

NoDig info



Nr. 3 - 2012



Skandinaviens specialister i rørfornyelse



AARSLEFF

Aarsleff udfører vandrette og lodrette rørfornyelser i Norge, Sverige og Danmark. Vores strømpeforingsmetode er udviklet til en standardiseret teknik, som kan tilpasses kundens individuelle behov, og vi udfører store og små projekter i hele verden. Vi fornyer

blandt andet spildevandsledninger, industrielle procesledninger, lodrette ledninger og kanaler i bygninger samt brønde. Vi er blandt de førende i verden inden for opgravningsfri rørfornyelse, og med mere end 30 års erfaring er vi en pålidelig samarbejdspartner.

www.aarsleffpipe.com

Indhold

- 5**  Schaktfri teknik på historisk mark
- 7**  Lægger vattenledningar av segjärn med spräckningsteknik
- 9**  Försiktig framfart i omvandlingsområden
- 15**  Mest muligt miljø og færrest mulige gener med NoDig
- 16**  Strømperenovering av 400m AF-ledning i en av Drammens viktigste hovedveier
- 20**  Socialt engagement i Aarhus
- 23**  Afløbstunnelering er billigere end du tror
- 29**  Nya AMA Anläggning 10 talar för schaktfritt

VandTek bobler igen og vi får i SSTT atter mulighed for at synliggøre og profilere vores forening. I november 2012 kan vi genfinde vand- og afløbsbranchens danske samlingspunkt, som blev introduceret første gang i 2009.

Formålet med VandTek er at samle hele vand- og afløbsbranchen til udstilling, konference og en lang række andre aktiviteter. Den første VandTek messe i 2009 var en succes, og planen om at gentage begivenheden hvert 3. år bliver fastholdt. Derfor bobler VandTek nu igen og vil være klar til at gå i luften 20. november 2012 i Odense Congress Center.

SSTT deltager aktivt i komitearbejdet, sammen med andre brancheorganisationer og VandTeks arrangør, MCH, med planlægning af temaer, konferencer mv. Men hvorfor deltager SSTT i det arbejde, hvilken nytte kan vi have af det?

Hvis vi starter med SSTT's formål, som taler om netværk, mødeplads, udveksling af erfaringer, udvikling og spredning af information, så er VandTek det helt rigtige sted for SSTT at være en aktiv medspiller. Sammenholder vi SSTT's strategiplan 2010-2015 med aktiviteterne på VandTek, er vi helt på rette kurs. I strategien er et af nøgle temaerne "synlig miljøprofil", og den kan vi genfinde mange gange i VandTek programmet. Konferenceprogrammet for torsdag den 22. november har overskriften "Fokus på miljø, udbud og kvalitet i nationalt og internationalt perspektiv". Programmet er lavet af SSTT og Dansk Byggeri's Rørtekniksektion i samarbejde med DANVA og kommer rundt ved miljøparametre i udbud og miljøvurderinger som grundlag for NoDig projekter, kontrolordninger og andre aktuelle og spændende emner.

Et andet højdepunkt torsdag den 22. november vil være uddelingen af en SSTT miljøpris til det bedste NoDig projekt. Temaet for NoDig prisen på VandTek 2012 er "mest mulig miljø og færrest mulige gener med NoDig". Miljøprofilen vil igen være i front, og det bliver spændende at studere de udstillede projekter.

SSTT's internationale netværk er også et element i VandTek konferencen - et netværk, som er en stor styrke for SSTT, og som kan bruges og markedsføres i langt højere grad, end vi gør i dag. I artiklen "SSTT en del af internationalt netværk for teknik og viden", som du kan finde på vores hjemmeside, er ISTT og samarbejde i øvrigt belyst yderligere.

Et nyt tiltag på VandTek er en målrettet indsats for at få studerende til at deltage. Der planlægges et særligt forløb for de studerende - en 24 timers camp med en konkurrence, hvor de får en faglig udfordring, som de arbejder med i et døgn. Vi håber, at der bliver god tilslutning, og så bliver det spændende at se, hvilke løsninger de finder frem til.

Jeg ser VandTek som vores/SSTT's mulighed for at styrke vores miljøprofil - aktiv deltagelse nytter - på samme måde, som SSTT også deltager aktivt i andre messer, konferencer og arrangementer, hvor vi har mulighed for at dyrke vores netværk og derigennem få kommunikeret viden og erfaringer om NoDig ud, så vi sikrer SSTT's synlighed.

Gerda Hald
Plan & Projekt, VandCenterSyd, formand for SSTT



Styret boring fra S til XXXL udføres med omhu

NCC's miljø sektion udfører ledningsfornyelse ved:

- Strømpeføring
- Stikreovering med strømpeføring
- Stram foring med Omegaliner
- Rørsprængning
- Bursting
- Styret boring



Læs mere på ncc.dk/nodig

Schaktfri teknik på historisk mark



Thomas Månsson
Aarsleff Rörteknik AB



Beckholmen är en holme i Saltsjön strax söder om Djurgården i Stockholm.

På Beckholmen finns tre stycken torrdockor, den största är 197 meter lång 24 meter bred och kallas Gustav V-dockan. Beckholmen ingår i Stockholms sjögård som är en del av Nationalstadsparken. För närvarande pågår sanering och upprustning av både Nya Djurgårdsvarvet och de gamla anläggningarna. Målet är att skapa ett marinkulturellt centrum.

I samband med upprustningen av den ena dockan fanns det behov av att täta och förstärka de rör som används för att pumpa dockan torr efter att fartyget placerats i dockan. De aktuella ledningarna var två 30 meter långa parallella gjutjärnsledningar i dimension 500 mm. Genom dessa ledningar pumpas vattnet från dockan till saltsjön. Aarsleff Rörteknik AB fick i uppdrag att infodra de båda ledningarna för att garantera

en fortsatt säker funktion vid torrläggning av dockan. Då Beckholmen endast har kontakt med Djurgården genom en liten transportväg för mindre fordon krävde situationen sjötransport av våra arbetsfordon.

Speciellt för jobbet var att ledningarna böjer på del av sträckan samt att den ena skulle infodras i sin helhet medan den andra skulle infodras på del av sträckan med en så kallad partliner. Jobbet utfördes i början av juni på utsatt tid och med gott resultat.

Man kan säga att vi har bidragit till att en gammal historia kan få en ljus framtid.

Stockholms reparationsvarv driver verksamheten i GV-dockan och Östra dockan och utför all slags fartygsreparationer och underhåll på kommersiell basis. Man reparerar mellan 50 och 100 fartyg per år. Det är det sista stadsnära varvet i Stockholm. ■

Vi växer och behöver anställa



Just nu söker vi två eller tre yrkesarbetare till vår tjänst "Kontroll av felkopplingar på dag och spillvatten". Vi söker engagerade och drivna personer som vill satsa på att bli experter inom sitt område.

På Pollex satsar vi på vår personal! Vi vet att vi bygger kompetens och engagemang hos våra medarbetare genom att skapa och bygga goda relationer. Vi är mycket stolta över vår låga personalomsättning och vi vill att du skall vara stolt över att jobba på Pollex. Arbetet med "Kontroll av felkopplingar" innebär arbete ute i fält runt om i hela Sverige. Du genomför utredningar på dag- och spillvattennät hos kommuner och större industrier. Du kan läsa mer om tjänsten på vår hemsida.

Det är krav på att du är datorkunnig och hanterar Office-paketet utan besvär. Du kommer att använda datorn dagligen för dokumentering och protokollföring. Vi använder oss av AutoCAD samt VA-Banken. Hanterar du redan dessa mjukvaror är det en stor fördel. Det är även en mycket stor fördel om du har erfarenhet och kunskap om VA-nät från utbildning eller tidigare arbete. B-körkort är ett krav och BE samt C är mycket fördelaktigt.

Kontakta Michael Sandlund för frågor och ansökan: msa@pollex.se, 0303-33 24 35

Pollex jobbar med renovering och underhåll inom området schaktfri VA-teknik. Våra främsta arbetsområden är rensning och renovering av dricksvatten- och tryckavloppsledningar, utredning av felkopplingar på dag- och spillvattennät, renovering av nedstigningsbrunnar samt PE-svetsning. Våra kunder är i huvudsak kommuner och större industrier.

Göteborg Vatten prövar ny teknik

Lägger vattenledningar av segjärn med spräckningsteknik

Göteborg Vatten har med framgång genomfört omläggning av vattenledningar tillverkade av segjärn med spräckningsteknik.

Vanligtvis ersätts de gamla rören med polyetenrör men ibland, till exempel i mark med höga föroreningshalter, måste rören vara av järn eftersom polyeten inte är lika diffusionstäta som järn.

Av Anne Lundgren



Enligt Göteborg Vattens policy ska diffusionstäta rör användas vid förorenade massor. 340 meter gjutjärnsledning ersattes med segjärnsrör med spräckningsteknik.

Rörspräckning innebär att man gräver ett schakt i vardera änden på sträckan där ledningen ska bytas. Därefter drar man, med hjälp av en dragutrustning och en för ändamålet anpassad spräckkona, den nya ledningen genom den gamla. Med denna metod kommer den nya ledningen på plats utan att gräva upp hela gatan. Rörspräckning används vanligtvis som en alternativ metod till traditionell omläggning i öppen schakt när man vill förnya en befintlig ledning men samtidigt vill bibehålla eller öka dimension.

Vinsterna med spräckning är stora, inte minst för miljön. Koldioxidpåverkan är upp till 80 procent lägre vid spräckning jämfört med traditionell schakt.

Göteborg Vatten har sedan många år nyttjat tekniken att spräcka rör, från början med pneumatisk utrustning och idag med hydraulisk utrustning.

- Vi har sedan tidigare erfarenheter att spräcka rör i olika material och dimensioner exempelvis i gjut- och segjärn, stål, plast, betong och keramik, säger Johan Hultén, enhetschef för planeringen på Göteborg Vattens Bygg- och underhållsavdelning. I samband med spräckning ersätts oftast de gamla rören med ett nytt rör i polyeten. Metoden att förnya ledningar genom rörspräckning har tidigare begränsats till områden där PE kan godkännas som ledningsmaterial.

Segjärn istället för polyeten

Det var när den gamla industritomten i Östra Kvillebäcken på Hisingen i Göteborg skulle bli bostadsområde med 1600 nya lägenheter och den 100 år gamla vattenledningen skulle bytas ut som Göteborg Vatten spräckte med segjärn som ersättningsrör första gången.

En 340 meter lång gjutjärnsledning skulle bytas ut. Eftersom föroreningshalten i marken bedömdes som hög valde man vattenledningar av segjärn.

- Göteborg Vattens policy säger att vi ska använda diffusionstäta rör vid förorenade massor, säger projektledare Bengt-Göran

Clarborn på Göteborg Vattens avdelning Projekt och Teknik.

Det var med spänning och viss oro arbetet utfördes. Skulle maskinen orka dra de tunga segjärnsrören? Det gjorde den, och segjärnsrören kom på plats!

- Den befintliga ledningen var i god kondition, och läckbrottsfrekvensen var relativt låg i området, säger Bengt-Göran Clarborn. Men med så gamla ledningar kan man räkna med att läckbrotten inom en inte alltför avlägsen framtid ökar, och eftersom hela området skulle genomgå en upprustning valde vi att byta ut de gamla ledningarna.

Arbetet gick bra, trots en del omständigheter som försvårade genomförandet. Bland annat låg en gasledning tätt intill vattenledningen.

- Vi var lite oroliga att den skulle skadas när vi spräckte och därför tog vi upp flera provschakter för att kontrollera att allt gick bra, säger Bengt-Göran Clarborn. Ett annat problem var en fjärrvärmeledning som dök upp. Den fanns inte med på samlingskartan och skapade vissa hinder. Återigen ett bevis på hur viktig dokumentationen är.

