

Een nieuwe stalen Watertoren te Eindhoven

De huidige watertoren, daterend uit 1904, voldoet noch in waterleidingtechnisch, noch in bouwkundig opzicht meer aan zijn functie. Het reservoir, 300 m³ inhoud, is te klein voor calamiteiten bij de huidige hoeveelheid te distribueren water; daarbij ligt de reservoirbodem te hoog (bij normale dagafgifte dus constant te hoge druk) en is de reservoirhoogte te gering.

Bouwkundig gezien is de kop van de oude toren in ernstig verval geraakt.

De in baksteen ingemetselde stalen spanten zijn door roestvorming gaan wijken, waardoor de muren scheurden en gevaar voor instorting reeds aanleiding heeft gegeven tot het treffen van noodvoorzieningen.

Door Gemeentebedrijven werd een programma van eisen opgesteld voor de bouw van een nieuwe watertoren. Evenals bij de opzet van het reinwaterpompgebouw, dat in 1967 werd geopend, moest de grootte van de toren gebaseerd zijn op een waterverpompings van 40 miljoen m³ per jaar.

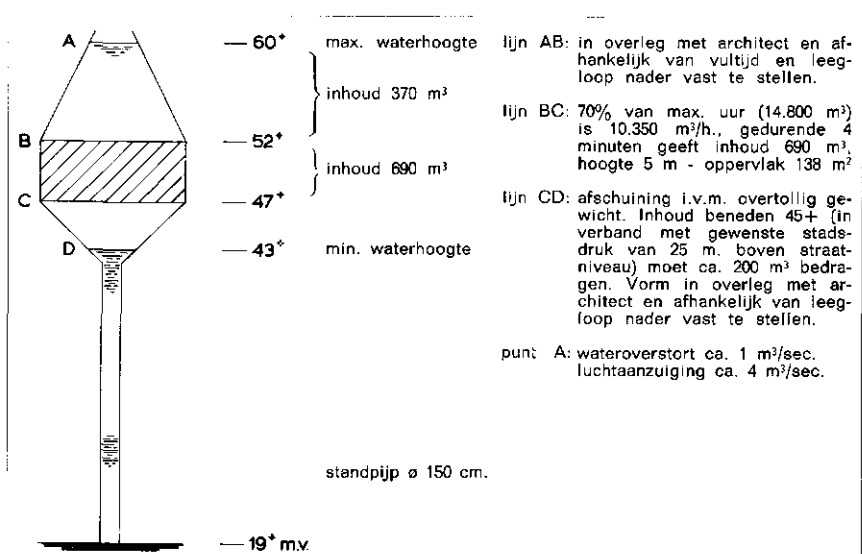
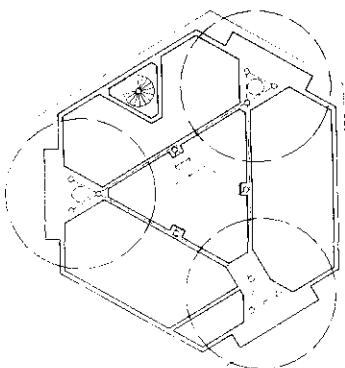
De waterleiding-technische eisen zijn in afbeelding 1 weergegeven.

Prof. W. G. Quist te Rotterdam werd gevraagd een ontwerp voor deze toren te maken. Het schetsontwerp bestond uit drie bol-vormige reservoirs, op verschillende hoogte geplaatst, welke door middel van de standleidingen en een ondergrondse verbindingsleiding als communicerende vaten werken.

De funderingskelder

Uit het grondmechanisch onderzoek bleek, dat de bouw op ca. 4,00 meter onder maaiveld op staal gefundeerd kon worden. Gekozen is voor een betonnen funderingskelder op een ca. 55 cm. aan te brengen verdichte zandlaag. De belasting op de fundering, gevormd door de drie reservoirs met inhoud en hun on-

Afb. 2 - Plattegrond funderingskelder.



Afb. 1 - Inhoudsschema watertoren.

