100	5,0	3,0	4,0	2,7

Tabell 10. Avstand mellom klammer (rørbærere)

Dimensjons- betegnelse	Innvendig diameter mm.				
	Kobberrør tommerserie	Kobberrør mm-serie	PVC ABS (PN6)	PEH (PN6)	PP
28 mm 1 1/4"	28	25	29,5	28	28
32 mm 35 mm 1 1/2"		31			
40 mm 42 mm	34	38	37	35	35

**Tabell 11.** Tabell over innvendig diameter som kan benyttes for en del rørtyper med dimensjon mindre enn 50 mm. De innvendige diametere er cirka mål

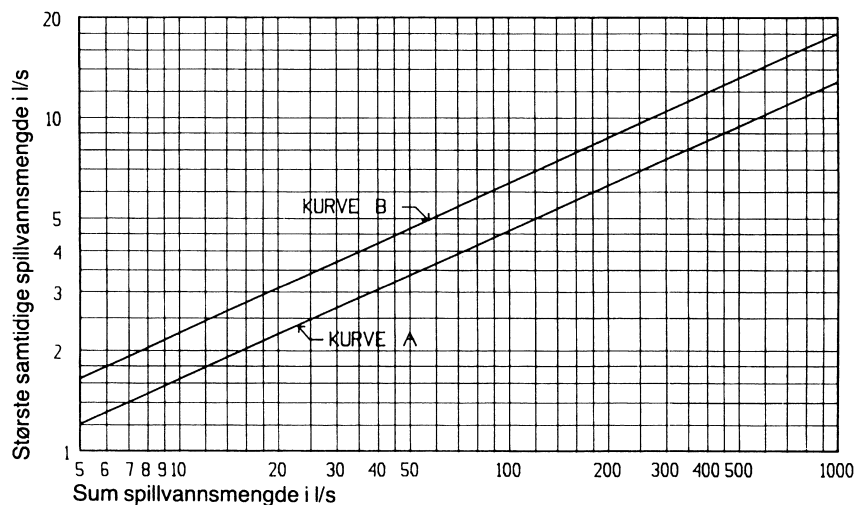
Dimensjons- betegnelse	Innvendig diameter mm.			
	Støpejern	PVC	PEH	ABS
50	44	44	44	45
75	68	69	69	70
90	83	84	83	85
110	101	103	101	103
125		117	114	117
135	126			
160	150	150	147	150
200		187	184	
240	229			
250		234	230	

**Tabell 12.** 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

Utstyrsgjenstander	l/s
Drikkefontene .....	0,1
Bidét .....	0,3
Servant med 1" bunnventil .....	0,3
Urinal (pr. stand) og veggurinal .....	0,3
Dusj .....	0,4
Servant med 1 1/4" bunnventil .....	0,4
Vaskerene pr. m .....	0,4
Oppvask (enkel eller dobbel) og planvask *) .....	0,6
Vaskemaskin i leilighet .....	0,6
Oppvaskmaskin i leilighet .....	0,6
Vaskekar .....	0,6
Badekar .....	0,9
Utslagsvask, laboratorievaske, grytevaske .....	0,9
Kombinert opp- og utslagsvask .....	0,9
Golvsluk, 75 mm støpejern .....	1,2
Vaskemaskin i fellesvaskeri for boliger .....	1,2
Oppvaskmaskin i erverv, liten størrelse .....	1,2
Golvsluk, 75 mm plast .....	1,5
Utslagsskål, bekkenspyler WC .....	1,8
Golvsluk, 110 mm .....	2,0

\*) Planvask er liten utslagsvask i plan med oppvaskkummen.

**Tabell 13.** Normalvannmengde fra utstyr med selvstendig vannlås



Sum normalvannmengde, l/s (etter tabell 13)

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

Kurve A: Boligbygg, forretningsbygg og aldershjem

For andre bygninger og anlegg skal samtidigheten vurderes i det enkelte tilfellet.

