

 Trondheim kommune	VA - Norm	
	Renovering av avløpsledning	Vedlegg 4
		Sist revidert 10.11.2015 Side: 1 av 5

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 Dimensjon 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 strømpeforing. Kontinuerlige rør (PE inntrekking) er aktuelt i forbindelse med utblokking når en ønsker å øke dimensjonen.

Kortrør og tettsluttende rør er kun aktuelle metoder ved spesielle tilfeller.

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

Trondheim kommune: VA Norm, Vedlegg 1 Krav til ledningsmateriale.

NKF/NORVAR: VA-Miljøblad nr. 3, Renovering med innføring av kontinuerlige rør.

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

Norsk Rørsenter: Retningslinjer for metodevalg, dimensjonering og utførelse, 1995.

SSTT: NO - DIG håndbok, 2002.

Teknologisk Institutt: Akseptkriterier Del 3, Renoverede/rørsprenge ledninger, 2005

3. Krav til ny ledning

Ved fornyelse av avløpsledninger pga dårlig materialteknisk rørtilstand, skal det fornyede ledningsstrekke ha full materialteknisk styrke og forventet levetid som et nytt rør.

Når problemet er dårlig driftsmessig rørtilstand (røtter, utette skjøter, etc.) kan det tas hensyn til rørets reststyrke.

3.1 Renovering med strømpe

Ved renovering med strømpeforing skal det normalt benyttes strømpe av filt eller glassfiberduk.

Årsaker til strømperenovering kan være mange og sammensatte:

- Type 1: Relativt nytt rør uten skader men med innlekking, åpne skjøter etc.
Type 2: Eldre rør med store og små sprekker, synlige deformasjoner, røtter, stor korrosjon etc.
Type 3: Stor deformasjon av røret (større enn 15%)

Valg av dimensjonerende ringstivhet:

Type	Korttids ringstivhet (N/m ²)	Langtids ringstivhet (N/m ²)
1	2500	1000
2	5000	2000
3	5000	3500

De fleste tiltak klassifiseres som type 2, der herdet strømpe har korttids ringstivhet på minimum 5000 N/m² og en langtids ringstivhet på minimum 2000 N/m² (1 N/m² = 1 Pa).

3.1.1 Akseptkriterier ved renovering med strømpe

De viktigste akseptkriterier vil være:

Sprukket rør, SR

Definisjon: Rørets bæreevne overskredet og som medfører brudd i rørmaterialet.

Akseptkriterium: Revner og brudd aksepteres ikke.

Overflateskader (korrosjon/slitasje), KO

Definisjon: Rørets innside er påvirket av aggressive medier eller slitasje (erosjon)

Akseptkriterium: Overflateskader aksepteres ikke i renovering.

Produkfeil, PF

Definisjon: Fabrikasjons- og installasjonsfeil som medfører endring i tverrsnitt eller som utstrekning på rørets innside.

Akseptkriterier:

Tversgående folder krever bortfresing/utbedring ved fold større enn 5 % av ledningens innvendige diameter.

Langsgående folder krever ny installasjon ved fold større enn 10 % av ledningens innvendige diameter.

Buler i strømpe krever bortfresing/utbedring ved fold større enn 5 % av ledningens innvendige diameter.

Avleiringer som sedimenterer i ledningen bunn eller vannspeil, som reduserer rørets tverrsnitt. Dette kan være overskuddspolyester fra installasjon eller rester fra oppskjæring av stikk mv. Avleiringer aksepteres ikke i en renovert ledning.

Deformasjon, DF

Definisjon: Rørets tverrsnitt er endret i forhold til ledningens opprinnelige form.

Akseptkriterium:

Kun deformasjon som kan forutses før strøpeinstallasjon aksepteres. Disse skal varsles før installasjon. Ved uforutsette deformasjoner på inntil 5 % av rørdimensjonen vil byggherren vurdere hvilken konsekvens deformasjonen har på ledningens bæreevne og selvrensingsevne.

