

Veiledning og beste praksis for NoDig-metode: Utblokking

➤ **FAKTA**

Utblokking er en metode der eksisterende rør splittes og blokkes ut, og nytt rør trekkes inn i samme trasé. Dette er den eneste renoveringsmetoden der man kan oppdimensjonere eksisterende ledning og samtidig få et helt nytt rør.

➤ **OM METODEN**

Ideen til renoveringsmetoden stammer fra England og British Gas der noen av prinsippene ble brukt til å renovere gassledninger. Utblokking som renoveringsmetode benyttes vanligvis til vann- og avløpsledninger, men også til andre typer ledninger. Se tabell 1.

Dette er en strukturell metode der eksisterende rør erstattes av et nytt rør, og metoden er spesielt godt egnet der det stilles funksjonskrav om å opprettholde opprinnelig dimensjon. Det er også mulig å foreta betydelig oppdimensjonering i forhold til eksisterende dimensjon og/eller trekke flere rør i samme trase.

➤ **ANVENDELSESOMRÅDE:**

I hvert renoveringsprosjekt må metoden velges ut ifra de funksjonskrav som stilles til ledningen. I tabell 1 er det gitt en skjematisk oversikt over bruksområder og eventuelle begrensninger forbundet ved metoden.

Rørtype	Egnet	Anmerkning
Avløpsledninger	Ja	
Gassledninger	Ja	Se anm. A
Drikkevannsledninger	Ja	
Kjemi/prosessledninger	Ja	
Rette rør	Ja	
Rør med bend	Ja	Se anm. B
Sirkulære rør	Ja	
Ikke sirkulære rør	Ja	Se anm. C
Rør med varierende tverrsnitt	Ja	Se anm. D
Rør med stikkledninger	Ja	
Rør med deformasjoner	Ja	Se anm. E
Trykrør	Ja	

- A: Riss/sprekker skal dokumenteres, og det skal sikres utlufting slik at gasslommer unngås.
- B: Gjennomførbart med bend opp mot 20 grader (Normalt 11 grader). Avhenger av ledningsmateriale/dimensjon.
- C: Blir sirkulær etter renovering.
- D: Kan både rehabiliteres til samme dimensjon på hele strekket, eller med dimensjonsendring underveis.
- E: Deformasjoner fjernes ved bruk av utblokking som renoveringsmetode.

Tabell 1. Bruksområder for utblokking.

➤ MULIGHETER OG BEGRENSNINGER

Utblokking muliggjør oppdimensjonering av eksisterende ledning, og for de mest vanlige ledningsdimensjoner (150 mm-200 mm) kan det oppnås tilnærmet 100 % dimensjonsøkning. I Norge finnes maskiner i markedet som har opp mot 250 tonn i trekraft, og utblokking utføres med dimensjoner varierende fra ca. 75 mm – ca. 1000 mm.

Utblokking gir også muligheter til separering av en eksisterende AF-ledning ved inntrekking av ny SP og OV inn i eksisterende ledning. Tilgjengelig fall i eksisterende ledning må være min 10 promille. Den mest vanlige installasjonen er å trekke Ø125 mm SP og Ø110 mm OV inn i en Ø225 mm. Tilsvarende kan metoden benyttes på stikkledninger.

Stort sett de fleste type rørmaterialer kan blokkes ut, men enkelte rørmateriale kan vise seg vanskelig å blokke ut, f.eks. betongrør m/armering og fjærstål.

Maksimal lengde på en utblokking med PE-rør er ca. 230 m for dimensjoner opp til 300 mm. Det er opptredende strekkrefter i PE-materialet som er den begrensende faktor. For ledninger med dimensjon mindre enn 150 mm må alle bend graves opp. Normalt kan bend opp til 11 grader forseres på ledninger over 150 mm.

Nytt rør opp mot 200 m installeres normalt innenfor en tidsramme på 2-4 timer. Dette gjelder kun selve blokkeoperasjonen. Etter ferdig installasjon skal det beregnes en stabiliseringstid på 1 døgn før arbeider med tilkoblinger, sammenkoblinger og forankringer igangsettes. Stabiliseringstiden bidrar til å utligne temperaturer og bevegelser i PE-materialet.

Maksimal lengde for utblokking med duktile støpejernsrør er avhengig av dimensjon og størrelse på diameterutvidelsen.

