

Kloakkrammeplanen i Drammen

Ledningsanlegg — Bruk av ny teknologi

Av Johan Steffensen.

Johan Steffensen er engasjert prosjektleder i Drammen kommune.

*Innlegg på møte i Norsk Vannforening
5. sept. 1990.*

Rørpressing

Drammen kommune har satset bevisst på rørtrykking og mikrotunnelboring ved legging av nytt avskjærende ledningsanlegg. Årsaken til dette er følgende:

Samfunnsmessige fordeler:

- * Redusert trafikkomlegging
- * Reduserte ulemper for publikum, forretninger osv.
- * Færre problemer med eksisterende anlegg i bakken (kabler, ledninger osv.)
- * Lite skader på veger og eiendommer.

Administrative fordeler:

- * Større fremdrift
- * Vesentlig mindre «overraskelser» (tillegg) som forenkler selve byggesaken.

Tekniske fordeler:

- * Presse- og mottakerkummene kan benyttes til pumpestasjoner/overløp, som reduserer byggekostnadene for disse.
- * Ledningen kan legges dypere, uten vesentlig økning i kostnadene. Dette gir mulighet for reduksjon av antall pumpestasjoner (lavere driftskostnader).
- * Større presisjon/bedre kvalitet.
- * Mindre fare for setninger på ledning og nærliggende bygninger.

I dag har kommunen lagt ca. 2,4 km ledningsanlegg med denne metoden, til en total kostnad på ca. 23 mill. kr. Erfaringene så langt er gode, og foreløpige vurderinger tilsier at ytterligere ca. 8 km av KRP's ledningsanlegg vil bli lagt på denne måten. Dette tilsvarer et kostnadsvolum på ca. 70 mill. kr. Rørpressingen vil primært erstatte konvensjonell graving det er der nødvendig med tapt spunt, og det samtidig er mange konfliktpunkter.

På grunn av den raske fremdriften og reduserte konfliktpunkter, sammenliknet med konvensjonell graving, er rørpressingen en avgjørende faktor for at KRP kan ferdigstilles 1.1.95.

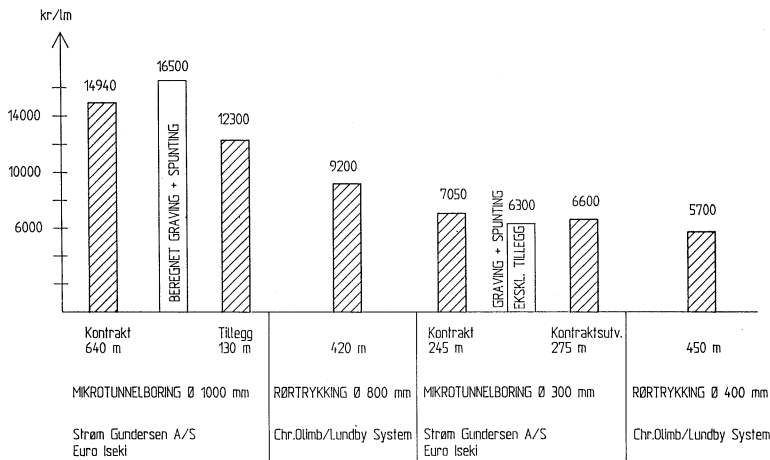
På grunnlag av erfaringene fra Drammen vil vi påstå at metoden er et meget godt alternativ ved større ledningsarbeider i byområder der grunnforholdene er vanskelige og det stilles store krav til presisjon og kvalitet.

Dyp ledning vil dessuten kunne redusere fremtidige driftskostnader ved at antall pumpestasjoner kan reduseres.

Entreprenører — utstyr og kostnader

I forbindelse med kloakkrammeplanen i Drammen benyttes både rørtrykking og mikrotunnelboring, avhengig av grunnforholdene.

Anbud på disse arbeidene er levert av:



Figur 1. Oversikt over utførte rørpressejobber i Drammen.

Rørtrykking (hovedsakelig bløt leire):

- * Chr. Olimb A/S / Lundby System (norsk/svensk)
- * Vevra Jordtunnlar (svensk) i samarbeide med Strøm Gundersen A/S (Drammen).

