

# Krav til PE (Polyetylen) rør- og rørdeler

1 Funksjonskrav	2 Krav til produkt	3 Krav til prosjektering	4 Krav til utførelse	5 Dokumentasjon/ sluttkontroll
<p><b>1.1. Krav fra ledningseier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vannforsynings- og avløpsanleggene skal være bærekraftige.</li> <li>Rør og rørdeler med tilhørende komponenter har krav om minst 100 års levetid.</li> <li>Vannforsyningssystemet med komponenter skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 805.</li> <li>Ledningsanlegget skal være varig tett i hele ledningsanleggets levetid.</li> <li>Materialene som kommer i kontakt med drikkevannet skal være helsemessig trygge. Materialene skal ikke avgi stoffer til drikkevannet i helsefarlige mengder eller i mengder som bidrar til at drikkevannet blir mindre klart eller får framtreddende lukt, smak eller farge. (jamfør forskrift om vannforsyning og drikkevann, §16).</li> <li>Avløpssystemet med komponenter skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 476:2011.</li> </ul>	<p><b>2.1. PE-rør og rørdeler</b></p> <p>2.1.1. PE-rør og rørdeler skal tilfredsstillende produktstandard NS-EN 12201 (<i>Rørledninger av plast for vannforsyning, Polyetylen (PE)</i>). (Del 1: Generelt. Del 2: Rør. Del 3: Rørdeler. Del 4: Ventiler for vannforsyningssystemer. Del 5: Systemets egnethet for formålet))</p> <p>2.1.2. PE-rør skal produseres og leveres etter NS-EN 12201-2.</p> <p>2.1.3. PE-rørdeler skal produseres og leveres etter NS-EN 12201-3.</p> <p>2.1.4. PE 100RC skal følge kravene i PAS 1075.</p> <p><b>2.2. Tredjepartskontroll</b> Rør og rørdeler skal oppfylle de tekniske bestemmelsene i INSTA SBC EN 12201 (se <a href="http://www.insta-cert.net">www.insta-cert.net</a>). Dette skal være kontrollert gjennom tredjepartskontroll bestyrt av INSTA-CERT, eller tilsvarende.</p> <p><b>2.3. Merking</b></p> <p>2.3.1. Rørene skal merkes i henhold til NS-EN 12201 – 2. og være forsynt med et akseptert sertifiseringsmerke (Nordic Poly Mark, eller tilsvarende).</p> <p>2.3.2. PE-rørdeler skal merkes i henhold til NS-EN 12201-3, og</p>	<p><b>3.1. Materialkvalitet</b></p> <p>3.1.1. Materialkvaliteten skal være minimum PE 100 (ref. NS-EN 12201-1 tabell 4).</p> <p>3.1.1. Knyttes det usikkerhet til utførelsesfasen, f.eks. sjøledninger i grøft under vann eller renovering med NoDig - metoder, skal materialkvalitet PE 100RC benyttes. Det må også avklares med kommunen om det er behov for beskyttelseskappe eller økt veggtykkelse.</p> <p><b>3.2. Sikkerhetsfaktor</b> Det skal velges en sikkerhetsfaktor C = 1,6, eller høyere. (Overall Design Coefficient).</p> <p><b>3.3. SDR-verdi</b> Krav til SDR-verdi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PN10-anlegg = SDR-verdi lik 11.</li> <li>PN16-anlegg = SDR-verdi lik 9.</li> <li>PN21-anlegg = SDR-verdi lik 7,4.</li> </ul> <p><b>3.4. Ringstivhet</b> Trykkløse rør- og rørdeler skal ha en korttids ringstivhet på minst 8 kN/m<sup>2</sup> (kPa), dvs. SN 8. Kravet tilsvarende SDR 17 eller lavere.</p> <p><b>3.5. Trykkstøt</b> For å unngå utmattingsbrudd skal det utføres beregninger og ut fra dette</p>	<p><b>4.1. Skjøting</b></p> <p>4.1.1. Skjøting av PE-rør skal utføres med speilsveising eller elektromuffesveising.</p> <p>4.1.2. Skjøting av PE-rør fra og med DN 90 skal utføres fortrinnsvis ved speilsveising. Mindre dimensjoner skjøtes fortrinnsvis ved sveising med elektromuffe med innebygget røroppspenning, ev. ved speilsveis.</p> <p>4.1.3. Strekkfaste mekaniske koblinger på PE-rør skal ikke benyttes så fremt sveising ikke er mulig. Ev. bruk må avtales med kommunen.