

# 100% circulaire watervoorziening Alphen aan den Rijn

VERKENNING ONDERGRONDSE WATEROPSLAG  
VOOR VERGROENING VAN HET STADSCENTRUM

SAMENVATTING VAN DEFINITIEF RAPPORT



Alphen aan den Rijn

# 100% circulaire watervoorziening Alphen aan den Rijn

## VERKENNING ONDERGRONDSE WATEROPSLAG VOOR VERGROENING VAN HET STADSCENTRUM

SEPTEMBER 2020

### HET ONDERZOEK

Deze verkenningstudie heeft als hoofddoel te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn voor ondergrondse wateropslag in het stadcentrum van Alphen aan den Rijn, waarbij aan de watervraag voor de beoogde vergroening van het centrum wordt voldaan. Hierbij wordt aandacht besteed aan de circulaire watercyclus, de technische haalbaarheid van een pilot, een globaal voorstel voor een pilotsysteem en relevante wet- en regelgeving voor het realiseren van een systeem.

### DISCLAIMER

Aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend. De auteurs zijn niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of consequenties. Aanvullingen of verbeteringen zijn welkom via [info@acaciawater.com](mailto:info@acaciawater.com)



Alphen aan den Rijn

# Inhoud

1. Inleiding
2. Ondergrondse opslag
3. Pilotsysteem en resultaten
4. Wet- en regelgeving

# 1 Inleiding

Gemeente Alphen aan den Rijn wil haar stadscentrum aantrekkelijker maken voor bezoekers. Het plan is om het centrum zoveel mogelijk te vergroenen, op een duurzame en circulaire manier. Dit zal voor een positieve beleving van verblijf en wonen gaan zorgen.

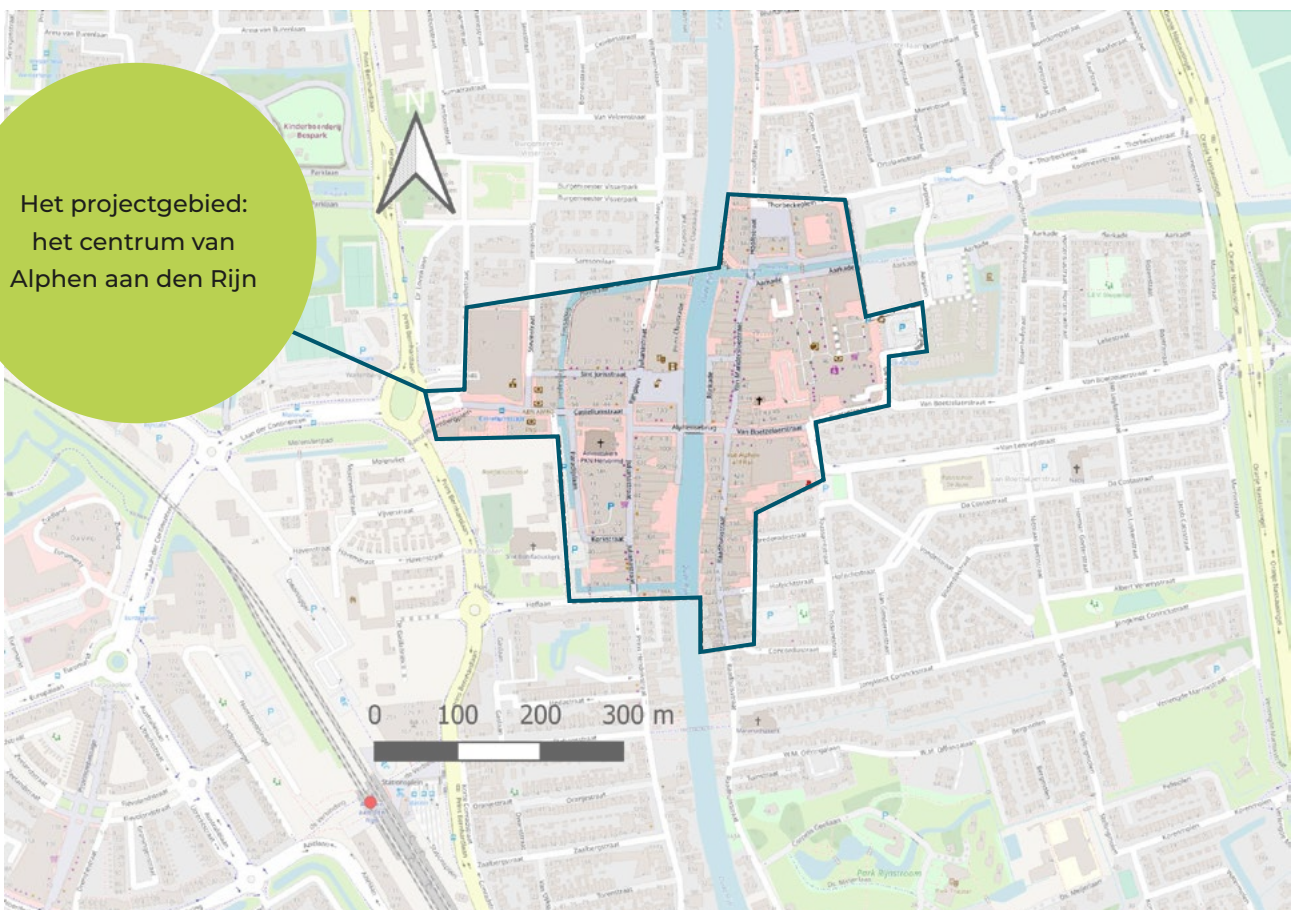
Om vergroening van het stadscentrum te realiseren moet voldoende zoetwater beschikbaar zijn in het gebied, ook in de steeds vaker optredende droge zomers. Het water uit de Oude Rijn heeft niet altijd de juiste kwaliteit om het stedelijk groen van water te voorzien. Uit de uitgevoerde verkenningstudie blijkt dat het stadscentrum van Alphen aan den Rijn geschikt is voor de toepassing van **ondergrondse opslag van regenwater**. De ondergrondse omstandigheden zijn optimaal voor infiltratie in diepere bodemlagen en er is voldoende water beschikbaar vanaf de daken rondom het winkelgebied om te voldoen aan de waterbehoefte van groene daken en -gevels.

