

VINDER

ÅRETS
NO-DIG-PRIS
2009

københavns



2

For meget vand i Vanløse

Kapacitetsproblemer i V550mm afløbsledning omkring jernbaneunderføring

Eneste løsningsmulighed var kreativ udvikling af No-Dig metoder gennem tæt samarbejde mellem KE, rådgiver og entreprenør.

Gentagne opstuvninger

- KE havde modtaget klager fra grundejere i området over problemer med opstuvning i kloakken, som gav gentagne kælderoversvømmelser.
- Ved nøjere undersøgelse af problemet - dels ved måling af vandføring og nedbør samt hydrauliske modelberegninger i Mouse - viste resultatet udprægede opstuvningsproblemer flere steder i det fælleskloakerede opland.
- Den afskærende ledning fra området blev identificeret som udpræget 'flaskkehals'.



Screening af løsningsmuligheder

- Den afskærende ledning har, anlægsteknisk, en meget vanskelig placering. Ledningen ligger dels i et gammelt stiareal og dels krydser den en 2 sporet S-togslinie. Ledningen var en V550 bt ledning og meget korroderet. Den ligger i en dybde på 4-4,5 m på strækningen.
- Nærmeste naboer til begge sider havde opført tilbygninger og carporte klods op ad ledningstracéet.
- Længs ledningen havde Dong etableret to 10kV og to 400V's kabler. Og ovenpå ledningen stod den tilhørende transformatorstation.
- Ovennævnte gjorde en udskiftning ved opgravning vanskelig grænsende til det umulige.
- Tilbage var følgende løsningsmuligheder: 1. et bassin / 2. pumpning / 3. opgradering af den eksist. ledning ved No-Dig / 4. Etablering af ny afskærende ledning et andet sted.
- Bassin løsningen og pumpning blev droppet grundet økonomi og driftsforhold - der var heller ikke egnede arealer.
- Etablering af en ny ledning i et nyt tracée måtte opgives pga plads og ejerforhold.
- Tilbage var løsning 3. Opgradering af ledning ved No-Dig.
- Traditionel tunnelering var ikke en mulighed hverken med åben eller lukket front, rørsprængning og styret underbering er ikke tilladt under jernbane - i hvert fald ikke i det omfang vi havde brug for: Iv550 bt til ø900 PE).

- KE tog kontakt til Munck Forsyningsledninger a/s, for at høre om Munck's 'MaxiPipe' metode for rørsprængning UDEN jordfortrængning var godkendt til brug under jernbane.

Skrappe krav fra Banedanmark

- MaxiPipe metoden kunne ikke anvendes ved underføring uden diverse modificeringer, således at enhver risiko for sætninger under sporene er elimineret.
- Efter en fælles vurdering af KE og Munck, blev det besluttet at udføre projektet ved en kombinations-løsning med MaxiPipe metoden udenfor jernbanearealet (ca. 50 lbm V550 bt til ny Ø900 PE), og itrækning af et stål-foretør omkring den gamle ledning under jernbanen ved brug af samme burster som bruges ved MaxiPipe metoden. Stålrøret blev valgt til Ø1400, så det var muligt at arbejde inde i røret. Dette mente vi kunne opfylde kravene i Banenormen.
- KE kontaktede Cowi for hjælp til at ansøge Banedanmark om tilladelse til udførelse.

Risikoanalyse med tilhørende konsekvens og handlingsplan

- I forbindelse med ansøgningen gennemførte Munck, Cowi og KE en detaljeret risikoanalyse med tilhørende handlingsplan. I denne blev alle tænkelige hændelser gennemgået, og beredskabsplan beskrevet i form af tiltag, som kan iværksættes, hvis hændelsen skulle indtræde.
- Herefter fik KE og Munck tilladelse af Banedanmark til at udføre opgraderingen af V550 ledningen til Ø900 PE under banelegemet.

Risikomatrix

Nr.	Hændelse	Sandsynlighed		Konsekvens	Risiko
		S	K		
1	Instabilitet af gruber	2	3	6	6
2	Manglende pressekraft	2	3	6	6
3	Deformation af stålrør	1	4	4	4
4	Flyd jord	1	4	4	4
5	Erosion i borefront	1	4	4	4
6	Pumpesvigt	3	1	3	3
7	Oversvømmelse	1	2	2	2
8	Hindringer i grunden	1	4	4	4
9	Forkert retning af rør	1	1 (bærel) 4 (afløb)	1 (bærel) 4 (afløb)	4
10	Nedbrud af materiel	1	4	4	4

Udførelsesfase med uventede udfordringer

- Største udfordring ved udførelsen under banen var, da vi mødte en betonvæg, der var støbt omkring den gamle ledning. Tykkelsen af væggen blev undersøgt ved udboring af kerner og gennem samme huller blev udført en sonderingsboring med en styrbar boremaskine, for at se om der var flere forhindringer langs den gamle ledning. Det var der heldigvis ikke, og muren blev gennemhugget

med robot og håndkraft (vægttykkelse ca. 1,6 m). Herefter kunne arbejdet fortsættes.

- Planchens billedfrise viser de forskellige trin i arbejdet med opgradering under banen fra V550 bt til Ø900 PE.
- For strækningen udenfor banen udførtes opgraderingen fra V550 til Ø900 med Munck's udviklede MaxiPipe metode for rørsprængning UDEN jordfortrængning.

Løbende kontakt til grundejere

- Arbejderne blev udført i tæt dialog med naboerne på begge sider af banen. Disse udviste stor tålmodighed og samarbejdsvilje. Dette kan i høj grad tilskrives Munck's håndtering af naboforholdene under udførelsen samt deres dialog med naboerne.

Fælles indsats - ved udvikling af No-Dig metoder - løste problemet

- KE har været meget tilfreds med forløbet og samarbejdet med Munck Forsyningsledninger og Cowi. En god løsning på et meget vanskeligt problem.



Projektteam

Bygherre: Københavns Energi - Afløb
 Rådgiver: COWI A/S
 Entreprenør: Munck Forsyningsledninger a/s