</p> <p>4.1.4. Ved overgang fra PE-rør til andre materialer skal PE-røret forankres (gjøres strekkfast).</p> <p>4.1.5. Skjøting av PE-rør mot duktilt armatur i kum (vannledningsgods) skal utføres ved bruk av PE-krage. <a href="#">Se beste praksis/informasjon kapittel 3.1 og Norsk Vannstandard - krav og beste praksis/informasjon Flenseskjøter 2.2.4.2.</a> Ev. bruk av strekkfast flensemuffe/innstikksmuffe skal avtales med kommune.</p> <p>Ved skjøting og påkobling på diffusjonstette rør skal kravet til diffusjonstetthet ivaretas og produsentens anvisninger skal følges.</p> <p><b>4.2. Sveising</b></p> <p>4.2.0.1. Sveisen/skjøten skal minimum ha en levetid som tilsvarende</p>	<p><b>5.1 Dokumentasjon av sveis</b> Det skal leveres sveiseprotokoll for sveising av PE ledninger og an boring (elektrosadel). I tillegg skal installasjonen fotodokumenteres. Fotoer skal vise bruk av roterende skrapeverktøy og hele installasjonen med elektromuffe og ev. oppspenningsverktøy, og være merket med dato, klokkeslett, sveiserens ID, pælnummer og trasenummer.</p> <p>Ved alle anlegg med sveisede PE-ledninger og an boring (elektrosadel), skal det foretas test av minst en prosedyresveis ved akkreditert laboratorium iht. ISO 13953 (speil) eller ISO 13954 (elektro).</p> <p><b>5.2 Dokumentasjonskrav for komponenter i kontakt med drikkevann</b> Det skal fremlegges relevant dokumentasjon fra akkreditert testinstitutt i Europa på at materialene, er godkjent for bruk i kontakt med drikkevann. Sertifiseringsordning skal tilfredsstillende krav til sertifiseringsnivå 1+ for vurdering og verifikasjon av yteler (jfr. forskrift om dokumentasjon av byggevarer). Dette gjelder alle komponenter som inngår i systemet.</p> <p><b>5.3 Leggeanvisning</b> Leggeanvisning på norsk skal fremskaffes, eller henvises til, senest ved levering av rør og deler.</p> <p><b>5.4 Rørprodusent</b></p>

<p>Avløpsrør med komponenter skal tåle vanntemperatur minst 45 °C for DN≤200 og minst 35 °C for DN&gt;200 (ref. NS-EN 476:2011)</p> <p><b>1.2. Krav fra TEK 17</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvendig vannforsyningsanlegg med ledningsnett: Anlegg skal prosjekteres og utføres slik at god helse ivaretas ved at det velges produkter som ikke avgir stoffer som kan forringe kvaliteten på drikkevannet eller medføre helsefare (ref. TEK 17, § 15-7, 1 a).</li> <li>• Vannforsyningsanlegg skal ha tilstrekkelig tetthet mot lekkasje ved maksimalt driftstrykk (ref. TEK 17 §15-7, 3 d).</li> <li>• Utvendig vannforsyningsanlegg med ledningsnett: Anlegg skal prosjekteres og utføres slik at god helse ivaretas ved at ledningsnett er sikret mot (...) inntrengning av urene væsker, stoffer eller gasser (...) (ref. TEK 17, § 15-7, 1b).</li> <li>• Vannforsyningsanlegg skal tåle indre og ytre belastninger, og kjemiske påvirkninger (ref. TEK 17, § 15-7, 3b).</li> <li>• Vannforsyningsanlegg skal tilrettelegges for høy driftssikkerhet og for effektiv drift og</li> </ul>	<p>være forsynt med et akseptert sertifiseringsmerke (Nordic Poly Mark, eller tilsvarende).</p> <p><u>Se eksempel i beste praksis/informasjon kapittel 1.3.</u></p> <p><b>2.4. Farge</b> 2.4.1. Rør og rørdeler for vann skal være gjennomfarget blå eller svarte med blå striper.</p> <p>Rør og rørdeler for spillvann skal være gjennomfarget svarte med rødbrune striper. Rør og rørdeler for overvann skal være gjennomfarget svarte.</p> <p><u>Se beste praksis/informasjon kapittel 1.4.</u></p> <p>2.4.2. PE-rør med beskyttelseskappe skal ha følgende farge på kappe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blå farge på vannledning.