

Rev.	Beskrivelse	Dato:	Tegn.	Kontr.	Godkj.

 Namsos kommune Nåavmesjenjaelmien tjielte kommunalteknikk		Dato:
		Skrevet:
		Kontrollert:
		Godkjent:
VA-norm	Filtype og filnavn:	
Materialkrav for rør og deler til kommunale vann- og avløpsanlegg	Tekst dok nr.	

Materialkrav for rør og deler til kommunale vann- og avløpsanlegg.

Alle rør og rørdeler, inklusive pakninger og belegg, skal være godkjent for sitt bruk. Alle rør og rørdeler skal ikke avgi stoffer som er av helse- eller miljøskadelig art. I tillegg skal alle rør og rørdeler som er i kontakt med drikkevann ikke avgi stoffer til drikkevannet i helsefarlige mengder eller i mengder som bidrar til at drikkevannet blir mindre klart, får framtreddende lukt, smak eller farge.

Alle rør og rørdeler skal som minimum være merket i henhold til spesifikke produktstandarder.

Alle rør og rørdeler skal kunne spores tilbake til produsent.

Produsenten av rør og rørdeler skal kunne dokumentere materialkvaliteten til det spesifikke produktet. Med materialkvalitet menes blant annet kjemisk innhold, fysiske egenskaper og mekaniske egenskaper. Produsenter av produkter til bruk i drikkevannsledning skal i tillegg ha produktinformasjon som inkluderer dokumentasjon på utlekking av stoffer.

Kommunalteknikk skal kunne gjennomføre revisjon av produsenten i kontraktsperioden, f.eks. teknisk revisjon av produksjonsprosess.

Dersom leverandør tilbyr varer fra produsenter som ikke er kjent for Kommunalteknikk, så kan Kommunalteknikk i forbindelse med evaluering av tilbud, kreve at leverandøren oversender Kommunalteknikk dokumenter på varenes brukervennlighet, materialer, opprinnelsesland, karbonfotavtrykk og dimensjonerende levetid. Leverandøren skal dekke kostnader for testing dersom Kommunalteknikk krever det.

Når Kommunalteknikk henviser til standarder i kravspesifikasjon og prisskjema, er henvisningene å forstå som etterfulgt av uttrykket «eller tilsvarende». Dersom leverandøren velger å tilby en tilsvarende løsning, skal leverandøren grundig dokumentere at den tilsvarende løsningen i sin helhet samsvarer med alle punkter gitt i henvisningen til det oppgitte krav.

Rør og rørdeler skal lagres, transporteres og monteres/legges i henhold til produsentens anbefaling/krav.

Produsent av rør og rørdeler skal levere tetningsringer der rør og rørdeler krever tetningsringer.

1 Betongrør og rørdeler (avløpsrør)

• Rør og rørdeler

Rør og rørdeler skal være produsert etter NS-EN 3121, utgave 1, 2003 som tilfredsstiller kravene til NS-EN 1916. Det tilstrebes bruk av Basals nye betongresept VARIG som er et viktig steg i retning av mer bestandig og miljøvennlig betong. Godstykkelse i samme dimensjon skal være lik for alle rør og rørdeler.

Ved bruk av batek flex seal for sammenkobling av betongrør skal det benyttes 2 batek koblinger, minstelengde på rørstumpe skal ikke være kortere en dimensjon på røret opptil DN 400.

Rør og rørdeler skal leveres etter tetthetsklasse 1.

• Tetningsringer

Rør og rørdeler skal leveres med innstøpt tetningsring (IG-rør eller tilsvarende. Rør og rørdeler for spillvann og avløpfelles skal i tillegg være T-merket (igT).

Det skal leveres tetningsringer for rør og rørdeler i henhold NS 681-1 eller NS INSTA 219.

Gummikvalitet skal være EPDM gummi eller en tilsvarende syntetisk gummikvalitet med tilsvarende god ozon- og aldringsbestandighet.

I områder med fare for petroleumforurensset grunn eller oljeholdig avløpsvann skal det brukes oljebestandige tetningsringer av type NBR gummi eller en tilsvarende oljebestandig syntetisk kvalitet.

• Fargekode

Spillvannsledninger skal leveres i gjennomfarget rødbrun farge.

