

Amsterdam bundelt kabels en leidingen Zuidas in tunnel

De gemeente Amsterdam legt een 500 meter lange integrale leidingentunnel aan onder de Mahlerlaan in de Zuidas. Deze tunnel zal het overgrote deel van de ondergrondse kabels en leidingen herbergen. Gevolg: geen wegoebrekkingen meer en een betere benutting van de ondergrondse ruimte.

F.M. TASELAAR / C.A.M. HOMPE / J.W. VAN LIERE

De Zuidas in Amsterdam moet een nieuw, veelzijdig stadsgebied worden met een voor Nederland ongekende bebouwingsdichtheid (de dichtheid van bebouwing wordt uitgedrukt in de bruto Floorspace Index (FSI), het aantal bruto vierkante meter vloeroppervlak per vierkante meter plangebied; de Zuidas zal een FSI van circa 4 kennen, terwijl 1,5 in Nederland gebruikelijk is). Deze bebouwingsdichtheid stelt hoge eisen aan de bereikbaarheid van het gebied en heeft een grote concentratie aan ondergrondse netwerken voor energie en nutsvoorzieningen tot gevolg. Daarbij streeft de gemeente Amsterdam naar een hoogwaardige inrichting van het gebied, terwijl nieuwe ontwikkelingen in telecommunicatie, energievoorziening en riolering om meer ruimte vragen.

De Mahlerlaan is een van de eerste wegen binnen de Zuidas die in zijn definitieve profiel wordt aangelegd. Bij de eerste analyses bleek al snel dat de ondergrondse ruimte te krap is om alle kabels en leidingen traditioneel te herbergen. De gemeente ging dus op zoek naar

alternatieve methoden om de ondergrondse ruimte in te richten. Een zogenaamde Integrale Leidingen Tunnel (ILT) was het resultaat.

Ontwerp

Uitgangspunt bij het ontwerp van de tunnel was dat in principe al het ondergrondse kabel- en leidingwerk erin wordt ondergebracht. De ontwerpers hebben een inschatting gemaakt van al het benodigde kabel- en leidingwerk. Op grond hiervan hebben ze een optimale indeling, een soort profiel van vrije ruimte, bepaald waaromheen een civiele constructie is ontworpen.

De tunnel bestaat uit twee kanalen waarin, langs de wanden, het kabel- en leidingwerk wordt bevestigd. Elk van de kanalen heeft een looppad, waardoor de kabels en leidingen bereikbaar blijven voor onderhoud en het maken van nieuwe aansluitingen. De tunnelconstructie bestaat uit twee stalen damwanden met een betonnen dak, dat wordt ondersteund door een palenrij in het midden. Het dak heeft een gronddekking van 1,2 meter, zodat boven de tunnel bomen kunnen groeien en het grondwater eroverheen kan stromen.

Om vanuit de ILT de gebouwen in de Mahlerlaan aan te kunnen sluiten op de kabel- en leidingnetwerken, worden stalen mantelbuizen aangebracht. De mantelbuizen lopen vanuit de parkeerkelders onder de gebouwen rechtstreeks de tunnel in, zodat het mogelijk is later kabel- en leidingwerk in te brengen zonder de straat open te breken.

Aan de uiteinden van de tunnel is het profiel verbreed tot een zogenaamde 'hamerkop'. In de hamerkop wordt het verticaal liggende pakket van kabels en leidingen 'uitgevlucht' tot een horizontaal pakket. In de horizontaal naast elkaar liggende positie kunnen de kabels en leidingen aansluiten op de traditionele situatie in de grond.

Het belangrijkste deel van het kabel- en leidingwerk wordt tijdens de bouwfase in de ILT aangebracht. Het blijft echter mogelijk om ook in een latere fase kabels en leidingen uit of in de tunnel te brengen; hiervoor zitten grote luiken in elk van de tunnelkanalen. De reguliere toegang gaat via de technische ruimte en kleinere straatluiken. Direct aan de tunnel worden de technische ruimte en een rioolgemeel gecombineerd aangelegd. De persleiding gaat rechtstreeks de tunnel in.

Risico's

De ontwerpers hebben de verschillende risico's bekeken die zich in de exploitatiefase van

de ILT kunnen voordoen. Uitgangspunt hierbij was een rapport van NSTT (Nederlandse Vereniging voor Sleufloze Technieken en Toepassingen) uit 1994. Dit rapport concludeert dat, onder voorwaarden, de ligging van de kabels en leidingen in een ILT veiliger is dan ligging in de grond, voornamelijk doordat de kans op schade door derden veel kleiner is.