Mikrotunnelboring (sand, silt, hindringer i bakken osv.):

- * Strøm Gundersen A/S / Euro Iseki (norsk/engelsk)
- * Veidekke / Hochtief (norsk/tysk)

Kontrakter er inngått med Chr. Olimb AS / Lundby system og Strøm Gundersen A/S / Euro Iseki.

Felles for begge prinsippene er at det bores eller trykkes mellom brønner med 70—100 m's avstand, under gate og eksisterende anlegg i bakken. Evt. hindringer fjernes ved å gå ned fra overflaten med spesialutstyr. Stikkledningene graves med tilknytning til presse- og mottakerkummene.

Utstyr for trykking av stikkledninger er nå i rask utvikling, men er ennå dyrt sammenliknet med graving. Hovedårsaken til dette er at det ikke finnes godt nok utstyr i Norge. Drammen kom-

mune er i disse dager i ferd med å inngå en avtale med Strøm Gundersen A/S som en del av en utviklingskontrakt, støttet av Industrifondet, for å få utviklet dette utstyret her i landet.

Trykkingen (Olimb/Lundby) foregår ved hjelp av et skjærehode med åpen front som sitter foran. For styring av hodet er det innebygget hydrauliske jekker som styres ved hjelp av instrumenter i hodet. Instrumentene gir signal via en mikroprosessor slik at nøyaktighet oppnås. Styringen utføres fra en kontrollstasjon oppe på ter- reng.

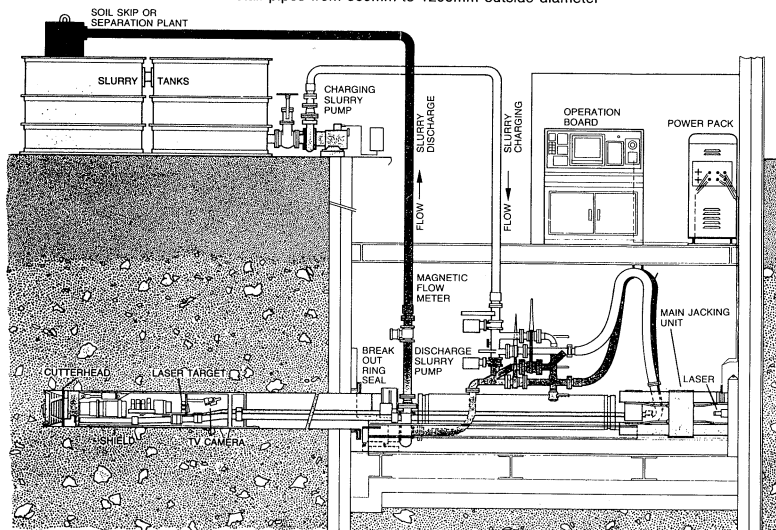
På grunn av den åpne fronten egner utstyret seg best i leire, hvor vannet er bundet i massene. Påtreffes friksjonsmasser eller bløte masser kan disse strømme inn i røret. Dette kan bare delvis reguleres ved et lukkeskjold i fronten.

Massene som fortrenses samles inne i røret. Disse trekkes med jevne mellomrom tilbake til pressekummen v.h.j.a. et «skjær». Fra pressekummen grabbes de opp i container/lastebil.

Mikrotunnelmaskinen til Iseki er

UNCLEMOLE MICROTUNNELLING SYSTEM FOR VARYING SOIL CONDITIONS

To install pipes from 360mm to 1200mm outside diameter



Figur 2. Prinsippskisse Iseki mikrotunnelboring.

