

# Ondergronds bouwen in Rotterdam

*Op initiatief van het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (GHR) is door HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau te Nijmegen in 1995 een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd, waarbij is nagegaan welke mogelijkheden levensvatbaar zijn bij het opnieuw indelen van oude haven terreinen. Daarbij is met name gekeken naar mogelijkheden om door middel van ondergronds bouwen meer activiteiten in een bepaalde omgeving te projecteren.*

*Het gebied rond de Merwehaven in het Westelijke deel van Rotterdam wordt verder ontwikkeld ten behoeve van activiteiten op het gebied van groente en fruit. Daartoe is, naast kadefront, behoefte aan bebouwbaar ruimte om daarop nieuwe huisvesting te realiseren. In het ontwerp Havenplan 2010 wordt ervan uitgegaan dat daarvoor een havenbekken zal worden gedempt. De afgelopen jaren is er steeds meer belangstelling ontstaan voor ondergrondse infrastructuur in navolging van wat bijvoorbeeld in Japanse steden al heel gebruikelijk is. Ook in de Randstad is 'ruimte' steeds meer een schaars goed aan het worden. In de huidige gedachtenwereld van politiek en ondernemend Nederland wordt 'ruimte' maar 1 keer benut om er iets op te ondernemen. In ons onderzoek zijn beide aspecten, intensiveren van activiteiten en ondergronds bouwen, met elkaar in verband gebracht en is onderzocht wat concreet mogelijk is op de plaats van een huidig havenbekken.*

Wim Zweers

## Fruitoverslag en -opslag

Medio '95 wordt er per jaar zo'n 1.000.000 ton consumptiefruit overgeslagen in het Merwehavengebied. Het ligt in de bedoeling dat dit in de komende jaren zal verdubbelen.

Het fruit wordt op pallets aangevoerd en met kranen uit het schip op de kade geplaatst. Vervolgens worden de pallets in geconditioneerde loodsen geplaatst waar het verblijft totdat vrachtauto's het fruit naar di-

verse bestemmingen in Nederland en aangrenzend Europa vervoeren. De verblijftijd is enige uren tot hooguit enkele dagen. Een beperkt aantal loodsen is momenteel beschikbaar om dit fruit voor een langere periode op te slaan, waarbij er nauwlettend voor wordt gezorgd dat de ruimteconditionering optimaal per fruitsoort wordt geregeld. Dit betreft temperatuur, vochtigheid en luchtsamenstelling.

Om de marktpositie te versterken en werkgelegenheid te bevorderen wordt momenteel gezocht naar mogelijkheden om meer met het fruit in het Merwehavengebied te gaan doen. Daarvoor is het nodig dat de huidige verhouding overslag/opslag 80/20 %, wordt omgebogen naar 20/80%. De consequentie daarvan is dat er meer geconditioneerde ruimte aanwezig moet zijn voor bewerking en opslag van fruit.

Beide overwegingen vormden de achtergrond voor eerder genoemd onderzoek.

## Bouwen in een haven

Het derde bekken in het Merwehaven gebied beslaat ca. 500.000 m<sup>2</sup> wateroppervlak. De diepte is ca 6 m. De traditionele oplossing is om, na het saneren van de vervuilde bodem, het bekken met zand te dempen. De kosten zijn laag en het is bekend, dat er rekening met restzettingen moet worden gehouden.

Als variant op deze traditionele oplossing is gekeken naar een aantal varianten van ondergronds en half-ondergronds bouwen. In figuur 1 is globaal aangegeven waaraan gedacht moet worden bij de verschillende varianten.

Na het saneren van de vervuilde havenbodem wordt een bouwkuip gemaakt.

Gezien de afmetingen is de caissonstechniek die bij verschillende tunnels met succes is toegepast, niet voor de hand liggend. De betonconstructie kan het beste ter plaatse worden gefabriceerd. Vervolgens kan de ruimte die zo ontstaat, worden ingedeeld in niveaus en compartimenten.

In dit onderzoek is uitgegaan van een vrije ondergrondse ruimte onder maaiveldniveau van ca. 5 m. Door ook de bovenliggende ruimte te benutten kan een grotere netto hoogte worden verkregen, waarin nog meer activiteiten kunnen worden gehuisvest. De tijd die nodig is om deze ruimte te creëren en beschikbaar te hebben voor gebruik, is korter dan in het ge-