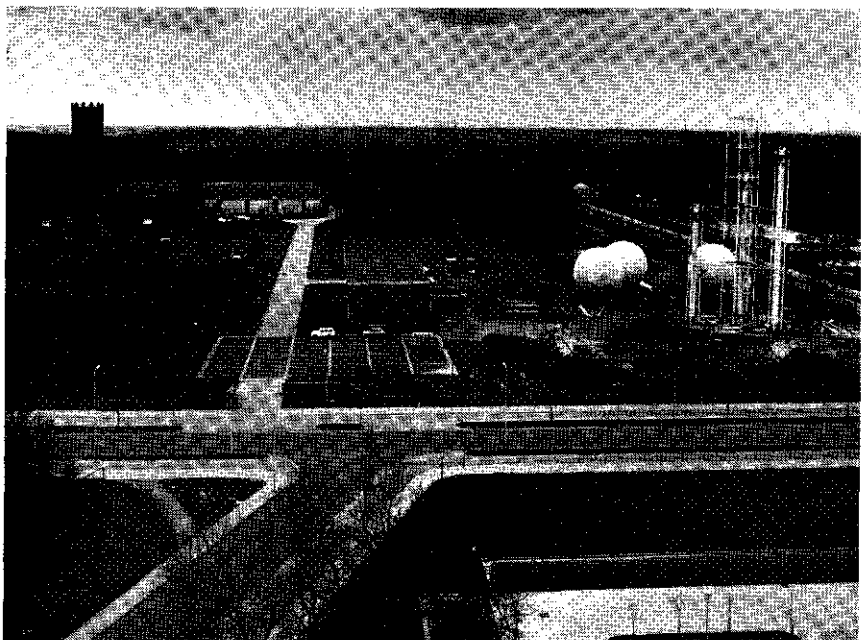
dersteuningsconstructie, bestaat uit drie puntlasten van elk 600 ton, geplaatst op de hoekpunten van een gelijkzijdige driehoek met zijden van 14 meter. Deze puntlasten worden door de betonnen wanden en poeren naar de vloer overgebracht. De vloerwapening is hierbij niet haaks op elkaar gelegd, maar door de bijna regelmatige zeshoekige vorm van de vloer kruisen de wapeningstaven elkaar onder een hoek van 120°.

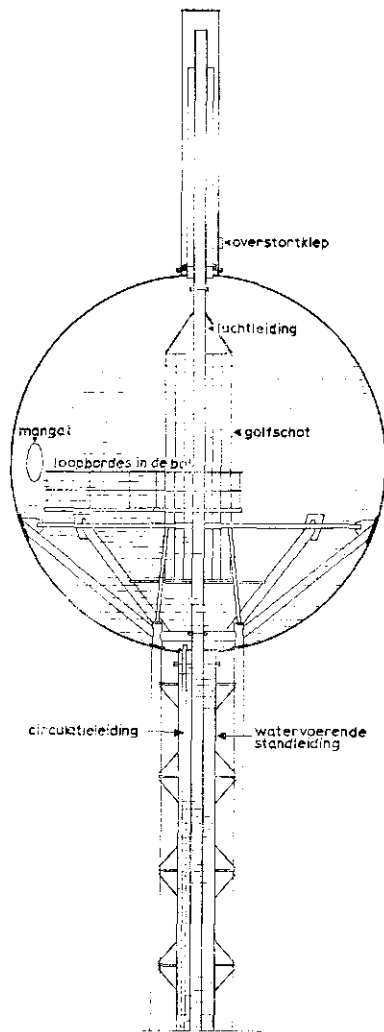
Het vloeroppervlak bedraagt 400 m² en

de totale hoogte van de kelder is 3,30 m. In de betonconstructie van de funderingskelder is ca. 450 m³ beton gebruikt met ca. 63 ton staal.

Door de fundering als kelder uit te voeren, wordt de oorspronkelijke gronddruk onder de toren in haar normale werktoestand nauwelijks gewijzigd zodat de zettingen zeer beperkt blijven. Bovendien ontstaat in deze kelder dan ruimte om de overige voorzieningen voor de toren onder te brengen.

Foto 1 - Overzicht van het waterbedrijf van de gemeente Eindhoven. Op de voorgrond het reinwaterpompgebouw met daarachter het filtergebouw en laboratorium. Links hiervan de 67 jaar oude watertoren. Geheel rechts de nieuwe watertoren in aanbouw.