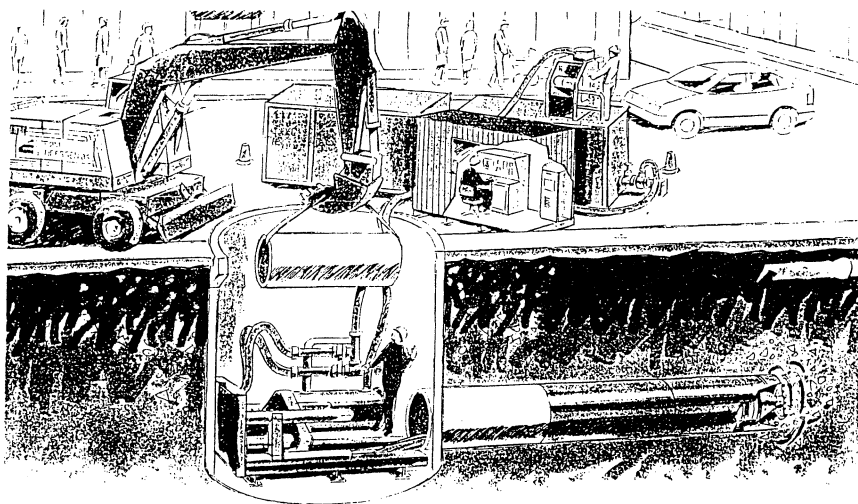
utstyrt med et roterende lukket hode som maler opp hhv. knuser massene og visse punkthindringer i traséen. Av tekniske og økonomiske årsaker egner utstyret seg best i sand/silt under grunnvannstand. Borhodet trykkes inn i massen. I selve skjærehodet er det en steinknuser som knuser stein med størrelse inntil 30% av rørdiameteren. Vann pumpes inn i fronten for å holde mottrykk til utvendig grunnvannstrykk. Massene transporteres sammen med returvannet til en sedimenteringstank oppe på bakken (kfr. figur 2.)

Poretrykksmålere sjekker grunnvannstrykket slik at dette hele tiden opprettholdes. Det garanteres konstant grunnvannstand under utførelsen av boringen.

Skjærehodet styres ved hjelp av fire hydraulikksylindere og roteres med en elektrisk motor, maksimum 1,5 omdreining/minutt. Færrest mulig omdreininger er å foretrekke for ikke å røre opp massen.

Til retningsbestemmelse brukes laser. Den er montert ute i kummen med en blink i hodet. Ved hjelp av kamera og monitor i kontrollrommet kan operatøren styre pressingen i riktig retning. Treffsikkerheten er meget god, både vertikalt og horisontalt.

Den første presselengden som ble utført i Drammen var 106 m. Her kom maskinen inn i uventede grunnforhold (flislag og tømmer fra gammel sagbruksvirksomhet) som skapte problemer. Resultatet ble likevel bra — kun 6 mm ute av kurs.



Figur 3. Mikrotunnelboring. Presse-kummen kan senere benyttes til f.eks. overløpsstasjon.

Overløp — tilpasning til rørpressingen

Det skal bygges ca. 25 overløp i forbindelse med KRP-utbyggingen. I og med at rørpressing benyttes i stor utstrekning, er en del forutsetninger allerede gitt:

- * avskjærende ledning ligger dypere enn eksisterende utslipp
- * presse- og mottakerkummer er normalt sirkulære betongkonstruksjoner som kan plasseres der hvor overløpene skal bygges.

I hht. kravene skal overløpene ha «separasjonseffekt». Følgende fire overløpstyper er i utgangspunktet aktuelle:

- * hvirveloverløp med åpen hvirvel (nytt)
- * hvirveloverløp med lukket hvirvel
- * høyt sideoverløp
- * tverroverløp

Av disse er det bare hvirveloverløpet som uten videre kan plasseres i presse/

mottaker-kummene. Hvirveloverløp leveres i dag normalt som lukket hvirvel, dvs. med overløpssvannet ledet ut i bunnen og videreført vannmengde ledet ut høyere oppe. Dette er motsatt av den posisjon som ledningene ligger i ved rørpressing, hvor avløpssvannet skal ledes ut i eksisterende utslippsledning.

Drammen kommune har derfor bidratt til å få igang en utviklingskontrakt med Drammensfirmaet Teknisk Produksjon A/S, hvor oppgaven er å lage et overløp med åpen hvirvel. I dette overløpet vil utløpene ligge motsatt av ovennevnte, dvs. med videreført vannmengde ut i bunnen og overløpet ut høyere oppe.

Denne løsningen vil være optimal der hvor avskjærende ledning ligger dypest.

Utstyr for måling av vannmengde i overløp osv. utprøves i disse dager, og dette vil danne grunnlaget for de øvrige overløpene av denne typen som kommunen skal bygge i de kommende år.