## DE VRAAG

De vraag vanuit de gemeente Alphen aan den Rijn is of er in het centrum voldoende water opgevangen, tijdelijk opgeslagen én weer beschikbaar gemaakt kan worden, voor het bewateren van 30.000 m<sup>2</sup> groene daken en 20.000 m<sup>2</sup> groene gevels.

## HET DOEL

Het realiseren van circulaire watervoorziening, in de vorm van ondergrondse opslag van zoetwater, zodat het centrum van Alphen volledig zelfvoorzienend kan worden in de waterbehoefte voor groen.





↓  
Transitie-  
voorbeeld van een  
'grijs' naar een  
'groen' centrum.  
↓

# 2

## Ondergrondse opslag

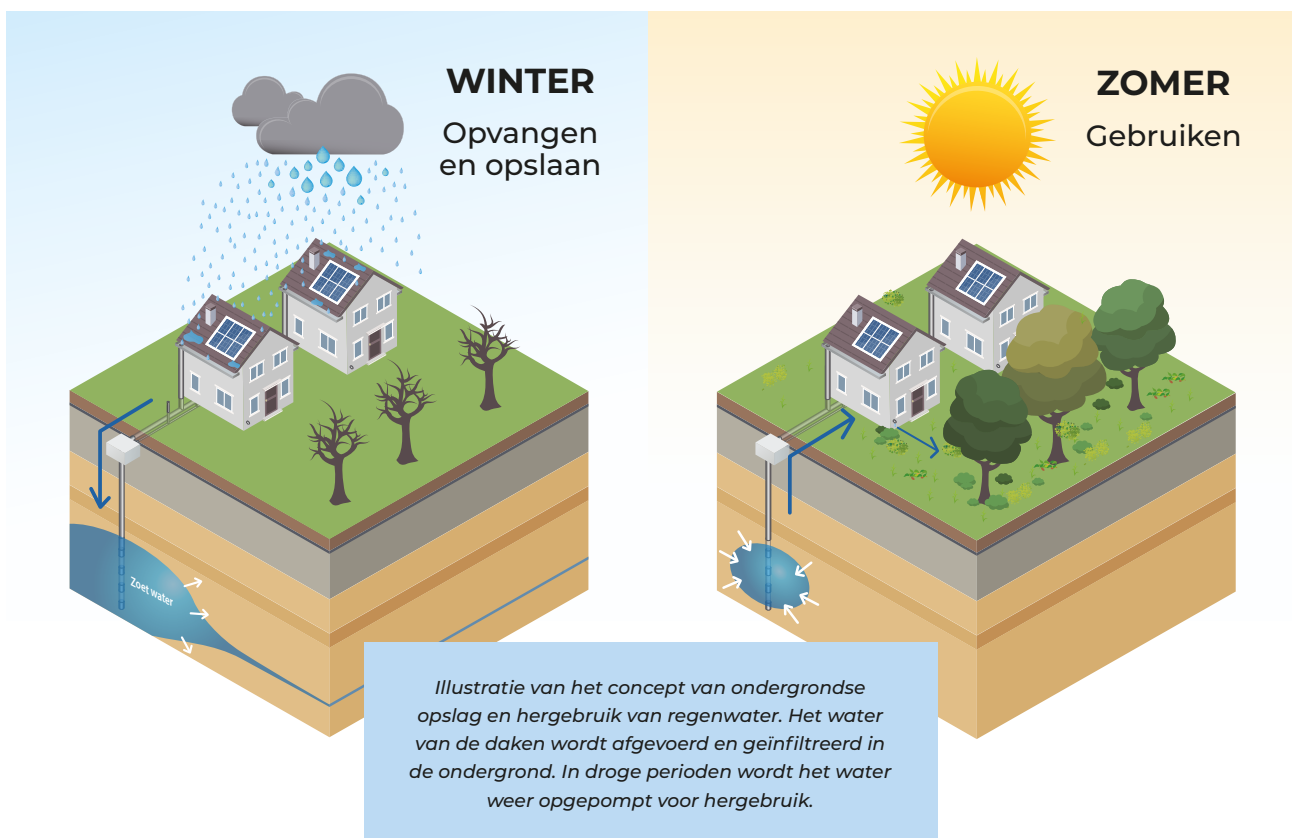
### WAAROM ONDERGRONDSE OPSLAG?

Voor vergroening van het centrum is een goede watervoorziening nodig, met een betrouwbare aanvoer van water van goede kwaliteit. De aanvoer via oppervlaktewater ligt in een dichtbebouwd centrum niet voor de hand. Ook is het water in de Oude Rijn in droge perioden soms te zout. Een circulaire oplossing is: het gebruik van opgevangen regenwater in droge perioden.