Ved inntrekking av støpejernsrør er denne type ledning upåvirket av temperatur, og kan kobles permanent mot tilkoblingspunkter umiddelbart etter inntrekking. Støpejernsrør i dimensjonsområdet 100 mm – 300 mm kan avvinkles inntil 3 grader i skjøtene, tilsvarende en radius på 115 m.

I tillegg til selve rørinstallasjonen, kommer tid til istandsetting (evt. utskifting) av kummer og tilkobling av stikkledninger, tilbakefylling og eventuelt gjenoppbygging av vei/fortau. Varigheten av disse arbeidene avhenger sterkt av lokale forhold og må kontraktsfestes med entreprenør i hvert prosjekt.

Alle stikkledninger (gjelder både vann og avløp) som er tilkoblet må graves opp i koblingspunkt til utblokket ledning. Det etableres henholdsvis innførings- og mottaksgrop i hver ende av ledningsstrekket som skal rehabiliteres. Størrelsen på innføringsgropen varierer, avhengig utblokkingsmetode og av dimensjon på nytt medierør. For dimensjoner opp til 180 mm kan røret leveres på kveil (maks lengde mellom 250 m og 290 m), noe som gjør at kravet til størrelse på innførings grop reduseres betydelig.

➤ BEREGNING AV INNFØRINGSGROP

Normalt foretar entreprenør den endelige dimensjoneringen før utførelse. Sikring av groper (sideavstivning og eventuelt endesteng) og mothold for trekkestag eller wire må ivaretas ved prosjektering.

Lengden av innføringsgrop er avhengig av utvendig diameter på nytt rør og leggedybden. Lengden beregnes som funksjon av leggedybden og tillatt bøyeradius for PE-røret, som settes til maksimal tillatt radius $30 \times DN$, som er tillatt korttidspåvirkning ved 20° Celsius, og trykløse rør. For rør med diameter større enn 180 mm, benyttes følgende orienterende formel for beregning av gropens lengde. (Se figur 1).

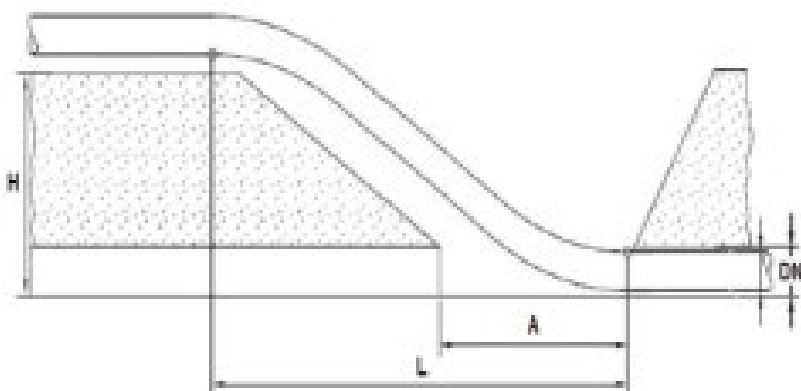
Innføringsgropens lengde: $L = T \times (H \times DN)^{0,5}$

Nødvendig rettstrekning før innføring:

$A = 8 \times DN$

Hvor;

- L = Innføringsgropens lengde
- H = Grøftedybde
- DN = Ytre diameter på PE røret
- T = Korreksjonsfaktor for temperatur
- A = Nødvendig rettstrekning før innføring (utkappingslengde)



Figur 1. Sjematisk snitt av innførings grop til bruk ved inntrekking og utblokking av kontinuerlige rør.

Temperatur	Korreksjonsfaktor (T)	Kommentar
20 grader	10	
10 grader	13	Anbefalt faktor
0 grader	16	
- 10 grader	19	

Tabell 2. Korreksjonsfaktor i formel for installasjon ved ulike temperaturer.

Innføringsgrop for duktile støpejernsrør

Rørene kan enten kobles sammen før inntrekking via en skrå grop tilpasset kravet til maks avvinkling i skjøtene, eller det kan velges en metode der ett og ett rør trekkes inn om gangen. Sistnevnte metode krever en grop med lengde ca. 8 m, og løsningen kan være fordelaktig i f.eks. bysentrum.

➤ **UTFØRELSESMETODER**

Det er to ulike metoder for utblokking. På fagspråket betegnes disse for henholdsvis «Statisk utblokking» og «Pneumatisk utblokking».