- Ett önskemål inför framtiden är att rörproducenterna utvecklar ett renoveringsrör/kortrör som komplement till dagens rör i standardlängd 6 meter. Rör i 3-4 meters längd skulle minska våra installationsschakt vilket är till fördel ur både ur arbetsmiljöperspektiv och omgivningspåverkan, säger Johan Hultén. ■



Faktaruta

Befintlig ledning
Ledningslängd: 340 m
Dimension: DN 200 mm
Material: Gjutjärn
Läggningsår: 1911

Ny ledning:

Ledningslängd: 340 m
Dimension: DN 200 mm
Material: Segjärn (ZM)
Läggningsår: 2011

Teknik: Spräckning

Utrustning: Rörspräckare T 85 (85 ton)
från Scandinavien NoDig Center



Warrior

- Kombinationsutrustning – rörspräckning och styrd borring
- Kabel-rörspräckningsmaskiner
- Stabil modulär konstruktion
- Minimalt underhållsbehov
- Tillförlitlighet med 30 års erfarenhet



Vi ses på VA-mässan,
monter **D01:20!**



NRG Finland, Askonkatu 13 A, FI-15100 Lahti, FINLAND,
Tel. +358 (0)3 7877 700, Fax +358 (0)3 7877 711, www.nrgfinland.fi

VA-renovering uten graving

UTBLOKKING - RØRPRESSING - BORING



Gustadmoen Industriområde, Åmot
Postboks 233, 3371 Vikersund
Tlf 32 78 36 06 Fax 32 78 36 09
www.sandum.no

Försiktig framfart i omvandlingsområden



Björn Wallin från Mitteknik och Kjell Dahlqvist, MittSverige Vatten står vid stenstranden längst ut vid Ripsandsviken. Under sig har de färdiglagda ledningar. Foto Åsa Snith



I Sundsvall pågår just nu vad som kaxigt kallas Norrlands största VA-projekt; utbyggnad av vatten och avlopp i omvandlingsområdena Alnö, Lubban, Galtström och Björn. Fram till 2015 ska 164 000 m ledning och 9 pumpstationer byggas för att förse 1700 nya kunder med vatten och avlopp. Av dessa kommer 1000 kunder att försörjas med så kallade LTA-system och få egen pumpstation på sin fastighet. Projektet drivs som en partnering mellan MittSverige Vatten och Skanska.

I projekt som dessa kommer ofta framdriften, ekonomin och kundhanteringen i fokus. Projektet har tagit emot många studiebesök och det som efterfrågas är mer kunskap om upphandlingar, val av system, anslutningsrutiner, information till kunder och inte minst vad det kostar. Konsten att bygga va-systemet i sig behärskar de flesta. Men, det är också viktigt att i natursköna områden som dessa gå varsamt fram, att i största möjliga mån undvika att störa den känsliga naturen. Många vägar är också av enklare karaktär och det kan vara trångt mellan husen. Samråd med miljökontoret pågår kontinuerligt, för att säkerställa att tillräcklig hänsyn tas.

Särskilt på Alnö, som är en vulkanö bestående av mycket berg och känsliga stränder, har det varit en viktig del i planeringen hela vägen.

Ripsand

Ripsandsviken vid Alnöns södra udde omgärdas av berg och har känsliga stränder. Husen står stundom trångt och nära vägen, omringade av bergsklippor på ena sidan och havet på den andra. Vägarna ut till de boende är ofta återvändsgränder, så alternativa vägar att hänvisa till saknas.

- I Ripsandsviken funderade vi länge hur vi skulle göra, men så löste det sig plötsligt på trekvart säger Peter Nylén, projektledare på Skanska. Lösningen hette styrd borring. Mitteknik och Björn Wallin kopplades in som underentreprenör i projektet för att schaktfritt smyga fram i de känsliga områdena.

Kjell Dahlqvist, MittSverige Vattens projektledare guidar i Ripsandsviken.

- Här vid muren fick vi endast 3 meters ledningsrätt säger han och visar en smal väg mellan husen. Nu kan han och Björn posera

STYRUD

SÄNKBRUNNAR & BETONGRÖRSTRYCKNING - ännu fler verktyg i Styruds låda

När det gäller schaktfritt ledningsbygge är Styrud den enda partner du behöver. Antingen vi tar hand om ett enskilt schaktfritt uppdrag, genomför projektering, eller tar ansvar för hela ledningsbyggen som totaltotalentreprenad – har du en partner att lita på. Styrud har tillgång till maskiner och personal som behärskar alla tillgängliga schaktfria metoder och kan lösa alla kundens behov.

Senaste tillskottet i Styruds redan välfyllda verktygs-låda är **SÄNKBRUNNAR** och **BETONGRÖRSTRYCKNING**.

Betongrörstryckning är en etablerad teknik för att bygga självfallsledningar i lera. Tillsammans med pilotstyrning och multisystem ökar flexibiliteten att trycka ledningar från dimension 300 till 2500 mm. Rörtryckningen utförs normalt mellan två sänkbrunnar. Därmed erhålls en flytande konstruktion med minimal sättningsrisk.

Sänkbrunnar är ett oslagbart alternativ för brunnar i lermassor – ju djupare desto bättre! En sänkbrunn kan också användas för t ex pumpstationer och magasin.



www.styrud.se

PULS

PLANERAD UNDERHÅLLSSERVICE



– ledningsrenovering

Inpipe-strumpor • Brunnsrenovering • Relining
Högtrycksspolning • Stamspolning • TV-inspektion
Slamsugning • Torrsugning • Transport av miljö-
farligt avfall • Databas • mm

www.pulsab.se

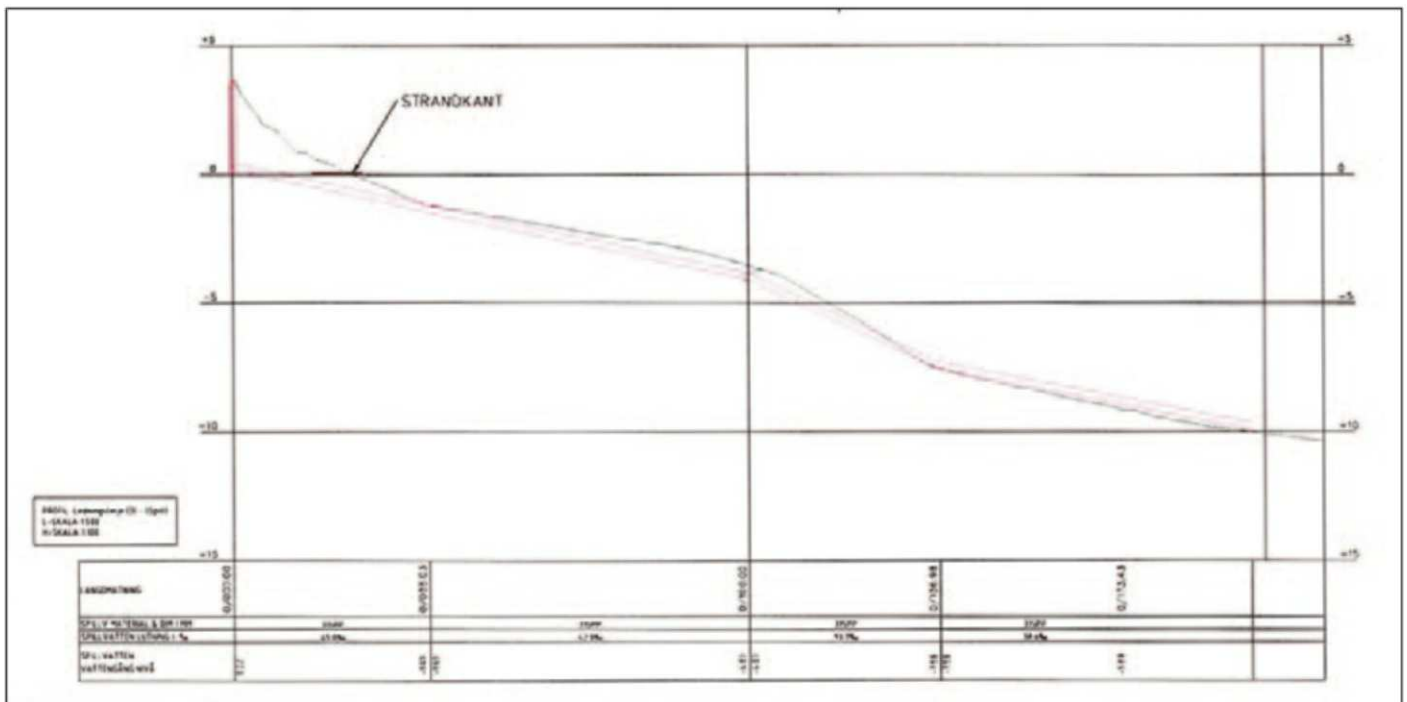
INPIPE



Verkstadsv. 2, 245 34 Staffanstorp • tel 046-25 78 50 • fax 046-25 38 90

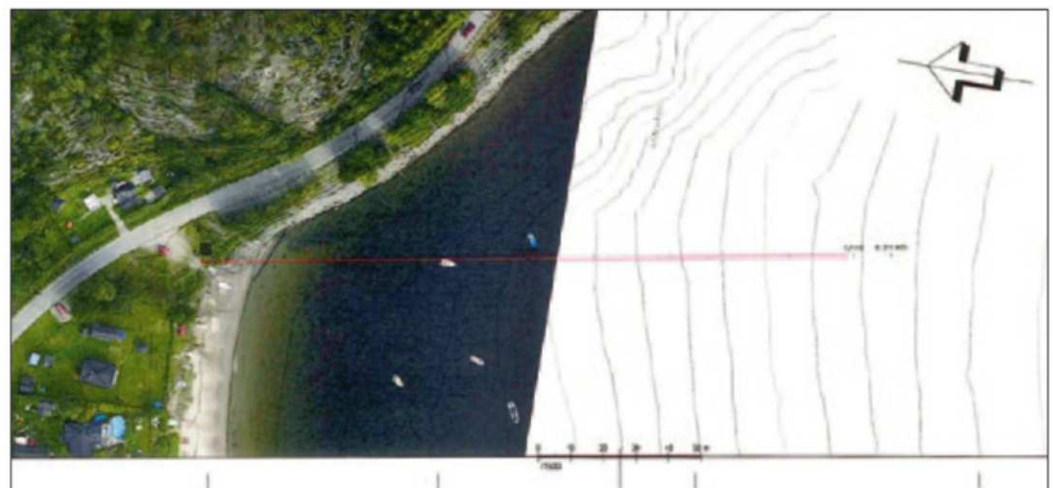
Vid anläggandet av utloppsledning i Grönviken ställdes en präm på stödben ute i havet där dykare tog emot bormingen och fäste ledningen. Arbetet fick bara utföras vintertid och isen var snarare till besvär än hjälp vid anläggandet.

Foto: Björn Wallin



Ritning. En översiktsbild visar hur nästa bräddutloppsledning, vid Krokviken, ska anläggas. Ledningen borras ut till 10 meters djup och dyker inte upp ur botten förrän på 7-8 meters djup.

Ledningen är 200 m för att säkerställa dels djup, dels att utloppet ska komma tillräckligt långt ut i viken. Ledningen ska anläggas med styrd borming.



TRYKK ELLER SELVVFALL?

Ja takk.

Vi våger å påstå at vi kan tilby de mest moderne renoveringsmetodene og tjenestene på markedet. I nesten 40 år har vi vært med og utviklet renoveringsmetoder og ført bransjen framover. I dag har vi en kompetanse og en bredde som få konkurrenter når opp til. Blant annet tilbyr vi komplette løsninger for både selvfalls- og trykkledninger.

NOEN AV METODENE VÅRE:

- PU-liner
- Innføring sliplining
- Styrbar horisontal boring
- Brønnrenovering
- Innpipe strøpeinnføring
- Hydraulisk rørsprekking
- Sementbruksisolering
- Innføring med Subline PE-rør

Les mer om våre metoder og tjenester på våre nettsteder i de respektive landene.