Met een **eigen ondergrondse opslag van zoetwater** kan een gebied volledig zelfvoorzienend worden in de waterbehoefte voor groen. Bij toepassing in stedelijk gebied wordt het regenwater dat van verharde oppervlakten komt **opgevangen en opgeslagen**, en is vervolgens beschikbaar als dat nodig is.

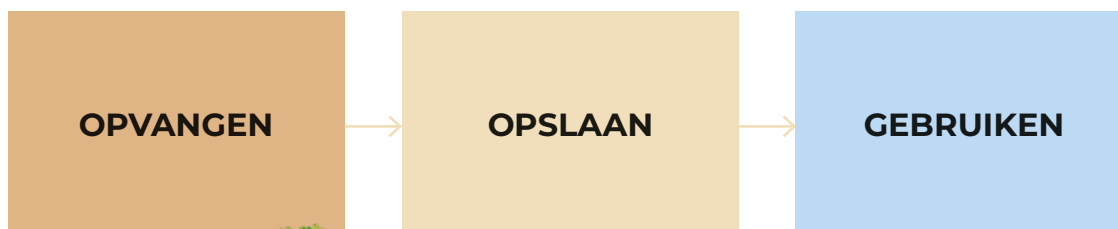
In droge periodes, 's zomers, bij hitte, is er vaak (tijdelijk) onvoldoende water beschikbaar voor groen. Dan verliezen bomen en planten hun verkoelende werking die zo wenselijk is in stedelijke omgevingen. Bij het toepassen van het hier voorgestelde systeem wordt het water van een bui niet meer zo snel mogelijk afgevoerd via het riool, maar opgeslagen in **watervoerende lagen in de ondergrond**. Het is dan beschikbaar voor gebruik in droge periodes.

Een systeem voor een eigen watervoorziening voorziet in het opvangen van water, het transport ervan en een puttenstelsel voor infiltratie- en onttrekken van water. De infiltratie vindt plaats in geschikte zandlagen met een grote opslagcapaciteit, onder de ondiepe klei- en veenlagen. Eventueel wordt het systeem uitgevoerd met een tijdelijke buffer voor het opvangen van piekbuien.



