

## 1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-blad beskriver rutiner for å sikre vannkvalitet i forbindelse med reparasjon av vannledningsnett etter brudd. Mye av innholdet i dette bladet kan også gjøres gjeldende ved planlagte drift- og vedlikeholdsoppgaver på trykkløst vannledningsnett.

Gode rutiner kan forhindre at forurensninger kommer inn i ledningen.

## 2 BEGRENSNINGER

For noen av metodene tas det utgangspunkt i at vannverkskummene er utført på en slik måte at desinfeksjon lar seg gjennomføre. Ved desinfeksjon kreves det at man får tilgang til ledningsnett via "servicepunkter". Dette kan best skje via service-uttak plassert rett utenfor ventilene. Andre måter å komme til ledningsnett kan være gjennom brannventil, stikkledning, an boring i kum, trykkøkingsstasjoner etc.

Ved rengjøring av ledningen med bruk av renseplugg kreves det også at vannverkskummene er tilrettelagt for dette. Dette kan best skje via flense T-rør/ flense kryss med brannventilavstikker eller via ventil T/ ventilkryss med brannventilavstikker. Det henvises til VA/Miljø-blad nr. 1 og VA/Miljø-blad nr. 4.

Dette VA/Miljø-blad omhandler ikke rutiner vedr. søknad om gravetillatelse i offentlig grunn, kabelpåvisning, varslingsplaner, trafikkavviklingsplaner etc.

## 3 FUNKSJONSKRAV

Vann er vårt viktigste næringsmiddel. Drikkevannsforskriften av 04.12.01 /2/ stiller krav til at drikkevann skal være hygienisk betryggende, klart og uten fremtredende lukt, smak eller farge. Det skal ikke inneholde fysiske, kjemiske eller biologiske komponenter som kan medføre risiko for helseskade i vanlig bruk.

Etter reparasjon av vannledningsnett er det spesielt viktig å oppfylle kravene til mikrobiologiske parametere, tabell 2.1 i vedlegget til Drikkevannsforskriften.

## 4 LØSNINGER

### 4.1 FØR REPARASJONEN

For å hindre at forurensninger kommer inn i vannledningen ved reparasjon av ledningsnett er det viktig å tenke forebyggende. Eksempelvis bør en ha oversikt over hvilke deler av ledningsnett som ved et gitt ledningsnett kan bli

trykkløst. Likeledes bør en kjenne til strekninger hvor vannledninger inkl. armatur står under (forurenset) vann, og hvilke steder en eventuelt har felles kummer for vann og spillvann. Ved reparasjonsarbeidet bør en sørge for å ha med seg, eventuelt ha rask tilgang til nødvendig utstyr og materiell for å kunne utføre reparasjonen. Dette for å gjøre tiden ledningen står trykkløs så kort som mulig. Alt arbeidstøy og verktøy som benyttes til arbeid på vannledningsnett må være hygienisk sikret og ikke inneholde rester av kloakk.

### Før selve reparasjonen tar til bør en kjenne til/ vurdere:

- Hvilket materiale består ledningen av?
- Hvilken trykkklasse?
- Hvilken dimensjon?
- Hvilken dybde?
- Har en tidligere erfaringer med ledningsbrudd på denne ledningen?
- Kan en unngå å stenge vannet helt av? Hvis dette er mulig bør en holde litt overtrykk på ledningen, slik at vann strømmer ut av ledningen på bruddstedet.
- Kan en unngå å stenge hele sonen/ endeledningen ved å legge by-pass forbi bruddstedet og opprettholde vanntrykk i ledningsnett.
- Ved utgraving for avdekking av bruddsted etableres et nytt fundament av pukk godt under ledningen. Dersom stedlige masser er dårlige legges fiberduk som separerende lag.
- For å fjerne vann i grøfta benyttes lensepumpe/ sugebil. Pumpa/ sugestussen settes ned i pukkan på noe lavere nivå enn nivået på ledningen, slik at det under arbeidet i grøfta er mest mulig tørt. Alt utstyr skal være beregnet til formålet, og ikke inneholde kloakkrester. Dersom det benyttes sugebil må det tas forholdsregler og utøves forsiktighet slik at ikke kloakkrester kan komme ned i grøfta.
- Materiell en har tenkt å benytte under reparasjonsarbeidet bør oppbevares i originalforpakning og være forsvarlig lagret ved grøftkant, eller i service bil. Dette for å hindre at materiell blir tilsmusset av eventuelle forurensninger i grøft.

## 4.2 REPARASJONEN

Selve reparasjonen foretas i henhold til VA/Miljøblad nr. 8, Reparasjon av hovedvannledning.

### Følgende er viktig:

- Utvis stor forsiktighet slik at forurensninger ikke kommer inn i vannledningen.
- Dersom avkappede spissender blir stående åpne over tid skal disse terses, slik at ikke forurensninger kommer inn i ledningen.

