



# WANDELEN LANGS

Zoet water is een levensvoorwaarde. Dus doen mensen al heel lang hun best om zoet water te krijgen op plaatsen waar van nature niet genoeg is. Inspanningen van eeuwen zijn terug te vinden in het landschap in de vorm van indrukwekkende monumenten. Waard om te bewaren en, zeker voor waterprofessionals, waard om eens te bezoeken.

Tekst Roel Smit | Beeld Jos Peters, Roel Smit, Hollandse Hoogte en iStockphoto



De Basilica Cisterne in Istanbul

# A OUDE WATERWERKEN

## VERZONKEN 'PALEIS' IN ISTANBUL

In de Turkse hoofdstad Istanbul liggen de belangrijkste toeristische trekpleisters vlakbij elkaar in de wijk Sultanahmet: de Aya Sofia, de Blauwe Moskee, het Topkapipaleis en de Grote Bazaar, allemaal op loopstand. Een andere attractie, niet zo heel opvallend in dezelfde wijk, is de *Basilica Cisterne*.

Dit is het grootste van een paar honderd ondergrondse waterreservoirs van Istanbul, die de Byzantijnse keizer Justinianus I tussen 532 en 542 na Christus liet aanleggen. Hij deed dit om ervoor te zorgen dat zijn paleis en andere overheidsgebouwen tijdens een belegering over voldoende schoon drinkwater zouden blijven beschikken. Het waterreservoir had een capaciteit van 80 miljoen liter.

In het Turks heet deze Basilica Cisterne, het *Yerebatan Sarayi* ofwel het 'verzonken paleis'. Een toepasselijke naam voor dit enorme bouwwerk met zijn 336 zuilen. Het waterreservoir bestaat uit een grote ruimte van 143 bij 65 meter, is ongeveer 9 meter hoog en ligt onder het voormalig Hippodroom, een stadion dat in de Romeinse tijd, toen Istanbul nog Constatinopel heette, werd gebruikt voor wagenrennen.

Van het oorspronkelijke plein is weinig meer over, alleen twee obeliskken zijn nog bewaard gebleven en de ingang van de Basilica Cisterne ligt een beetje verscholen op ongeveer 150 meter ten zuidwesten van de Aya Sofia.

Het water om de Cisterne te vullen werd aangevoerd vanaf het ongeveer 20 kilometer ten noorden van Istanbul gelegen Belgradowoud. Een woud dat toen ruim 13.000 hectare groot was en van groot belang voor de stad. Het water kwam uit talrijke beken. Om het te kunnen benutten, werden beken gekanaliseerd en dammen gebouwd. Via aquaducten en tunnels werd het water vanaf het Belgradowoud naar de Basilica Cisterne geleid. Tegenwoordig kan men als toerist afdalen in deze 1.500 jaar oude ondergrondse wereld, waar het water vanuit het plafond nog steeds zo druppelt als in de tijd van keizer Justinianus I. >



## ROMEINS ERFGOED IN ZUID-FRANKRIJK

**W**el eens goed gekeken naar een briefje van 5 euro? Daarop staat een afbeelding van één van 's werelds bekendste aquaducten namelijk *Pont du Gard*, een Romeins aquaduct gebouwd tussen 38 en 52 na Christus, in de omgeving van het Zuid-Franse Nîmes.

Toen in de Romeinse tijd de stad Nemausus (het huidige Nîmes) steeds groter werd, kreeg ze problemen met het vinden van schoon drinkwater. De dichtstbijzijnde geschikte bron lag op meer dan 50 kilometer afstand bij Uzes (Source d'Eure). De enige mogelijkheid om het water naar Nemausus te krijgen was via een aquaduct.

Het aquaduct werd uiteraard zo gebouwd, dat door het verval het water vanzelf naar de stad stroomde. De Romeinse bouwkundigen en ingenieurs zorgden ervoor dat er een gemiddeld verval was van 25 centimeter per kilometer. Pont de Gard is gebouwd in drie lagen: de eerste laag was een weg voor strijdwapens, de tweede laag was om lopend te gebruiken en de derde laag was het aquaduct (1,8 meter hoog en 1,2 meter breed). Voor de bouw van dit aquaduct werd meer dan 50.000 ton kalksteen gebruikt door meer dan 1.000 arbeiders. Dagelijks stroomde er ongeveer 35.000 kubieke meter water naar de badhuizen, de woningen van de welgestelde burgers en naar de bronnen en fontein van Nemausus.

