

Wonen Limburg doelmatig Waterklaar!

Achtergronddocument



Velp, 30 januari 2019

Opdrachtgever	Wonen Limburg Willem II Singel 25 6041 HP Roermond
Auteurs:	Koen Harmsen Sante Dorigo Ricardo Vos
Onderwijs- Instelling	Van Hall Larenstein Larensteinselaan 26A 6882 CT Velp
Project Status Datum	Wonen Limburg Waterklaar Definitief 30-01-2019

Bron afbeelding kaft; (siris.nl, 2019)

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding.....	4
1.2	Probleemstelling.....	4
1.3	Doel van het onderzoek	4
1.4	Leeswijzer	4
2	Uitgangsbild.....	5
2.1	Ligging beheerobjecten Wonen Limburg	5
2.2	Bodemeigenschappen, doorlatendheid en grondwater	5
2.3	Proces en planning groot onderhoud & renovatie.....	5
2.4	Begroting en subsidies.....	6
2.5	Context en wetgeving.....	6
2.6	Afkoppelsubsidie	12
2.7	Woningen en woningtypen	13
3.	Inventarisatie afkoppelmaatregelen	14
3.1	Hergebruik.....	14
3.2	Infiltratie	15
3.3	Afvoer	16
3.4	Aandachtspunten bij afkoppelen	17
3.5	Waterpanel Noord en andere woningcorporaties.....	18
4	Onderbouwing afkoppelmaatregelen	19
4.1	Aansluiten op gemeentelijk hemelwaterriool/ voorziening.	19
4.2	Laagteberging.....	20
4.3	Verticale infiltratie.....	21
4.4	Grindkoffer	23
4.5	Aanbrengen afkoppelsteen	23
5	Actorenanalyse	25
5.1	Risicoanalyse	27
5.2	Context analyse	28
Bibliografie	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
	Bijlage 1 Subsidieregelingen afkoppelen per gemeente	
	Bijlage 2 Overzichtskaart doorlatendheid ondergrond	
	Bijlage 3 Klimaat effecten	
	Bijlage 4 Voorkeurstabel afkoppelen	
	Bijlage 5 Stakeholderstrategie	
	Bijlage 6 Calculatie maatregelen	
	Bijlage 7 Kostenraming	

1 Inleiding

Voor u ligt het achtergronddocument. Dit document is een rapportage van de onderbouwing van genomen beslissingen en uitgangspunten die beschreven staan in het hoofdrapport Wonen Limburg Doelmatig Waterklaar. (S. Dorigo, Hoofdrapportage, 2019) Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Wonen Limburg in het kader van het programma Waterklaar.

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor dit achtergronddocument is om het hoofdrapport functioneel leesbaar te houden. In dit rapport staat beschreven welke afwegingen er gemaakt zijn en waarom hiervoor gekozen is. Er staat in beschreven waar onderzoek naar verricht is en welke methode en maatregelen er zijn. Het achtergronddocument dient als naslagwerk van het hoofdrapport.

1.2 Probleemstelling

Als deelnemer van Waterklaar, een samenwerkingsnetwerk om de leefomgeving klimaatbestendig te maken, is ook Wonen Limburg op zoek naar een manier om op structurele en duurzame wijze met de gevolgen van klimaatverandering om te gaan. Wonen Limburg heeft als doel om doelmatig met hemelwater om te gaan waarbij naast de financieel-technische haalbaarheid ook de organisatorische inbedding van belang is om de doelstelling te behalen.

1.3 Doel van het onderzoek

Doel van dit onderzoek is het inzichtelijk brengen van de mogelijkheden om hemelwater af te koppelen van de riolering. In dit onderzoek wordt een onderbouwd advies gegeven over mogelijke maatregelen, dit wordt mede gedaan aan de hand van modelleringen en een financiële raming. Tevens wordt er advies gegeven op welke wijze afkoppel maatregelen kunnen worden opgenomen in het beleid en het interne proces van Wonen Limburg. Voor de opdrachtgever is het van belang dat het in het proces van groot onderhoud en renovatie wordt opgenomen.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is opgebouwd uit verschillende hoofdstukken, namelijk; een uitgang beeld met de beschrijving van de huidige situatie. In het derde hoofdstuk wordt geïnventariseerd wat de mogelijke maatregelen zijn met daarbij de toepasbaarheid van infiltratie binnen het werkgebied van Wonen Limburg. In hoofdstuk vier worden de gekozen maatregelen uitgelicht en verder onderbouwd. In het laatste hoofdstuk is een analyse uitgevoerd met waar en wie allemaal rekening gehouden dient te worden binnen het project.