AF-ledninger leveres i gjennomfarget rødbrun farge opp til og med DN 300.

AF-ledninger > DN 300 leveres i betongens farge.

Overvannsledninger leveres med gjennomfarget grå farge.

• Merking

Rør merkes som angitt i VA- Miljøblad nr.14:

Standardens nr, produsentnavn/varemerke, nominell diameter, angivelse av armering, angivelse om tetthetsprøving, produktets vekt, produksjonsopplysninger/dato.

2 Duktile støpejernsrør og rørdeler

• Rør for drikkevann

Rør til trykkrør for drikkevann skal være produsert etter NS-EN 545: 2010. Valg av trykkklasse (C) skal gi veggtykkelser tilsvarende klasse K9 etter NS-EN-545: 2010.

Minimumskrav til trykkklasse:

DN	100	150	200	250	300	400	500	600
C	100	64	64	50	50	40	40	40

DN	800	900	1000	1200
C	40	30	30	30

Det skal tilstrebes å bruke samme muffeløsning på hele ledningsstrekket (dvs. mellom to kummer).

Normalt skal det ikke benyttes strekkfaste skjøter, men det kan være behov der det er sterkt fallende terreng, ved høyt trykk, trange grøter pga. spunt/grøftekasser eller NoDig-installasjoner. Dette avklares med Kommunalteknikk i hvert enkelt tilfelle.

Ved ikke strekkfast løsning skal muffeskjøter være av Tyton eller Standard.

Det kan velges en av to alternative strekkfaste løsninger. Andre muffeløsninger må dokumenteres og særskilt godkjennes av Kommunalteknikk:

- 1) En kombinert tette- og strekkfast pakning med innvulkede låsesegmenter etter NS-EN 545:2010 og NS-EN681-1:1996. (pakninger med ”mothaker” til bruk på glatt spissende).
- 2) En splittet løsning bestående av en tettepakning i henhold til DIN 28603:2002 type TYTON eller STANDARD, og låsesegmenter i separate kamre. (strekkfast låsering eller segmenter av metall til bruk på spissende med sveisevulst)

For alternativ 2 må røret ha to kammer. Tettepakningen skal normalt ligge i kammeret innerst i muffa, dvs. nærmest drikkevannet. Sjekk med leverandørens leggeanvisning.

I de fleste VA-installasjoner vil løsning 1) være tilstrekkelig, med unntak av installasjoner i sterkt fallende terreng, ved høyt trykk, eller NoDig-installasjoner, hvor løsning 2) må benyttes.

Felles krav for alternativ 1 og 2 er at ledningstrekk skal være strekkfast (alle skjøter) fra kum til kum (dvs. fra flensemuffe til flensemuffe). Blanding av strekkfaste og ikke strekkfaste skjøter tillates ikke. Og blanding av strekkfaste løsninger, 1) eller 2), tillates ikke.

Overføringsledninger klasse 1 (O1) som er prosjektert med strekkfast løsning (1 eller 2) skal som hovedregel forankres med forankringsklosser i tillegg. Forankringsklosser skal da dimensjoneres for maksimalt opptredende prøvetrykk under forutsetning at ingen

muffeskjøter er strekkfaste. Eneste unntak fra krav om forankringsklosser er ved utblokking og styrt boring.

Den innvendige beskyttelsen skal bestå av sementmørtelforing med utførelse og tykkelse etter NS-EN 197-1. Sementen skal være av type høyovn slaggsement (HOZ).

Når ikke annet er spesifisert, skal utvendig korrosjonsbeskyttelse for trykkrør for drikkevann være av type polyetylen (PE-belegg klasse C eller G), samt en kleber (lim) etter NS-EN 14628-1:2020 over et sinkbelegg på 200 g/m^2 i rørets fulle lengde, eller en sink-aluminium 85/15 legering, tilsatt kobber, med minimum tykkelse 400 g/m^2 (legeringen benevnes BioZinalium) med et beskyttelseslag av vannbasert blå akryl (benevnes Aquacoat) med tykkelse 80 micron i rørets fulle lengde. Det skal fra produsent medfølge 1 stk PE-krympemuffe per rørlengde for bruk over muffeskjøten. For større dimensjoner enn DN 600 skal utvendig korrosjonsbeskyttelse være sulfatresistent sement mørtel (ZMU) i henhold til NS-EN 15542 med underliggende lag av sink (minimum 200 g Zn/m^2) eller være av type polyetylen (PE-belegg klasse G ref. ovennevnte krav).