Veel steen is door de eeuwen heen geplunderd, waardoor van de oorspronkelijke 50 kilometer van het aquaduct tegenwoordig nog maar 275 meter over is. Pont du Gard werd weer voor het eerst gebruikt als brug in 1295. Ook dit was maar van korte duur, want in 1448 richtte een aardbeving aanzienlijke schade aan het bouwwerk. Pas onder bevel van Napoleon vond er in de 18e eeuw een uitgebreide restauratie plaats.

In 1985 werd Pont du Gard op de Unesco Werelderfgoedlijst geplaatst. Het is al jaren een belangrijke toeristische trekpleister.





Een levada op Madeira

## 1.500 KILOMETER WATERGANGEN OP MADEIRA

**H**et vulkanische eiland Madeira, ook wel bloemeneiland genoemd, is te verdelen in het regenachtige en waterrijke noorden en het droge zuiden. Om het droge zuiden van water te voorzien werden er al in de zestiende eeuw vanuit het noorden watergangen aangelegd. Die watergangen of *levada's*, zoals ze op Madeira worden genoemd, transporteren het water van de natuurlijke bronnen (regenwater en condenswater) door een uitgebreid net van antieke irrigatiekanalen naar de drogere gebieden van het eiland. Vroeger werd voor de aanleg van deze kanalen natuursteen gebruikt, tegenwoordig vooral beton.

Om het water via de watergangen door de bergen te kunnen leiden is gebruik gemaakt van tal van tunnels en aquaducten. Het water wordt aan de zuidkant vooral gebruikt bij het irrigeren van land- en tuinbouwgronden. Hiervoor zijn weer veel kleinere kanaaltjes aangelegd. Het water wordt dan met behulp van afsluiters een bepaalde tijd naar een eindafnemer geleid, totdat de boer zijn water heeft. Dit geeft nog wel eens problemen, want niet iedereen houdt zich strikt aan de afspraak. Tegenwoordig hebben die afsluiters meer en meer metalen schuiven, maar ook de oude methode (oude kleren en/of stenen) wordt nog regelmatig toegepast.

Voor het onderhoud van de *levada's* zorgen de *levadeiros*. Zij verwijderen bladeren en takken en maken roosters schoon. Omdat de *levadeiros* bij de *levada's* moeten kunnen komen, werden er ook paden aangelegd. Tegenwoordig worden die paden veel gebruikt door de wandeltoeristen. Veel reisorganisaties hebben zich erop toegelegd om wandelvakanties aan te bieden op Madeira, want met ruim 1.500 kilometer aan *levada's* valt er niet alleen veel natuurlijke schoonheid te zien, maar ook veel te wandelen. Ideaal voor de wandelaars, is dat de meeste paden goed worden onderhouden door de *lavadeiros* en dat is wel nodig ook, want in sommige gevallen zijn de paadjes maar 20 centimeter breed. >





Piscina Mirabilis bij Misenum

## WATERRESERVOIR VOOR POMPEÏ EN NAPELS

**E**en bassin voor circa 12.000 kubieke meter zoet water. Het is te vinden bij de Italiaanse plaats Misenum, vroeger een thuishaven van de Romeinse vloot. *Piscina Mirabilis* is de naam van het reservoir dat werd gegraven uit tufsteen; 15 meter hoog, 72 meter lang en 25 meter breed. Het reservoir is het einde van *Aqua Augusta*, een aquaduct (vernoemd naar de Romeinse keizer Augustus), dat een lengte had van een kleine honderd kilometer. Het transporteerde zoet water vanuit de Apennijnen naar de kust. De bouw van het reservoir had in de eerste plaats een militair doel; de Romeinse vloot had behoefte aan een constante aanvoer van zoet water. Al eeuwen buiten gebruik, is het nog steeds mogelijk de *Piscina Mirabilis* te bezoeken om af te dalen in het enorme, lege reservoir.