**Figur 7.** Største samtidige belastning av spillvann

Innvendig diameter mm	Sum normalvann- mengde for A-bygg l/s	Sum normalvann- mengde for B-bygg l/s
45	1,4	0,7
65	8	4
80	26	13
100	90	45
115 (Bare plast)	230	115
125 (Bare støpejern)	400	200

A-bygg er boligbygg, forretningsbygg og aldershjem.  
B-bygg er sykehus, hoteller, kinoer, forsamlingshus og skoler.

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

**Tabell 14.** Tillatt belastning av stående ventilerte spillvannsledninger

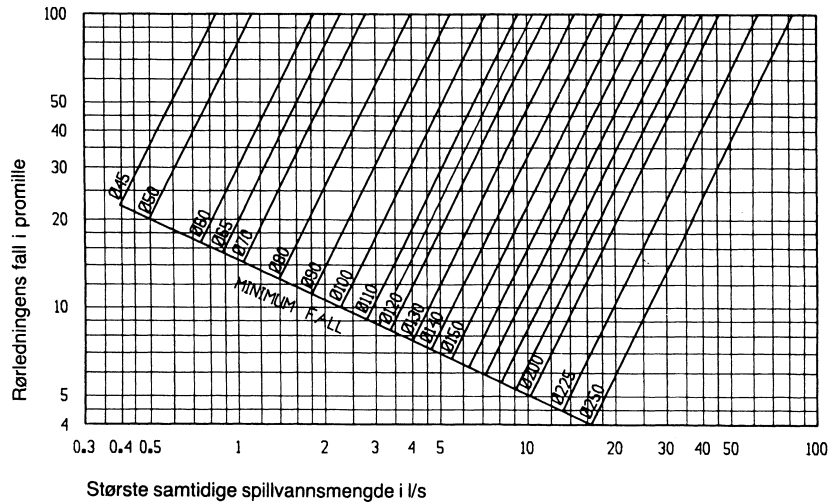
*Fra tekniske enheter til SI-enheter*

1 at = 1 kp/cm<sup>2</sup> = 0,981 bar (≈ 1 bar)  
 1 kp/cm<sup>2</sup> = 10 mvs = 98,1 kPa (≈ 100 kPa)  
 1 kp/cm<sup>2</sup> = 0,098 MPa (≈ 0,1 MPa)  
 1 mvs = 9,81 kPa (≈ 10 kPa)  
 1 mvs = 0,098 bar (≈ 0,1 bar)  
 1 mvs = 98 mbar (≈ 100 mbar)  
 1 mmvs = 1 kp/m<sup>2</sup> = 9,81 Pa (≈ 10 Pa)

*Fra SI-enheter til SI-enheter*

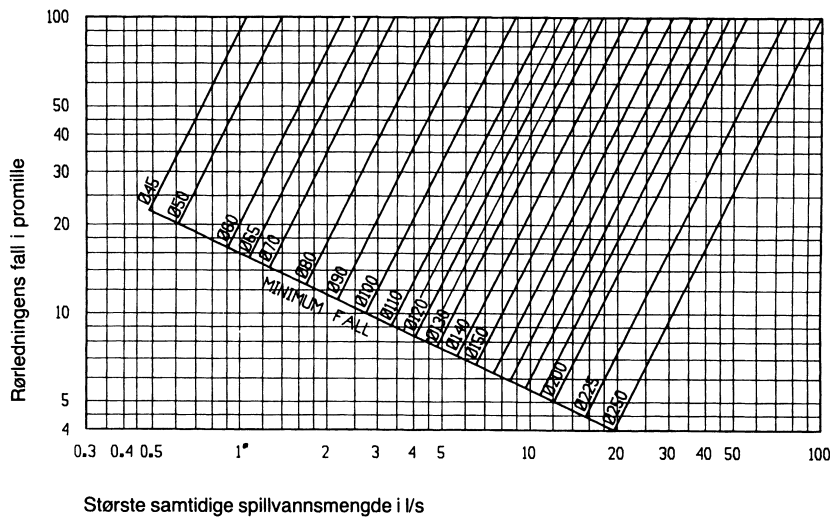
1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup> = 0,01 mbar  
 1 kPa = 1 kN/m<sup>2</sup> = 0,01 bar = 10 mbar  
 1 kPa = 1 000 Pa  
 1 MPa = 1 000 kPa = 10 bar  
 1 bar = 100 kPa = 0,1 MPa  
 1 mbar = 0,1 kPa = 100 Pa

**Tabell 15.** Omregningstabell for trykkenheter



For fall mellom 100 ‰ (1:10) og 1000 ‰ (1:1) brukes samme belastning som for 100 ‰ (1:10).