2 Uitgangsbeld

Het doel van het vormen van een uitgangsbeld, is om een overzicht te krijgen van de huidige situatie, plannen, begrotingen, beleid en doelen van alle betrokken partijen. Voor het inventariseren worden in ieder geval de volgende onderwerpen onderzocht; omgeving, woning en woningtypen, intern werkproces Wonen Limburg, plannen begrotingen en subsidies, in- en extern beleid afkoppelen, context en klimaateffecten. In de inventarisatie zijn alleen de gemeenten onderzocht die participeren in het project Waterklaar, een overzicht van de deze gemeentes zijn opgenomen in bijlage 1.

2.1 Ligging beheerobjecten Wonen Limburg

Wonen Limburg is de grootste woningcoöperatie binnen de provincie Limburg en is ook actief in een gedeelte van Zuidoost-Brabant. Het hoofdkantoor is gevestigd in Roermond en van hieruit wordt sturing gegeven aan het dagelijks beheer en onderhoud van circa 26.000 woningen en 3000 eenheden zoals parkeervakken, garages et cetera. De woningen staan verspreid over de gehele provincie Limburg en een gedeelte van Zuidoost Brabant (Wonen Limburg, 2018).

2.2 Bodemeigenschappen, doorlatendheid en grondwater

Om hemelwater goed te kunnen infiltreren moet de bodem de juiste eigenschappen hebben, grotendeels is de doorlatendheid van een bodem daarbij bepalend, zie bijlage 2 voor een overzichtskaart. Binnen het werkgebied van Wonen Limburg bestaat de ondergrond vooral uit leemarm en zwak lemig fijn zand. Op het merendeel van de woning locaties leent de ondergrond zich voor infiltratie. De doorlatendheid van de bodem wordt uitgedrukt in K-waarden in meters per dag.

Op een aantal locaties dient er rekening gehouden te worden met leemlagen in de ondergrond die een storende factor kunnen zijn bij infiltratie. Bij aanwezigheid van storende lagen kan het voorkomen dat er lokaal grondwater overlast is, hemelwater wat niet goed kan infiltreren door de aanwezigheid van een storende laag wordt ook wel hangwater genoemd. Dit hangwater zorgt voor een schijngrondwaterstand en kan zorgen voor vochtproblemen in de kruipruimte. Om grondwateroverlast te voorkomen moet er voor het infiltreren voldoende drooglegging aanwezig zijn. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op een locatie is dus erg belangrijk en moet bij infiltratie minimaal 0,70 meter onder maaiveld zijn. In het werkgebied van Wonen Limburg is de GHG bijna overal minimaal twee meter onder maaiveld. Het werkgebied van Wonen Limburg biedt daardoor voldoende gelegenheid voor infiltratie. (Dinoloket, 2017)

2.3 Proces en planning groot onderhoud & renovatie

Wonen Limburg heeft een globale planning voor het groot onderhoud en renovatie van woningen. Deze planning is gebaseerd op een gestandaardiseerde inspectie en vervanging methodiek dat is beschreven in een technisch handboek. Jaarlijks wordt het technisch handboek geactualiseerd en door de directie goedgekeurd. Naar aanleiding van dit document worden de huizen ingepland en wordt gekeken wat er aan de woning dient te gebeuren.