</li> <li>• Rødbrun eller oransje farge på spillvannsledning.</li> <li>• Svart farge på overvannsledning.</li> </ul> <p><b>2.5 Diffusjonstette rør</b> PE-rør med diffusjonssperre og kappe skal tilfredsstillende godkjente 3.parts sertifisering. Diffusjonsbarrieren skal inneha et anerkjent produktsertifikat og være sertifisert i henhold til KIWA K17101 eller tilsvarende.</p>	<p>bestemmes om det er nødvendig med tiltak for å begrense trykksvingningene.</p> <p>Følgende forhold skal ivaretas for å unngå redusert levetid på rørene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Summen av driftstrykk og maks. positivt trykkstøt skal ikke overstige rørets nominelle trykkklasse, PN.</li> <li>• For å unngå utmatting av rørmaterialet og rørbu, som for eksempel ved hyppig start og stopp av pumper, skal forskjellen mellom maks. positivt og negativt trykkstøt ikke overstige 50 % av rørets nominelle trykkklasse, dvs. 5 bar for PN 10-rør.</li> <li>• Rør med nominelle trykkklasse ≥ PN10 skal ikke utsettes for undertrykk ved trykksvingninger som overskrider 0,5 bar (5 mVs). Det kan imidlertid aksepteres større undertrykk dersom det ved nærmere beregninger viser at dette er forsvarlig.</li> <li>• For rør med SDR &gt;17 aksepteres ikke undertrykk.</li> </ul> <p><u>Se beste praksis/informasjon kapittel 2.3.</u></p> <p><b>3.6. Diffusjonssperre</b> Ved installasjon av PE-rør for drikkevann i forurenset grunn eller i myrlendt område med organisk jordsmønn, må det vurderes diffusjonstett beskyttelse av PE-røret.</p>	<p>rørets levetid. All sveising av PE rør skal utføres etter krav i NS 416 – 1 og 2.</p> <p>4.2.0.2. For PE 100 skal smelteindeksen (MFR) ligge mellom 0,2 – 1,4 g/10 min. (ref. NS-EN 12201-1 tabell 4).</p> <p>4.2.0.3. PE (rør eller deler) kan ikke sveises sammen med andre materialer.</p> <p>4.2.0.4. PE speilsveisedeler skal minst ha samme SDR-verdi som ledning.</p> <p><b>4.2.1. Klargjøring, rigging og sveiseprotokoll</b> Prosedyrer for rigging og sveising skal godkjennes av tiltakshaver eller rørprodusent før sveisearbeidet starter. Det skal føres sveiseprotokoll for hver sveis.</p> <p>All sveising skal, når forholdene tilsier det, foregå i telt, eller i en container, for å beskytte mot støv, vind og nedbør, samt sikre et godt arbeidsmiljø (bedre forutsetninger for å få en god sveis).</p> <p><b>4.2.2. Elektromuffesveising</b> Ved elektromuffesveising skal rørendene spennes fast, med egnet verktøy, for å sikre spenningsfri sveiseskjøt. Oksidert belegg utvendig på PE rørene skal fjernes med roterende rørskrape. Bruk av fil, sandpapir, pussefyller eller rasp tillates ikke. Sveiseprosedyre skal være iht. produsenten av elektromuffen sine anvisninger. Elektromuffen skal være tilpasset rørmaterialet og de aktuelle geometriske størrelser.</p>	<p>Produsenten skal ha ISO9001 sertifisering (kvalitet) eller tilsvarende og ISO14001 sertifisering (miljø) eller tilsvarende. Det må kunne fremlegges gyldige sertifikater som bekrefter dette.</p> <p><b>5.5 Sporbarhet</b> Merkingen (sporbarhetsstrengen) på ett rør fra leveransen skal fotodokumenteres ved mottaks kontroll og inngå i FDV-dokumentasjonen.</p> <p><b>5.6 Dokumentasjon fra uavhengig tredjepart</b> Det skal fremlegges dokumentasjon fra uavhengig 3.part på at rør- og rørdeler er i samsvar med produktstandarden NS-EN 12201 og INSTA SBC EN 12201 (sertifikat fra INSTA-CERT, eller tilsvarende, for aktuell rørprodusent og rørttype).