Figuur 1/m 4: Schetsen van vier varianten

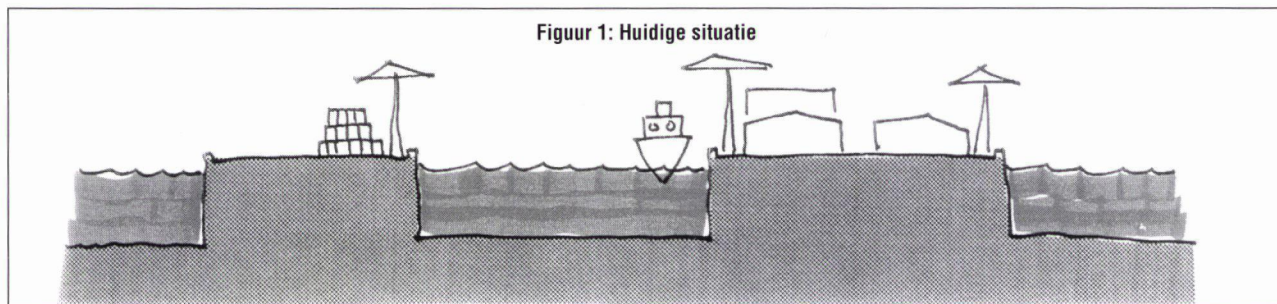
### Over de auteur



#### Ir. W. Zweers

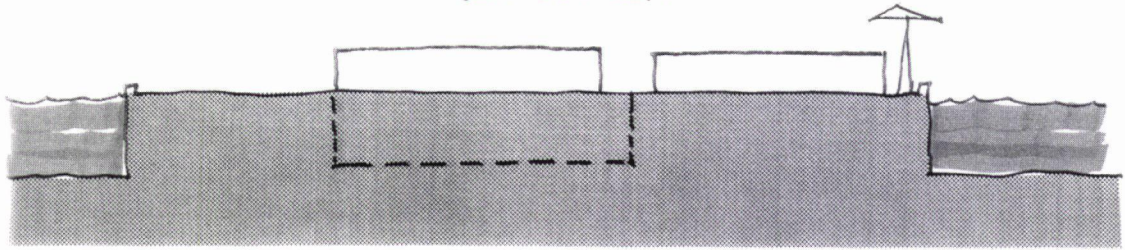
is Hoofd Adviesgroep Logistiek bij HASKONING, Koninklijke Ingenieurs- en Architectenbureau te Nijmegen.

Figuur 1: Huidige situatie





Figuur 2: Variant "Dempen"



val van het dempen. Dit komt met name door het feit dat geen tijd nodig is voor het zettingseffect.

De aanvangsinvestering ligt daarentegen aanmerkelijk hoger.

Bij nadere beschouwing en de uitvoering van een gevoeligheidsanalyse, kunnen de verschillen in investeringskosten per m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak echter gering zijn.

Bij een diepte van het bekken van ca. 10 m is het verschil van de investeringskosten per m<sup>2</sup> gebouwruimte van de variant 'dempen' t.o.v. 'ondergronds bouwen' nihil. In de onderhavige studie met een diepte van het bekken van ca. 6 m bleek een m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak in de variant 'ondergronds bouwen' ca. 15 % duurder te zijn ten opzichte van de variant 'dempen'. Het saillante verschil is wel, dat er bijna 2 keer zoveel ruimte beschikbaar komt.

Kijken we naar de exploitatiekosten dan valt de vergelijking uit in het voordeel van de 'ondergrondse variant'. Het energieverbruik ligt aanmerkelijk lager. De temperatuur van de grond is nagenoeg constant (zeker

als we die vergelijken met de bovengrondse omstandigheden) en ligt met zo'n 11 °C dicht bij de voor opslag gewenste temperatuur. Alleen het kelderdek staat bloot aan de seizoensinvloeden, voor zover er geen bebouwing aanwezig is. Daarmee zijn de energieverliezen naar de omgeving veel geringer en hoeft er minder energie te worden gebruikt om de ruimtecondities op het gewenste peil te houden. Energieverliezen als gevolg van de voor de opslag benodigde ventilatie zijn in beide gevallen gelijk.

Daarnaast zijn de onderhoudskosten lager, met name omdat weersinvloeden weinig vat op de ruimte hebben.

### Toepassingsmogelijkheden

Ondergrondse ruimten zijn niet voor alle functies inzetbaar. Daglichttoetreding is beperkt of niet mogelijk, waardoor langdurig verblijf voor mensen niet wenselijk is. Voor opslag van groente en fruit zoals in onderhavige situatie, zijn die bezwaren echter niet aanwezig.

Ook een deel van de overslag zou

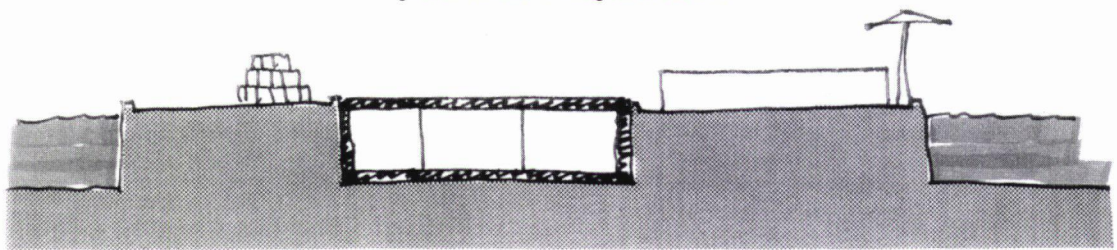
prima in de ondergrondse ruimte kunnen plaatsvinden, bijvoorbeeld het beladen van treinwagons of vrachtauto's.

De geluidbelasting naar de omgeving neemt daardoor veel minder toe dan bij het situeren van dezelfde activiteiten boven de grond.

Door middel van ondergronds bouwen is er sprake van een efficiënter terreingebruik. In wezen is er sprake van een dubbel ruimtegebruik waardoor de capaciteit van een bepaald gebied sterk toeneemt.

Anno 1995 leidt ondergronds bouwen tot hogere stichtingskosten. De verschillen worden geringer wanneer er sprake van is dat de ontgraving reeds aanwezig is zoals in bovenstaand voorbeeld. In Nederland variëren de grondprijzen van ca. fl 100 tot 500/m<sup>2</sup>. Dat betekent dat de grondprijs ca. 10 tot 20% van de kosten bedraagt. Wanneer in de toekomst de grondkosten stijgen en een groter deel gaan vormen van de stichtingskosten, kan dit betekenen dat er voor ondergronds bouwen een mooie toekomst is weggelegd.

Figuur 3: Variant "Ondergronds Bouwen"



Figuur 4: Variant "Halfondergronds bouwen"