NORGE

www.ncc.no/ledningsrenovering

NCC 
FORVENT LITT MER

Försiktig framfart i omvandlingsområden

Det är flera trånga passager på ön och här fick MittSverige Vatten endast 3 m ledningsrätt mellan husen. Kjell Dahlqvist, MittSverige Vatten och Björn Wallin från Mitteknik konstaterar att ledningsanläggandet har passerat obemärkt. Foto: Åsa Snith



och ledningarna får endast förläggas under perioden november till april.

Utanför Alnö öppnar sig havet mot horisonten. Om vintern lägger sig isen, men vind, dyningar och båtar bryter den igen. -Isen förändrar sig från dag till dag, man vet inte om den bär eller brister, säger Björn Wallin.

Kjell Dahlqvist berättar vidare att man inför anläggandet av bräddledningarna undersökte hur stort djup ledningarna behöver ligga för att inte riskera att skadas. Man tog bland annat kontakt med Stockholm, men där är inte ledningarna utsatta på samma sätt, där skyddar skärgården. Det konstaterades efter hand att bräddledningen måste ner till ett djup på minst 4-6 m för att inte skadas, helst djupare. Även här valdes styrd borrhning som lösning.

Första bräddledningen lades i Grönviken i vintras. Inför anläggandet genomfördes en sondering av botten som visade sig bara bestå av sand. Från stranden borrhade man en 200 m lång sträcka till ett djup på 10 meter. Ute i viken väntade dykare på en pråm försedd med stödben. Ledningen fästes och drogs tillbaka. För att tynga ner ledningen vattenfylldes den och viktades ner i ytterkant med ett bälte. Bilder från anläggandet förstärker bilden om svårigheterna som isen medför. Görgen Jonsson, byggledare på MittSverige Vatten visar en översiktsbild på en liknande borrhning, som ska utföras i Kroviken i vinter. -Det är verkligen en bra lösning för oss, säger han. ■

vid en till synes helt orörd passage, men med färdiglagda ledningar under. Vandringen går vidare mot de yttersta stenstränderna där vägen ringlar bort mot de bortersta husen.

Materialet som ledningarna har anlagts i består av blockig morän. Inte en minut har vägen varit avstängd och naturen ser helt intakt ut.

Utloppsledningar

En annan utmaning som projektet stött på är de bräddutloppsledningar som ska förläggas från pumpstationerna ut i havet. På Alnö är de sju stycken. Villkoren från Länsstyrelsen var tydliga, ingen grumling får ske



Bliv opdateret på VandTek

- branchens centrale forum

Arrangementet forener branchegrenene vand, afløb og spildevandsrensning i ét centralt forum med fire stærke kerneområder:

**UDSTILLING • KONFERENCER • OPLEVELSER •
NETVÆRK • NYHEDER • INSPIRATION**

Vand er en essentiel ressource.

I vores industrielle verden, har vi brug for viden og teknologisk udvikling, for at kunne udnytte ressourcen ansvarsfuldt.

Bliv klogere på branchens nyheder gennem en stærk udstilling og spændende konferencer.

Print gratis adgangskort på vandtek.dk

VandTek

Odense Congress Center
20. - 23. november 2012
vandtek.dk

Åbningstider:

Tirsdag kl. 10.00 - 16.30
Onsdag kl. 10.00 - 16.30
Torsdag kl. 10.00 - 18.00
Fredag kl. 10.00 - 15.00

Vi ses på VandTek – branchens centrale forum

Odense Congress Center · 20. - 23. november 2012

Arrangører i samarbejde med MCH Messecenter Herning:



DANVA
Dansk Vand- og
Spildevandsforening



rørteknik sektionen
NO DIG · TV-inspektion



Mest muligt miljø og færrest mulige gener med NoDig



Under dette tema kårer SSTT-Danmark årets bedste NoDig projekter inden for miljø og inden for innovation på VandTek i Odense 20.-23. november 2012.

Konkurrencen handler om erfaringsudveksling i NoDig projekter mellem kommuner, rådgivere, entreprenører og alle andre, som arbejder med NoDig.

Dommen falder den 22. november

En jury vil vurdere alle deltagende projekter og vælge henholdsvis det bedste miljø projekt og det mest innovative projekt. Sædvanen tro vil der også være en pris, hvor vinderen vælges af deltagerne på VandTek, deltagernes favorit.

Til de tre vindere er der præmie og diplom.

Juryen vil blandt andet lægge vægt på, at plancherne enkelt og tydeligt bringer erfaringer videre. Gode, som mindre gode erfaringer.

Da det overordnede tema for konkurrencen er Mest muligt miljø og færrest mulige gener med NoDig skal miljøprojektet vise

de miljømæssige fordele ved anvendelse af NoDig (fx minimering af gener for omgivelser i nærmiljøet omkring renoveringen, minimering af CO₂-belastning, sammenligning med anden form for fornyelse mv.).

Innovationsprojektet skal vise en god innovativ vej fremad for anvendelsen af NoDig, også gerne med et miljøaspekt.

På VandTeks første dag, den 20. november, skal hver deltager selv hænge sin planche op senest kl. 11.30 på den anviste plads.

Deltagerne på VandTek kan så bedømme plancherne til og med den 22. november.

Sådan deltager du

Vi vil gerne præsentere nyt siden sidst, så NoDig projektet skal være gennemført i perioden 2011 og frem til september 2012, og projektet må ikke have deltaget i tidligere SSTT-koncurrencer.

Planchen skal fortælle om et projekt, hvor der er anvendt en eller flere NoDig metoder. Fortæl om erfaringer mv. med fotos, tegninger og tekst. Planchen må maksimalt være 70 x 100 cm.

Tilmeldingen til konkurrencen skal ske af ejeren af anlægget, men gerne i samarbejde med rådgiver, entreprenør eller andre.

Tilmelding skal ske senest september på erling.holm@mail.dk med en kort beskrivelse. Det vil sige 1/2 - 1/1 A4-side, som fortæller om det NoDig projekt, som ønskes udstillet.

Vi har begrænset plads til konkurrencen, men vi håber at få plads til alle. I tilfælde af, at for mange ønsker at deltage, vil beskrivelserne være grundlag for en "prækvalifikation" af deltagerne. I givet fald vil de, der ikke bliver plads til, modtage besked på mail snarest muligt i oktober. HUSK derfor at oplyse din mailadresse i din beskrivelse.

Der svares på eventuelle spørgsmål om konkurrencen på erling.holm@mail.dk.



Strømperenovering av 400m AF-ledning i en av Drammens viktigste hovedveier

Dag Lauvås og Rune Drange,
Drammen kommune



Drammen kommune har i sommer oppgradert en avløpsledning fra 1925 i en av kommunens viktigste hovedveier samtidig som felleskummer er sanert uten vesentlige hindringer for trafikken i området.

Bakgrunn

Konnerudgata er eneste adkomstvei til bydelen Konnerud med 10.000 beboere og har en ÅDT (årsdøgntrafikk) på 12000 biler. I deler av Konnerudgata ligger det vann- og avløpsrør fra 1925.

På den aktuelle strekningen består 325 m av avløpsnett av ND230 glaserte lererør hvor rørvæggen i stor grad er svekket av sprekker, deformasjoner og punktvis fare for sammenbrudd. AF-ledningen ligger like inntil ND150 grå støpejernsledning med blyskjøter. Vannledningen på strekningen er en endebutt uten alternativ tilførsel med omkobling av kommunalt ledningsnett. På ledningsstrekket var det felles vann- og avløpskummer hvor avløpsvannet gikk i åpen renne.

Vurderinger av alternative metoder for oppgradering av ledningsnett.

På strekningen er det relativt godt fall. Felleskummene representerte en betydelig risiko for forurensing av vannledningen. Ved lekkasje eller annet trykkfall i vannledningen kombinert med stor vannføring i avløpsnett, eventuelt oppstuvning av avløpsvann i felleskummene, var det betydelig risiko for forurensing av vannledningen. Det er ingen mulighet for rundkjøring på denne strekningen.

AF-ledningen tilføres spillvann og overvann fra endekum 250 m oppstrøms det strekket som nå er oppgradert. AF-ledningen tilføres noe overvann fra området, selv om det meste ledes til lokale bekker. Et brudd på AF-ledningen vil fort medføre oppstuvning og utslag av avløpsvann til veibanen fra oppstrøms kummer på ledningsnett.

Rammebetingelser

Konnerudgata er Fylkesveg og det ble tidlig etablert kontakt med Statens vegvesen. I Konnerudgata er det stor busstrafikk i tillegg til all ferdsel mellom bykjernen og bydelen uten reelle alternative omkjørings-

Trafikken ble lysregulert i periodene med innsnevret kjørebane.



AF-ledningen ligger helt inn-til vannledningen. Her ble det satt ned ny kum på AF-ledningen.



veier. Dessuten er gang- og sykkelveien langs Konnerudgata flittig brukt både av syklende og gående. Statens Vegvesen gav klare rammebetingelser for de trafikkmessige reguleringer som kunne aksepteres. Arbeider som berørte kjørebane ble kun akseptert mellom kl 21.00–06.00 på hverdager samt i helgene i den perioden av året hvor det tradisjonelt er minst trafikk, dvs. i skolenes sommerferie.

Alternative løsninger ble vurdert

- Oppgraving og utskifting av eksisterende vannledning og AF-ledning og benytte samme ledningstrase som eksisterende ledninger ligger i, dvs. at kun en kjørebane ble gravd opp.
- Grave opp og skifte ut eksisterende ledninger samt separere avløpsnett i samme trase som eksisterende ledningsnett. Stedvis ville dette medføre at grøftetraseen ville kunne berøre også deler av den andre kjørebane med ytterligere behov for tiltak for å benytte deler av fortauet for å få forbi større kjøretøy som busser og lastebiler.

- Etablere ny trase i fortauet / gang- og sykkelveien med ny vann-, spillvann- og overvannsledning.
- Strømperenovere AF-ledningen og separere kummene på den aktuelle strekningen

Vurderinger og valg av metode

Norconsult ble engasjert til å utarbeide forprosjekt og senere detaljprosjekter valgt løsning. Følgende ble vurdert.

- Helt nødvendig å oppgradere AF-ledningen slik at kummene enten er rene vannkummer eller avløpskummer.
- Eksisterende AF-ledning var så dårlig at biter av rørveggen var i ferd med å falle inn i røret som ville medføre redusert kapasitet og stor fare for kollaps. AF-ledningen har åpne skjøter med fare for innlekking av fremmedvann og utlekking av forurenset avløpsvann.
- Gjennomføring på hele den aktuelle strekningen måtte utføres i løpet av skolenes sommerferieperiode. Med konvensjonell graving ville det være nødvendig å dele strekningen i to parseller med anleggsarbeid i to sommerferier. Med boliger langs hele den aktuelle ledningstraseen, vil støy knyttet til kun nattarbeid i ukedagene, medføre en betydelig ulempe for nærliggende naboer.
- En omlegging av ledningstraseen til fortau / gang- og sykkelvei, medfører at trafikken må ledes ut i kjørebane og Statens Vegvesens begrensning for gjennomføring av prosjektet er de samme. Det ligger til dels høye forstøttingsmurer langs fortauet som representerer en risiko ved graving av 2m dype grøfter inn-til disse forstøttingsmurene. På øvre del av strekningen må det sprenges ny fjellgrøft.
- Vannledningen synes å være i rimelig god stand, alderen til tross. Det er så langt ikke registrert lekkasjer på kommunens vannledning på den aktuelle strekningen. Forutsetningen er at ledningen i liten grad påvirkes av ytre krefter.
- Konnerudgata er meget belastet trafikkmessig samtidig som veibanen er smal på strekningen. Ny Konnerudnedføring har vært planlagt, men finansiering gjenstår. >>



-hvem sagde
klima-
ændringer?