Innsig, IS

Definisjon: Vann renner eller siver inn i ledning gjennom utettheter.

Akseptkriterium: Vanninnsig i renovert ledning aksepteres ikke.

Utfelling/Belegg, UB

Definisjon: Materialer som sitter fast i rørets innside.

Akseptkriterium: Utfelling/belegg aksepteres ikke i en renovert ledning.

Hindringer, HI

Definisjon: Gjenstander som reduserer ledningens tverrsnitt.

Akseptkriterium: Hindringer, løse og faste, aksepteres ikke i en renovert ledning.

Innstukket rør, IR

Definisjon: Stikkledning tilsluttet hovedledning ved påboring.

Akseptkriterium: Det aksepteres at stikkledningstilslutningen (innstukket rør) berører tverrsnittet mindre enn 5 % av ledningens dimensjon.

Defekt gjennåpning av tilkopling, DG

Definisjon: Oppskjæring/fresing av stikk fra hovedledning.

Akseptkriterium: Det stilles krav om at oppskjæring/fresing av stikk er innenfor etterfølgende beskrivelser.

- Jevn oppskjæring, uten hakk
- Kant på maks 5 mm i forhold til det tilsluttede stikks innvendige diameter
- Oppskjæringen/fresingen er større enn det tilsluttede stikks innvendige diameter, men mindre enn dets utvendige diameter, eller inntil 10 mm større enn grenrørstilslutningen.
- Ingen utfresing av eksisterende rørmaterialet
- Små trevler av strøpeforing

Defekt overgang, DO

Definisjon: Overgang ved endring av materiale, dimensjon, retning og tverrsnitt.

Akseptkriterium: Det kreves at overgangen er glatt, ligger tett inntil eksisterende rør, uten ujevnheter, trevler eller lignende. Endring i ledningens tverrsnitt utgjør mindre enn 5 % av tverrsnittsarealet.

3.1.2 Sluttkontroll

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

- Kvittert kontrollplan for hvert tiltak m/kommentarer og evt. avvik.
- Digitale kumfoto:
 - Foto som viser hele kumbunn ("Opp" på foto = Nord).
 - Foto som viser renovert avslutning i kum (Nærbilde av hele røromkrets).
- Rørinspeksjon av rengjort ledning på digital form:
 - For utførelse, se kap. 8.2.16.
 - Rapport fra rørinspeksjon, med referanse til CD-nr/DVD.

Nye kummer måles inn etter kommunens innmålingsinstruks. Evt. rørtilpasninger utenfor kum / i grøft dokumenteres med målsatt skisse

3.2 Renovering med kontinuerlig rør

Ved bruk av PE rør gjelder følgende krav til rørmaterialet:

- PE 100 rør skal leveres med:
 - C (sikkerhetskoeffisient) = 1,6
 - MRS = 10
 - SDR = maksimum 17,6

NS EN standarden åpner for sikkerhetskoeffisient 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 brukes innføringsruller (ikke direkte på underlaget). Enden på eksisterende rør må beskyttes for ikke å skade røret.