*Aqua Augusta*, ook wel het *Serino Aquaduct* genoemd, van Serino in de Apennijnen naar Misenum aan de kust, had verschillende aftakkingen naar diverse dorpen en steden. Men vermoedt een stuk of twaalf. Eén daarvan was Pompeï, de stad die in het in 79 na Christus door as van de Vesuvius werd overdekt.

In Pompeï kwam het water aan de noordkant binnen in het waterkasteel (*Castellum Aquae*), een rond bassin, waarin 42 liter water per seconde werd opgevangen. Dit waterkasteel werd gebouwd op het hoogste punt van Pompeï, om zo de stad van water te kunnen voorzien. Via drie enorme loden pijpleidingen, van ongeveer 20 centimeter dikte, werd het water onder het plaveisel getransporteerd naar de lokale leidingen van de openbare fonteynen, de openbare badhuizen en de woonhuizen van de rijken.

Om de druk van het water te verhogen stonden er watertorens langs de kant van de weg van ongeveer zes meter hoogte. De minder welgestelde burgers uit die tijd konden water halen uit de fonteynen in de stad. Zij gebruikten hiervoor een amfoor (kruik met twee oren).

Het aquaduct *Aqua Augusta* liep deels ondergronds, maar voor overspanning van diverse valleien werd gebruik gemaakt van een brug met boven elkaar staande arcaden. Van het aquaduct is als gevolg van natuurrampen nauwelijks nog iets terug te vinden. Het watersysteem van Pompeï en het reservoir bij Misenum is nog wel een bezoek meer dan waard. >

## REUZENAQUADUCT BIJ LISSABON

**H**oewel Lissabon omgeven is door water, heeft de stad altijd te lijden gehad van een chronisch gebrek aan goed drinkwater. In opdracht van koning João V werd in 1731 begonnen aan de bouw van een groot aquaduct, het *Aquaduct Aguas Livres* (aquaduct van de vrije wateren). Het was een ontwerp van onder anderen ingenieur Manuel da Maia (1677-1768) en het staat bekend als één van de grootste architectonische meesterwerken uit die tijd. Om het project te kunnen financieren kwam de koning met een speciale omzetbelasting op producten als rundvlees, olijfolie en wijn.

In 1748 kon het aquaduct worden ingezet om het water uit de bronnen van Canecas (nu de voorstad Odivelas) naar de stad te leiden. Het project werd uiteindelijk pas in de 19e eeuw voltooid, omdat er voortdurend meer vraag naar schoon drinkwater was en er dus steeds meer kanalen (uiteindelijk maar liefst 58 kilometer) moesten worden bij gegraven. Dat het aquaduct de enorme aardbeving van 1755 heeft overleefd, mag een wonder genoemd worden.

In het noordwesten van Lissabon torent het historische bouwwerk hoog uit boven het Alcantara-dal. De indrukwekkende brug van maar liefst 941 meter lang, was voor die tijd een architectuurwonder. In totaal 35 bogen overspannen de vallei; de hoogste is maar liefst 65 meter hoog en heeft een overspanning van 29 meter. Het was een vermelding waard in het *Guinness Book of Records*.

Het door het aquaduct aangevoerde water werd opgeslagen in Mão d'Água das Amoreiras, het hoofdreservoir van de watervoorziening in Lissabon. Hier vandaan werd het gedistribueerd naar de fontein in de stad. Mão d'Água das Amoreiras is een kasteelachtig gebouw, heeft muren van maar liefst vijf meter dikte en kon 5.500 kubieke meter water bevatten. Tegenwoordig is dit vrijwel nog onbekende waterreservoir geopend voor bezoekers en werkelijk een juweel om te bezoeken. Hier heeft men ook een prachtig uitzicht op het stuwmeer en de stad Lissabon.

Nadat het Lissabon ruim twee eeuwen van goed drinkwater had voorzien, werd het aquaduct in 1967 buiten gebruik gesteld. |



Foto Roel Smit

Het Aquaduct Aguas Livres bij Lissabon