- **Rør for avløp**

Rør for avløp (trykk og selvfall) skal være produsert etter NS-EN 598:2007 + A1:2009. Rørene skal leveres med minimum PFA-verdi i henhold til NS-EN 598:2007 + A1:2009 (E), tabell A1.

Når ikke annet er spesifisert, skal utvendig korrosjonsbeskyttelse for avløpsrør (trykk og selvfall) være av type polyetylen (PE-belegg klasse C), samt en kleber (lim) etter NS-EN 14628-1:2020 over et sinkbelegg på 200 g/m^2 i rørets fulle lengde. Det skal fra produsent medfølge 1 stk PE-krympemuffe per rørlengde for bruk over muffeskjøten. For større dimensjoner enn DN 600 skal utvendig korrosjonsbeskyttelse være sulfatresistent sement mørtel (ZMU) i henhold til NS-EN 15542 med underliggende lag av sink (minimum 200 g Zn/m^2).

For rør til normalt avløpsvann gjelder følgende: Rørene skal leveres med innvendig sementmørtelbelegg etter NS-EN 197-1:2011 i kvalitet aluminatsement.

For rør til avløpsvann med pH under 4 og for andre medier gjelder følgende: Rørene skal leveres med innvendig belegg av polyuretan etter NS-EN 15655:2009

Det skal tilstrebes å bruke samme muffeløsning på hele ledningsstrekket (dvs. mellom to kummer).

Normalt skal det ikke benyttes strekkfaste skjøter, men det kan være behov der det er sterkt fallende terreng, ved høyt trykk, trange grøter pga. spunt/grøftekasser eller NoDig-installasjoner. Dette avklares med Kommunalteknikk i hvert enkelt tilfelle.

Ved ikke strekkfast løsning skal muffeskjøter være av Tyton eller Standard.

Alle skjøter, også strekkfaste, skal typetestes etter NS-EN 598: 2007 punkt 7.

Det kan velges en av to alternative strekkfaste løsninger. Andre muffeløsninger må dokumenteres og særskilt godkjennes av Kommunalteknikk:

1. En kombinert tette- og strekkfast pakning med innvulkede låsesegmenter etter NS-EN 598:2007 og NS-EN681-1:1996. (pakninger med ”mothaker” til bruk på glatt spissende).
2. En splittet løsning bestående av en tettepakning i henhold til DIN 28603:2002 type TYTON eller STANDARD, og låsesegmenter i separate kamre. (strekkfast låsering eller segmenter av metall til bruk på spissende med sveisevulst)

For alternativ 2 må røret ha to kammer. Tettepakningen skal normalt ligge i kammeret innerst i muffa, dvs. nærmest drikkevannet. Sjekk med leverandørens leggeanvisning.

I de fleste VA-installasjoner vil løsning 1) være tilstrekkelig, med unntak av installasjoner i sterkt fallende terreng, ved høyt trykk, eller NoDig-installasjoner, hvor løsning 2) må benyttes.

Felles krav for alternativ 1 og 2 er at ledningstrekk skal være strekkfast (alle skjøter) fra kum til kum (dvs. fra flensemuffe til flensemuffe). Blanding av strekkfaste og ikke strekkfaste skjøter tillates ikke. Og blanding av strekkfaste løsninger, 1) eller 2), tillates ikke.

• Felles krav for rør

Ved normale grøfteforhold, med leirholdige og blandede masser, legges rør med PE belegg klasse C eller G ved bruk av velgradert pukk eller velgraderte masser innenfor oppgitte fraksjoner, se normtegning TK-H03 og TK-H04.

Ved ekstraordinære korrosive forhold kan PE-belegg klasse D være et alternativ.

NO-Dig/Renovering, se vedlegg 3. Det skal da benyttes sulfatresistent sement mørtel (ZMU) i henhold til NS-EN 15542 med underliggende lag av sink (minimum 200g Zn/m²).

