

 Trondheim kommune	VA - Norm	
	Renovering av vannledning	Vedlegg 3
		Sist revidert 25.08.2014 Side: 1 av 4

1 Definisjoner

Fornyelse er synonymt med rehabilitering og omfatter alle tiltak som fornyer eksisterende ledningsnett.

Fornyelsesmetoder vil være:

- Utskiftning (omlegging) i eksisterende eller forskjøvet ledningsgrøft.
- Renovering som fornyer nettet ved bruk av eksisterende rør i bakken.

Begreper:

- SDR: Standard Dimension Ratio, nominell utvendig diameter dividert på minimum veggtykkelse.
- MRS: Maximum Required Strength, minimum langtidsstyrke.
- C: Sikkerhetskoeffisient
- S: Ringstivhet ($S = EI/D^3$, $E = E$ -modul, $I =$ treghetsmomentet [$I = s^3/12$, $s =$ veggtykkelse], $D =$ midlere diameter).

2 Prosjekteringsrutiner

Hovedmetode er utblokkning av eksisterende rør og inntrekking av kontinuerlige rør (PE rør). Ren inntrekking av kontinuerlige rør kan være aktuelt i spesielle tilfeller. Det brukes normalt ikke varerør ved utblokkingsmetoden. Minste tillatte krumningsradius ved inntrekking er 20 x rørets utvendige diameter.

Ved prosjektering av rehabiliteringstiltak for vannledninger skal metoder og planleggingsparametre fra følgende publikasjoner legges til grunn:

Trondheim kommune: VA – Norm, Vedlegg 2, Krav til ledningsmaterialer.

Norsk Rørsenter: Rehabilitering og mikrotunneling, Metoder, rørtyper og utstyr tilgjengelig i Norge, 1997.

NKF/Norsk vann: VA-Miljøblad nr. 11, Kravspesifikasjon for rør av PE materiale.

SSTT: NO - DIG håndbok, 2002.

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

3 Krav til ny ledning

Ved fornyelse av vannledninger i Trondheim skal normalt det fornyede ledningsstrekke ha full materialteknisk styrke og forventet levetid som et nytt rør. Det gamle røret kan normalt ikke forventes å ha reststyrke. Metoder som kun forlenger rørets levetid skal normalt ikke benyttes.

Det betyr at det nye røret skal dimensjoneres for å motstå alle utvendige belastninger under normale forhold. Det nye røret må ha tilstrekkelig ringstivhet.

Ved utblokking av eksisterende rør skal det benyttes nytt rør med beskyttelseskappe. Varerør skal normalt ikke benyttes.

Ved renovering skal framtidig lekkasjesøking og tilkobling av stikkledninger være mulig med bruk av standard metoder/utstyr.

3.1 Renovering med kontinuerlig rør

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 160/180 skal tykkelse for beskyttelseskappe være minimum 3,0/ 3,5 mm.

Ved bruk av PE rør gjelder følgende krav til rørmaterialet:

- PE 100 RC rør skal leveres med:
C (sikkerhetskoeffisient) = 1,6
MRS = 10
SDR = maksimum 11

For mindre dimensjoner (DN < 100) er direkte inntrekking mulig metode og materialkvalitet PE 80 kan da være aktuelt.

- PE 80 rør skal leveres med:
C (sikkerhetskoeffisient) = 1,6
MRS = 8
SDR = maksimum 11

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

Rørtype	Trykkklasse/PN	4	6	6,3	7,5	10	12,5	16
PE 80	SDR verdi	26	17,6	17	-	11	-	7,4
PE 100	SDR verdi	-	21	-	17,6	13,6	11	9

Tidligere ble PE 80 materialet benevnt PE 50 (jf. NS 3622).

NS EN standarden åpner for designfaktor 1,25 men den skal ikke benyttes i Trondheim.

Ved kopling av PE rør skal det normalt brukes speilsveising. Elektromuffer kan brukes når speilsveising er vanskelig pga. plasshensyn. Det vises for øvrig til Vedlegg 2.

Ved inntrekking av PE røret skal det normalt brukes innføringsruller (ikke direkte på underlaget). Enden på eksisterende rør må beskyttes for ikke å skade røret.

Tilkopling til eksisterende stikkledninger skal klammer elektrosvises til røret. Beskyttelseslag skal avmantles før tilkoblingen utføres.

Etter trekking skal byggherre inspiserer 1 – 2 m av rørets fremre del, eventuelt skal rørstykke lagres for senere inspeksjon.

Hvis trykkprøve underkjennes, skal det inspiseres inne i ledning med rørinspeksjon. Dette utføres av byggherren med kamera som kun brukes i vannledninger

3.2 Akseptkriterier ved reovering med kontinuerlig rør

De viktigste akseptkriterier vil være:

Trekkspenning

Oversikt/grafisk fremstilling som dokumenterer hvilke spenninger ny ledning har vært utsatt for (skal ikke overskride anbefalte verdier fra rørleverandør).

Trykkprøve

Tetthetskrav i henhold til NS EN 805.

Revner/brudd

Revner og brudd aksepteres ikke.

Synlige tråder fra elektrosviser

Synlige tråder aksepteres ikke.