Alle taler om det - og nu gør vi noget ved det...

Klimaændringer er skyld i nedbørsmængder, vi ikke har set tidligere, og mange afløbsledninger er ikke dimensioneret til disse voldsomme regnskyl.

Med Munck's Maxi Pipe-System kan dimensionerne på afløbsledninger forøges i hidtil uset omfang. F.eks. kan en eksisterende Ø250mm burstes/rørspænges uden jordfortrængning til ny Ø800mm.

NO-DIG afdelingen RENOFORM® har stor erfaring i rørspængning af såvel afløbs- som vandledninger.

Kontakt os og hør mere:

Peter Marxen, tel. 4044 9657

Hans Peter Jørgensen, tel. 2145 1925

MUNCK 
Forsyningsledninger **MUNCK**

Sivmosevænget 4 . DK-5260 Odense S . Tlf. 70 13 20 20 . Fax 63 12 87 35 . www.munck-forsyning.dk.

Munck Forsyningsledninger a/s har 800 ansatte, med hovedkontor i Odense og i alt 11 afdelinger fordelt over hele landet.

lagervara!



VRETMASKIN
Service, Kvalitet och Samarbete - varje gång!

VMR 5060 Gyro

För inspektion av servisledningar och huvudledningar 75 - 300 mm

- 7,5 mm rörålskabel
- kabellängd 60 meter
- metervisning i bild
- alltid rättvänd bild
- videoutgång kopplas till monitor
- även kundanpassad tillverkning

Trygga köp med service

Förutom service av egna inspektionskameror erbjuder vi underhåll av alla produkter vi säljer! Servicen görs i verkstäderna samt direkt hos kund med hjälp av våra resande tekniker. Det finns alltid en lösning i form av lån/hyra av utrustningar och snabba reparationer. Ring oss så berättar vi gärna mer!

VRETMASKIN Sundbyberg & Hässleholm

Sundbyberg: 08-628 07 60 Hässleholm: 0451-102 60 - www.vretmaskin.se



Strømperenovering av 400m AF-ledning i en av Drammens viktigste hovedveier

- Uønskede hendelser og arbeider i Konnerudgata blir raskt fokusert i pressen og på sosiale medier.
- Tiltak som gjennomføres i 2012, må ha en levetid på min. 20 år.
- En strømperenovering av AF-ledningen er en fleksibel løsning som gir god ringstivhet på det nye innerrøret, tilsvarende ringstivhet som for et PVC-rør. Bruk av utblokker i AF-ledningen ble vurdert til ikke å være akseptabel da eksisterende vannledning fra 1925 ligger helt inn til AF-ledningen.
- Kostnadene med en konvensjonell oppgraving og legging av nye ledninger kontra en strømperenovering. En konvensjonell løsning med graving og legging av nytt ledningsnett, ble vurdert til å ha en kostnad på minst tre ganger kostnaden med strømperenovering, i tillegg til økte indirekte samfunnskostnader.
- Konklusjon: Etter en samlet vurdering valgte vi løsningen med strømperenovering av AF-ledningen med ombygging av kummene slik at de nå er separert.

Gjennomføring

Kontrakten ble tildelt Kaare Mortensen Buskerud AS med TT-teknikk AS som underleverandør med ansvar for selve strømperenoveringen.

Arbeidene ble startet 25. juni og selve relineringen av AF-ledningen i Konnerudgata var ferdig 15. juli.

I forbindelse med strømperenoveringen, ble det:

- Etablert en ny avløpskum
- Ett punkt på ledningen måtte graves opp og repareres før strømpekjøring. I perioden mellom 15. juli og overtagelse 16. august, ble nødvendige kumarbeider utført.

Vurdering / evaluering

Vi mener nå å ha en AF-ledning på strekningen som har en levetid på min. 20 år. Vannledningen ble ikke skadet av de gjen-

nomførte arbeidene så langt vi har registrert og antas også å kunne ha en restlevetid på ca 20 år.

En løsning med konvensjonell graving og legging av nye rør i Konnerudgata, hadde vært vanskelig, da trafikken viste seg å være betydelig i store deler av den tildelte tiden mellom kl 21 og 06.00. Det ville vært vanskelig å svinge gravemaskiner rundt uten å stoppe trafikken helt. Dette ville medført behov for manuell dirigering, mer misnøye blant billistene og fare for at fremdriften ville blitt mindre enn antatt.

Som byggherre ville vi måtte bruke betydelige ressurser på oppfølging gjennom minimum to sommerferieperioder med arbeid på natta og i helgene.

Med den valgte løsning, ble misnøye uttrykt i media og på sosiale medier begrenset til et minimum.

Fra naboer fikk kommunen ingen henvendelser om støyulemper. Entreprenøren fikk et par personlige henvendelser på grøftekanten. En graveløsning med pigging av asfalt, graving og fylling på natta, ville ha resultert i klart større ulemper for naboene og trolig et antall klager.

Oppsummert er vi godt fornøyd med den løsningen som ble valgt og måten entreprenør og underentreprenør gjennomførte dette på innenfor gitte tidsfrister.

Vi får håpe at ny Konnerudnedføring er etablert før ledningsnettet må legges om med nye rørledninger, slik at trafikken kan ledes utenom anleggsområdet og arbeidene kan utføres på dagtid. ■

PhD. CSR-NoDig:

Socialt engagement i Aarhus

Af Linne Lauesen, PhD-studerende for SSTT, Copenhagen Business School

Entreprenører og bygherrers engagement med borgerne er altafgørende for ledningsarbejdet. Om der graves eller udføres No Dig har ikke så stor betydning, som den kontakt entreprenøren har med borgeren, viser en opsigtsvækkende undersøgelse i Aarhus. Den positive oplevelse kan opnås ved begge metoder, hvis entreprenøren er god til menneskekontakt.

81%-93% meget tilfredshed i en lang række spørgsmål. I spørgeskemaet var det muligt for borgeren at afkrydse, om man ville deltage i et dybdegående interview, som blev foretaget efterfølgende af Linne Lauesen. Dette valgte 25 ud af 100 adspurgte at takke ja til.

Alle interviews blev åbnet med spørgsmålet: *Hvordan oplevede du ledningsarbejdet, du var udsat for i vinter?* Herfra formede samtalen sig frit efter, hvad den enkelte borger havde på hjertet.

Jeg var først spændt på, om det var alle de negative borgere, der havde meldt sig til at blive interviewet, men det skulle langt fra vise sig sandt. Cirka halvdelen havde uanede store roser til såvel Aarhus Vand som bygherre og alle entreprenørerne. Den halvdel, som havde en mere moderat eller negativ historie at fortælle, ramte de præcist samme fænomener, som de glade borgere: Uopmærksomhed var årsagen til den kedelige oplevelse, de havde fået.

Det samlede billede af, hvad der opleves som godt socialt ansvar, kan derfor summeres til følgende emner:

Tid var den vigtigste faktor for de fleste adspurgte borgere. Såvel for de, som syntes at arbejdet, der foregik over 7 uger, var hurtigt overstået, som for de, der følte, at det tog lang tid. Særligt for de få medborgere, der arbejdede hjemme eller var hjemme, som for eksempel dagplejemødre, pensionister eller selvstændige erhvervsdrivende betød tiden, hvor arbejdet pågik, meget. Med tiden menes også timing. Særligt for dagplejemoderen var timingen desværre ikke lykkedes. Entreprenøren havde ikke været opmærksom på at han forstyrrede særligt, når hendes dagplejebørn skulle sove til middag.

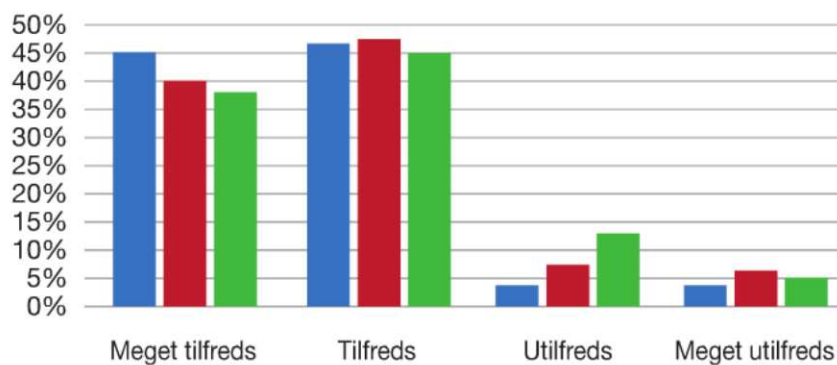
Kommunikation er derfor en meget vigtig faktor også. Og den kunne de fleste faktisk ikke få nok af. De meget åbne borgere tog selv fat i entreprenørerne og spurgte ind til arbejdet. De følte sig derfor meget velinformerede i modsætning til de mindre vovede

På SSTTs årsmøde i Stockholm 16.-17. April 2012 præsenterede Aarhus Vand og PhD-studerende Linne Lauesen et særligt projekt, hvor der blev udført gravning, styret underboring og bursting i et vandledningsprojekt i et parcelhusområde i Aarhus. Vi undersøgte en lang række CSR-relevante ting ved de forskellige metoder såsom CO₂-udledning, økonomi, borgergener, æstetik med mere. De tekniske resultater har Kurt Brinkmann og Jan Tøibner fra Aarhus Vand præsenteret i NoDig Info nr. 2-2012. Denne artikel præsenterer en interview-undersøgelse blandt beboerne i området omkring oplevelsen af ledningsarbejdet.

Aarhus Vand har gennemført en spørgeskemaundersøgelse i området som viste



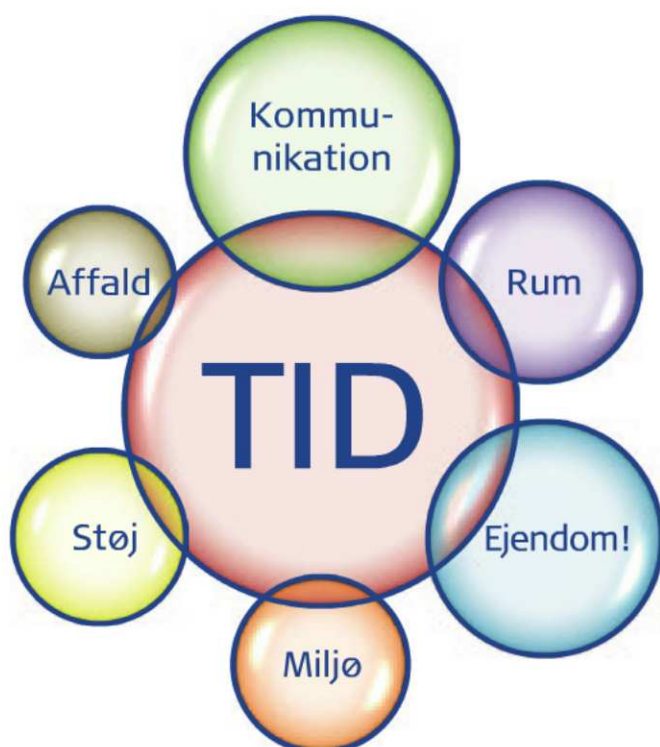
Tilfredshedsundersøgelse i Aarhus, i alt tilfredshed



Opgravning	45%	46%	4%	4%
Styret boring	40%	47%	7%	6%
Bursting	38%	45%	13%	5%

borgere, der ikke turde henvende sig. Derfor efterspurgte de også at entreprenøren gerne måtte være mere opmærksom og henvende sig til dem, så man undgik utilsigtet hensynsløshed på grund af manglende signaler. For eksempel ville dagplejemoderen ønske, at entreprenøren havde set og forstået, at de nok ikke skulle sætte deres generatorer og aflæsnings-pladser lige ud for hendes hus.