• Rørdeler for drikkevann og avløp

Deler for drikkevann skal være produsert etter NS-EN-545:2010 og for avløp skal deler være produsert etter NS-EN 598:2007 + A1:2009.

Duktile deler skal være utvendig og innvendig korrosjonsbeskyttet med min. 250 µm varmpålagt pulverepoxy i henhold til NS-EN 14901.

Ved sammenkobling mot eksisterende rør tillates følgende etter nærmere avtale med Kommunalteknikk:

Skjøtemuffer(løpemuffer) fra annen produsent/leverandør enn de duktile støpejernsrørene skal være produsert ihht. NS-EN-14525:2004 og ha hus og pressringer produsert i duktilt støpejern i henhold til EN 1563. Alternativt tillates skjøtemuffer i karbonstål som skal ha hus og flenser/pressringer med stålkvalitet S235JR. Skjøtemuffer skal være utvendig og innvendig korrosjonsbeskyttet med min. 250 µm varmpålagt pulverepoxy i henhold til NS-EN 14901 eller utvendig og innvendig korrosjonsbeskyttet med RILSAN Nylon 11 coating. Bolter, skiver og muttere i skjøtemuffene skal leveres i syrefast stål 316 (A4 eller A2). Leverandør skal på forespørsel kunne dokumentere testresultater etter kap 6 og 7 i NS-EN-14525:2004.

Produktet skal ha GSK godkjenning eller tilsvarende (drikkevannsgodkjent).

Flenseboringer skal være i henhold til Norsk Standard PN 10, hvis ikke annet er beskrevet. Rørdeler skal ha samme type pakning som rør der det er mulig.

6-kant skruer (bolter), skiver og muttere skal leveres av typen syrefast stål 316. Det skal brukes godkjent smøremiddel (for bruk i næringsmiddel) som f.eks. Thread Eze Ultra eller tilsvarende.

- **Tetningsringer**

Det skal leveres tetningsringer for rør og deler i henhold NS-EN 681-1:1996. Gummikvalitet skal være syntetisk gummi EPDM gummi, eller tilsvarende aldringsbestandig syntetisk gummikvalitet egnet for drikkevann.

I områder med fare for petroleumforurensning grunn eller der rør, deler/armatur transporterer avløpsvann skal det brukes oljebestandige tetningsringer av type NBR gummi i henhold til NS-EN 681-1:1996.

- **Fargekode**

Duktile rør til vannledning leveres med sort eller blå farge.

Duktile rør til avløp pumpeledning leveres med sort eller rødbrun farge.

Duktile eller stål rørdeler til vannledning leveres normalt med blå farge, men sort og rødbrun aksepteres.

Duktile rørdeler til avløp pumpeledning leveres normalt med rødbrun farge, sort og blå aksepteres også.

- **Merking**

Rør merkes som angitt i VA- Miljøblad nr.16:

Standard nr, produsentnavn/varemerke, nominell diameter, produksjonsopplysninger/dato, type sementmørtel.

- **Beskyttelse av muffeskjøter**

Alle rørsjøter skal korrosjonsbeskyttes med PE-krympemuffe. Ved fjerning av PE belegg for montering av deler skal det etterisoleres med korrosjonsbestandig teip (densoteip eller tilsvarende).

Referanse: Norsk vann (2010). Veiledning for bruk av duktile støpejernsrør. Rapport 173/2010.

3 PVC-U trykkrør og rørdeler

- **Rør og rørdeler**

PVC-rør og rørdeler skal oppfylle tekniske bestemmelser i NS-EN 1452-1 -2 og -3 samt INSTA SCB 1452.

I Norge har en valgt å bruke sikkerhetsfaktor $C = 2,5$. Standardens åpning for $C = 2,0$ skal ikke brukes. PVC-U rør for vannledninger og pumpeledninger for spillvann skal leveres med $SDR = 21$. For å sikre entydig kravspesifikasjon som tar hensyn til levetidsforventning og

usikkerhet knyttet til rørledningens utførelse- og driftsfase skal det angis både SDR verdi og trykkklasse (PN) på tegninger og i beskrivelse/kravspesifikasjon.

- **Tetningsringer**

Tetningsringer skal være av typen Power-Lock eller tilsvarende med integrert støttering.

