

Waterbergende weg onderzocht

De weg biedt kansen om ondergrondse waterberging in (druk) stedelijk gebied te realiseren als oplossing voor wateroverlast en droogte. Onderzoek in Zwolle blijkt na 25 jaar nog steeds te voldoen aan de oorspronkelijke opzet: water bergen en infiltreren binnen een dag.

Verscheidene Nederlandse gemeenten experimenteren met diverse vormen van 'waterbergende holle wegen' waarbij de ondergrondse infrastructuur klimaatadaptief wordt ingericht. Deze implementatie vindt vaak plaats in wijken waar weinig ruimte is voor bijvoorbeeld wadi's of regenwaterthuinen en is vaak een uitdaging in de al drukke bestaande ondergrondse infrastructuur met diverse kabels en leidingen. De focus bij klimaatadaptatie en op duurzame wijze inrichten van (de ruimtelijke druk) in de ondergrond, is een slim integraal multifunctioneel ontwerp gericht op koppelkansen in de bestaande vervangingsopgave van de infrastructuur. De bestaande technische toepassingen voor waterberging in de weg voldoen over het algemeen maar gedeeltelijk aan deze vereisten. De waterbergende weg is echter niet nieuw, sinds 25 jaar geleden zijn er 'holle wegen' aangelegd in onder andere Zwolle. Om te onderzoeken of deze wegen kosteneffectief en duurzaam zijn, worden in het TKI-project Holle Wegen en het RAAK-project De Waterbergende Weg de geohydrologische en geotechnische aspecten van de waterbergende weg onderzocht.

'Vintage' praktijkvoorbeelden

Het bergen van water in het (traditionele) wegcunet heeft grote voordelen, maar er zijn



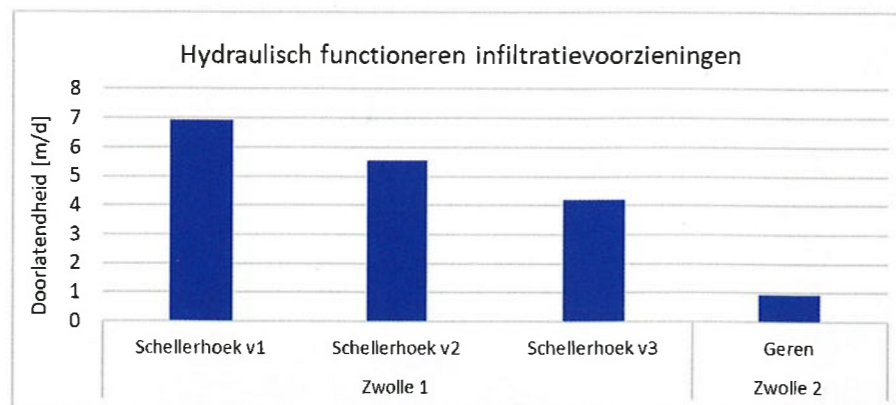
Full scale-test in Zuster van der Kolkstraat (Schellerhoek) Zwolle.

echter vragen bij diverse publieke en private partijen die aan deze onderzoeken deelnemen. Er ontbreekt namelijk een overzicht van praktijkvoorbeelden waarin inzicht is in de effectiviteit omtrent: bijdrage aan droogtebestrijding en wateroverlast, duurzaamheid, stabiliteit, aanleg en beheerkosten, beslag op de drukke ondergrond en stedelijke opschaalbaarheid voor diverse vormen van de waterbergende weg. In het onderzoek van Deltares en de Hogeschool van Amsterdam in samenwerking met de hogescholen Groningen, Utrecht en Rotterdam worden daarom diverse constructies en de toepassing ervan in een wegcunet en parkeerplaats vergeleken (Klimaatwerk in uitvoering). In dit artikel worden twee 'vintage' praktijkvoorbeelden van waterbergende wegen in Nederland toegelicht: namelijk de waterbergende wegen aangelegd in de bestaande wijk Geren (1993) en in de nieuwbouwwijk

Schellerhoek (1994). Deze goed gedocumenteerde voorzieningen zijn tijdens hun levensduur diverse malen onderzocht.

Vullingsmateriaal

Beide infiltratievoorzieningen worden gevoed vanuit kolken op het straatoppervlak (dus geen infiltrerende verharding) naar de ondergrondse berging. De omgevingsfactoren en vullingsmateriaal verschillen van elkaar waardoor deze cases geschikt zijn voor het toepasbaarheids-onderzoek naar infiltratie van stedelijk regenwater in Nederland en een breder draagvlak kunnen creëren. Zo bestaat de onder het trottoir aangelegde voorziening in Geren (1993) uit grind dat is omhuld door geotextiel. Vanuit een drain die in de voorziening ligt kan het water via de poriën tussen het grind naar de omringende bodem infiltreren. Het geotextiel laat water door en dient inspoelen van gronddeeltjes te voorkomen. De voorzie-



Infiltratiecapaciteiten proeven Zwolle v1 = vulling 1.

ning in Schellerhoek (1994) is gevuld met geëxpandeerde kleikorrels ingepakt met geotextiel en is onder de rijbaan aangelegd.