Ejendommen er selvsagt en vigtig del af en borgers rettigheder. Mange giver udtryk for, at man opfatter sin ejendom som en af de vigtigste faktorer, og hensynet til denne ejendom betyder meget for borgeren.



Derfor kan de glade borgere også berette fine historier om, hvordan entreprenøren tog hensyn til adgangsveje, indkørsler samt haver, når dette var lykkedes. Mens enkelte andre fortalte om en ligeegyldighed over for om nu fliserne lå pænt, eller om der knækkede nogle fliser undervejs. Samtidig følte de sig som kværlanter, hvis de udtrykte denne bekymring. Det fik nogle til at tie og acceptere, at det ikke så pænt ud, selv om det ærgrede dem.

Miljø har en helt særlig betydning for borgerne i parcelhuskvarteret: Det betyder nemlig nærmiljø. Borgerne tænker ikke så meget over store samfundsmæssige betydninger af ledningsarbejder, mens de er i det. De tænker mere på nærmiljøet og konsekvenserne af et ledningsarbejde. Det betyder meget for borgerne at entreprenøren er omhyggelig med at rydde op, begrænse støjgener, trafikgener og affald, eftersom de føler, at et ledningsarbejde er en midlertidig invasion af fremmede maskiner som forstyrrer den sociale orden.

Rum eller plads er derfor en vigtig ting. Alle adspurgte var uforholdsmæssigt positive over hvorledes entreprenørerne var fantastisk dygtige til at skabe plads og rum på veje, der ellers var temmeligt smalle og ufremkommelige, når de var fyldt med maskiner. På de veje, hvor der blev gravet op, var der naturligvis størst pladsproblemer. Men det blev ikke nødvendigvis oplevet som et større problem end på de veje, hvor der blev brugt NoDig. Dette skyldtes, at alle entreprenørerne var velinformerede om at give plads og rokere om, så snart en bil dukkede op.

>>



Støj er selvsagt ikke rart, men ofte en af de gener, som et ledningsarbejde medfører. Dette kom også til udtryk blandt borgerne. Men her var forskellen mellem de gravede veje og NoDig om end

størst. Kun dér, hvor generatoren stod placeret, blev der oplevet store gener ved NoDig arbejderne. Hvorimod hele vejen med gravning var mere eller mindre plaget af støj i kortere eller længere perioder. Men eftersom de fleste var på arbejde i tidsrummet for ledningsarbejderne, blev støj ikke opfattet som den helt store gene generelt.

Affald er det sidste emne, som borgerne berørte. Det skyldtes, at nogle af entreprenørerne ikke var så gode til at rydde op og fjerne jord, fliserester og sand efter sig. Når et projekt er slut, pakkes der sammen og flyttes videre. Men man glemmer ofte, at det sidste indtryk, man efterlader, sætter sig i hukommelsen på de, som er tilbage. Selv om det er småting, at der ligger bunker hist og her eller lerslam, så betyder det alligevel noget.

Hvad kan vi lære i SSTT af dette?

Som bygherrer trøster vi os ofte med, at vi ikke kommer og lægger ledninger igen før om 100 år. Men som entreprenør er det et job, vi møder på hver dag. Derfor har vi alle en interesse i at kende til de ting, der virker godt, og som også giver et godt arbejdsmiljø for entreprenøren uden for mange sure borgere.

Vi véd godt, at disse ting er vigtige. Men vi kan også blive bedre til at udføre vores job socialt ansvarligt hver eneste dag. Den lærdom projektet kan give os i relation til mødet med borgeren er, at CSR også handler om *socialt engagement*.

Socialt engagement kan betyde mange ting, men hvad vi lærte af projektet var også, at entreprenøren såvel som bygherren gerne må fokusere meget på:

- Opmærksomhed,
- Hensynsfuldhed og
- Kommunikation.

• *Opmærksomhed* betyder, at entreprenøren gerne må have åbne øjne og tolke på, hvad der sker omkring ham. Han må gerne tage kontakt til borgeren, hvis han kan se, at der muligvis er et særligt hensyn, som kan få betydning for, hvordan borgeren oplever at blive udsat for et ledningsarbejde.

Dette hensyn bliver kun belønnet. Som i Aarhus, hvor entreprenøren hører om et forestående solvbrud, og let planlægger at være af vejen og have ryddet op, inden den pågældende dag eller aften.

• *Hensynsfuldhed* kan også være at lægge mærke til, om der står barnevogne i haven hver dag omtrent på samme tid. I dette tilfælde bor der sandsynligvis en dagplejemor inde bag hækken. Og hun vil sandsynligvis sætte meget stor pris på ikke at have en generator og en aflæsseplads stående ude foran sit hus. Dette hensyn kan let tagges såfremt borgeren henvender sig omkring problemet. Men det er ikke alle borgere, der tør tage kontakt til entreprenøren. Her kan entreprenøren gøre en stor forskel for både borgerne og hans egne medarbejderes arbejdsmiljø i form af færre klager ved at være opmærksom.

• *Kommunikation*, kommunikation, kommunikation. Vi ved det, vi gør det, og vi kan kun blive bedre til det. Vi gør en stor dyd ud af ikke at overkommunikere, men vi vil helst heller ikke underkommunikere. En god strategi er ved et anlægsarbejde, at man næsten ikke kan overkommunikere. Naturligvis skal vi ikke sprede skræk og rædsel, men de fleste entreprenører og bygherrer ved godt, hvor balancen ligger. I undersøgelsen foreslog mange borgere, at man gerne ville have opdaterede tidsplaner stukket i postkassen. Og særligt når tidsplaner blev ændret, ville man hellere end gerne have endnu mere oplysning. Hellere for meget end for lidt, var budskabet.

Socialt engagement er en af hjørnestenene til et godt samarbejde mellem ledningsejere, entreprenører og borgere. Ofte er det en overset ting, som ikke får meget fokus, fordi det handler om de bløde værdier i vores hårde, tekniske og planlægningsmæssige hverdag.

I Svendborg har man gode erfaringer med SMS-services, og mange melder sig til tjenesten. Dette tip er hermed givet videre. ■



Afløbstunnelering er billigere, end du tror

Af projektleder Henning Holm, GribVand Spildevand A/S, afløbsplanlægger Jakob Hamburger Hansen, COWI A/S og projektleder Martin Christensen, COWI A/S



GribVand Spildevand A/S og COWI A/S indgik i sommeren 2009 en rådgivningsaftale om klimasikring af Helsingør. Efter 3 år med undersøgelser, løsningsforslag, projektering og udbud er det belgiske firma SMET netop påbegyndt det første større afløbstunneleringsprojekt for en mindre by i Danmark.

Afløbssystemet i Helsingør skal over det næste år ombygges blandt andet med tunnelering og andre bygværker mv. Tunneleringen foregår under vanskelige forhold under grundvandsspejlet.

Løsningen er en boret tunnel med en indvendig diameter på 2,5 meter og en længde på 1.100 meter, der etableres under Helsingør. Prisen for tunnelen svarer til prisen på et tilsvarende bassinvolumen og er det første afløbstunneleringsprojekt i Danmark for en by af Helsingørs størrelse.

Projektet synes umiddelbart ambitiøst, men rummer så mange potentialer såvel tekniske som økonomiske, at det utvivlsomt kan danne forbillede for klimasikring af en række andre byer i Danmark.

Oversvømmelser i Helsingør

Ved "VP-Torvet" og i hele det nordlige område af Helsingør er der jævnligt oversvømmelser af terræn og kældre under regn. Med et påbud fra embedslægen om at forbedre forholdene omkring VP-Torvet, gik GribVand Spildevand i gang med at udtænke den samlede løsning for byen. GribVand Spildevand og COWI havde som mål at løse problemerne på den mest hensigtsmæssige, tekniske, økonomiske og driftsmæssige måde, samt ikke mindst med mindst mulige gener for borgerne.

Mulige løsninger

Helsingør er delvis fælleskloakeret og GribVand Spildevand A/S så gerne at de sidste nye metoder inden for afløbsteknik kom med i vurderingerne, ved valg af fremtidig løsning.

Følgende 5 alternativer blev undersøgt:

1. Underjordisk bassin ved VP-Torvet
2. Underjordisk bassin ved VP-Torvet kombineret med ny ledning til renselanlægget
3. Pumpestation og tilhørende trykledning fra VP-Torvet til renselanlægget
4. Tunnel fra VP-Torvet til renselanlægget
5. Separering af veje og tagflader



Nu bliver det nemmere at sikre rent vand i hanerne

U-Liner er nu INSTA-CERT godkendt til renovering af drikkevandsledninger



Nu er U-liner, som det første produkt på markedet, godkendt af INSTA-CERT til renovering af drikkevandsledninger.

Dermed bliver det væsentligt nemmere at renovere ledningsnettet og sikre forbrugerne rent drikkevand uden at genere omgivelserne med omfattende opgravninger.

Du kan se mere om U-liner teknologien på www.svatek.dk.



U-LINER®

Svatek as | Drabæksvej 14 | DK-3450 Allerød

Tel +45 35131240 | Mobil + 45 3162 1020 | info@svatek.dk | www.svatek.dk

Alternativ	Tekniske og driftsmæssige forhold		
	Teknik	Drift	Myndighedsbehandling
1	Kendt teknik, men problematisk at udføre, relativt dybe udgravninger tæt på eksisterende beboelse.	Nem daglig drift. Regelmæssigt tilsyn påkrævet.	Moderat.
2	Kendt teknik, men problematisk at udføre, relativt dybe udgravninger tæt på eksisterende beboelse både ved anlæggelse af bassin og gravitationsledning.	Nem daglig drift. Regelmæssigt tilsyn påkrævet.	Moderat, kræver ekspropriation eller midlertidig arealindskrænkning ved 4-5 udgravninger i byen ved etablering af ledning gennem byen.
3	Pumpning af vand, Sårbar for forsyningssikkerheden ved strømsvigt og pumpenedbrud.	Nem daglig drift. Regelmæssigt tilsyn og vedligeholdelse påkrævet. Kan kræve stor indsats ved pumpenedbrud i kritiske situationer.	Moderat. Kræver omfattende trafikomlægning i længere tid.
4	Teknisk uproblematisk at udføre, meget robust overfor dårlig jord-bund.	Minimal drift.	Moderat.
5	Kendt teknik, Kræver omfattende udgravninger i bymidten og på private grunde.	Nem drift.	Meget stor myndighedsindsats. Kræver politisk godkendelse af påbud om separering på privat grund. Kræver intenst tilsyn når ejendomme separerer.

Tabel 1. Tekniske, driftsmæssige og myndighedsmæssige forhold

De traditionelle afløbstekniske løsninger er alternativerne 1, 2 og 3, hvor alternativ nr.1 viste sig som den dyreste på grund af dybe udgravninger i tæt bebyggelse. De 4 øvrige alternativer viste sig nogenlunde økonomisk ligeværdige, dog med den store forskel, at alternativ nr.4 ultimativt ville sikre VP-Torvet og kældre mod oversvømmelser i fremtiden mindst svarende til anbefalingerne i Skrift nr. 27. Alternativ nr.5 blev dog fravalgt, fordi det samfundsmæssigt ville blive den dyreste løsning.

Alternativ nr.4, afløbstunnelering, blev derfor valgt. Alternativ nr.4 udgøres af en 1.100 meter boret tunnel i en dybde på op til 15 meter med en indvendig diameter på 2,5 meter. Tunnellen fungerer både som transportkorridor fra bymidten til renseanlægget og som forsinkelsesbassin på 6.000 m³ for overløbsvand fra de fælles kloakerede oplande.

I tabel 1 er de væsentligste tekniske, driftsmæssige og myndighedsmæssige forhold angivet for de 5 alternativer. Det er overraskende, at alternativ nr.4 er den mest uproblematisk af alternativerne med hensyn til teknik og drift. Samtidig er det det alternativ, der sikrer den største sikkerhed mod oversvømmelser, og prisen viste sig som nævnt ligeværdig med de øvrige alternativer.

