

Bouwheer: Gribvand Spildevand as
Studiebureau: COWI as
Hoofdaannemer: Smet-Tunnelling nv
Machine: AVN Hydroschild
Buizen: gewapend beton met plaatstalen kern
ID-OD: 2.500 - 3.000mm
Lengte: 1.100 m
Uitvoering doorpersing: juli 2012-oktober 2012

In de zomer van 2009 hebben afvalwatermaatschappij Gribvand Spildevand as en studie bureau COWI een overeenkomst ondertekend voor de aanpak van klimaatproblematiek voor de stad Helsingør, gelegen in het noordelijk deel van Zeeland in Denemarken. De reden voor deze overeenkomst zijn de overstromingen van grote gebieden van de binnenstad tijdens hevige regenval. Na een grondige studie is er gekozen voor een oplossing waarbij er een *watersnelweg* voorzien wordt vanuit het centrum tot aan de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI), waarbij men een ondergrondse buffer creëert met een volume van 6.000m³. Op die manier moet er geen extra bufferbekken voorzien worden bij de RWZI.

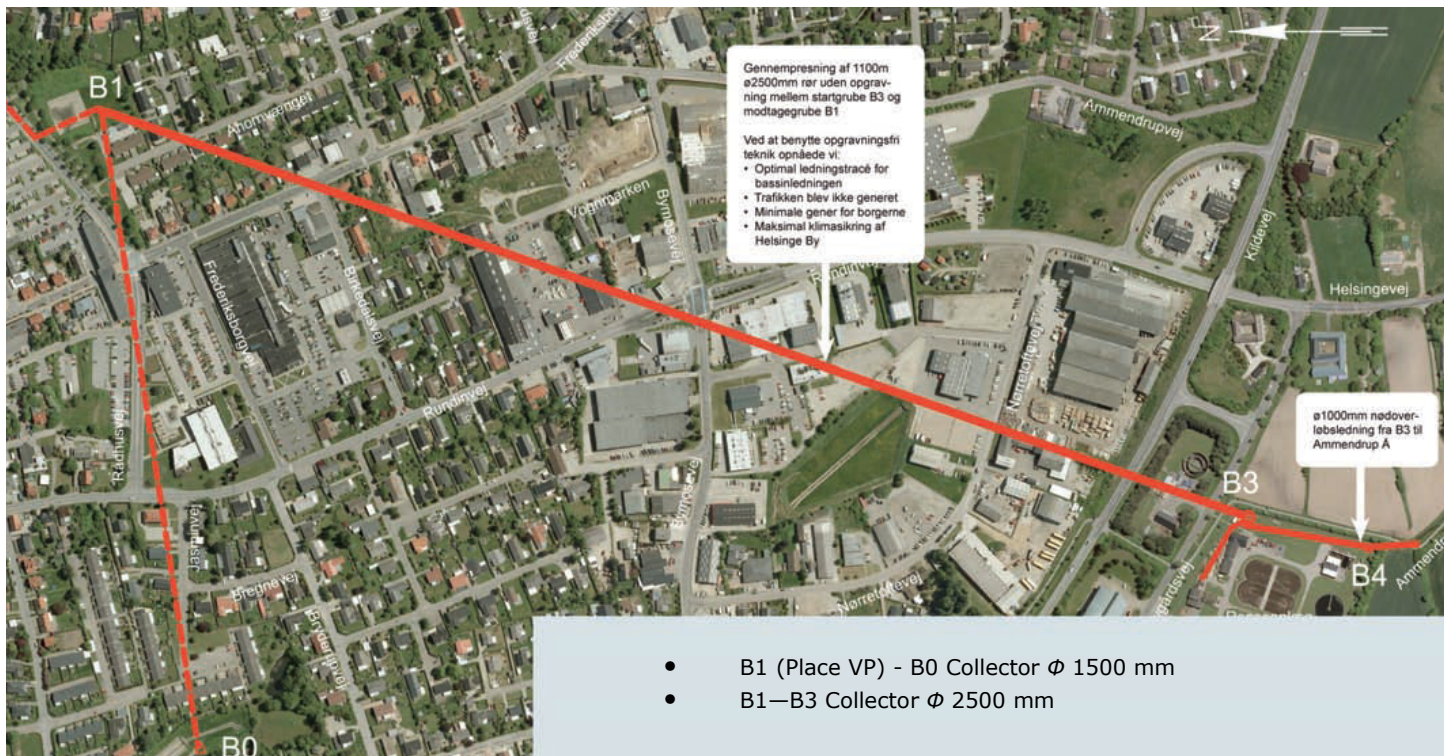
De ruggengraat van deze oplossing bestaat uit een tunnel met een inwendige diameter van 2.5 m en een lengte van 1.100 m onder de stad Helsingør, die onder 15 huizen, 8 wegen en 2 parkeerplaatsen door loopt. De kost van de tunneloplossing was gelijkaardig aan de kost van het realiseren van een bufferbekken met eenzelfde volume in Helsingør. Daarom werd dit het eerste 'afvoer' tunnelproject in Denemarken voor een stad ter grootte van Helsingør-centrum (± 10.000 inwoners).



