

# AANPAK GRONDWATER



# GRONDWATER ONDER CONTROLE

De natuurlijke grondwaterstroming rondom de stad Maastricht loopt van het plateau van Margraten tot aan de Maas. De grondwaterstand in het gebied rondom het A2-tunneltracé schommelt.

De belangrijkste factoren die invloed hebben op het grondwaterpeil zijn:

- De hoeveelheid regen in Zuid-Limburg. Meer neerslag leidt tot een hoger grondwaterpeil;
- Het peil van de Maas. Stijgt het water dan stijgt het grondwaterpeil in de stad;
- De grondwaterwinning van de industrie. De WML en andere bedrijven pompen grondwater op en verlagen daardoor het peil.

Zonder maatregelen zou ook de A2-tunnel de grondwaterstroming gedeeltelijk blokkeren, daarom wordt bij de bouw extra aandacht besteed aan het grondwater in de directe omgeving. Bouwer Avenue2 bestudeerde twee mogelijke nivelleersystemen voor het grondwater: een hevelconstructie en een

sifonconstructie. Bij de hevelconstructie wordt het grondwater over de tunnel geheveld, terwijl de sifonconstructie het grondwater onder de tunnel leidt.

Bij de start van het project leek de hevelconstructie over de tunnel de beste optie, maar de ervaringen tijdens de eerste bouwjaren leverden aanvullende inzichten op. De belangrijkste constatering was dat door de kalksteen onder de tunnel meer water kan stromen dan verwacht. Op basis hiervan is de uitvoering op details herzien en een sifonconstructie onder de tunnel aangelegd.

In deze folder leest u meer hoe het grondwater onder controle blijft.



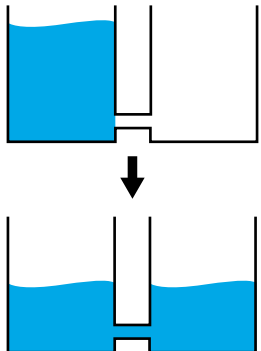
### Natuurlijke oplossing

Door de sifonconstructie wordt de natuurlijke grondwaterstroming zo min mogelijk onderbroken. Het grondwater blijft zoveel mogelijk stromen waar het nu stroomt. Naast de doorstroming in de sifons, kan het grondwater ook nog steeds vrij doorstromen onder de tunnel. De kalksteen onder de tunnel blijkt in de praktijk beter grondwater door te laten dan oorspronkelijk was verwacht.

## SIFONCONSTRUCTIE UITGELEGD

Een sifonconstructie werkt volgens het principe van de ‘communicerende vaten’. Dat is een regel uit de natuurkunde die aangeeft dat in twee vaten, die met elkaar verbonden zijn, de vloeistof in beide vaten altijd even hoog zal staan. Oftewel wanneer bij de tunnel het grondwater in de bodem aan beiden kanten via een sifon met elkaar verbonden is, zal deze ervoor zorgen dat de grondwaterstand op beide plaatsen even hoog is.

Principe van communicerende vaten



De sifonconstructie (zie bovenstaande illustratie) werkt als volgt: Onder de tunnel worden buizen aangelegd in een U-vorm. Aan beide zijden van die buizen (oost en west) worden filters geplaatst. Bij een hogere grondwaterstand aan de oostzijde (Heuvelland) stroomt het water via de filterbuizen en de horizontale leiding naar de westzijde (Maaskant), waar het opnieuw geïnfiltererd wordt. Het systeem werkt ook in de omgekeerde richting indien het grondwater opstuwt aan de westzijde.

Aan beide zijden wordt via peilbuizen gecontroleerd of de grondwaterstand niet meer dan 20 centimeter stijgt of daalt. Dit gebeurt via het gemeentelijk netwerk aan peilbuizen. In geval van een verstopping wordt de sifon gereinigd.

### Onderhoud

Het onderhoud bestaat uit het regelmatig doorspoelen van de leidingen en de filters. Dat gebeurt via inspectieputten die eenvoudig bereikbaar zijn. Deze putten zijn op straatniveau herkenbaar als rioolputten.

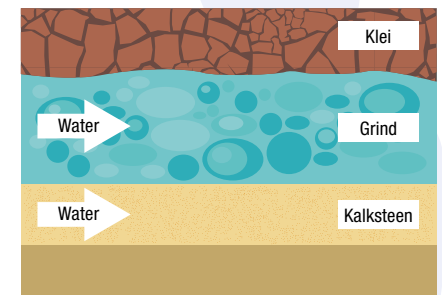
## NIEUWE INZICHTEN

Voor de start van de bouw was niet exact duidelijk hoe vlot het water doorstroomt in de Maastrichtse ondergrond. Om onaangename verrassingen te vermijden, is tijdens de ontwerpfase uitgegaan van een wat specialisten noemen ‘worst-case’ scenario.