Valg af løsning

Det er interessant at se, at den billigste løsning er tunneleringen. Desuden har løsningen den højest mulige sikkerhed ved fremtidige oversvømmelser under regn. Løsningen er forholdsvis nem at etablere, og den er opgravningsfri, helt uden trafikale gener for borgerne.

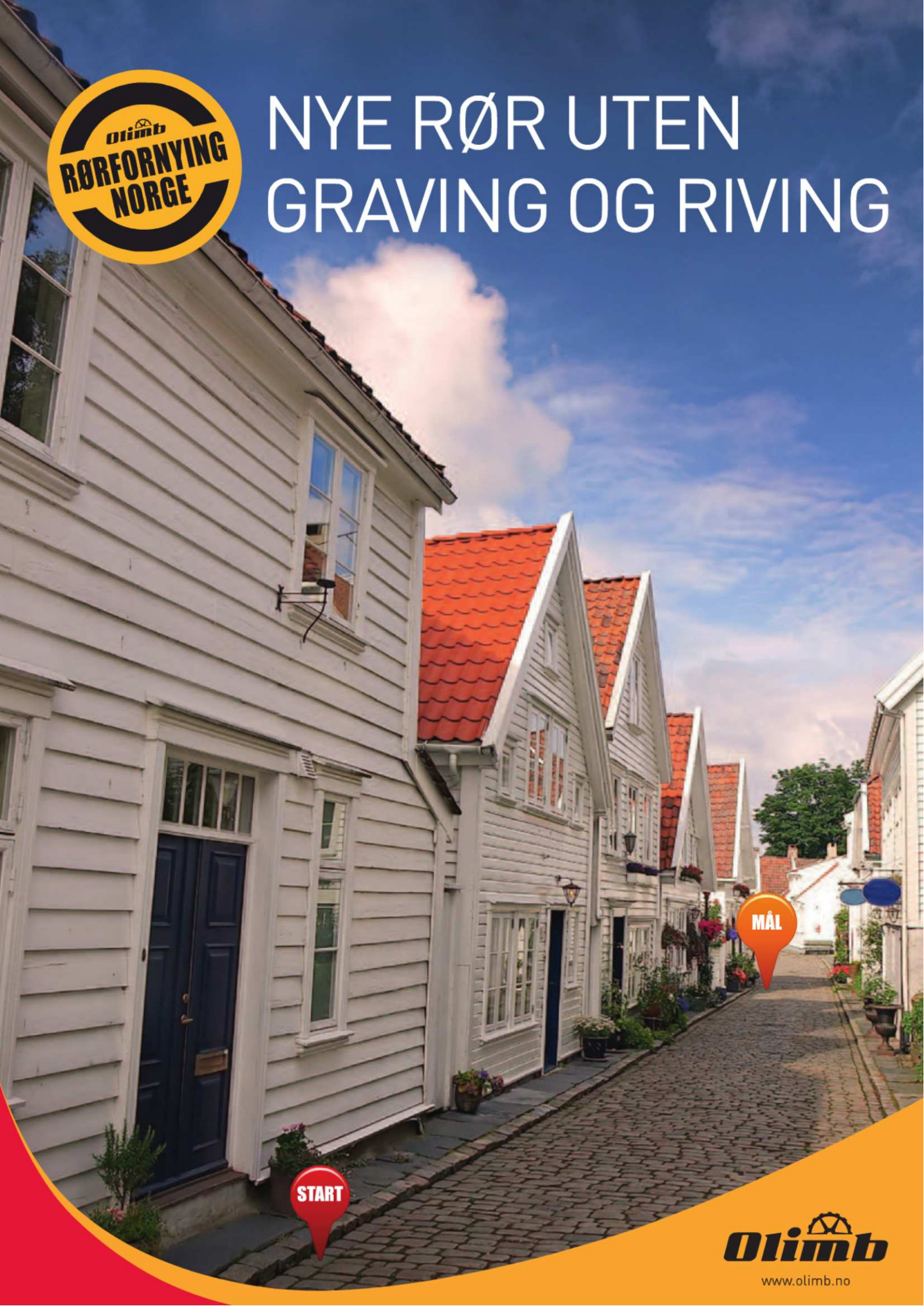
Tunnelløsninger kræver en grundig undersøgelse af de geotekniske forhold og grundvandspotentialitet samt evt. påvirkning af grundvandsmagasinet. I tunneltracéet i Helsingør har der ligget forurenende erhvervsaktiviteter af forskellig art. Forurenede jord kan påvirke arbejdet og den fremtidige kvalitet af grundvandet i området. Disse forhold kræver grundige undersøgelser. Før tunnelarbejdet påbegyndes, er det hensigtsmæssigt med grundig information til alle ejendomme i tracéet, f.eks informationsmøder. Endvidere bør alle bygninger over tunnelen og i nærhed af start- og slutgruber gennemgås for registrering af eksisterende revner og sætningsskader.

Tunneleringsmetode

Tunnelering er en ret ny anlægsmetode til afløbsledninger i Danmark. Første gang, metoden blev anvendt i Danmark ved store dimensioner, var i 2008 ved et anlægsprojekt i Odense. Her blev der anlagt ca. 1.300



NYE RØR UTEN GRAVING OG RIVING



START

MÅL

Olimb

www.olimb.no



meter ledning med en diameter på 2,5 meter (3 meter i udvendig diameter).

I Helsingør er der valgt en tunneleringsmetode, der kan foregå under grundvandsspejlet. Tunnellen udføres som rørtunnelering uden opgravning og sker fra en ca. 11 m dyb startgrube (pressegrube) ved Helsingør Renseanlæg. Gruben udføres som en cirkulær udgravning med indvendig diameter på 11 meter.

De forekommende jord- og grundvandsforhold, omfatter varierende forekomst af sand, silt og sandet moræneler med 8-12 meter grundvandstryk over top af rør. Der anvendes en boremaskine med lukket front, en såkaldt slurry maskine.

Tunneleringsmaskinen er forsynet med en trykløftsluse, som anvendes i tilfælde af, at der bliver behov for adgang til borefronten. I pressegruben monteres fire hydrauliske donkrafte, som benyttes til at presse tunneleringsmaskinen med efterfølgende rørledning frem, i takt med udboring af jord. Den samlede pressekraft vil være 1.500 ton. Den aktuelle pressekraft vil typisk være væsentlig lavere, og vil i øvrigt variere betydeligt. Den udborede jord og boremudder pumpes op til et separationsanlæg, som placeres i umiddelbar nærhed af pressegruben.

For at mindske friktionen mellem jorden og tunnelrørens yderside, injiceres betonit opblandet med vand gennem injiceringsstudse, som typisk placeres i hvert tredje rør i tre punkter. Ved pressegruben opstilles kran til

håndtering af rør og diverse udstyr, som skal løftes op eller ned i pressegruben. Mellempressestationer placeres med passende mellemrum, for at holde pressekraften nede på et acceptabelt niveau over hele strækningen. Hele arbejdsprocessen styres af en operatør via en computer, og kontrolpanel i en container oven for pressegruben. Positionen af borehoved følges løbende og korrigeres af operatøren.

Når tunneleringsmaskinen er nået frem til modtagegruben ved "VP-Torvet", demonteres den, løftes op og fjernes. Herefter fjernes donkrafte i mellemstationerne, som presses helt sammen. Til sidst efterinjiceres med cementpasta gennem studsene, som har været anvendt til bentonitinjicering under tunneleringen. Hermed sikres, at eventuelle hulrum omkring røret fyldes op med beton, og at der ikke sker sætninger af den overliggende jord. Herefter afproppes injiceringsstudsene. Tunnellen kan udføres med en nøjagtighed inden for +/- 2 til 5 cm i lodret og vandret retning.

Den gennemsnitlige dagsproduktion i Helsingør med en slurry boremaskine med treholdsdrift er ca. 10-12 meter, svarende til ca. 105 arbejdsdage. Dertil kommer anstilling og afrigning.

Afslutning

Tunnelering inden for afløbsområdet har indtil nu kun været anvendt i Danmark i enkelte større byer. I Helsingør er det klart vist, at tunnelering også har en stor fremtid i mindre byer. Fordelene er indlysende, fordi metoden er relativt billig, giver lave drifts- og vedligeholdelsesudgifter, og så er det muligt at opnå den maksimale sikkerhed for oversvømmelser.

Afløbstunnelering i stor dybde og med store dimensioner har dermed vist sig som en interessant løsning for ikke kun store byer, men også for mindre byer som Helsingør. Projektet i Helsingør bør give en række forsyninger i Danmark inspiration til at tænke stort, når der skal implementeres løsninger til sikring mod oversvømmelser og som skal være robuste over for selv den mest ekstreme udvikling i klimaet. ■



TUNNELERING op til Ø3000 mm
MIKROTUNNELERING op til Ø2500 mm
GENNEMPRESNING AF STÅLRØR
— STYRET BORING
PILOTRØRSMETODEN



ØSTERGAARD

Entreprenørfirmaet Østergaard A/S
Sverigesvej 4 · DK-7100 Vejle
Tlf. +45 7582 3455
mail@oestergaardas.dk · www.oestergaardas.dk

ALTID ET GODT RESULTAT...!

Hallingplast AS produserer rør for vann, avløp og gass i Pe 80 og Pe 100 i alle standard SDR klasser i dimensjoner opp til og med 1000 mm.

- Rør med PP-HM beskyttelseskappe opp til og med 710mm
- Ruller/tromler i dimensjoner til og med 180mm
- Komplette elektroveiseprogram på lager fra 20mm til 1000mm
- Alle produkter er godkjent i henhold til EN normer og nasjonale/skandinaviske standarder.



HALLINGPLAST A.S
N-3570 ÅL

Telefon: 32 09 55 99 / Fax: 32 09 55 94
E-mail: post@hallingplast.no
www.hallingplast.no

Nya AMA Anläggning 10 talar för schaktfritt

Av: Fredrika Hübsch

Enligt "täckregeln" i nya AMA Anläggning 10 från 2011 ökar kraven på en flackare släntlutning i ledningsgraven.

Effekten är ökade schaktvolym, vilket gör schaktfria metoder mer lönsamma vid ledningsförnyelse. NCC bad Jan Wennersten, erfaren markkalkylator, överslagsräkna på konsekvenserna.

Vid schaktarbeten ska normalt en geotekniker kopplas in för att ange vilka släntlutningar som krävs för en god säkerhet. Men i tidiga skeden behöver man ofta göra mängdberäkningar utan geotekniker. I de fall inga släntlutningar i AMA Anläggning (Allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten) anges, så träder den så kallade täckregeln in. Det är denna mätregel som nu reviderats för att öka säkerheten och minska risken för olyckor där branta schaktslänter

kan rasa ner i ledningsgraven. Man anpassar den brantaste rekommenderade släntlutningen till dagens säkerhetstänkande.