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

3.2.1 Akseptkriterier ved renovering med kontinuerlig rør

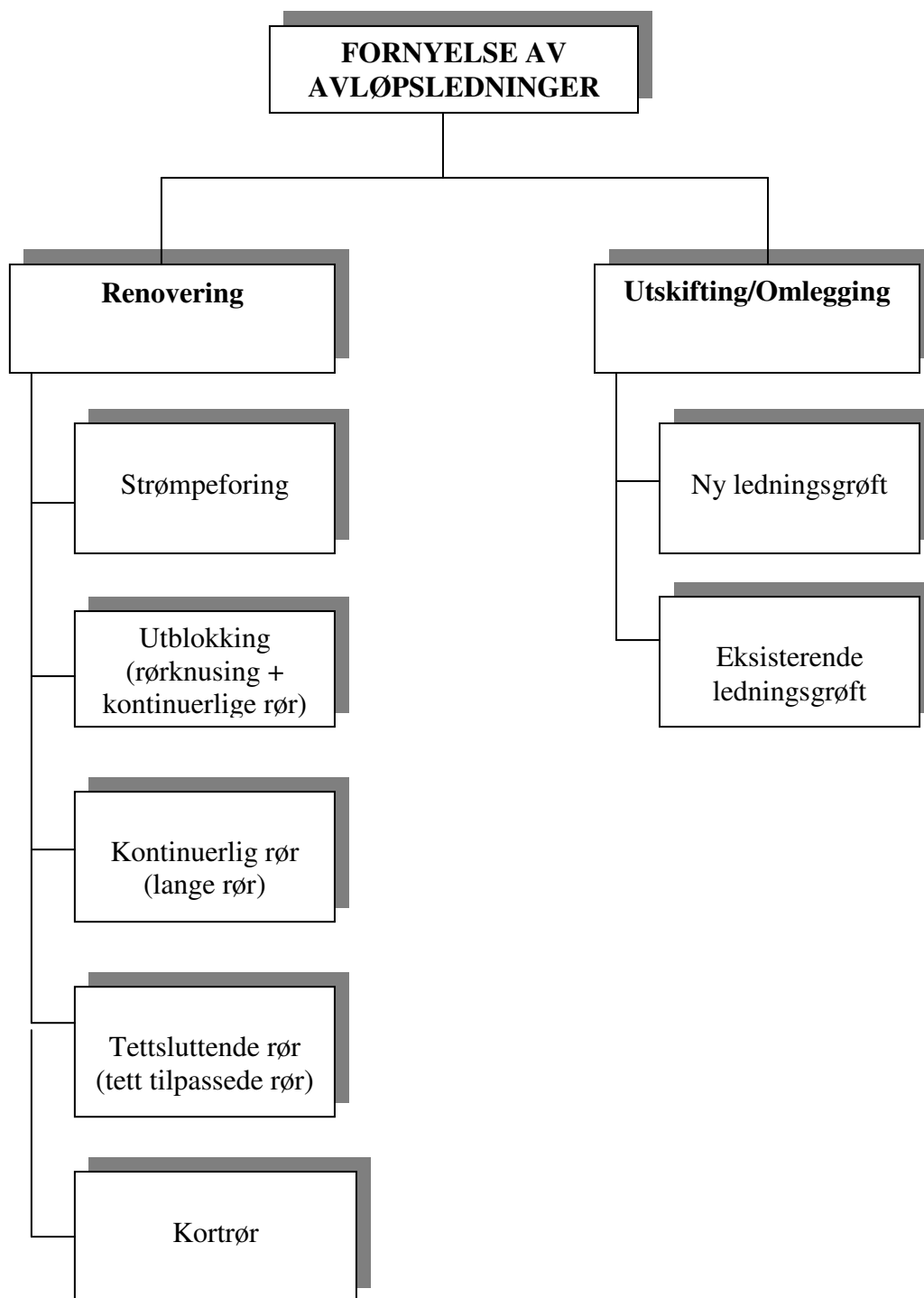
Relevante kriterier under pkt. 3.1.1 benyttes.

3.2.2 Sluttkontroll

Relevante kriterier under pkt. 3.1.2 benyttes.

I tillegg legges det fram oversikt/grafisk fremstilling som dokumenterer hvilke spenninger ny ledning har vært utsatt for (skal ikke overskride anbefalte verdier fra rørleverandør).

4 Systemskisse



Hovedmetoden i Trondheim er strømpeforing.

Kontinuerlig rør (PE – inntrekking) er aktuelt i forbindelse med utblokking når en ønsker å øke dimensjonen, eller når røret uakseptabelt deformert.

Kortrør og tettsluttende rør synes i dag å være aktuelle metoder kun ved spesielle tilfeller.