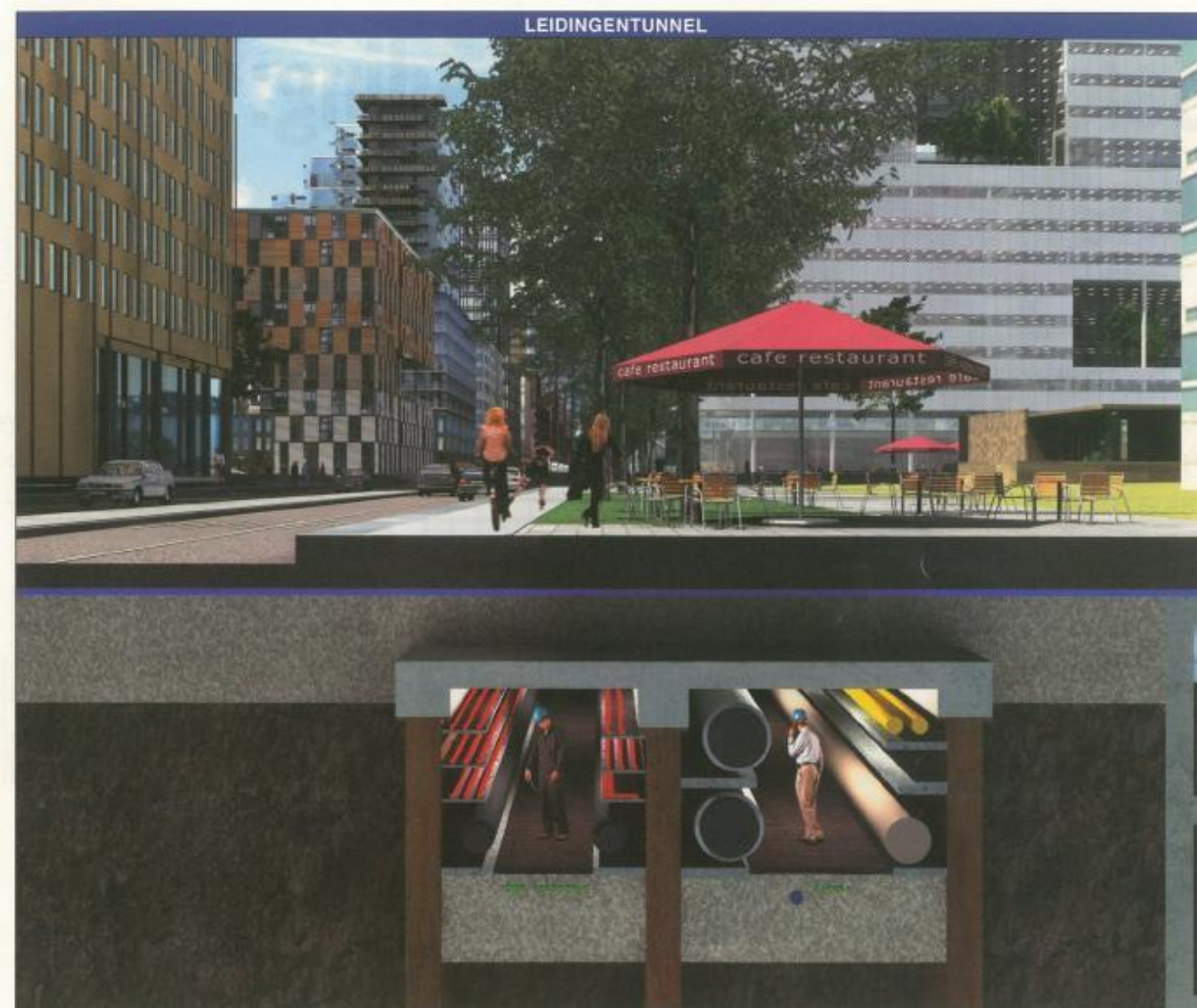
Daartegenover staat dat zich andere risico's in een ILT kunnen voordoen, die de ontwerpers apart hebben bekeken en in verband waarmee ze aanvullende maatregelen hebben genomen om de bedrijfszekerheid van de nutsvoorzieningen te garanderen. Vanwege de distributiefunctie met meerdere in- en uitgangen voor kabels en leidingen is er sprake van extra risico's zoals explosiegevaar, brand, opwarming, molest en gevaarlijke arbeidsomstandigheden.

Een goede kwantificering van de risico's was moeilijk omdat er geen bestaande specifieke ongevalstatistiek beschikbaar is; de afweging van de mate waarin maatregelen noodzakelijk zijn is daarom lastig.