Als voorbeeld: een dak moet na 42 jaar vervangen worden. De vervangingsfrequentie is gebaseerd op een theoretische levensduur. Na 42 jaar zal een inspectie moeten uitwijzen of het dak ook daadwerkelijk vervangen moet worden. Het vervangen van een dak biedt kansen om ook gelijktijdig andere maatregelen mee te nemen zoals het afkoppelen van hemelwater. De benodigde werkzaamheden worden gepland binnen de jaarlijks opgestelde begroting. Het handboek is de basis voor het intern werkproces. De visie van Wonen Limburg is goed aansluiten op de behoefte van de

diverse woongroepen. Een goed woon- en leefklimaat bevorderen. Tevens wil Wonen Limburg streven naar een duurzame samenleving met Wonen Limburg als partner. (Wonen Limburg, 2018)

2.4 Begroting en subsidies

Het budget voor het groot onderhoud en renovatie is gebaseerd op de planning en wordt opgesteld aan de hand van het technisch handboek. Ieder complex of woning wordt één keer in de drie jaar geïnspecteerd. En één keer in de zes jaar worden de complexen en woningen geactualiseerd. Op basis van een objectieve meetmethode wordt gekeken wanneer er onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd dienen te worden. Door aanvullende financiering met behulp van de 'STEP' subsidie wordt een woning duurzamer gemaakt. Eén van de eisen van deze subsidie is dat de woning minimaal moet voldoen aan energielabel B na renovatie of aanpassing.

2.5 Context en wetgeving

In deze paragraaf is een inventarisatie van de context beschreven die van toepassing is voor Wonen Limburg. Er is een analyse gemaakt van de klimaateffecten, wet en regelgeving en beleid dat in het gebied van toepassing is en welke stakeholders er een rol spelen. Door het uitvoeren van deze inventarisatie wordt er inzichtelijk gemaakt wat de knelpunten en opgaves zijn voor Wonen Limburg.

Klimaateffecten

Met behulp van de klimaateffectatlas is een analyse gemaakt van de klimaateffecten op het projectgebied. Er is per waterthema het effect en het risico bepaald, in onderstaand overzicht zijn de resultaten van de analyses weergegeven, de analyses zelf zijn opgenomen in bijlage 3.

Thema	Effect	Impact op het werkgebied Wonen Limburg	Nadere beschrijving
Overstroming kans (na 2050)	Inundatie door hoogwater	Reëel, eens per 100 tot 1000 jaar	Voornamelijk in Maastricht (Hegum), Itteren, Borgharen, Stevensweert, Roermond (Roer, Ool en Herten)
Wateroverlast	Kwel en infiltratie Neerslag	Divers, kwel en wegzijging komt beide voor Normaal, overeenkomstig met landelijk gemiddelde	Kwel komt voornamelijk voor rondom de maas, afhankelijk van de rivierwaterstanden treedt kwel dan wel wegzijging op. In het overgrote deel van het werkgebied is er sprake van wegzijging. Jaarlijks valt er in het projectgebied 700 tot 950mm aan neerslag
Droogte	Bodemdaling Gem. laagste grondwaterstand Potentieel Neerslag te kort	Gering, er is slecht op enkele locaties sprake van kans op bodemdaling. Groot. Redelijk aanwezig	De gemiddeld laagste grondwaterstand is in het werkgebied grotendeels > 2 meter onder het maaiveld Het potentieel neerslag te kort is circa 150 tot 180 mm op jaar basis
Hitte	Tropische dagen Gevoelig voor hitte met letsel of overlijden als gevolg.	3 tot 9 per jaar > 30gr Redelijk aanwezig	Vooral in midden en zuid Limburg aanzienlijk aandeel ouderen > 65jr.