Het systeem bestaat globaal uit 3 onderdelen: **opvangen, opslaan, gebruiken.**

Deze drie onderdelen zijn in dit onderzoek verkend en gekwantificeerd.



## Conclusies

Voor het vergroenen van de bebouwing, waarbij het totale groenoppervlak 50.000 m<sup>2</sup> is, bedraagt de watervraag circa 15.000 m<sup>3</sup> per jaar. Om het groen van water te kunnen voorzien moet het ontwerp voorzien in de volgende elementen:

- Aangekoppeld dakoppervlak voor opvang van regenwater: 28.000 – 31.000 m<sup>2</sup>.
- Jaarlijks volume op te vangen water: 15.000 – 16.600 m<sup>3</sup>.
- Tijdelijke buffercapaciteit: 560 – 620 m<sup>3</sup>.
- Infiltratiecapaciteit < 15 m<sup>3</sup> / uur (te realiseren met één of twee putten).
- Maximale capaciteit onttrekking: 20 m<sup>3</sup> / uur (te realiseren met één of twee putten).

# 3

## Pilotsysteem

De technische haalbaarheid van een systeem voor ondergrondse opslag hangt samen met de mogelijkheid tot het opvangen van voldoende zoetwater, de mogelijkheid om het water op te slaan in de diepe ondergrond en het water terug te winnen uit de ondergrond, zonder dat de kwaliteit terugloopt door bijmenging van het oorspronkelijke (soms brakke/zoute) grondwater. Het systeem is zo ontworpen, dat volledig in de waterbehoefte kan worden voorzien.

A

### Opvangen

Afstroom van daken van bebouwing en afstromend water van wegen, waarbij het de voorkeur heeft om alleen het water afkomstig van daken te gebruiken. De daken die voor wateraanvoer worden gebruikt, zijn bij voorkeur niet de daken waar vergroening plaatsvindt.

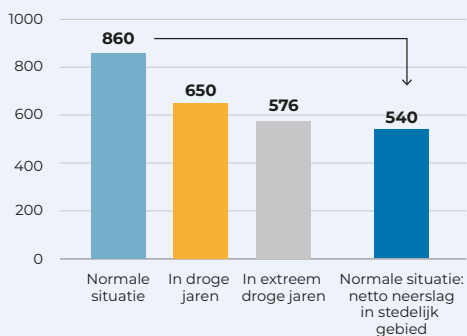
Voor een optimale watervoorziening moet een totaal verhard oppervlak van **28.000 tot 31.000 m<sup>2</sup>** worden aangesloten op het systeem. Het stadhuisplein bijvoorbeeld heeft al een opvangoppervlak van 10.000 m<sup>2</sup>. Hiermee kan al ongeveer een derde van de watervoorziening worden gerealiseerd.



Met 28.000 tot 31.000 m<sup>2</sup> aan daken kan 15.000 tot 16.600 m<sup>3</sup> water per jaar worden gespaard.



Gemiddelde neerslag (mm per jaar)



### De hoeveelheid neerslag

De gemiddelde neerslag in Alphen bedraagt 860 mm per jaar. In droge jaren kan de neerslag lager liggen: tot 650 mm en in extreem droge jaren tot 576 mm. In stedelijk gebied verdampt ongeveer 37% van de totale neerslag.

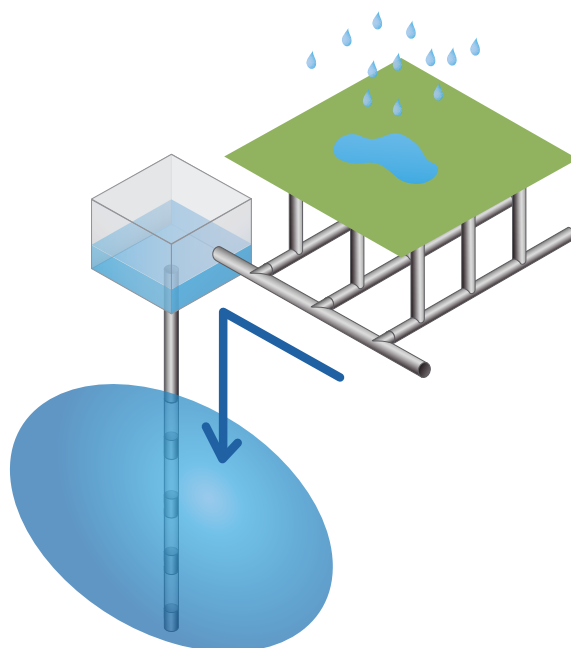
**De gemiddelde netto neerslag per jaar komt dan uit op 540 mm.**