STATISK UTBLOKKING

Statisk utblokking (også kalt hydraulisk utblokking) er den metoden som brukes mest i Norge dag. Ved denne metoden brukes et hydraulikkaggregat, som driver en liten maskin som er plassert i en mottaksgrop. Det benyttes stive trekkestag som blir koblet evt. skrudd sammen. Leverandørene av utstyr har litt forskjellige patenter.

Når trekkestag er etablert i eksisterende rør, monteres det på trekkenippel på nytt medierør, ekspandere utenpå, og skjæreutstyr i front. Utstyret blir så dratt igjennom røret med hydraulisk kraft. Røret splittes opp, det gamle røret og massene rundt blir fortrent samtidig som det nye røret installeres inne i restene av det gamle røret. Utforming av skjæreutstyret (eks. dimensjon/antall) utføres av entreprenøren, etter gjennomgang av resultater fra forkontrollen.

Ekspander har normalt ca. 20 % større diameter enn nytt medierør. Antall ekspandere som benyttes avhenger av hvor stor oppdimensjoneringen skal være. Valg av denne type utstyr er et entreprenøransvar ut ifra de gitte funksjonskrav.

Ved bruk av flere ekspandere kan trekraften reduseres, og man oppnår å ha en reserve kraft hvis det skulle oppstå uforutsette hindringer.

PNEUMATISK UTBLOKKING

Metoden var vanlig å benytte i de første årene der teknikken ble tatt i bruk i Norge. (1980-1990 tallet).

Ved denne metoden benyttes en slaghammer, montert i front eller inne i rør/ekspander ved dimensjon større enn 250 mm. Hammeren, som har et luftdrevet stempel, vibrerer kraftig under installasjonen, og vibrasjonene forplanter seg til rør/ekspanderen – som igjen knuser røret. I den andre enden står en trinnløs vinsj og trekker.

Fordelen med dette utstyret, er at installasjonen kan utføres med litt større kurvatur, og det er kun behov for en arbeidsgrop.

Ulempen er lengre installasjonstid sammenlignet med statisk utblokking. (Det beregnes ca. 10 timer på et strekk på 200 meter), mindre tilgjengelig trekraft, og metoden kan ikke benyttes på «seigt» rørmateriale (eks. duktilt støpejern). Det er heller ikke mulig å forseres reparasjons- og anboringsklammer.

➤ **FORKONTROLL**

For å oppnå et best mulig resultat av en planlagt utblokking, er det viktig å utføre en systematisk og nøye forkontroll der det anbefales å inkludere følgende hovedelementer:

FELLES FOR VANN- OG AVLØPSLEDNINGER

- Angi rørtype. Lokalisering av ledning og kummer i/utenfor vei.
- Lokalisere rørbend/avvinklinger og stikkledningstilkoblinger.
- Eiendomsgrenser (for optimal plassering av groper).
- Kryssende og parallelle ledninger.
- Kabler (for å kunne kartlegge og tilpasse grave arbeider).
- Kartlegge om grunnvannsnivå influerer på prosjektgjennomføringen.
- Avdekke grøftetype (jord/fjell) og hvordan eksisterende ledninger er plassert i grøftesnippet. Parallelle og kryssende ledninger i grøften; Vær spesielt oppmerksom på selvfallsledninger der det skal utføres utblokkning av en vannledning. I trange fjellgrøfter kan komprimering på tiliggende rør øke vesentlig. Mesteparten av massene som blir fortrent går oppover. Fra kl. 9 – 3 og 45 grader oppover. Inspeksjon bør så langt det er mulig foretas i prosjekteringsfasen.
- Kartlegge kummer herunder tilstandsvurdering med tanke på rehabilitering, evt. full utskifting. Ofte viser det seg at gamle kummer må erstattes av nye.
- Posisjon og dimensjon for stikkledninger.
- Trafikkbelastning (Grunnlag for plan for trafikk avvinkling).
- Eventuelt installere strømpeutføring i parallell avløpsledning for å styrke/beskytte denne mot opptredende krefter ved utblokkning.

FOR VANNLEDNINGER

- Angi eventuelle reparasjoner. (Type og plassering av reparasjonsklammer, evt. hele rør som er skiftet ut). Erfaringer tilsier at det ofte er behov for å grave ned på bruddreparasjoner før blokkning.