</p> <p><b>5.7 Trykkprøving</b> Trykkprøving av trykkledninger skal dokumenteres og utføres etter NS EN 805. <u>Se Norsk Vannstandard - krav til ferdigdokumentasjon av VA-anlegg.</u></p> <p><b>5.8 Tetthetsprøving</b> Tetthetsprøving av trykløse ledninger skal dokumenteres og utføres etter NS-EN 1610. <u>Se Norsk Vannstandard - krav til ferdigdokumentasjon av VA-anlegg.</u></p> <p><b>5.9 Spyling og desinfeksjon</b> Spyling og desinfeksjon skal utføres etter <u>Norsk Vannstandard - krav til grøfte- og ledningsutførelse.</u></p> <p><b>5.10 Rørinspeksjon</b> <u>Se Norsk Vannstandard – krav til ferdigdokumentasjon av VA-anlegg.</u></p> <p><b>5.11 FDV-dokumentasjon</b></p>
--	--	--	---	---

<p>vedlikehold (ref. TEK 17, § 15-7, 3a).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avløpsanlegg skal ha tilstrekkelig tetthet mot lekkasje (ref. TEK 17 §15-8, 4 f).</li> <li>• Avløpsanlegg skal prosjekteres og utføres slik at avløpsvann bortledes i takt med tilført vannmengde, og slik at god helse ivaretas (ref. TEK 17 §15-8,4 a).</li> <li>• Avløpsanlegg skal tilrettelegges for høy driftssikkerhet og for effektiv drift og vedlikehold (ref. TEK 17 §15-8,4).</li> <li>• Avløpsanlegg skal tåle indre og ytre belastninger, samt kjemiske påvirkninger (ref. TEK 17, § 15-8, 4d).</li> <li>• Avløpsanlegg skal være selvrensende og ha nødvendige punkter for inspeksjon og rengjøring (ref. TEK 17, § 15-8 4c).</li> </ul> <p><b>1.3. Krav i drikkevannsforskriften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det er forbudt å forurense drikkevann. Forbudet omfatter alle aktiviteter, fra vanntilsigsområdet til tappepunktene, som medfører fare for at drikkevannet blir forurenset. (ref.forskrift</li> </ul>		<p>Dette er spesielt viktig ved små dimensjoner, tynne rørvegger eller ved lang oppholdstid. <u>Se beste praksis/informasjon kapittel 2.8.</u></p> <p>Ved diffusjonstett løsning skal PE-røret beskyttes med diffusjonsbarriere på utsiden av røret. Rør, rørskjøter og påkobling skal sikres 100% mot gjennomtrenging av hydrokarboner.</p> <p><b>3.7. Spenningspåvirkning</b> Varige spenninger i rørveggen skal holdes på et så lavt nivå at levetiden ikke reduseres. <u>Se beste praksis/informasjon kapittel 2.9.</u></p> <p><b>3.8. Krav til beskyttelseskappe:</b> Der det brukes beskyttelseskappe av slitesterkt PP-materiale (forsterket med mineralsk pulver), skal kappen ha følgende tykkelse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ledning opp til DN 160: minimum 3 mm.</li> <li>• Ledning i dimensjonsområdet DN 180 – DN 355: minimum 3,5 mm.</li> <li>• Ledning fra og med DN 400: minimum 5mm.</li> </ul>	<p>Det skal alltid benyttes elektrosveisedeler som har lik SDR-klasse som røret, evt. sterkere (lavere klasse), om det sveiseteknikk er mulig (pga. varmeutvikling).</p> <p><b>4.2.3. Fjerning av sveisevulst ved speilsveising</b> Avtales med kommunen. <u>Se beste praksis/informasjon kapittel 3.1.1</u></p> <p><b>4.2.4. Krav til utførende sveiser</b> Sveiseren skal ha gyldig sertifikat utstedt etter krav stilt i NS 416 – 1 og 2, for den aktuelle sveisemetode og den aktuelle dimensjonen som skal sveises.</p> <p><b>4.2.5. Krav til sveiseutstyr</b> Sveisemaskiner for elektro- og speilsveising skal være kalibrert og sertifisert i løpet av de siste 12 måneder. Sveisetrafo for elektromuffer skal være en type som er egnet for sveising av de aktuelle elektromuffene.</p> <p><b>4.2.6. Sveising av rør med beskyttelseskappe</b> Ved elektormuffesveising av rør med beskyttelseskappe må kappen fjernes lokalt før sammensveising av rør og ved montering av avgreninger. Skjøting og fjerning av kappe skal utføres iht. produsentens anvisning.</p> <p>Ved speilsveising må kappe ikke fjernes mer enn anbefalt vulstbredde, men nok til at ikke kappen blir dratt inn i sveisesonen (halve bredden på hver rørende).</p> <p><b>4.3. Støttehylse</b> Støttehylse skal alltid brukes der hvor produsenten av den mekaniske koblingen anbefaler bruk av</p>	<p>Det skal leveres FDV dokumentasjon på alle tilførte materialer til ferdig anlegg.</p>