Voor elk van de risico's zijn maatregelen genomen die de kans op ongelukken sterk verkleinen en die de gevolgen beperken als er toch iets gebeurt. Zo liggen gas en elektriciteit in verschillende tunnelkanalen en zijn er in de ILT in de gasleidingen geen afsluiters of andere appendages toegestaan. Al het leidingwerk wordt in staal uitgevoerd, waarbij controle van alle lassen met röntgenanalyse plaatsvindt. Om ongewenste opwarming van de drinkwaterleiding te voorkomen worden alle warmteproducerende netwerken (elektriciteit en stadsverwarming) in één tunnelkanaal ondergebracht. Het drinkwater ligt in het andere kanaal. Bovendien wordt de tunnel drievoudig geventileerd en wordt het warme tunnelkanaal gekoeld. Om desondanks elk risico van opwarming van de drinkwaterleiding te voorkomen, komt de drinkwaterleiding in de grond onder de vloer van de ILT te liggen. De

KABELS EN LEIDINGEN

| | |
|------------------|-------------------|
| Gas | 1 bar, 100 m bar |
| Elektriciteit | 14 x 10 kV kabels |
| Stadsverwarming | 2 x DN 300/450 mm |
| Stadskoeling | 2 x DN 600/780 mm |
| Drinkwater | 1 x DN 150 mm |
| Telecommunicatie | 48 stuks |
| Persriool | 1 x DN 300 mm |
| Hemelwaterriool | 1 x DN 500 mm |



Artist impression van de integrale leidingentunnel onder de Amsterdamse Mahlerlaan.

kans op molest door vandalisme of terrorisme is teruggedrongen door in de ILT 24 uur camerabewaking, toegangsdetectie en bewegingsdetectie aan te brengen. Tevens is de ILT voorzien van gasdetectie om een veilige werkruimte voor het personeel te garanderen. Om bij een calamiteit snel te kunnen ingrijpen is alle detectieapparatuur, net als de toegangsbewaking, aangesloten op een centrale controlekamer die 24 uur per dag bemand is.

Planning en financiën

Vanwege de wens de nieuwbouw direct via de ILT op het kabel- en leidingwerk aan te sluiten ontstond een hoge tijdsdruk op het gehele proces van planontwikkeling en realisatie. Het plan is uiteindelijk in een klein jaar ontwikkeld van voorlopig ontwerp tot bestek. Voor de planrealisatie tot oplevering ruwbouw reestert een periode van circa driekwart jaar. Vanaf oplevering van de ruwbouw blijven er dan nog ongeveer vijf maanden over voor de verschillende netbeheerders om hun kabels en leidingen in te brengen.

De kosten van aanleg van de tunnel inclusief de kosten van planontwikkeling zullen naar verwachting circa 8,5 miljoen euro bedragen. Daarbovenop komen de kosten van de netbeheerders voor de aanleg van hun eigen netwerken. De aanvankelijke veronderstelling dat met de aanleg van een dergelijke tunnel een forse besparing op de aanlegkosten van de verschillende netten mogelijk is, bleek onjuist. De netbeheerders maken extra kosten voor materiaal en (nieuwe) aanlegwijze. Een belangrijk deel van de dekking voor de kosten van de tunnelbouw kwam daarmee te vervallen.

Voor deze tunnel, een proefproject, neemt de gemeente al de aanlegkosten voor haar rekening. De kosten voor beheer (toezicht en onderhoud) worden omgeslagen over de netbeheerders naar rato van de gebruikte ruimte.

Beheer

Het beheer van de ILT komt in handen van de afdeling tunnelbeheer van de gemeente. Hier zijn ook de verkeerstunnels van de stad in be-

heer. De controlekamer voor de verkeerstunnels is 24 uur bezet. Netbeheerders zullen in staat zijn hun kabels en leidingen periodiek te inspecteren. Er komt een gedetailleerd gebruikersreglement met de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen en werkvoorschriften.

De gemeente Amsterdam ziet de ILT-Mahlerlaan als een belangrijke ontwikkeling voor de ondergrondse infrastructuur. Het is al gebleken dat gemeente, netbeheerders en ontwikkelaars op sommige gebieden nog meer kennis en ervaring moeten opdoen. Ook blijkt bestaande wet- en regelgeving soms belemmerend te werken. Wel staat inmiddels vast dat een investering in een goede inrichting van de ondergrond onontbeerlijk is voor een kwalitatief hoogwaardige bovengrondse situatie.

F.M. Taselaar is werkzaam bij Ingenieursbureau Amsterdam, C.A.M. Hompe bij Ontwikkelingsbedrijf Gemeente Amsterdam en J.W. van Liere bij Tebodin Consultants & Engineers.

In 't kort

ONTWERP

- Amsterdamse Zuidas kent zeer hoge bebouwingsdichtheid
- Schatting van al het benodigde kabel- en leidingwerk
- Inventarisatie van risico's tijdens exploitatiefase
- Tunnel zorgt niet voor besparing op aanlegkosten van verschillende netten