**Figur 8.** Dimensjoneringsdiagram for liggende ventilerte spillvannsledninger (innvendig diameter) av støpejern og betong



**Figur 9.** Dimensjoneringsdiagram for liggende ventilerte spillvannsledninger (innvendig diameter) av plast

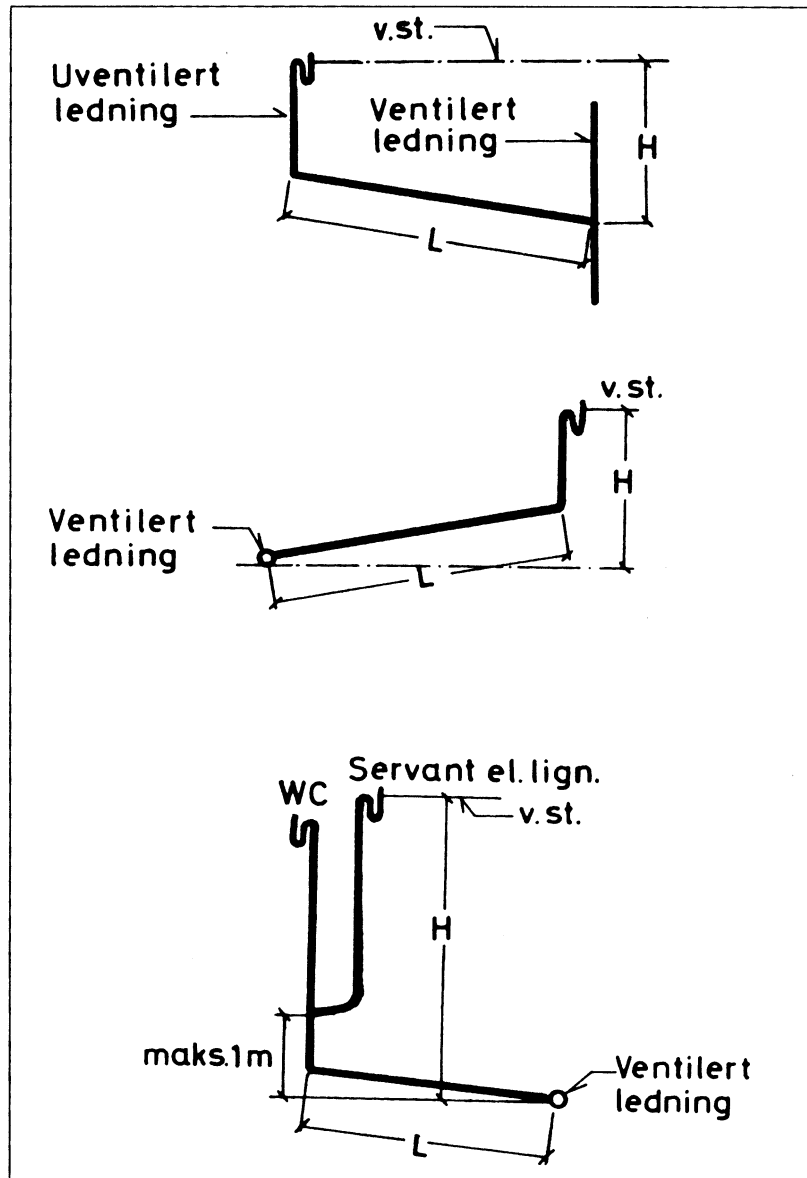
Minste innvendige diameter mm	Stående ledning l/s	Største fallhøyde H m	Liggende ledning l/s	Største lengde L m
28	0,3	1	0,3	3
35	0,6	1	0,6	3
45	0,6	4	0,6	10
45	1,2	2	1,2	10
65	2,4	4	2,4	10
80	3,8 <sup>1)</sup>	4	3,8	10
100	6,3 <sup>1)</sup>	4	6,3	10