Hydraulische resultaten 2021

Om het hydraulisch functioneren na 25 jaar vast te leggen is een full scale-test uitgevoerd en zijn waterstandsmeters in de voorziening onder het wegdek (peilbuizen) geplaatst op dezelfde locaties als het onderzoek rond de eeuwwisseling. Bij de full scale-test heeft een tankwagen het water over het wegdek naar de kolken laten stromen (circa 5 m³) dat de waterstanden in de voorziening verhoogde. Het leegloopgedrag van het water in het granulaat is door de waterstandsmeters in de peilbuizen en overloopvoorziening bepaald.

Milieutechnisch onderzoek

Uit het milieutechnisch onderzoek in 1999 bleek dat verontreinigingen uit afstromend neerslag beperkt of niet in de bodem en het grondwater zijn terug te vinden. De resultaten monitoring 2007-2008 naar het milieutechnisch functioneren na tien tot vijftien jaar lieten enige oplading van stoffen rond de voorziening zien maar geen verontreiniging van grondwater. Dit onderzoek is in 2021 niet herhaald.

Het hydraulisch onderzoek in 1993-1999 toonde aan dat infiltratievoorzieningen grote hoeveelheden water in de bodem kunnen brengen zonder dat dit tot grondwateroverlast of spoorvorming in het wegdek leidt (visuele inspectie). Dit onderzoek is herhaald in 2021. Gebleken is dat de infiltratiecapaciteit, zoals ook op andere locaties bepaald, varieert in ruimte en tijd. De locaties in Geren en Schellerhoek liggen hemelsbreed op 250 meter afstand van elkaar met een factor 5 verschil in

Eigenschappen van de locaties en voorzieningen Geren en Schellerhoek		
	Geren	Schellerhoek
Voorziening		
dimensies voorzieningen (lengte*breedte*hoogte)	85*1.70 *1.10 m	50*1.05*0.66 m
bruto inhoud (gem.)	159 m ³	35 m ³
waterbergend vermogen	53 m ³	12 m ³
ontwerp bui	T=2	T=1
Omgeving		
grondwaterstand	1.43 m - m.v.	1.06 m - m.v.
bovenzijde voorziening	0.30 m - m.v.	0.62 m - m.v.
bodem voorziening	1.40 m - m.v.	1.28 m - m.v.
aantal aangesloten woningen	46 stuks	11 stuks
aangesloten verharding	2170 m ²	588 m ²
aangesloten dakoppervlak	1330 m ²	762 m ²
totaal aangesloten oppervlak	3500 m²	1350 m²

doorlatendheid. De doorlatendheden zijn binnen 24 uur gemeten en kunnen binnen een dag door verzadiging van 6.9 naar 4.2 m/d afnemen (locatie Schellerhoek).

Bijdrage leveren

Gedurende de laatste decennia is het hydraulisch functioneren van twee waterbergende wegen op verschillende momenten in tijd onderzocht. Visuele inspecties laten zien dat er geen grote deformaties in het wegdek zijn opgetreden. Ook na 25 jaar is grote variatie in tijd en ruimte zichtbaar en ledigen deze infiltratievoorzieningen zich binnen een dag. Hierdoor is de berging beschikbaar voor opeenvolgende buien en wordt het regenwater aan de bodem en grondwater toegevoegd.

Op deze locaties leveren de voorzieningen een bijdrage aan de uitdagingen wateroverlast en droogte. Dit is echter niet op alle locaties het geval. Het hydraulisch functioneren kan door dichtslibbing van de infiltratievoorziening verhinderd worden. Waar en onder welke omstandigheden dit plaats kan vinden, wordt in de komende jaren onderzocht alsmede kosteneffectieve oplossingen om de gewenste levensduur van waterbergende wegen te waarborgen.

Floris Boogaard werkt bij Deltares en Hanzehogeschool Groningen; Ted Veldkamp werkt bij Hogeschool Amsterdam; Freddy ten Kate werkt bij gemeente Zwolle; Hans Landwehr en Frans van de Ven werken beiden bij Deltares.

Tabel 1: documentatie en resultaten onderzoek Zwolle			
Jaar	Monitoring	resultaten	Literatuur
1993-1994	Aanleg	Bestaande wijk Geren (1993) en in de nieuwbouwwijk Schellerhoek (1994)	Rapporten/tekeningen gemeente en Climatescan.nl
1993-1999	Bepalen nul-situatie hydraulisch en milieutechnisch functioneren eerste jaren	Milieutechnisch: geen verontreinigingen Hydraulisch: geen dichtslibbing geconstateerd	Praktijkproef infiltratie Zwolle-zuid, Deelrapport I t/m IV, 1999 een samenwerking van Stichting Rioned, Provincie Overijssel, Waterschap Groot-Salland, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Gemeente Zwolle en Tauw
2007-2008	Hydraulisch en Milieutechnisch functioneren na 10-15 jaar	Oplading van stoffen rond de voorziening, geen verontreiniging van grondwater aangetroffen	Dichtslibbing van infiltratievoorzieningen, een verkenning van de hydraulische levensduur van infiltratievoorzieningen), Stichting Rioned, maart 2007 Ondergrondse infiltratie van regenwater, een literatuur- en praktijkonderzoek naar milieurisico's, Stichting Rioned, september 2008
2021	Hydraulisch functioneren	Hydraulisch: berging binnen 1 dag leeg	Ondergrondse infiltratie van regenwater, een literatuur- en praktijkonderzoek naar milieurisico's, Stichting Rioned, september 2008 Waterbergende weg onderzocht, Land en Water, nr. 3 - maart 2022