--	--	---	---	--

<p>om vannforsyning og drikkevann, §4).</p>			<p>støttehylse. <u>Se beste praksis/informasjon kapittel 3.2.</u></p> <p><b>4.4. Forankring av PE-trykkledninger</b>  PE-rør skal alltid sammenkobles/tilkobles med strekkfaste løsninger. Ved forankring av PE-rør på ledningsnettet, <u>se Norsk Vannstandard – Krav til grøft- og ledningsutførelse.</u></p> <p><b>4.5. Bøyeradius</b>  Bøying av rør skal foregå etter produsentens spesifikasjon. Ved bøying av rør må tillatt korttids- og langtids-bøyeradius ikke overskrides. Tillatt bøyeradius skal oppgis av rørprodusent og ved behov for mindre enn tillatt bøyeradius, må dette avklares med rørprodusenten. <u>Se beste praksis/informasjon kapittel 3.4.</u></p> <p><b>4.6. Transport, håndtering og lagring</b>  4.6.1. Produsentens anvisninger for transport, håndtering og lagring skal følges og kunne dokumenteres.</p> <p>4.6.2. Det skal utføres mottakskontroll av leverandør og utførende. Mottakskontrollen skal dokumenteres skriftlig og kommunen skal varsles og ha anledning til å delta på mottakskontrollen.</p> <p>4.6.3. Langvarig lagring av rørene i sollys skal unngås.</p> <p>4.6.4. Vannledninger skal til enhver tid (under transport, levering og lagring) være beskyttet i begge ender med ters/kapsel eller annen form for sikring.</p>	
---	--	--	--	--

			<p>4.6.5. Før rørlegging skal røret kontrolleres visuelt innvendig, for å sikre at røret er fritt for fremmedlegemer.</p> <p>4.6.6. Ved arbeid med ledninger, skal rørende med synlig tverrsnitt (altså rørender som ennå ikke er koblet sammen med et rør eller en rørdel) være tettet på tilfredsstillende måte for å hindre at jord, skitt, grunnvann, uønskede gjenstander, dyr (f.eks. insekter, rotter, katter og grevling) eller liknende kan finne veien inn i vannledninger. Tettingen skal kun fjernes i det man skal utføre en skjøt og må fjerne tettingen for å få gjennomført arbeidet. Tettelsesningen skal være dimensjonert for 5 mVs.</p> <p><b>4.7. Riper</b> Røret skal ikke påføres ytre mekaniske påkjenninger, som kan medføre utvendige riper og skader, over anbefalte grenseverdier, som settes til 10 % av rørets veggtykkelse. For trykkør gjelder 10% av rørets veggtykkelse, dog ikke mer enn 3mm. Dette forutsatt at ripen er avrundet i bunnen. Riper innvendig på røroverflaten skal ikke forekomme.</p> <p><b>4.8. Ledning- og grøfteutførelse</b></p> <p>4.8.1. Rørene skal legges i samsvar med produsentens leggeanvisning.</p> <p>4.8.2. Toleransegrense for deformasjon av trykkløse rør av termoplast er 6% etter 5 år, og 8% etter 50-100 år.</p> <p>4.8.3. Krav til tillatt strekkspenning for PE ledning skal ikke overskrides. Maksimal tillatt strekkspenning for PE100 rør er 10,0 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p><b>4.9 Kompetanse</b></p>	
--	--	--	---	--

			Leverandøren/grossisten skal om nødvendig stille ressurser til disposisjon for en tilfredsstillende opplæring av entreprenør før oppstart av arbeidene. (Beste praksis/informasjon: Opplæringen kan bestå av en teoretisk del og en praktisk del, og det skal dokumenteres at den er gjennomført med navn og underskrift).	
--	--	--	--	--