Het project lijkt in eerste opzicht zeer ambitieus, maar bevat zoveel voordelen en mogelijkheden, zowel technisch als economisch, dat het zeker kan dienen als voorbeeld voor klimaatveiligheid in een aantal andere steden in Denemarken en in heel Europa.

Microtunnelling

De tunnelwerken zijn gestart op 7 juli 2012, vertrekkende aan het RWZI en toekomstend in de aankomstput op 23 september 2012. Na 1.100m is het boorschild onder 15 woningen, 8 wegen, 2 parkeerterreinen en een heleboel andere privé eigendommen gepasseerd. Tijdens de tunnelwerken werden alle gebouwen door middel van trillingsmetingen opgevolgd. De nul-situatie van de infrastructuur werd voor de start van de werken vastgelegd. Er





werden na afloop van de tunnelwerken geen beschadigingen vastgesteld.

Een vertrekprop bij de persput, bestaande uit een lage-sterkte cement-betoniet mengsel (max. 8MPa), werd geplaatst door middel van de VHP-jet grout methode en werd uitgevoerd door de zusterfirma van Smet-Tunnelling, namelijk Smet-F&C.

De tunnel werd uitgevoerd door middel van een boorschild type AVND2500 Hydroschild, fabricaat Herrenknecht (Duitsland) en aangepast in het atelier van Smet-Boring zodat het kon voldoen aan de specifieke voorwaarden van het project. De grootste uitdaging voor het boorrad was de grote variatie aan grondkarakteristieken in de glaciale afzettingen van o.a. Morene klei en zwerfkeien. Het boorschild moest in staat zijn om om te gaan met zowel een full-face kleilaag als een volledige zandlaag met alles wat daartussen ligt, dit met de constante aanwezigheid van zwerfstenen met diameters tot 2m, gekenmerkt door extreme hardheid. Dit betekende dat er een moeilijk evenwicht moest worden gevonden tussen deze tegenstellingen op gebied van het ontwerp van het boorrad. Het ontwerp heeft zijn waarde bewezen tijdens de uitvoering van de tunnelwerken.

Na het beëindigen van de 1ste tunnel werd er door de klant een 2de tunnelstreng besteld om ook een ander open bekken in de stad te verbinden met het RWZI. Deze boring had een lengte van 580m met een binnendiameter van 1500mm en bevatte in het horizontale traject een S-bocht.

Civiele werken

Smet-Tunnelling was niet alleen aannemer voor de tunnelwerken, maar was dit ook voor het volledige project. Smet-Tunnelling stond namelijk in voor het volledige project van A tot Z, beginnende met de tijdelijke putten d.m.v. damwanden, tot de ter plaatse gestorte betonputten, de elektromechanische installatie, opensleuf leidingen en verbindingen, grondwerken en aanleg van wegen.

Het grootste deel van de civiele werken werd uitgevoerd door Deense onderaannemers. De vertrekput bestond uit een cirkelvormige damwand put met een inwendige diameter van 11m en een diepte van 14m onder het maaiveld. De volledige put is op-

gebouwd uit een 35cm dikke betonnen wand en zal gebruikt worden voor de installatie van een pomputrusting. De ontvangstput is een tijdelijke damwandput van 10m x 10m en heeft een diepte van 14m ten behoeve van de bouw van een betonput met hydraulische sluis die opent als de kamer zich gevuld heeft om een zogenaamd "flush"-effect te creëren om de tunnel een zelfreinigende functie te geven.

De opensleuf werken bevatten leidingen DN1000 tot DN1600 die het nieuwe afvoer- en buffersysteem verbinden met de omgeving en het bestaande rioleringsysteem. Deze zijn voorzien op eventuele toekomstige uitbreidingen van de stadsriolering.



Tot slot

Bij de inhuldiging van de tunnel op 11 november 2012, wandelden meer dan 2.000 mensen door de 1.100m lange tunnel vanuit het centrum naar het RWZI. De professionele sector erkende het feit dat Gribvand gebruik maakte van nieuwe methodes om de stad Helsingør te beschermen tegen het klimaat door de bouw van Denemarken's langste drainage tunnel. Het SSTT (Scandinavian Society for Trenchless Technology) reikte de Scandinavische No-Dig Award 2012 uit aan Gribvand Spildevand A/S voor het beste milieu-project van het jaar.

Het project in Helsingør draagt bij aan het inspireren van Denemarken (en de rest van Europa) om breder te denken als het gaat om de implementatie van oplossingen tegen overstromingen. Zelfs in kleinere steden, die soms extreme ontwikkelingen inzake de klimaatproblematiek moeten ondergaan, kan dit een economische oplossing zijn.

Opnieuw heeft de doorperstechniek zijn grenzen verlegd voor wat betreft nauwkeurigheid en betrouwbaarheid: in moeilijke omstandigheden werden 15 huizen succesvol gekruist zonder het gebruik van herstelmaatregelen.