Afb. 3 - Verticale doorsnede over een bol

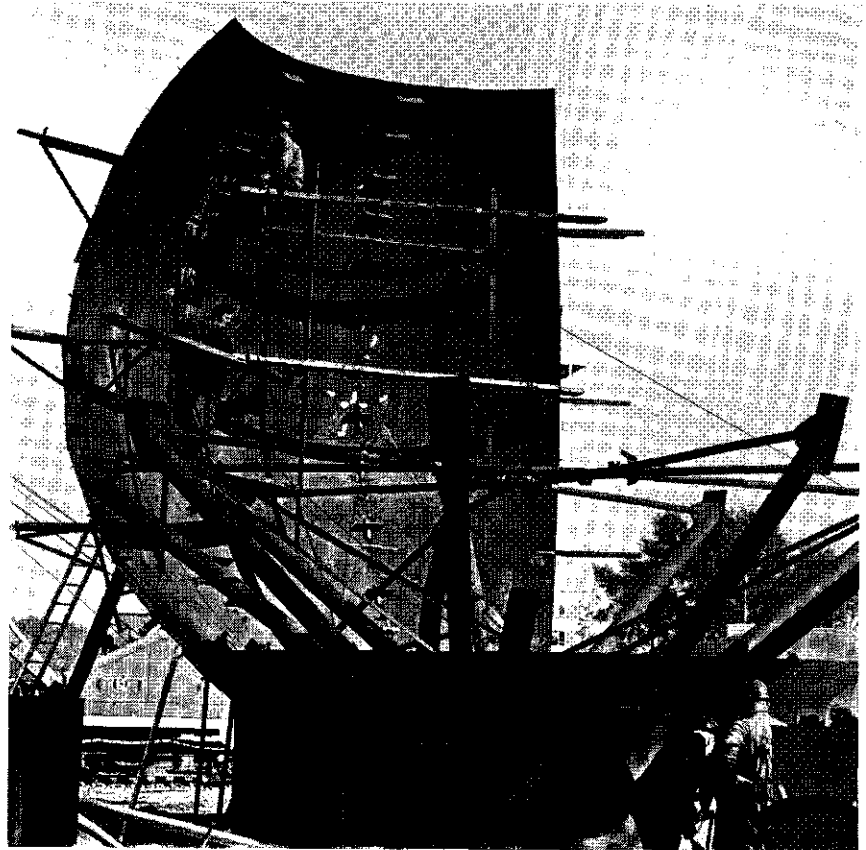


Foto 2 - Een van de bolreservoirs in aanbouw met hierin zichtbaar de ophangconstructie van de bol.

a. De drie standleidingen van de reservoirs, elk $\text{\O} 1000 \text{ mm}$, zijn in de kelder gekoppeld met een $\text{\O} 1200 \text{ mm}$ leiding die op het stadsnet is aangesloten.

Door in deze kelderleidingen afsluiters in te bouwen is het mogelijk elk reservoir afzonderlijk af te sluiten.

b. Om bevroeringsgevaar te voorkomen is in de kelder een circulatiepompje opgesteld. Dit pompje, aangesloten op het stadsnet (watertemperatuur ca. 10°C) kan gedurende strenge vorstperiodes het

leidingwater in de bol rondpompen.

c. Voor de aan- en afvoer van zuivere lucht naar de reservoirs is in de kelder, die in open verbinding staat met de buitenlucht, een ruimte met bacteriologische roosters afgeschermd, van waaruit 3 buizen $\text{\O} 300 \text{ mm}$ door de standpijpen en de reservoirs heen tot boven de maximale waterstand lopen.

d. De apparaten voor de druk- en hoeveelheidsmetingen en de elektrische voorzieningen kunnen in de kelder worden ondergebracht.

Foto 3 - De funderingskelder en de watertoren in aanbouw.

