

# IJsmassa houdt water uit bouwput metrostation

TECHNIEK | 22-05-2007 00:00 | Ad Tissink



**ROTTERDAM - Een vrieswand zal straks aan één zijde de bouwkuip afsluiten voor de uitbreiding van het ondergrondse metrostation in Rotterdam Centrum. Zodra het ijsmassief 2,5 meter dik is, kan het ontgraven beginnen en komt de bestaande metrobus tijdelijk vrij te liggen. Het metroverkeer gaat onderwijl gewoon door.**

Wie vanuit het Rotterdamse Centraal station linksaf het stationsplein opslaat, ziet een woud van pijpen. Met een beetje fantasie is er een platgeslagen kerkorgel in te zien. Het produceert af en toe zelfs nog wat schorre fluittonen.

“Die zijn afkomstig van de stikstofleidingen”, brengt Jacco Groen de dromer terug in de werkelijkheid. De minder koude leidingen met pekewater doen volgens de projectleider van aannemer Haverkort Voormolen hun werk geruisloos. Samen bevriezen ze de grond aan de oostzijde van de bouwkuip van diepwanden. De bestaande metrobus dringt daar namelijk in de bouwkuip binnen en moet dat ook blijven doen, terwijl er omheen een veel groter station met een extra metrospoor wordt aangelegd.

## Keuze

Dat voor de bewerkelijke vriesmethode is gekozen, heeft volgens Vladimir Thumann van het Ingenieursbureau Rotterdam een duidelijke reden: de methode is erg robuust; een vrieswand is gegarandeerd waterdicht. “Als sensoren in de bodem op regelmatige afstanden een temperatuur registreren van min 30 graden Celsius, hoef je je geen zorgen te maken over de temperatuur van de zone daartussen. Die bevindt zich ook royaal onder nul en dus zal er niet zo gauw een lek in de wand ontstaan waardoor zandvoerende wellen ontstaan.”

Ook een obstakel in de grond vormt bij de vriestechniek volgens de geotechnicus geen probleem. “Een stalen pijp of restant van een funderingspaal wordt netjes ingevroren en opgenomen in de vrieswand. Met groutinjectie of andere bodemverbetering buiten de bouwput kan slechts mondjesmaat worden bemaalen. De metrobus onder de toren van Nationale Nederlanden zou als gevolg van te grote grondwaterstandverlagingen dan beschadigd kunnen raken. Daarom was het de ontwerpers er veel aangelegen zo min mogelijk grondwatertransport in de bodem te bewerkstelligen. Ook daarom viel de keus op de bewerkelijke en relatief kostbare vriestechniek.

Inmiddels wordt al enkele weken weken gevoren in Rotterdam. Eerst zijn de pekelleidingen aangezet, waardoor pekewater van -35 graden Celsius wordt rondgepompt. Toen die de grond flink had voorgekoeld, werden de stikstofleidingen bijgeschakeld.

## Fluittoon

De stikstof wordt als vloeistof met een temperatuur van -195 graden in vloeibare vorm onderin de leidingen gevoerd, waar het onmiddellijk verdampt. Zodra sensoren bovenin de vrieslansen een opwarming tot -120 graden registreren, gaat bovenin een klep open en stroomt de damp weg. Onderin wordt dan weer nieuwe vloeistof toegevoerd. Dat wegstromen veroorzaakt die typische fluittoon. Minus 120 graden Celsius is nog steeds behoorlijk koud, beaamt Thumann, maar dat blijkt in de praktijk de optimale temperatuur te zijn voor het vriesproces met stikstof. Zodra de temperatuur omhoog gaat, wordt het vervangen en afgeblazen via een schoorsteen achter het station. Een permanente witte rookpluim getuigt daarvan. En anders wel de grillige ijsrand die zich op de schoorsteen afzette die daardoor in een maand tijd bijna een meter langer werd. Nieuwe ijskoude stikstof wordt voortdurend aangevoerd. Gassenproducent Air Products rijdt dagelijks zeven volle tankwagens aan vanuit de fabriek

in de Botlek.

### **Bewaking**

In een bouwkeet op het terrein bewaakt een medewerker van 'vriesaannemer' Max Bögl 24 uur per dag, 7 dagen per week de vorderingen van het vriezen. Behalve de tientallen vrieslansen zijn ook bijna dertig meetstrengen in de grond gebracht die de temperatuur van de grond en de wand registreren. Sommige reiken tot een diepte van 40 meter.

De medewerker kan door lansen in of bij te schakelen de opbouw van het ijsmassief beïnvloeden. Maar tot nu toe verloopt alles nog volgens plan en hoeft niet heel actief te worden ingegrepen. Twee maanden nog zullen de stikstoflansen hun werk doen; als 2,5 meter is bereikt wordt de wand op dikte gehouden met alleen de pekelleidingen. Naar verwachting kunnen een jaar later ook de pekellansen worden uitgeschakeld. De rol van de wand van ijs is dan overgenomen door een wand van beton die Groen en zijn collega's van Haverkort Voormolen dan zullen hebben geplaatst.

### **'t Kan vriezen, 't kan dooien**

In het zandpakket aan de oostzijde van de bouwkuip verwachten de bouwers dat de ijswand snel zal aangroeien. Het gevaar bestaat zelfs dat de wand daar te dik wordt waardoor het lastig wordt om daar de funderingspalen te slaan die plaatselijk nodig zijn. Daarom zijn op een afstand van enkele meters van de pekelleidingen ook verwarmingsleidingen ingebouwd. Daarmee kan de grond plaatselijk worden ontdooid om de weg vrij te maken voor een funderingspaal.

### **Zwevende tunnelbuis**

Zodra de vrieswand is voltooid is de bouwkuip voor het Rotterdamse station gesloten. Haverkort Voormolen gaat dan stapsgewijs de grondwaterstand verlagen en de grond afgraven. In gelijke tred daarmee worden stempelramen geplaatst, die de bestaande metrobus op zijn plek moeten houden. Onder de bestaande bus wordt uiteindelijk nog 4 meter grond afgegraven, zodat de metrotunnel een tijdje alleen op zijn (oppers)palen staat. Alsof hij zweeft. Voor de stabiliteit zijn eerst al wel wat extra palen geslagen. Dat is gebeurd door de tunnelvloer heen, waarna de palen er constructief mee zijn verankerd. Het metroverkeer gaat tijdens alle werkzaamheden gewoon door. Van de bestaande tunnelbuis, met veel moeite afgezonken in de jaren '60 van de vorige eeuw, blijft uiteindelijk alleen de vloer over. Die wordt opgenomen in de vloer van het definitieve metrostation. Dak en wanden worden gesloopt, zodat een veel royelere ondergrondse stationsruimte overblijft met een extra metrospoor.