Tabel 1 Overzicht klimaateffecten

Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie

In de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie heeft het Deltaprogramma voorstellen opgenomen om de ruimtelijke inrichting van Nederland klimaatbestendig en waterrobuust te maken. Alle overheden en marktpartijen zijn daar samen verantwoordelijk voor. De belangrijkste uitgangspunten die van invloed zijn voor Wonen Limburg en mogelijk kansen bieden zijn;

- Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen hebben de gezamenlijke ambitie vastgelegd dat Nederland in 2050 zo goed mogelijk klimaatbestendig en water robuust is ingericht en bij (her)ontwikkelingen geen extra risico op schade en slachtoffers ontstaat voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is;
- Klimaatbestendig en waterrobuust inrichten uiterlijk in 2020 onderdeel is van het beleid en handelen van deze partijen, door bij hun regionale en lokale ruimtelijke afwegingen de waterrobuustheid en klimaatbestendigheid van het eigen plangebied te analyseren ('weten'), de resultaten van deze analyse te vertalen in een gedragen ambitie en een adaptatiestrategie met concrete doelen ('willen') en de beleidsmatige en juridische doorwerking van deze ambitie te borgen voor uitvoering ('werken');
- Ieder van deze partijen aan de overeengekomen gezamenlijke ambitie invulling geeft op basis van de eigen verantwoordelijkheden en bevoegdheden;

De voorstellen in de deltabeslissing zijn de aanleiding geweest voor de oprichting van het Waterpanel Noord Limburg en Waterklaar.

Waterpanel Noord

Waterpanel Noord is een samenwerkingsverband van 15 gemeenten, Waterschap Limburg, Waterschapsbedrijf Limburg en Waterleidingmaatschappij Limburg in Noord- en Midden Limburg op het gebied van water. De aanleiding voor het samenwerkingsverband was de vaststelling van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Het doel hiervan is om uiterlijk in 2027 de watersystemen van de lidstaten in een goede toestand te hebben op het gebied van waterkwaliteit en de hierbij behorende ecologische elementen, zoals vissen, kleine waterdiertjes (=macrofauna), water- en oeverplanten. Het samenwerkingsverband geeft echter ook invulling aan de later ingestelde ambitie van de deltabeslissing ruimtelijke adaptatie.

Waterklaar

Waterklaar is een samenwerkingsnetwerk dat bestaat uit een aantal marktpartijen, opleidingen, wonen Limburg de provincie Limburg en het waterschap Limburg. Waterklaar is grotendeels een kennis en uitvoeringsnetwerk dat inwoners van het gebied midden en noord Limburg helpt bij het nemen van klimaat maatregelen. Waterklaar heeft een portaal ontwikkeld waar burgers voorbeelden van klimaat maatregelen kunnen inzien en waarbij er voorlichting wordt gegeven over subsidiemogelijkheden. Doordat in het netwerk ook leveranciers, ontwerpers en aannemers zitten is het voor burgers ook mogelijk om maatregelen te laten uitvoeren door één van de netwerkpartners.

Gemeentes

De gemeentes in het werkgebied van Wonen Limburg hebben elk een eigen afkoppelbeleid die op onderdelen wel met elkaar overeenkomen. De voornaamste overeenkomst is dat het hemelwater zoveel mogelijk door particulieren zelf opgevangen dient te worden. Het volgende is opgenomen in een brochure van VNG; "Op 1 januari 2008 is de Wet gemeentelijke watertaken in werking getreden. Deze Wijzigingswet verandert een aantal bestaande wetten. De nieuwe wetgeving stelt gemeenten beter in staat een bijdrage te leveren aan de aanpak van watervraagstukken in bebouwd gebied. Gemeenten krijgen zorgplichten voor de inzameling en verwerking van overtollig hemelwater en grondwater. Zij moeten beleid ontwikkelen hoe deze zorgplichten in te vullen. Gemeentelijke maatregelen kunnen bekostigd worden uit de nieuwe verbrede rioolheffing. In deze brochure informeert de VNG gemeenten over de nieuwe wetgeving en adviseert hoe daarmee om te gaan". (VNGgemeenten, 2007)

Waterschap Limburg

In het waterbeheerplan 2016-2021 van Waterschap Limburg wordt het grootschalig scheiden van schone en vuile waterstromen (afkoppelen van regenwater van het afvalwatersysteem) als de meest duurzame oplossing genoemd om de riolering en rioolwaterzuiveringen te ontlasten en de KRW-doelen voor riooloverstorten te realiseren. Voor het afkoppelen van objecten hanteert Waterschap Limburg de kwantiteitstrits; vasthouden, bergen en dan pas afvoeren.