1) Maks 1 wc, se figur 10 a

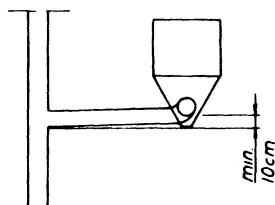
**Tabell 16.** Tillatt belastning for ikke-ventilerte spillvannsledninger

*Merk: Vanngengdeverdiene gjelder sum normalvanngengde etter tabell 13.*

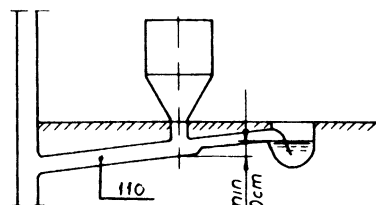
*Minste fall er 1:60.*



Figur 10 a. Maksimal lengde  $L$  og fallhøyde  $H$  på ikke-ventilerte spillvannsledninger



Figur 10 b



Figur 10 c

På figur 10 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 10 c, må avløpsledning mellom wc og opplegget ha dimensjonen 110 mm (og ikke 90 mm).

Belastning fra ett sanitærutstyr l/s	Innløp i vannlås mm	Utløp fra vannlås mm
0,3	21	28
0,4	28	35
0,6	35	45
1,5	45	65
1,8	80	80
2,0	100	100

Alle angitte dimensjoner er innvendig målt.

Tabell 17. Dimensjoner på vannlåser

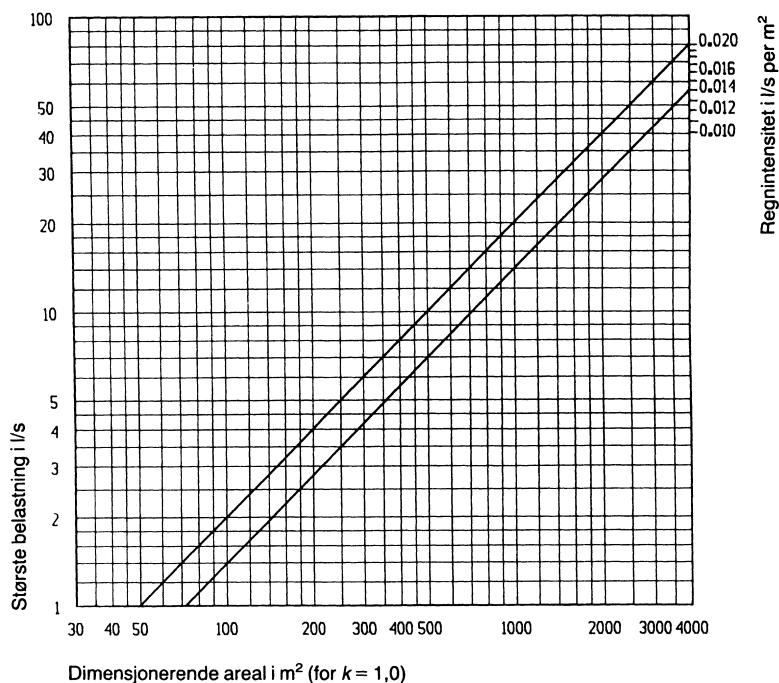
Sluktype	Innløp	Utløp
75 mm	32 mm	75 mm
110 mm	50 mm plast 58 mm st.jern	110 mm