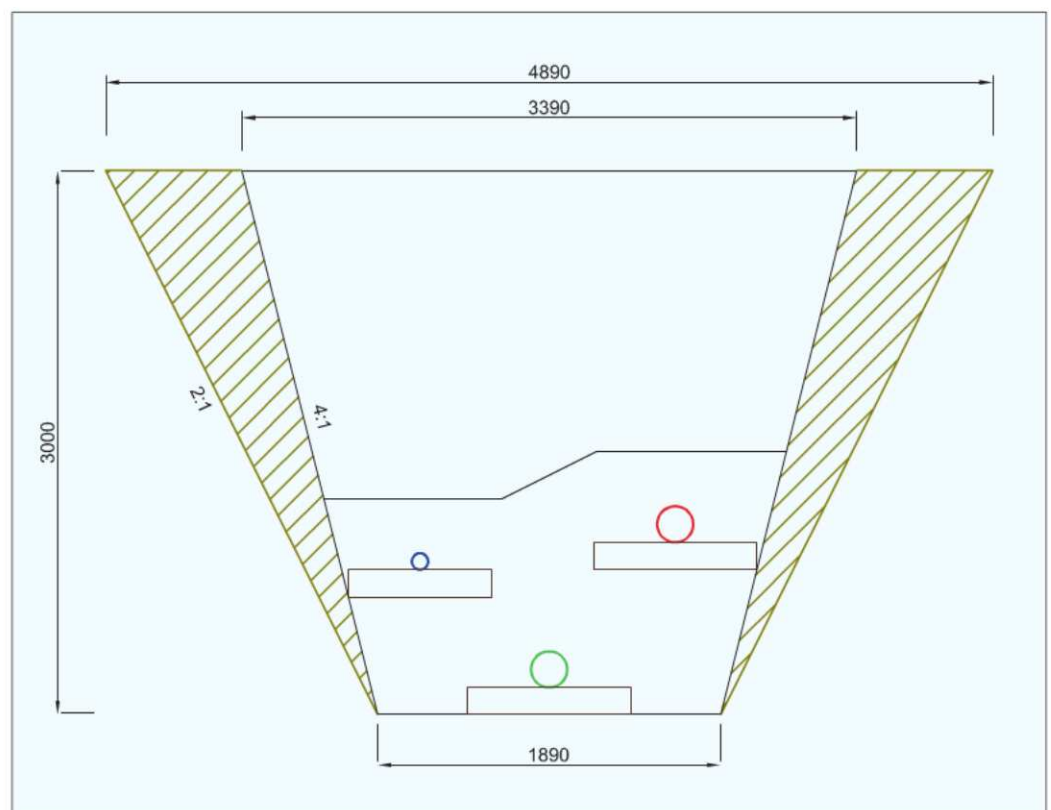
Vilka blir konsekvenserna?

För att se vilka konkreta konsekvenser den nya täckregeln för släntlutningar får för branschen bad NCC specialist Jan Wennersten räkna på det. Tanken var att ta reda på hur stora schaktvolym man nu bör räkna in i kalkylen och vad det kan innebära i ökade kostnader vid schaktning. Utgångspunkten var en normalgrav på tre meters djup och med tre ledningar.

- Volymökningen för schakt och återfyllning blir cirka 30 procent, säger Jan. Totala kostnaden för en ledningsgrav ökar med cirka 25 procent i och med de nya reglerna, och då har jag inte räknat med återställning av eventuell vägbeläggning.

>>

Enligt täckregeln i nya AMA Anläggning 10 måste släntlutningen i schaktet nu vara flackare, 2:1 jämfört med tidigare 1:4.



Berolina-Liner System



Er framgång är vår styrka, uppnås genom lokal närvaro tillsammans med våra kvalificerade samarbetspartners.



Vi jobbar med rörförnyelse i 5 kontinenter

www.bkp-berolina.de

Komplett System leverantör

- ✓ Utveckling och tillverkning av Flexibla foder, "strumpor"
- ✓ Utveckling och tillverkning av installationsutrustning, i samråd med kund
- ✓ Certifierad utbildning av installationspersonal
- ✓ Snabba installationer med minimal påverkan på kringmiljö
- ✓ Produktdimensionsområde från 150 mm till 1000 mm
- ✓ Flexibelt foder tillverkat av vävt glasfiber och härdat med UV-ljus, ger ett nytt rör i röret med jämförelsevis liten godstjocklek
- ✓ Fodret kan nyttjas för alla vanligt förekommande profiler

BKP Berolina Polyester GmbH & Co. KG • Heidering 28 • D-16727 Velten • Tel.: +49 (3304) 2088-100 Fax: +49 (3304) 2088-110 • info@bkp-berolina.de
Skandinaviska samarbetspartners:

Danmark: Berotech A/S | **Norge:** Entreprenørteknikk A/S, Oslo | Hadak A/S, Trondheim | Hordaland Aquatecnic A/S, Bergen | **Sverige:** Flemming Jordth AB

Inga begränsningar

Hur svåra utmaningar naturen än ställer oss inför har vi på BAB Rörtryckning alltid en lösning – från lösaste lera, till hårdaste berg.

Kontakta oss, så hjälper vi dig att hitta rätt teknik för just ditt behov!



BAB Rörtryckning AB Din kompletta schaktfria leverantör
GÖTEBORG | STOCKHOLM | MALMÖ
Telefon 031 - 51 30 95 | www.bab-ab.se



Jan Wennersten

Ökad dagöppning, ökade kostnader

Många ledningsarbeten utförs i gator med asfalt och stenbeläggning. Vid schaktning behöver överbyggnad både tas bort och återställas. Beläggningen ska rivs och bär-lager, beläggning och förstärkningslager ska återställas. Här är varje kvadratmeter viktig. En ökad släntlutning innebär även en ökad dagöppning.

- För varje meter ledningsgrav ökar dagöppningen med 3 kvm, säger Jan. Schakt för 100 m ledning innebär alltså återställning av ytterligare 300 kvm överbyggnad, om inte schaktet spontas. Den totala kostnaden för en ledningsgrav ökar ytterligare med cirka 25 procent. Det är värt att tänka på när man väljer metod.

Jan nämner kantsten, belysningsstolpar och annat som kan ge tillkommande kostnader. Utöver rena materialkostnader tillkommer även ökade arbets- och transportkostnader med mera. För att inte tala om besvären med tillfälliga åtgärder för trafiken och störningar för tredje man.

Mer schaktfritt i framtiden

När man funderar över vilken metod man ska välja för sin ledningsförnyelse måste man alltså vara medveten om vilka ökade kostnader man bör räkna in i sin kalkyl. En flackare släntlutning i schakt införs för att säkerställa en säker arbetsmiljö. Men det allra säkraste är ju att undvika att gräva.

Använder vi mer schaktfritt i framtiden?

Någon som redan tidigare hävdade att schaktfria tekniker bör övervägas i första hand är Simon Åkerlund från NCC.

- En del hävdar att det är billigare att schakta när tre ledningar ska bytas ut, säger Simon. Redan före denna förändring i AMA har det ofta varit lönsamt att förnya schaktfritt. Nu råder inga tvivel längre. Särskilt som schaktfria tekniker kvalitetsmässigt jämföras med omläggning.

Långsiktig lönsamhet

Med schaktfria metoder kan du, men behöver inte byta alla ledningar samtidigt i en ledningsgrav, förklarar Simon vidare. Ur ett långsiktigt perspektiv innebär detta bland annat större flexibilitet och möjlighet att skapa bättre ekonomi i handlingsplanen för underhåll. Ökade schaktmassor och transporter innebär också ökad miljöpåverkan. I en tid då hållbarhet är i fokus för all samhällsutveckling verkar det onekligen svårt att motivera valet av schaktning framför schaktfria metoder.

- Vi har ju bett Jan jämföra schaktning med gamla och nya AMA-regler. Men förnyas de tre ledningarna schaktfritt istället så är dessutom miljöbelastningen bara en tredjedel, säger Simon. För oss på NCC är det därför självklart att alltid rekommendera schaktfria metoder där det går. ■

ALPHALINER

RELINEEUROPE®



Light-transparent Liner Material and Powerful UV-Technology

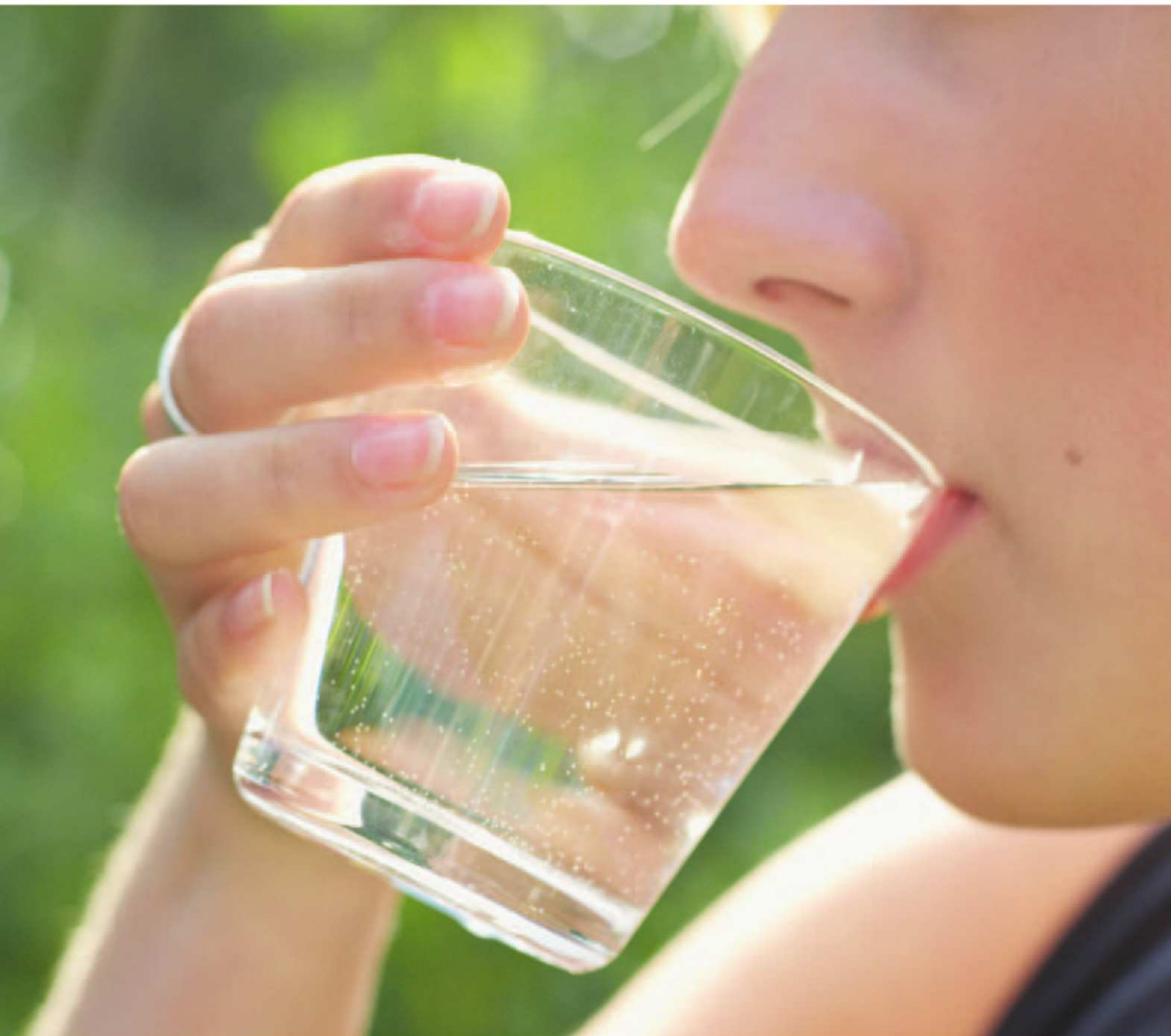
- Diameter DN150 – DN1300 (circular, egg-shaped, special sections)
- Liner design with uniquely defined wearing surface for optimum endurance

New:

- Curing of wall thicknesses over 10.0 mm with innovative new UV-curing technology – with controlled stable UV radiation power
- Alphaliner 1500 with more UV-light transparent liner material – particularly suitable for use with large diameters and wall thicknesses

With its Alphaliner users RELINEEUROPE uses the unique **RE-TQM** Total Quality Management System as an integrated QM system with defined quality guidelines from the raw material to the completed liner installation, in order to guarantee the highest level of quality in all cases.