FOR AVLØPSLEDNINGER

- Video med tilhørende skriftlig rapport fra utført rørinspeksjon.
- Vurder størrelse på svanker og egnethet for metoden.
- Vurder fallforhold ved separering av AF ledning. Min 10 promille fall.

➤ FORBEREDENDE ARBEIDER

Normalt bør følgende inngå som en del av de forberedende arbeider:

- Eventuell markkrydding.
- Registrere og avdekke alle påviste stikkledninger.
- Etablering av provisoriske VA-løsninger.
- For selvfallsledninger innebærer dette ofte overpumping av avløpsvann. Kapasitet på pumpesystemer må vurderes i hvert tilfelle. Fellesledninger (AF) må ivaretas spesielt nøye.
- På vannledninger må alle berørte eiendommer legges over på provisorisk forsyning, samtidig som stikkledninger plugges. Brannberedskap vurderes, sjekk blant annet evt. ringforbindelse på vannforsyning og behov for provisoriske brannkummer.
- Klargjøring av eksisterende kummer som skal beholdes: Fjerning av armatur, Hulltaking (utvidelse) i kumvegger.
- Planlegging av arbeidsgropenes størrelse og beliggenhet. I denne sammenheng må eksisterende kummer, kabler og rør i traseen også kartlegges for å optimalisere groper i størrelse og antall. Ofte benyttes gravehull fra kummer som er fjernet til enten innførings- eller mottaksgrop.
- Kontroll av de berørte eiendommenes jordingsforbindelser (metalliske rør).
- Vurder retning på installasjonen; Spesielt for duktile støpejernsrør er det gunstig å blokke fra spissende mot muffe.
- Dimensjonere ledninger som skal trekkes inn, spesielt gjelder dette ved inntrekking av mindre ledninger i samme operasjon. Her må økt styrke vurderes særskilt for å unngå at de klemmes flate.

➤ INSTALLASJON

Rør kobles/speilsveises sammen til et kontinuerlig rør som har lengde tilsvarende det ledningsstrekk som skal rehabiliteres. For sveising av PE-rør, henvises til [Krav til PE ledninger](#). Evt. fjerning av innvendige sveisevulster kan være aktuelt i vannledninger grunnet fare for øket begroing i området ved vulstene. I selvføllsledninger er det kun aktuelt å vurdere å fjerne vulstene når opptredende ledningsfall er mindre enn 5 promille. Opptredende skjærspenning i røret beregnes som et beslutningsgrunnlag.

Røret legges opp på ruller for å hindre riper i rør ved buksering og inntrekking.

Det er vesentlig fare for at det oppstår riper i røret under en installasjon. Det anbefales å benytte rør med utvendig PP kappe i alle blokkeprosjekter. På vannledninger bør alltid PP-kappe benyttes. Formålet med PP-kappen er å beskytte medierøret for riper. For rør i mindre dimensjoner (under 100 mm) henvises til rørleverandørenes anbefalinger. Hvis utvendig PP-kappe ikke benyttes er det vanlig praksis å øke trykklassen for å kompensere for ripefaren.

Kappe kan leveres i flere farger, eks. blå for vannledninger og rødbrun for spillvannsledninger.

For PE rør benyttes PE100 RC (RC = Resistant to Crack). Dette materialet har større bestandighet mot sprekkdannelse i rørveggen, og tåler følgelig større utvendige punktbelastninger og riper i røroverflaten enn andre PE-materialer. I vannledninger der det benyttes PE som rørmateriale bør det vurderes bruk av diffusjonstette rør hvis det er mistanke om at massene i grunnen er forurenset. Med forurenset grunn menes i denne sammenheng aromatiske hydrokarboner, f.eks. i forbindelse med bensinstasjoner, tankanlegg, impregneringsvirksomhet o.l. Denne problemstillingen er aktuell der det er snakk om mindre dimensjoner og tynne rørvegger. Aromatiske hydrokarboner kan da trekke igjennom rørveggen og sette lukt og smak på vannet.

Kravene til sveising av PE-rør må ivaretas. Det samme gjelder kravene til elektrosveisemuffer og -deler (SDR verdi, godkjenninger osv.). Delene bør ha samme materialspesifikasjon som PE-røret, og være anbefalt av rørprodusenten. Dette for å sikre helhetlig kvalitet på ferdig anlegg, og for å unngå uklar ansvarsfordeling ved ev. feil.