Het waterschap hanteert als uitgangspunt dat er 35 mm kwantiteitsberging wordt aangelegd (T=25), waarvan (minimaal) de eerste 4 mm op een bodempassage wordt aangesloten. Door middel van een bodempassage wordt de 'first-flush', die het meest verontreinigd is, gezuiverd. Conform de afspraken uit het Nationaal Bestuursakkoord Water dient bij de dimensionering van het watersysteem ook rekening te worden gehouden met de verwachte klimaatverandering. Daarvoor dient een toename van de neerslag met 10% gehanteerd te worden. De te hanteren neerslaggebeurtenissen worden dan voor T=25, 38.3 mm in 40 minuten en voor T=100, 49.9 mm in 30 minuten.

Voor de objecten van Wonen Limburg betekent dit dat de eerste 38.8 mm op eigen terrein dient te worden geïnfiltreerd/ geborgen voor dat het restant mag worden afgevoerd naar open water. Wanneer het water direct wordt geïnfiltreerd zal de first-flush direct worden opgenomen in de infiltratie voorziening waardoor de aanleg van een aparte bodempassage achterwege kan blijven. Het aansluiten van een afgekoppeld object op open water is vergunningsplichtig.

STOWA

Vanwege de klimaat ontwikkelingen zijn in opdracht van de STOWA nieuwe neerslagstatistieken afgeleid voor korte tijdsduren, van 10 minuten tot 12 uur. Deze statistieken vallen tot enkele tientallen procenten hoger uit dan de tot nu toe gehanteerde neerslagstatistieken uit 2007 en 2015. Door de klimaat ontwikkelingen komen extreme buien die voorheen eens in de 200 tot 500 jaar voorkwamen nu vier tot vijf keer zo vaak voor. Om afkoppelvoorzieningen duurzaam uit te voeren is het daarom aan te bevelen deze met de nieuwe neerslag statistieken te modelleren, zie voor de onderbouwing hiervan het afwegingsdocument.

Neerslaghoeveelheid (in mm, afgerond op 1 mm) bij verschillende herhalingstijden en voor neerslagduren van 10 minuten tot 12 uur. Vanaf T = 10 jaar is de 95% betrouwbaarheidsrange gegeven. Bron: STOWA 2018-12.