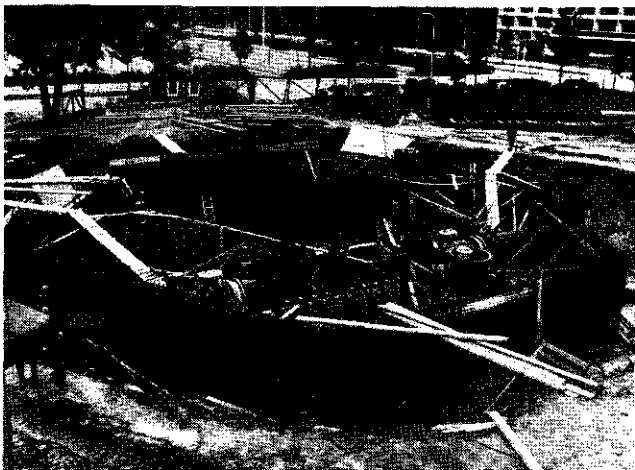
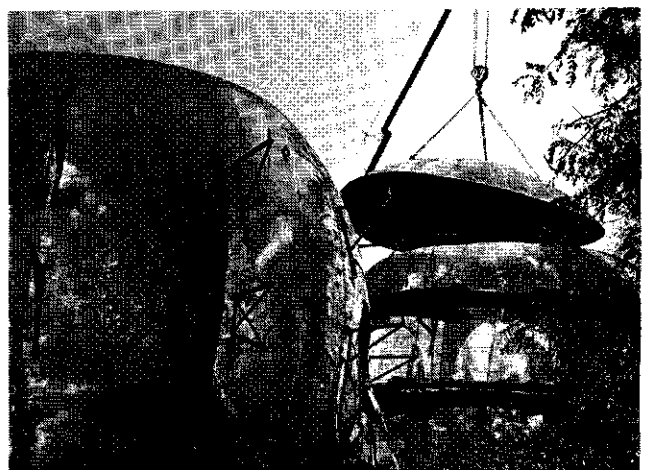


Foto 4 - Het sluiten van de eerste bol.



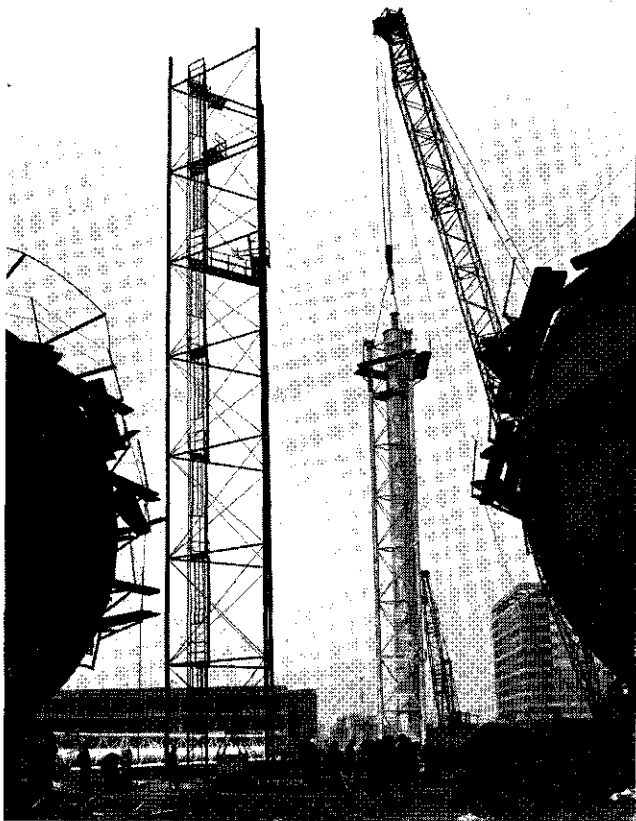


Foto 5 - Het opstellen van de 20 meter hoge ondersteuningsconstructie op de fundering. De middenconstructie is reeds geplaatst (35 meter hoog).