Tabell 18. Dimensjoner på gulvsluk



Flater	k
Takflater	1,0
Asfalt, betong m.m.	1,0
Grus	0,5
Hager, plener	0,1

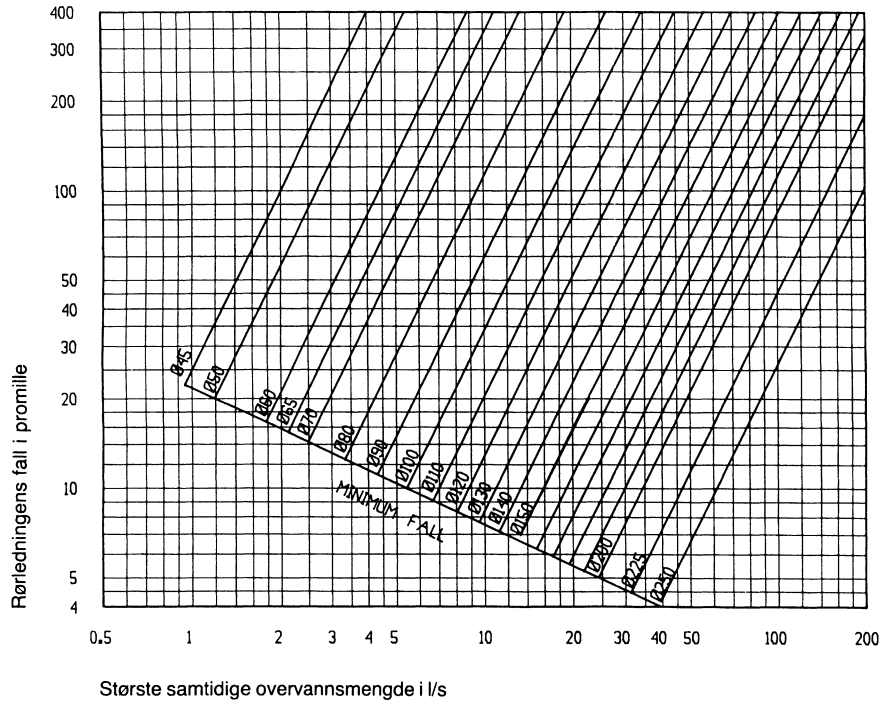
Tabell 19. Avløpskoeffisienter



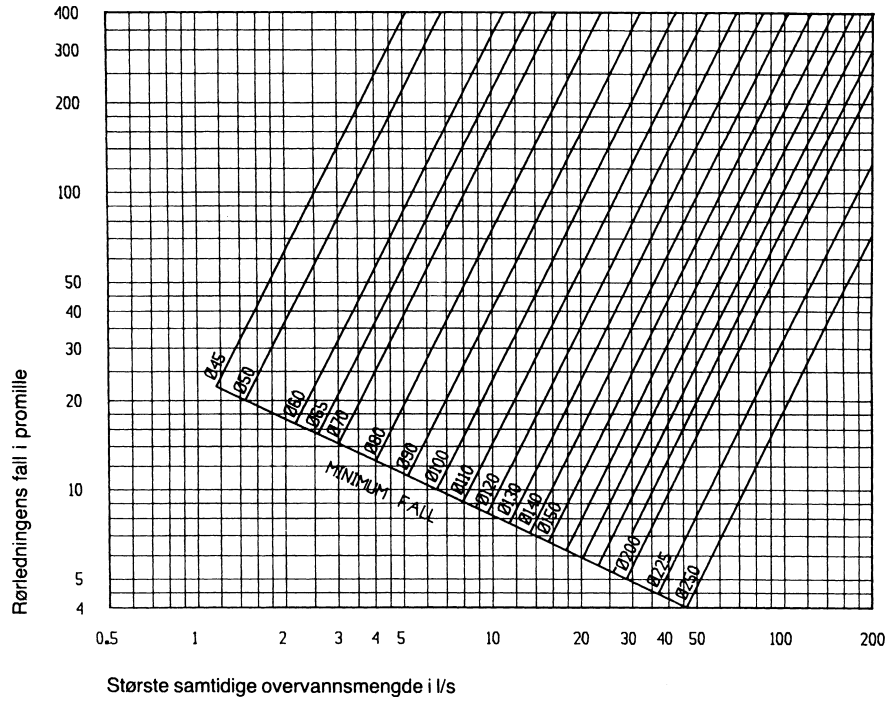
Figur 11. Overvannsmengde l/s for k = 1,0 ved forskjellige regnintensiteter

Vannmengde i l/s	1,5	3,9	6,4	12	21	34
Innvendig diameter i mm	45	65	80	100	125	150

Tabell 20. Maksimal belastning av stående overvannsledninger av støpejern



**Figur 12.** Dimensjoneringsdiagram for overvannsledninger av støpejern (og betong) (innvendig diameter)



**Figur 13.** Dimensjoneringsdiagram for overvannsledninger av plast (innvendig diameter)