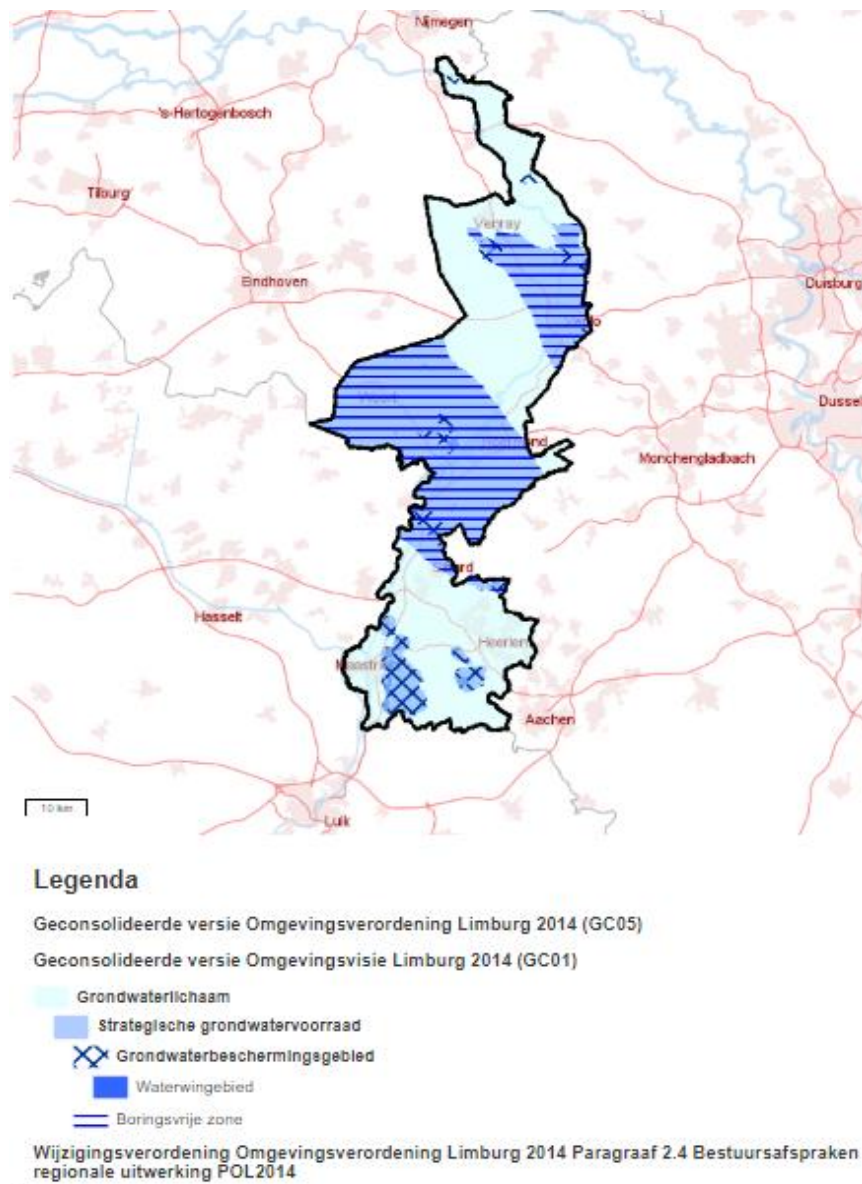
HERHALINGSTIJD (JAAR)	NEERSLAGDUUR						
	10 MIN	30 MIN	1 UUR	2 UUR	4 UUR	8 UUR	12 UUR
2	12	17	20	24	28	33	37
10	17-18	24-27	30-32	35-39	41-45	47-51	51-55
25	20-23	30-35	37-43	44-51	52-59	58-66	62-70
50	22-27	34-42	42-52	51-61	58-71	65-79	68-83
100	26-32	41-52	52-64	63-76	72-86	79-95	82-100
500	35-48	60-84	78-105	95-125	107-141	114-152	115-156
1000	40-57	71-104	93-131	113-155	128-174	135-187	133-191

Tabel 2 Neerslagstatistieken (STOWA, 2018)

Provincie Limburg

De waterleidingmaatschappij Limburg is verantwoordelijk voor de winning en distributie van drinkwater binnen de provincie Limburg en het werk gebied van Wonen Limburg.

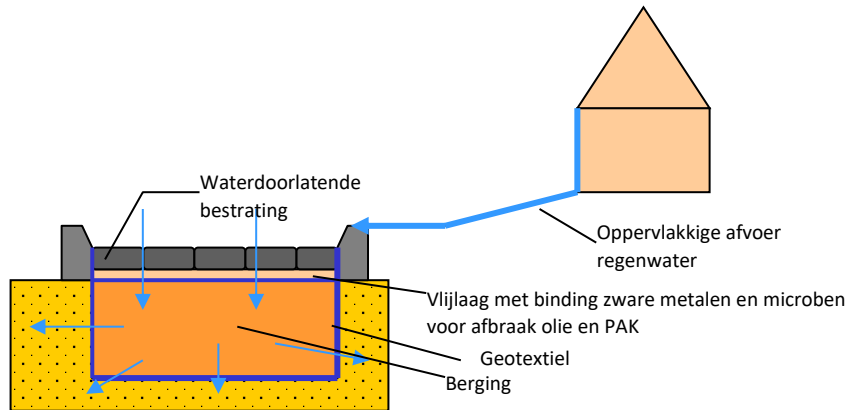
De provincie Limburg heeft ten behoeve van het veiligstellen van de taak van de waterleidingmaatschappij voor bepaalde gebieden restricties opgesteld voor menselijke activiteiten aan de oppervlakte. De objecten van Wonen Limburg staan op waterwingebieden, beschermde gebieden en gebieden waar niet geboord mag worden. Hier dient bij het afkoppelen en infiltreren van hemelwater rekening mee te worden gehouden.