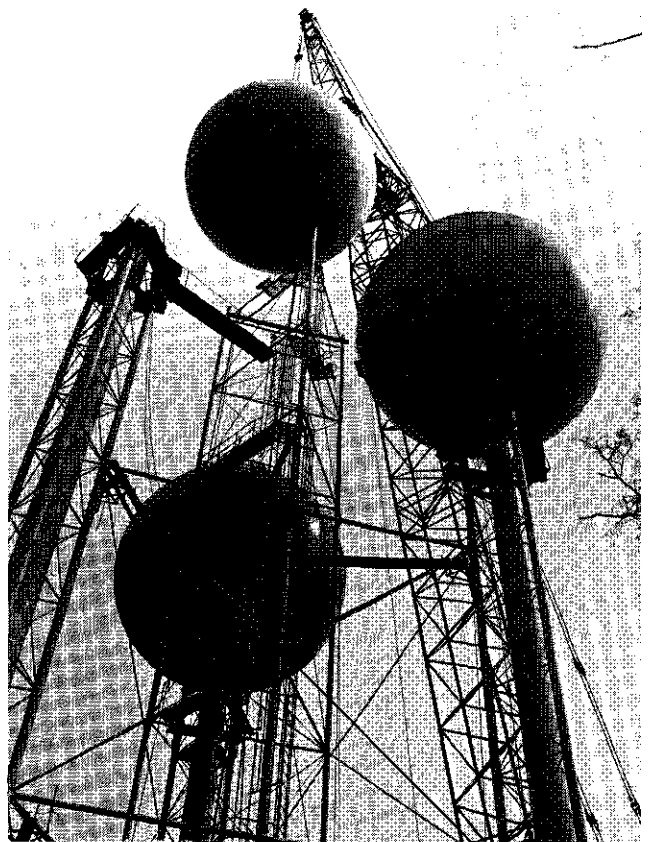


Foto 6 - Het hijsen van de bol op de ondersteuningsconstructie.

De ondersteuningsconstructie

De ondersteuningsconstructie van het reservoir bestaat uit 3 pijpen uitwendig \varnothing 300 mm met een wanddikte van 30 mm die door horizontale staven en diagonalen tot een driehoekige vakwerklijger zijn samengesteld. Het verschil in belasting van het reservoir tengevolge van eigen gewicht (36 ton) en volbelasting (536 ton) is dermate groot, dat het in verband met de vereiste stijfheid van deze bijzondere constructie noodzakelijk is een spanconstructie in de diagonalen aan te brengen, zodat deze bij volle belasting zeker niet slap komen te hangen. Gekozen is hierbij voor een voorspanconstructie, waarbij elke pijp \varnothing 300 mm met ca. 200 ton werd voorgespannen, waarna de diagonalen aan de pijpen werden vastgelegd en de voorspanning werd weggenomen.

In onbelaste toestand zijn de diagonalen trekstaven geworden, bij volbelasting behouden zij ook nog een geringe trekspanning. Wanneer bij volbelaste toestand buiging en/of torsie optreedt tengevolge van horizontale krachten nemen de diagonalen toch direct aan het krachten spel deel.

Het reservoir

Het reservoir wordt gevormd door drie stalen bollen, elk met een diameter van 10 meter en een wanddikte van 10 mm.

Als architectonische eis is gesteld, dat de ophangconstructie van de bol niet in het zicht mocht komen.

De drie pijpen van de ondersteuningsconstructie lopen tot in de bol en zijn hier door drie horizontale pijpen met elkaar verbonden. Vanuit elk van deze drie hoekpunten lopen weer drie pijpen schuin omhoog, ongeveer tot halverwege de bol, waar ze met schetsplaten aan de bolwand zijn bevestigd.

Om eventuele golfploep in de reservoirs te belemmeren, zijn er in elke bol 3 golfschotten geplaatst met een diameter van 180 cm. Deze golfschotten zijn van polyester en samengesteld uit 4 halve pijpen \varnothing 800 mm, aan elkaar verbonden door 4 pijpen \varnothing 250 mm.

De middenconstructie

Voor de algehele stabiliteit van de constructie zijn de ondersteuningsconstructies met horizontale staven en diagonalen door een middenconstructie met elkaar verbonden. In deze middenconstructie is ook de kooiladder aangebracht met halverwege elke bol een bordes van waar uit men met een ophaalbordjes via een mangat in de bolwand het reservoir kan bereiken.

De montage

De bovenbouw van de toren is een geheel gelaste staalconstructie. De onder-

steuningsvakwerken zijn in gedeelten van 5 en 10 m lengte in de constructiewerkplaats gemaakt en op de bouwplaats op de grond aan elkaar gelast.

Een kraan heeft deze poten van 20, 25 en 30 meter hoogte opgezet, evenals de 35 m hoge middenconstructie, welke geheel eerst in horizontale stand op de bouwplaats werd samengesteld.

De reservoirs zijn door voorgevormde platen op de grond tot bollen gelast en werden door een 350 tons kraan vanuit één opstellingsplaats op de ondersteuning gehesen.

Afb. 4 - Horizontale doorsnede over een bol.