## B

### Opslaan

De opslag van het water gebeurt door middel van **putten** die het water in een geschikt watervoerend pakket in de grond pompen gedurende perioden met wateroverschot. Het water kan, wanneer het nodig is, onttrokken worden met dezelfde putten die zijn gebruikt voor het opslaan.



### Bodemgeschiktheid

Voor ondergrondse opslag van water is het belangrijk dat er geschikte lagen in de grond aanwezig zijn. Het gaat er daarbij om dat er zandige afzettingen van voldoende dikte aanwezig zijn, bij voorkeur van minimaal 20 meter dikte.

### De bodemopbouw in het centrum van Alphen aan den Rijn

Alphen aan den Rijn heeft een zeer zandige ondergrond die bestaat uit oeverwal-afzettingen van de Oude Rijn. Het bovenste deel van de bodem is sterk variabel, en bestaat uit een afwisseling van zand, veen en kleilagen. Rondom de Oude Rijn is een dunne veenlaag op een diepte 2 meter aanwezig. Op grotere afstand van de Oude Rijn neemt de dikte van de veenlaag toe en zijn er kleilagen aanwezig tot een diepte van 10 meter.



- Antropogeen
- Organisch materiaal (veen)
- Klei
- Zandige klei, leem of kleiig fijn zand
- Fijn zand
- Matig grof zand
- Grof zand
- Grind

#### Gunstige bodemopbouw

Onder de afdekkende, slecht doorlatende veen/kleilaag wordt een zandig pakket aangetroffen dat bestaat uit matig/fijn tot grof zand. Dit pakket is goed doorlatend.

**Dit zijn gunstige omstandigheden voor het opslaan en weer onttrekken van water in deze grondlagen onder Alphen aan den Rijn. Dit kan heel goed met behulp van putten.**

*Bodemopbouw  
situatie  
centrum  
Alphen  
aan den Rijn*

## De situatie van het grondwater

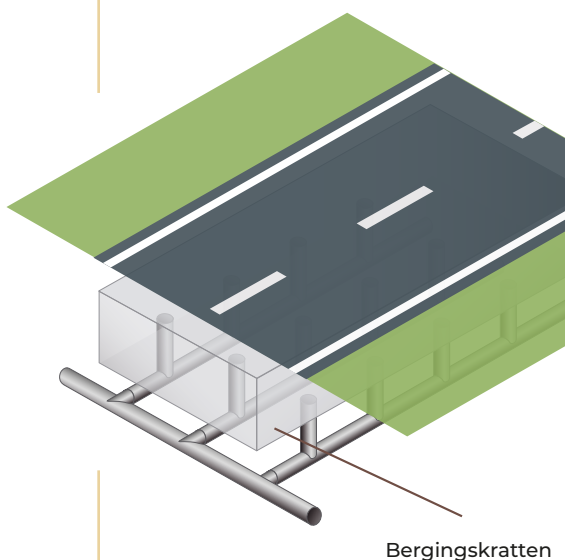
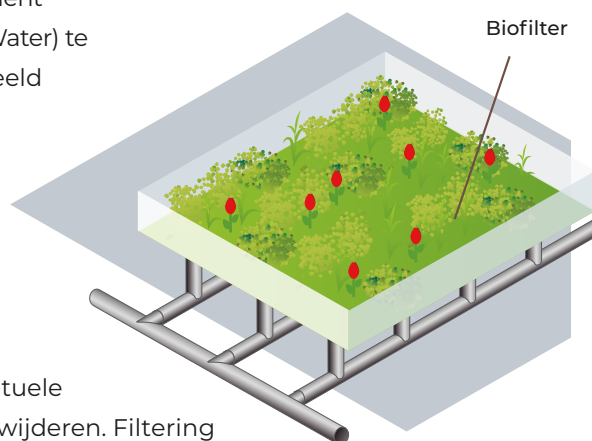
Het centrum van Alphen aan den Rijn ligt tussen de Oude Rijn en de omliggende polders, een gebied van 'grondwater-scheiding'. Hierdoor is er op deze plek zeer **weinig horizontale stroming** van grondwater. Dit is **gunstig** voor het op zijn plaats houden van het opgevangen regenwater.