Ved utblokking bør PE elektrosveisedeler kun benyttes for koblinger i kum. Det kan likevel hende at man av forskjellige grunner må lage en ekstra skjøt som følge av stopp i blokking, eller at det er en planlagt skjøt i blokkegrop, eller lignende. Da kan det bli vanskelig med speilsveis og ledningseier kan derfor unntaksvis måtte tillate bruk av elektromuffe.

Innføringsgropen klargjøres. Kontroller at lengden på gropen er tilstrekkelig lang slik at krav til maks bøyeradius (plastrør) overholdes.

TREKKRAFT

Ved oppstart anbefales at det monteres utstyr på røret som kontinuerlig overvåker trekkraften. Trekkraften måles bak blokkhodet (ikke på trekkehodet), slik at det er kreftene på selve røret som måles. Prosedyrer for kontroll/oppfølging avtales mellom kontraktspartene. Kravene til maks opptredende strekkrefter må overholdes. Etter avsluttet utblokking, demonteres kniver, ekspander og annet utstyr i front på ledningen. Tilkoblinger i kummer/i grøft i hver ende og av stikkledninger utføres etter tilstrekkelig stabiliseringstid.

For rørmaterialet støpejern må det utvendige belegget være robust og tålepåkjenningsene fra gammelt rør ved utblokkingen. For beregning av maks tillatt trekkraft for støpejernsrør må det tas kontakt med leverandør.

Før ny ledning lukkes og blir en del av et kontinuerlig ledningssystem, bør det foretas en rengjøring med myk renseplugg. Hovedformålet er å sikre at ikke fremmedlegemer fra installasjonen blir værende igjen inne i ledningen.

Rørinspeksjon vurderes i hvert tilfelle som et supplement til pluggkjøring. En slik inspeksjon er naturlig å utføre for eksempel i de tilfeller der fjerning av innvendige sveisevulster inngår som en del av arbeidet.

Som en del av etterarbeidet, informeres beboere i nødvendig grad om at ledningsnettets er i normal drift igjen.

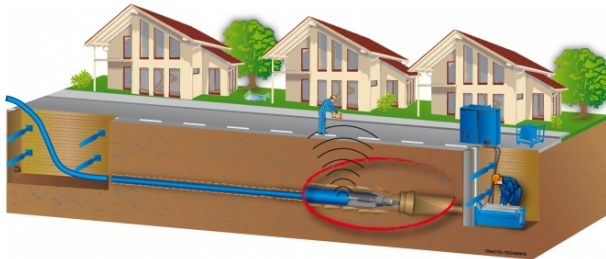
➤ SLUTTKONTROLL/DOKUMENTASJON

Før ledningen tas i bruk utføres følgende arbeider:

- Trykkprøving av trykkledninger etter NS EN 805. Se også *«Krav til trykkprøving av trykkledninger og trykløse ledninger»*.
- Tetthetsprøving av selvfallsledninger etter NS EN 1610. Se også krav til *«Krav til trykkprøving av trykkledninger og trykløse ledninger»*.
- Tetthetsprøving av trykløse ledninger vurderes i hvert tilfelle, blant annet ut fra plassering og antall stikkledninger som er tilkoblet.
- Klorering og deklorering. Se *«Krav til desinfeksjon av vannledningsnett ved nyanlegg»*.
- Innmåling (nedgravde bønder, stikkledninger).
- Innlevering av FDV-dokumentasjon til byggherren. (Mottakskontroll, sveiserapport, rapport over opptredende trekkrefter under installasjon, kumkort.)
- Eventuell etterkontroll av tilstand for parallell avløpsledning.

VEDLEGG

1) Illustrasjoner



2) Bilder



3) Nyttige lenker

- [Krav til utblokking](#)
- [Krav til PE rør](#)
- [Krav til duktile rør](#)
- [Krav til forankring av PE rør](#)
- [Krav til graveskrånninger](#)
- [Krav til trykkprøving av trykkledninger og trykkløse ledninger](#)
- [Krav til desinfeksjon av vannledningsnett ved nyanlegg.](#)
- [Krav til FDV-dokumentasjon til byggherren](#)
- [Norsk Vann rapport 221](#)