## 4.3 ETTER REPARASJONEN

### 4.3.1 PÅVIRKET OMRÅDE

Det kan være vanskelig å fastsette området som kan ha blitt påvirket av forurensning. I tillegg til selve bruddstedet kan lekkasjen ha medført at høyere liggende områder andre steder har mistet vannet. Forurensning i grøfta vil da lett kunne trenge inn gjennom utettheter i ledningen. Det er også fare for innsuging av forurensninger gjennom brannventiler (og lufteventiler) som står under vann.

Ved mistanke om større omfang av forurensning (mengde, utstrekning) i nettet, anbefales hvis mulig, utkopling, etablering av provisorisk vannforsyning og prosedyre i hht. VA/Miljøblad nr. 39.

På endeledninger vil forurensning, som ikke er knyttet til partikler som bunnfeller, normalt følge vannstrømmen som en "plugg" mot endepunktet. På ringledninger vil vannstrømmen kunne skifte retning og det kan være meget vanskelig å forutsi utstrekning av påvirket område, evt. fortykning av forurensningen, eller når den siste lommen med forurenset vann er ute av nettet. Det er viktig å styre vannstrømmen/ manøvrere ventilene riktig slik at spredning av eventuell forurensning blir minst mulig.

## 4.4 SPYLING/ RENGJØRING/ DESINFEKSJON

For å sikre at ledningens funksjonskrav opprettholdes etter reparasjon må følgende tiltak vurderes:

- Spyling
- Rengjøring med myk renseplugg
- Desinfeksjon

### 4.4.1 SPYLING

Forutsetningen for kun å gjennomføre en spyling er:

- At en har hatt tilnærmet "optimale" forhold under reparasjons arbeidet. Reparasjonen er her utført under forhold hvor sannsynligheten for at ledningen har blitt forurenset er meget liten. Grunnvannstanden i området bør ligge under ledningens nivå, slik at ledningen i trykløs tilstand ikke har sugd inn forurensninger via eventuelle andre utettheter på ledningen.
- At tilstøtende kummer ikke har egnede servicepunkter for desinfeksjon.

- At situasjonen på ledningsnettet der bruddet har skjedd vanskeliggjør en lengre avstengning av ledningen.

### 4.4.2 RENGJØRING MED MYK RENSEPLUGG

Under spylingen kan eventuelt bruk av myk renseplugg være aktuelt dersom forholdene på stedet gjør at hastigheten på vannet under spylingen er mindre enn 1.5 m/s eller at uttak av store vannmengder på spylestrekningen medfører fare for tap av vanntrykk på tilstøtende ledninger som ligger høyere.

### 4.4.3 DESINFEKSJON MED NATRIUM-HYPOKLORITT (NaOCl) ELLER KALSIMUMHYPOKLORITT (CaOCl) - «SJOKK-KLORERING»

Ledningen som er reparert stenges av fra det øvrige ledningsstrekket. Desinfeksjon utføres iht. VA/Miljøblad nr. 39, men med følgende endring:

- Nødvendig aktiv klormengde : 50 - 70 ppm. I tabell 2 side 4 multipliserer man mengde natriumhypokloritt med 2.
- Oppholdstid for desinfeksjonsmidlet i rørsystemet bør være minst 2 timer.

#### Klorfjerning

Hvorvidt det er nødvendig å gjennomføre klorfjerning før desinfeksjonsmiddelet slippes ut avhenger av resipientforholdene. Resipientforholdene må alltid vurderes.

Eventuell klorfjerning utføres i henhold til VA/Miljøblad nr. 39. I tabell 2 side 4 multipliseres mengde natriumthiosulfat med 2.

### 4.4.4 KLORTABLETTER/ GRANULAT

Dersom det under reparasjon av ledningsbruddet er mulig å legge inn tabletter eller granulat av kalsiumhypokloritt kan dette være en aktuell metode. Forutsetningen for dette er at vi har en avgrenset påvirket ledning, lengde inntil ca. 100 meter.

En håndregel er at mengden kalsiumhypokloritt i gram bør tilsvare rørets diameter i mm, dvs. i et 200 mm rør legges 200 gram kalsiumhypokloritt.

Oppfylling av røret bør skje langsomt og i motsatt retning av normal strømningsretning. Lufteventiler på ledningsstrekket må stå åpne slik at luft kan evakueres.

Oppholdstid for desinfeksjonsmidlet i rørsystemet bør være minst 2 timer.

#### Klorfjerning

Fremgangsmåte ved klorfjerning blir den samme enten man bruker løsning, tabletter eller granulat til desinfiseringen. Prosedyre for klorfjerning i henhold til avsnitt 4.4.3.

## 4.4.5 SVAKKLORERING

Svakklorering av ledningsnett etter ledningsbrudd kan skje på 2 måter.

- Øke klordoseringen på vannverket før et arbeide på rørnettet starter.
- Montere et "nødkloleanlegg" lokalt på ledningsstrekket der reparasjon har funnet sted.