Voor deze haalbaarheidsstudie is vooral gekeken naar het **zoutgehalte** van het diepe grondwater. Een klein dichtheidsverschil tussen het opgevangen water en het al aanwezige grondwater heeft een gunstig effect op de mogelijkheid om het water terug te winnen. Als gevolg van de inmenging van zoet water van de Oude Rijn is het grondwater in deze omgeving vrij **zoet**. Dit is **zeer gunstig** voor de ondergrondse opslag van regenwater.

## Distributie van de waterbron naar opslag

De bestaande afvoeren worden aangesloten op een verzamelleiding, die het water naar het opslagsysteem voert. Het verdient aanbeveling om gezamenlijk (gemeente en Acacia Water) te onderzoeken of bestaande leidingstelsels (bijvoorbeeld het HWA) ingezet kunnen worden voor distributie, want dit systeem is al geschikt voor en 'gewend aan' het afvoeren van voldoende hemelwater.

Afhankelijk van de te gebruiken waterbronnen (dak en/of wegoppervlak) is het noodzakelijk om **zuivering / filtering** toe te passen. Dit is nodig om verstoppingen in putten te voorkomen en om eventuele verontreinigingen uit het opgevangen water te verwijderen. Filtering kan ondergronds worden gerealiseerd (met een zandfilter) of juist in het straatbeeld worden ingepast (een biofilter).



Het opslagsysteem heeft een beperkte infiltratiesnelheid. Daarom heeft het systeem bij piekbuien een **tijdelijke berging (buffer)** nodig (560 - 620 m<sup>3</sup>).

Dit kan op locaties waar een (ondergrondse) herinrichting goed mogelijk is, zoals een parkeerterrein of plein. De buffer kan onder het wegdek worden aangebracht, bijvoorbeeld met zeer poreus materiaal of **bergingskratten**. Het gebruik van natuurlijke materialen heeft voordelen in het kader van duurzaamheid, maar het gebruik van een technische oplossing, zoals bergingskratten, maakt het systeem beter beheersbaar en biedt mogelijkheden voor periodiek onderhoud.

## C

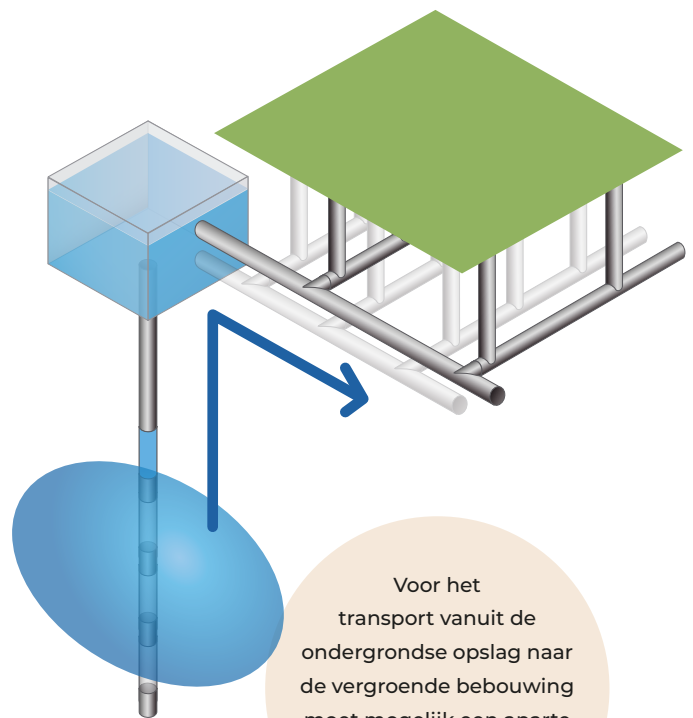
### Gebruik

De watervraag van 50.000 m<sup>2</sup> groen bedraagt circa 15.000 – 16.600 m<sup>3</sup> per jaar. Tijdens perioden van droogte is de watervraag het grootst. Er moet dan **maximaal 20 m<sup>3</sup> per uur aan water** beschikbaar zijn.