Materialet i tetningsringer skal tilfredsstille kravene i NS-EN 681-1 eller NS-EN 681-2, og være av EPDM gummi eller annen syntetisk gummikvalitet med tilsvarende gode ozon- og aldringsegenskaper.

I områder med fare for petroleumsforurensning grunn skal det brukes oljebestandige tetningsringer av type NBR gummi.

- **Fargekode**

Rør for drikkevann skal være gjennomfarget grå.

Rør for pumpeledning spillvann skal være gjennomfarget rødbrun.

- **Merking**

Rør merkes som angitt i VA- Miljøblad nr.10:

Standard nr, produsentnavn/varemerke, materiale, nominell utv. diameter, veggtykkelse, nominelt trykk PN, produksjonsopplysninger, SDR-verdi.

4 PVC-U selvfall/grunnavløpsrør og rørdeler

- **Rør og rørdeler**

PVC-U rør og rørdeler skal oppfylle tekniske bestemmelser i NS-EN 1401-1 og INSTA SCB 1401.

Det skal brukes rør/deler med følgende kvalitet:

Ringstivhetsklasse SN 8, bruksområdekode U (UD).

Rørdeler (PP materiale) skal ha SDR 34.

- **Tetningsringer**

Tetningsringer for rør og langbend skal være av typen Power-Lock eller tilsvarende med integrert støttering. Med tilsvarende menes her en tetningsring med gummimengde på samme nivå som en finner i en tetningsring for trykrør.

Tetningsringer for deler, grenrør, skjøtemuffer etc, kan leveres med alternativ type tetningsring der det ikke produseres Power-Lock eller tilsvarende.

Materialet i tetningsringer skal tilfredsstille kravene i NS-EN 681-1 eller NS-EN 681-2, og være av EPDM gummi eller annen syntetisk gummikvalitet med tilsvarende gode aldringsegenskaper.

I områder med fare for petroleumsforurensning grunn skal det brukes oljebestandige tetningsringer av type NBR gummi.

- **Fargekode**

Spillvannsledning leveres med gjennomfarget rødbrun farge.

Overvannsledning leveres med gjennomfarget sort farge.

- **Merking**

Rør merkes som angitt i VA- Miljøblad nr.10:

Standardens nr, bruksområde, produsentnavn/varemerke, nominell utv. diameter, minste veggtykkelse eller SDR-verdi, materiale, nominell ringstivhet, produksjonsopplysninger, ytelse i kaldt klima (* snøkrystall).

5 PP rør og rørdeler

- **Rør og rørdeler**

Grunnavløpsrør og rørdeler skal oppfylle tekniske bestemmelser i NS-EN 1852-1 og INSTA SBC 1852.

Det skal brukes rør/deler med følgende kvalitet:

Ringstivhetsklasse SN 8, bruksområdekod U (DU).

Rørdeler (PP materiale) skal ha SDR 34.

Rørdeler av PP $\geq$ Dy 250 mm som benyttes sammen med PVC-U skal være NS-EN 1852, rørsérie S16, merket med CT.

- **Tetningsringer**

Tetningsringer for rør og langbend skal være av typen Power-Lock eller tilsvarende med integrert støttering. Med tilsvarende menes her en tetningsring med gummimengde på samme nivå som en finner i en tetningsring for trykkrør.

Tetningsringer for deler, grenrør, skjøtemuffer etc, kan leveres med alternativ type tetningsring der det ikke produseres Power-Lock eller tilsvarende.

Materialet i tetningsringer skal tilfredsstille kravene i NS-EN 681-1 eller NS-EN 681-2, og være av EPDM gummi eller annen syntetisk gummikvalitet med tilsvarende gode aldringsegenskaper.

I områder med fare for petroleumforurensset grunn skal det benyttes oljebestandige tetningsringer av type NBR gummi.

- **Fargekode**

Spillvannsledning leveres med gjennomfarget rødbrun farge

Overvannsledning leveres med gjennomfarget sort farge.

- **Merking**

Rør merkes som angitt i VA- Miljøblad nr.12:

Standardens nr, bruksområde, produsentnavn/varemerke, nominell størrelse, nominell størrelse, minste veggtykkelse eller S serie, materiale, nominell ringstivhet, produksjonsopplysninger, ytelse i kaldt klima (* snøkrystall).