3.3 Renovering med duktile støpejernsrør

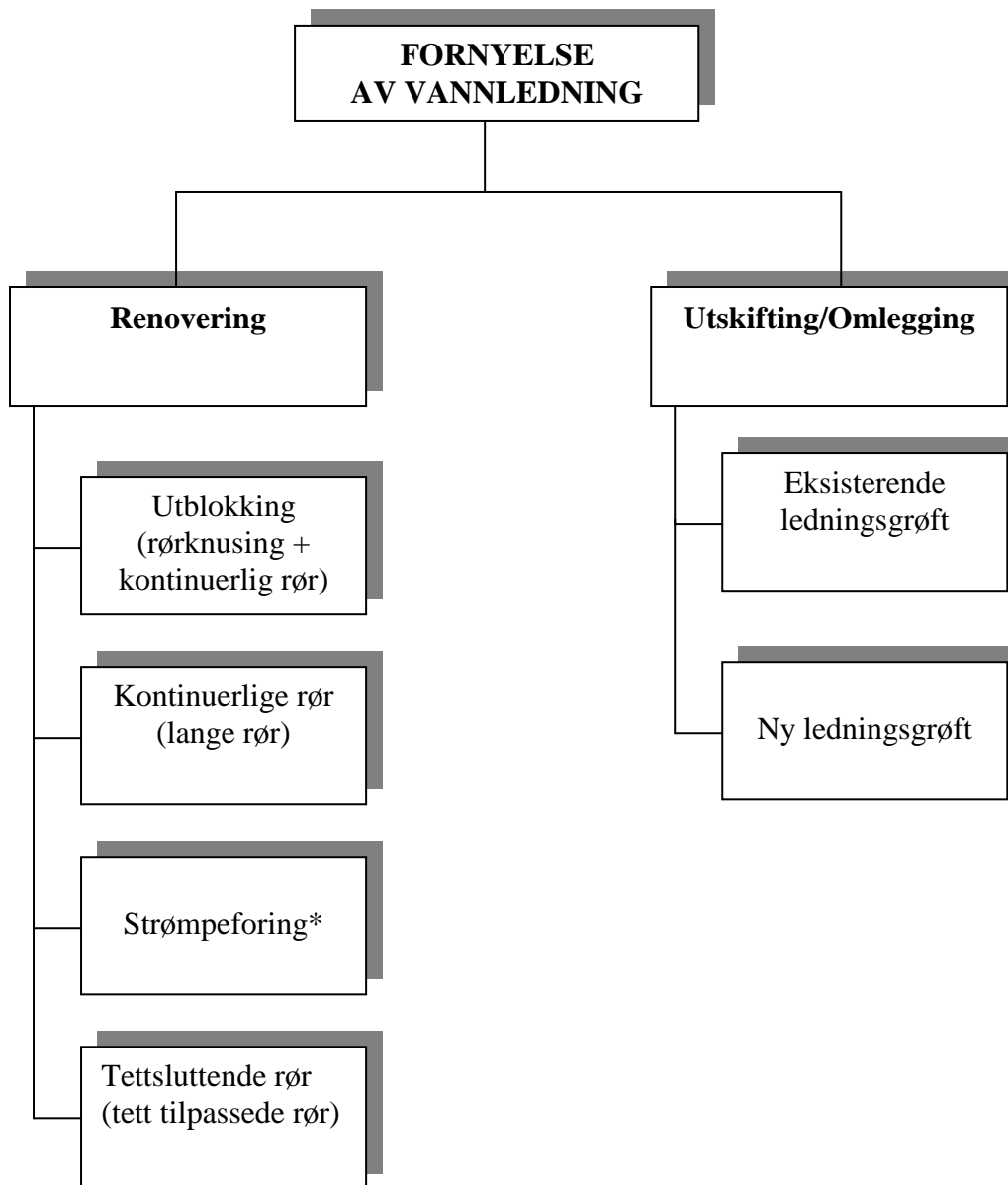
Som en alternativ metode til bruk av kontinuerlige rør (PE-rør), kan reovering med duktile støpejernsrør benyttes. Rørene skal ha utvendig belegg av sink og fiberarmert sementmørtel (også benevnt ZMU belegg). Ved inntrekking må muffeskjøtene beskyttes ved hjelp av en metallkrage/ metallkon.

3.4 Sluttkontroll

Sluttkontroll skal utføres og dokumenteres pr. tiltak sammenstilt i ringperm:

- Kvittert kontrollplan for hvert tiltak m/kommentarer og evt. avvik.
- Digitale kumfoto som viser hele kumbunn ("Opp" på foto = Nord).
- Nye kummer måles inn etter kommunens innmålingsinstruks. Evt. rørtilpasninger utenfor kum / i grøft dokumenteres med målsatt skisse.
- Oversikt/grafisk fremstilling som dokumenterer hvilke spenninger ny ledning har vært utsatt for (skal ikke overskride anbefalte verdier fra rørleverandør).

3.5 Systemskisse



*Strømpeforing eller tettsluttende rør kan benyttes med følgende begrensninger:

- Bør ikke brukes på ledningsstrek med mulige fremtidige anboringer.
- På grunn av lekkasjesøk må kumavstand ikke være større enn 50 m.
- Strømpe må alltid avsluttes i kum.
- Prøvetrykk ved tetthetsprøve skal være 15 bar.

Metoder som fleksible slanger, nytt innvendig belegg av epoksy eller sement er normalt uaktuelle og kan bare brukes i spesielle tilfeller i Trondheim.