More about us :: www.relineeurope.com



Det du inte ser mår du inte dåligt av

Nä, just det! Det är för att vi på NCC ser till att infrastrukturen under marken fungerar felritt. Ledningar för vatten och avlopp, gas, fjärrvärme, fjärrkyla, el och datatrafik – allt sådant som inte syns, men som måste vara i toppskick för att samhället ska fungera. De flesta ledningar kan idag läggas ut, byggas till och förnyas utan att schakta en meter. Det är snabbt, kostnadseffektivt och störningsfritt. Dessutom innebär schaktfritt ledningsbyggande stora miljövinster. Fråga oss nästa gång det är dags att förnya ditt ledningsnät. Vi hjälper dig att bedöma vilken lösning som gör jobbet bäst. Ur ett helhetsperspektiv.

Redaktøren ta'r ordet..

NoDiginfo



Det er vist på tide, jeg præsenterer mig selv som ny redaktør for NoDig Info og SSTT's website!

Jeg føler mig dog ikke 'ny' i SSTT-regi. Tilbage i 2002 var jeg involveret i arbejdet omkring NoDig håndbogen, og siden 2007 har jeg været ansvarlig for SSTT's danske sekretariat og de mange spændende aktiviteter i ind- og udland med praktisk koordinering af møder, kurser, udstillinger, konferencer, temadage etc.

Med 17 års erfaring inden for international konsulentstjeneste i vand- og miljøsektoren, først hos Danish Water Services og senest hos WTC – føler jeg mig godt rustet til at bidrage til en af SSTT's vigtigste strategier; nemlig at kommunikere og synliggøre mulighederne ved NoDig.

Jeg har et stærkt fagligt team bag mig i redaktionsgruppen, som består af 2 personer fra hver af de 3 landes arbejdsgrupper, så der er masser af faglig og teknisk viden på tværs af Norge, Sverige og Danmark at "sparre" med.

Målet for NoDig Info og hjemmesiden er, at medlemmer og andre interesserede kan holde sig ajour med, hvad der sker i branchen. I redaktionen er vi derfor dybt afhængige af, at I derude også er vore øjne og ører og kan rapportere tilbage i form af artikler, indlæg eller kort og godt tips om teknologi eller spændende projekter, som det er værd at se nærmere på.

Hvis I ikke allerede er bekendte med vores debatforum på hjemmesiden, så vil jeg opfordre til at 'besøge' dette. I redaktionen ønsker vi at fremme en åben, faglig debat over tema og synspunkter, som kan være både kontroversielle, provokerende og vanskelige. Det kan være med til at skabe en endnu mere spændende og levende hjemmeside!

Jeg ser frem til redaktionsarbejdet og efterårets mange spændende aktiviteter - og ikke mindst glæder jeg mig til at knytte gode forbindelser til Jer – gode ideer, forslag, ris og ros!

Tina Juul Madsen, Redaktør



BEROTECH

DS
CERTIFICERING
DS/EN ISO 14001
DS/OHSAS 18001

Specialfirma i udførelse af ledningsrening med NoDig - metoder.



Produkter

- Berolina – liner
- Berotech - liner
- T - liner
- Punktreparation
- Overgangsløsning / hatprofil
- Brøndrening
- Håndrening
- Fræsning med robot

SSTT

Scandinavian Society for Trenchless Technology

Udgiver

SSTT Skandinavien
Odinsvej 29
DK-8600 Silkeborg
Telefon: +45 5089 4489
E-mail: tina@juul-consult.dk
Site: www.sstt-skandinavien.com

Redaktør

Tina Juul Madsen
Juul-Consult
Telefon: +45 5089 4489
E-mail: tina@juul-consult.dk

Redaktion og Web

Gunn Eklund Breisnes, *Bergen Kommune*
Edor Boström, *ORIGO data video AB*
Peter Marxen, *Munck Forsyningsledninger a/s*
Lars Webering, *WEB-projekt AB, Sverige*
Live Johannessen, *Drammen Kommune, Norge*

Udgivelser

Bladet udkommer 4 gange i 2012.

Deadline

Næste nummer udkommer december 2012.
Deadline for redaktionelt stof og annoncemateriale:
12. november 2012.

Annoncer

SSTT Danmark

Peter Marxen
Telefon: +45 4044 9657
E-mail: pmx@munck-forsyning.dk

SSTT Sverige

Lars Webering
Telefon: +46 70 651 78 63
E-mail: lars.webering@telia.com

SSTT Norge

Odd Lieng
Telefon: +47 32 80 79 31
E-mail: odd.lieng@rorsenter.no

Produktion

Bigom Grafisk A/S
Telefon: +45 4913 9963
E-mail: bigom@bigom.dk

SSTT Skandinavien - Bestyrelse

Gerda Hald, <i>Formand</i>	DK	Vandcenter Syd	+45 40 80 84 11	gh@vandcenter.dk
David Jacobsson, <i>Næstformand</i>	SE	Göteborg Vatten	+46 31 368 71 02	david.jacobsson@vatten.goteborg.se
Edor Boström, <i>kasserer</i>	SE	ORIGO data video AB	+46 70 367 44 75	edor@origodata.se
Klaus Rosendal	DK	Grontmij	+45 43 48 60 60	klaus.rosendal@grontmij.dk
Espen Killingmo	NO	Sweco	+47 67 12 81 24	espen.killingmo@sweco.no
Peter Marxen	DK	Munck Forsyningsledninger	+45 40 44 96 57	pmx@munck-forsyning.dk
Kurt Brinkmann Kristensen	DK	Aarhus Vand	+45 89 47 11 28	kbk@aarhusvand.dk
Live Johannessen	NO	Drammen kommune	+47 32 04 66 75	Live.Johannessen@drmk.no
Peder Bjerre Jakobsen	DK	Per Aarsleff	+45 87 44 24 30	pbj@aarsleff.com
Sigurd Grande	NO	VAV Oslo kommune	+47 23 43 70 61	sigurd.grande@vav.oslo.kommune.no
Mats Lindberg	SE	Nyköping Vatten	+46 73 773 74 15	mats.lindberg@nykoping.se
Stefan Indahl	SE	Aarsleff Rörteknik	+46 70 941 34 15	stefan.indahl@aarsleff.se
Christina Nyberg	SE	Stockholm Vatten	+46 73 914 22 38	christina.nyberg@stockholmvatten.se

SSTT Norge

Espen Killingmo, <i>formann</i>	+47 6712 8124
Odd Lieng	+47 3280 7931
Peer Chr. Nordby	+47 9924 9355
Arve Hansen	+47 9054 5906
Kristin Greiff Johnsen	+47 7254 6849
Tage Odland	+47 9011 9470
Kjartan Reksten	+47 2343 7018
Frode Berteig	+47 6750 4836
Lars Axel Wermeskog	+47 2343 7318
Jon Sigve Sundnes	+47 5530 2300
Magnar Sekse	+47 5556 6000
Erik Bøhleng	+47 9765 7015
Sigurd Grande	+47 2343 7061
Gunn Eklund Breisnes	+47 9262 2 173
Live Johannessen	+47 3204 6675
Arne Christian Vangdal	+47 9758 2839

SSTT Sverige

David Jacobsson, <i>ordförande</i>	+46 31 368 71 02
Björn Widman	+46 76 643 95 64
Thomas Månsson	+46 79 941 34 11
Kjell Frödin	+46 70 571 98 65
Åsa Snith	+46 06 019 16 90
Rune Johansson	+46 47 073 01 32
Lars Webering	+46 70 651 78 63
Anne Adrup	+46 08 695 63 86
Anders Kjellberg	+46 70 378 53 42
Stefan Indahl	+46 70 941 34 15
Mats lindberg	+46 73 773 74 15
Ole Poulsen	+46 70 680 68 77
Jonas Magnusson	+46 70 395 30 49
Birgitta Roos	+46 31 368 70 01
Magnus Paulsson	+46 31 368 72 70
Hans Bäckman	+46 70 960 07 10
Simon Åkerlund	+46 70 714 23 08
Edor Boström	+46 70 367 44 75
Christina Nyberg	+46 73 914 22 38
Tobias Wingqvist	+46 70 999 58 86
Johan Lundberg	+46 70 320 35 86

SSTT Danmark

Gerda Hald, <i>formand</i>	+45 4080 8411
Peter Ellegaard	+45 2026 3410
Per Hemmingsen	+45 7220 2297
Kristian Friis	+45 4054 1538
Erling Holm	+45 4542 4701
Kurt Brinkmann	+45 8947 1128
Klaus Rosendal	+45 2723 6645
Ole Sinding	+45 3162 1020
Hans-Kristian Høen-Beck	+45 4045 3207
Carsten Cronqvist	+45 2795 4617
Michael Thomsen	+45 3910 3910
Peter Marxen	+45 4044 9657
Morten Hansen	+45 4016 3455
Peder Bjerre Jakobsen	+45 8744 2430
Morten Aaby Nielsen	+45 4178 7474
Tina Juul Madsen	+45 5089 4489



Renoverat och klart
på en arbetsdag.

Snabb, störningsfri och miljövänlig renovering av rör, trummor och kulvertar.

Inpipes flexibla liner härdas med unik UV-ljusteknik. Resultatet blir ett hållfast, helt skarvlöst glasfibrerör utan risk för in- eller utläckage, och utan onödig påverkan på omgivning och miljö. Kontakta oss för mer information.



Inpipe Sweden AB • Ekorrvägen 12 • 912 32 Vilhelmina
Tel 0940-395 30 • Fax 0940-550 39 • E-post info@inpipe.se

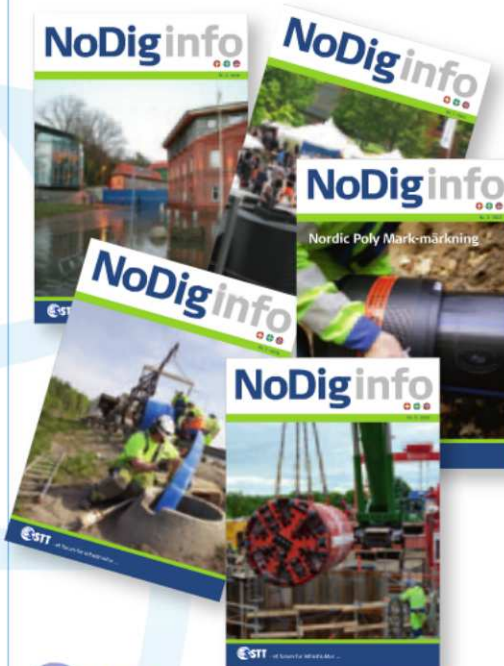
www.inpipe.se

Internationale kolleger

Er du interesseret i, hvad dine internationale kolleger har af arrangementer om NoDig metoder, så klik f.eks. ind på nogle af vore kollegers hjemmesider i "Trenchless Technology-familien".

-  **Tyskland:** www.gstt.de
-  **Frankrig:** www.fstt.org
-  **England:** www.ukstt.org.uk
-  **Holland:** www.nstt.nl
-  **Østrig:** www.oegl.at
-  **Italien:** www.iatt.it
-  **Australien:** www.astt.com.au
-  **USA:** www.nastt.org
-  **ISTT** www.istt.com

Redaktionsplan NoDig info



NoDig Info	Deadline for redaktionelt stof	Dato for redaktions møder	Dato for udgivelse af NoDig info
1. 2013	16.01.13	23.01.13	Feb 2013
2. 2013	21.05.13	28.05.13	Juni 2013
3. 2013	09.09.13	August	Sep 2013
4. 2012	12.11.12	November	Dec 2012

www.sstt-skandinavien.com



2012

- **18.-20. September 2012**
VA-Mässan 2012,
Göteborg
- **12.-14. november 2012**
International NoDig 2012,
Sao Paulo, Brasil.



- **8.-9. november 2012**
Teknikträffen 2012,
Hotell Tylösand, Halmstad

**VandTek
NoDig
Miljø**

- **20.-23. november 2012**
VandTek, 2012, Odense

2013



- **23.-24. mai 2013**
SSTT konferens og
Årsmøte, Oslo