6 PE trykkrør og rørdeler

• Rør og rørdeler

Trykkrør og rørdeler produseres etter NS-EN 12201, del 2-3.

Ved bruk av PE rør gjelder følgende krav til rørmaterialet:

Det skal benyttes materialkvalitet PE 100 RC for alle dimensjoner fra og med Dy 110 og PE 100 RC materialkvalitet foretrekkes brukt for dimensjoner mindre enn Dy 110.

Alle PE-rør med dimensjon mindre eller lik Dy 110 skal være diffusjonstett.

PE 100 RC rør skal leveres med SDR 11.

Forhold mellom trykkklasse PN og SDR-verdi ved sikkerhetskoeffisient 1,6:

Rørtyper	Trykkklasse/PN	5	8	10*	12,5	16*	20
PE 100	SDR-verdi	26	17	13,6*	11	9*	7,4

* lagerføres ikke hos produsenter

Bruk av PE 100 RC SDR 11 betyr i praksis at sikkerhetskoeffisienten $C = 2,0$ for PN 10. Rør trykkprøves som PN 10 rør.

PE-rør for selvføllsledninger foretrekkes levert med lys inspeksjonsvennlig innside. Dette skal avklares i hvert enkelt prosjekt og er mest aktuelt for større prosjekt.

Ref. vedlegg 3, ved renovering ved hjelp av utblokking og inntrekking skal det brukes materialkvalitet PE 100 RC (Crack resistant). PE røret skal ha beskyttelseskappe av PP der tykkelse er avhengig av diameter. For standarddimensjon Dy 180 skal tykkelse for beskyttelseskappe være minimum 3,5 mm.

Den nye EN-standarden åpner for sikkerhetskoeffisient 1,25 men den skal ikke benyttes i Trondheim.

• Rørdeler

Det skal benyttes sprøyttestøpte bend. Segmentbend skal ikke benyttes for trykkrør.

• Fargekode

Vannledning leveres med gjennomfarget sort farge med blå stripe. Blå farge på PP-kappe. Pumpeledning for spillvann/fellesavløp leveres med gjennomfarget sort farge med rød stripe. Rødbrun farge på PP-kappe. Overvannsledning leveres med gjennomfarget sort farge. Grå farge på PP-kappe.

• Merking

Rør merkes som angitt i VA- Miljøblad nr.11:

Standardens nr, produsentnavn/varemerke, materiale, nominell utv. diameter, nominelt trykk, produksjonsopplysninger/dato, SDR-verdi, sikkerhets-/dimensjoneringskoeffisient C.

- **Sveising av PE rør**

Rørene skal normalt sveises ved hjelp av speilsveising. Det tillates maksimalt en elektromuffesveis per kumstrekk. Unntaksvis kan 2 elektromuffer benyttes for sammenslutning ved kum, bend etc.

Sveiserne skal ha gyldig sertifikat utstedt av NEMKO eller tilsvarende. Det er samme krav til sertifikat for sveising av elektromuffedeler som til speilsveising av rør.

Rørprodusent skal levere rør og alt materiell som skal sveises sammen og garantere for sammensveisingskvaliteten. Dersom elektromuffer benyttes skal rørleverandøren også levere disse. Elektromuffer skal ha samme SDR-verdi som PE-røret.

Sveiseparametre skal bestemmes av rørleverandøren. Dersom det spesifiseres parametre utenom de grenseverdier som er angitt i NS-INSTA 2072, skal dette dokumenteres spesielt. Sveisemaskinen skal tilfredsstille krav i NS-INSTA 2072. Merking av sveiser bør gjøres i henhold til NS-INSTA 2072. Sveiseprotokoll skal legges ved anleggsrapporten.

Ved tilkøpling av stikkledninger til PE rør skal det benyttes elektrosveisedeler. Beskyttelseslag skal avmantles før tilkoblingen utføres. Alle anboringer skal utføres ved elektrosveising av PE anboringsklave eller anboringssadel (innspenningsverktøy) med avstikker.

Sveisemetode SHP-High Pressure tillates ikke.