### Øke klordoseringen på vannverket

Dersom forholdene ligger tilrette for det kan det i noen tilfeller være formålstjenlig å øke klordoseringen på vannverket før en starter en reparasjon på ledningsnett. Forutsetningen for effekt av dette er at en har et begrenset ledningsnett og vannbehandlingsanlegget er nær bruddstedet. Et innhold på 0,5 - 1,0 ppm (fritt klor) vil i høy grad øke den hygieniske sikkerheten dersom desinfeksjon direkte på nettet er vanskelig å gjennomføre. Tilført klormengde må ikke overstige tillatte maksimumsverdier ute hos abonnentene.

### Montere "nødkloranlegg" lokalt på nettet

I de tilfeller det er vanskelig å holde ledningen avstengt etter reparasjon av ledningsbrudd, dvs. gjennomføre prosedyre i htt. avsnitt 4.4.3, kan det være aktuelt å svakklorere.

Dette kan skje ved at det monteres en doseringspumpe i nærmeste tilstøtende kum til det ledningsstrekket som har blitt reparert.

For å ha desinfiserende effekt bør innholdet av fritt klor på ledningen være 0,5 - 1,0 ppm.

I et slikt anlegg bør dosering av klor styres ved hjelp av tilbakeslagsventil og vannmåler. Doseringspumpa styres således av signal fra vannmåleren. Dette for å sikre at klorinnholdet ikke blir for stort ved lave vannuttak på ledningen. Man kan man sikre mot for høye klorverdier ved å foreta en kontrollert tapping.

## 4.5 PRØVETAKING

Etter reparasjon med etterfølgende spyling, eventuell desinfisering tas 2 vannprøver for mikrobiologisk analyse, ref. tabell 2.1 i vedlegget til Drikkevannsforskriften.

Dersom ikke tilfredsstillende reservevannforsyning kan ordnes på enkel måte tilknyttes likevel den reparerte ledningen anlegget med en gang. Da er det meget viktig å varsle abonnentene om ikke å drikke vannet, se avsnitt 4.5.

## 4.6 RAPPORTERING OG INFORMASJONSPLIKT

Dersom en reparert vannledning tilknyttes vannledningsnettet før klarert vannprøve foreligger må alle abonnenter ha melding om ikke å drikke vannet. Det benyttes da informasjon «direkte på døra» til abonnentene, varsling i postkasser og bruk av lokalradio.

Rapportering av desinfeksjon gjøres på skjema utarbeidet for dette. Skjemaene bør inngå i vannverks-eierens kvalitetsstyringssystem som dokumentasjon for tilfredsstillelse av forskriftskrav.

Vannverkseier plikter uoppfordret å gi relevant informasjon til mottakere av vannet og tilsynsmyndigheter om vesentlige endringer i vannkvaliteten samt forhold som kan medføre helsemessig risiko. Ved desinfeksjon etter reparasjon bør abonnentene i det berørte området informeres umiddelbart ved å ta direkte kontakt.

### Varslingen bør inneholde :

- Hva har skjedd ?
- Vannlekkasje
- Vannet blir borte fra ca. .... til .....
- Hvorfor desinfeksjon og med hva ?
- Mistanke om forurensing
- "For sikkerhets skyld" etc.
- Hva skal abonnenten gjøre ? / Hva gjør vannverkseier ?
- Stenge innvendig stoppekran
- Ikke prøve om vannet er kommet tilbake
- Vannverkseier kommer og spylor stikkledningen når vannet er satt på, eventuelt anmode abonnenten å "tappe vann" etter at vannet er kommet tilbake

## 4.7 FORSIKTIGHETSREGLER

Ved desinfeksjon og bruk av natriumhypokloritt og kalsiumhypokloritt er det visse forholdsregler en må ta mht. helse-, miljø og sikkerhet.

For informasjon om dette henvises til VA/Miljøblad nr. 39.

Arbeidstilsynets «grøfte-forskrift», Graving og avstiving av grøfter skal tilfredsstillende, likeså veivesenet/ den enkelte kommunes krav til gravemelding/ gravetillatelse/ trafikkavviklingsplan/ varslingsplan etc.

Normal prosedyre mht. gassmåling før nedstigning i kummer må også følges.

**NB: For å hindre trykkslag og innsug må en ved avstenging og påsetting av vannet bruke så lang tid som mulig.**

Henvisninger:	Utarbeidet:	november 2001	Norsk Rørsenter AS
/1/	Andre VA/Miljø-blad: Nr. 1, Kum med prefabrikkert bunn Nr. 4, Rengjøring med myke rensplugger Nr. 8, Reparasjon av hovedvannledning Nr. 34, Desinfeksjon av drikkevann. Valg av metode Nr. 35, Dosering av klor Nr. 39, Desinfeksjon av vannledningsnett og basseng ved nyanlegg	Revidert:	
	/2/	Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften). Fastsatt av Sosial- og helsedepartementet 04.12.01	
	/3/	Folkehelsas veileder C2, Rengjøring av drikkevannsledninger og bassenger	
	/4/	VAV P77, Vattenledningar och reservoarer. Spolning, rensning och desinfektion	