Uitgaande van zo’n slechte doorstroming onder de tunnel leek een systeem met hevels de beste mogelijkheid om de grondwaterstanden na de bouw in evenwicht te houden. Een hevelconstructie zorgt ervoor dat het water over de tunnel geleid wordt. Het systeem is te vergelijken met de zuigtechniek die gebruikt wordt wanneer iemand water uit een aquarium wil halen, zonder gebruik te maken van een pomp. Door een slangetje in het aquarium te leggen en er een keer aan te zuigen loopt het water vanzelf naar in een emmer en stroomt het aquarium leeg.

### Betere bodemkennis

Tijdens de voorbereidingsfase deed het projectbureau A2 Maastricht al onderzoek naar de bodemeigenschappen. Daaruit



bleek dat de ondergrond bestaat uit een grove grindlaag met daaronder kalksteen. Tijdens de daaropvolgende bouwphase leerden projectbureau A2 Maastricht en Avenue2 de bodem nog beter kennen. Toen werd duidelijk dat de waterdoorlatende eigenschappen van beide grondlagen enigszins afwijken van de oorspronkelijke metingen. Zo zijn er geologische breuken in de kalksteen, ter hoogte van de Voltastraat. Rondom die breuken kan opmerkelijk meer grondwater door de kalksteen stromen en dus meer grondwater onder de tunnel.



### Ruimte voor sifons

Door de nieuwe inzichten was het mogelijk een kleine aanpassing door te voeren tijdens de bouwfase. In de uitvoering is eerst een halve meter dikke laag grind in de bodem van de bouwkuip gestort en toen pas het beton. Zo kon het beton droog gestort worden. En kon nog tijdens de bouw in de grindlaag sifonbuizen worden aangebracht.

Naar aanleiding van de nieuwe inzichten over bodem en bouwmethode zijn de hevelconstructie en de sifonconstructie opnieuw door specialisten geëvalueerd. Daaruit bleek definitief dat een sifonconstructie de beste optie is om de doorstroming van grondwater in evenwicht te houden.

### Voordelen sifonconstructie

- Het onderhoud van de sifonconstructie is beperkt. Wanneer onderhoud toch nodig is, gaat dat gemakkelijk via inspectieputten aan de oppervlakte.
- Omdat de sifonconstructie geen elektrische componenten bevat, wordt ook geen energie verbruikt. Een hevelconstructie moet juist aangezet worden door een pomp.

- De sifonconstructie is zeer betrouwbaar. Het systeem kan niet uitvallen, omdat het geen mechanische en/of elektronische componenten heeft. Dit in tegenstelling tot de hevelconstructie.
- De kans dat de leidingen beschadigd worden is klein, omdat ze onder de tunnel door lopen. Bij een hevelconstructie zouden ze over de tunnel lopen, waardoor die kans groter is, bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden.
- De sifonconstructie kon meteen als definitieve constructie worden aangebracht. Bij de hevelconstructie zou er eerst een tijdelijke constructie nodig zijn, omdat de definitieve hevelconstructie pas kan worden aangebracht na openstelling van de tunnel.
- De sifonconstructie treedt vanzelf in werking. Bij een hevelconstructie is een pomp nodig.
- Een sifon heeft een hogere capaciteit; er kan meer water door dan bij een hevelconstructie.

## CIJFERS EN FEITEN

- Er komen 16 sifons in totaal.
- Ze zijn verspreid over het tunneltraject, elke 80 à 100 meter aangebracht.
- Bij de tunnelmonden zijn er geen sifons, omdat de betonconstructie daar minder diep in de grond ligt. Hierdoor kan er meer water onder de tunnelmonden doorstromen.
- De sifons hebben een diameter van 250 mm. De filters bovenop de sifons, waar het grondwater de sifon in stroomt, hebben een diameter van 110mm. Dat is vergelijkbaar met de dikte van een regenpijp.
- De grondwaterstand aan weerszijden van de tunnel stijgt of daalt niet meer dan 20 cm.

## MEER WETEN?

### Bel met Servicelijn Maastricht Oost:

+31 (0)43 350 71 50  
 servicelijnmaastrichtoost@maastricht.nl

### Kijk op:

[www.a2maastricht.nl](http://www.a2maastricht.nl) en schrijf u in voor de digitale voortgangsberichten.

### Bezoek:

Informatiecentrum A2 Maastricht bij de Geusselt, elke dinsdag en woensdag geopend.

### Volg ons op Twitter:

@A2\_Maastricht

### De app A2 Maastricht

Download de App via de App Store (iOS) of via Google play (Android).

## ACTUALITEITEN?

[WWW.A2MAASTRICHT.NL](http://WWW.A2MAASTRICHT.NL)

Opdrachtgever voor de realisatie van A2 Maastricht zijn het Ministerie voor Verkeer en Waterstaat namens het Rijk en gemeente Maastricht. In de Stuurgroep A2 Maastricht werken Rijkswaterstaat, gemeente Maastricht, Provincie Limburg en gemeente Meerssen samen. Opdrachtnemer voor de realisatie van A2 Maastricht is Avenue2 vof, dat bestaat uit onder meer Strukton en Ballast Nedam.

Dit project wordt mede mogelijk gemaakt door de Europese Unie – Fonds voor trans-Europese netwerken (TEN).