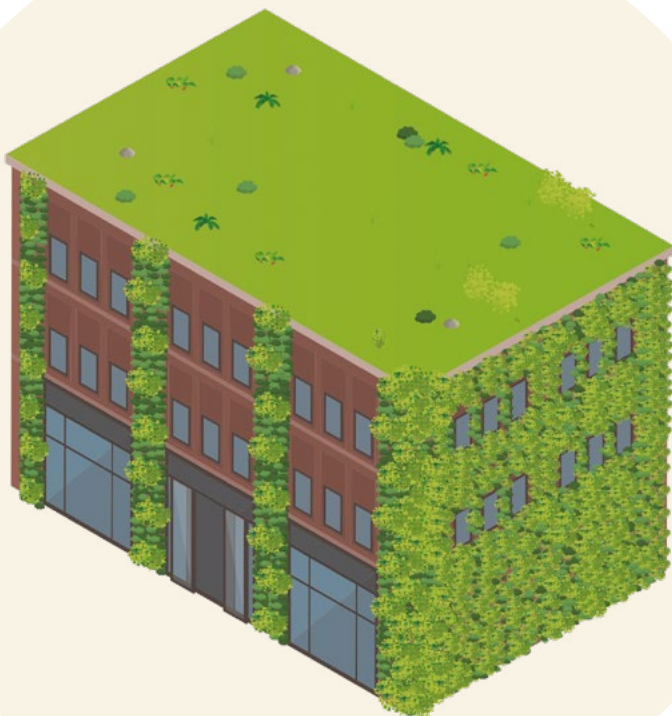
Het water wordt teruggewonnen uit de bodemlagen waar het is geïnfiltrreerd, via dezelfde put.

Voor het transport vanuit de ondergrondse opslag naar de vergroende bebouwing (met bijbehorende methode voor irrigatie) moet mogelijk een aparte toevoerleiding worden gerealiseerd.

Het afstemmen van het ontwerp voor distributie naar de bebouwing en vervolgens van de openbare ruimte naar de groenvoorziening op de bebouwing zal in samenspraak tussen Acacia Water, Gemeente Alphen aan den Rijn en de betrokken partijen voor groenvoorziening moeten gebeuren.



Voor het transport vanuit de ondergrondse opslag naar de vergroende bebouwing moet mogelijk een aparte toevoerleiding worden gerealiseerd.



# 4

## Wet en regelgeving

Het juridisch kader, de benodigde vergunningen en het proces van aanvraag voor een ondergrondse waterberging (OWB). Het doel is om de initiatiefnemer zo goed mogelijk voor te bereiden op het vergunningtraject.

### LEIDRAAD

De wet- en regelgeving die geldt voor ondergrondse waterberging is uitvoerig beschreven in de

**'Technisch-juridische handreiking risicobeoordeling ondergrondse waterberging'** geschreven in 2015 door het consortium KWR, Sterk Consulting, Acacia Water en Deltares. Dit onderzoek wordt hier als leidraad gebruikt.

### BELANGRIJK: HET ACHTERLIGGENDE DOEL

Bij vergunningverlening is het achterliggende doel en de overweging van het initiatief van belang. Dat zijn deze:

- Leidt het tot nuttig, duurzaam gebruik van gebiedseigen water?
- Heeft de huidige ondergrond op dit moment geen waardevolle functie voor drinkwaterwinning?
- Kan warmte-koude opslag en brakwaterwinning conflicteren?
- Is het hernieuwbaar, omkeerbaar en beheersbaar?
- Is het uitvoerbaar binnen de huidige wet- en regelgeving?

Als het doel aansluit bij bovenstaande overwegingen kan de stap gezet worden richting vergunningaanvraag.

### BELANGRIJK: VERONTREINIGINGSGEVAAR

Een harde eis van de Watervergunning voor het infiltreren van water, met als doel latere onttrekking, is dat er geen verontreinigingsgevaar van het grondwater bestaat.

Er moet worden voldaan aan het KRW-beginsel **'voorkomen en beperken'**. Dit houdt in: a) voorkomen van verontreiniging door zuivering of b) garanderen dat de verontreiniging teruggedraaid kan worden door het water weer te onttrekken. Er is sprake van verontreinigingsgevaar als in het te infiltreren oppervlaktewater stoffen voorkomen boven een bepaalde concentratie. Dit zal getoetst moeten voordat de vergunning wordt aangevraagd.





*Alphen aan den Rijn*