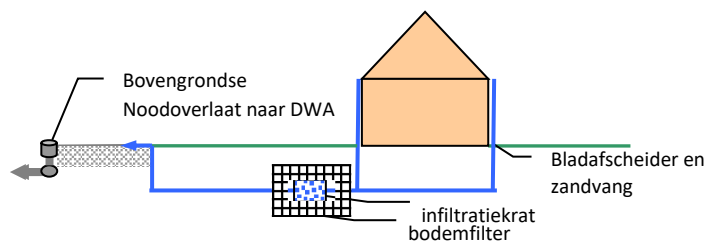
Figuur 1; grondwaterbeschermingskaart (Provincie Limburg, 2014)

De voorkeur gaat uit naar open bovengrondse centrale infiltratievoorzieningen met een bodemfilter. In deze voorzieningen worden verontreinigingen in de bovengrond gebonden. Door de toplaag af en toe te vervangen kan er geen bodem- of grondwaterverontreiniging plaatsvinden. Een voorbeeld van zo'n voorziening is een WADI (figuur 2) of infiltratievijver.

In sommige gevallen is er onvoldoende ruimte voor een bovengrondse voorziening. In dat geval is waterdoorlatende verharding met een zuiverende werking (figuur 2), bijvoorbeeld Aquaflow, of ondergrondse infiltratie met een bodemfilter (figuur 3) een uitkomst. Verontreinigingen worden in deze voorzieningen gebonden. Het verwijderen van het verontreinigd materiaal is, t.o.v. de bodemfilter van een bovengrondse voorziening, echter alleen tegen hoge kosten te realiseren.



Figuur 2; Waterdoorlatende bestrating met zuiverende werking. Bron: (Limburg, 2005)



Figuur 3; Ondergrondse infiltratie. Bron: (Limburg, 2005)

Ondergronds infiltreren (figuur 3) zonder bodemfilter is alleen acceptabel als er tijdens het afstromen van het hemelwater vrijwel geen verontreinigingen worden toegevoegd. Diepte-infiltratie wordt afgeraden. Onder diepte-infiltratie wordt verstaan het infiltreren van water in het watervoerend pakket waarbij de deklaag wordt doorbroken. Overige voorzieningen bij woonhuizen, waarbij het afgekoppelde water (inclusief opritten met auto's) via een bodemfilter geïnfiltreerd wordt zijn toegestaan. Daarbij geldt dat indien dit dieper dan 3 meter beneden maaiveld gebeurt er een ontheffing voor benodigd is.

De provincie heeft samen met de waterbeheerders in 2005 een voorkeurstabel afkoppelen opgesteld, zie bijlage 4. Ondanks dat de visie gedateerd is wordt deze bij het verlenen van vergunningen nog steeds als leidraad gebruikt. Onderstaande tabel geeft de uitgangspunten van de leidraad weer die van toepassing zijn voor wonen Limburg.

<i>Techniek</i>	<i>Voorkeur</i>	<i>Acceptabel</i>		<i>Ongewenst</i>
<i>Dakoppervlak</i>				
<i>Daken met uitlogende materialen (koper, zink, lood)</i>	<i>Coating en bovengrondse open systemen met bodemfilter</i>	<i>Bovengrondse open systemen met bodemfilter, Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking</i>	<i>Ondergronds infiltreren met bodemfilter, Boven- en ondergronds infiltreren zonder bodemfilter mits coating aangebracht.</i>	<i>Ondergronds infiltreren zonder bodemfilter, diepte-infiltratie 2)*</i>
<i>Daken zonder uitlogende materialen</i>	<i>Bovengrondse open systemen,</i>	<i>Waterdoorlatende bestrating</i>	<i>Ondergronds infiltreren</i>	<i>Diepte-infiltratie 2)*</i>

*** Diepte-infiltratie 2) is infiltratie in het watervoerend pakket waarbij de deklaag wordt doorbroken. Binnen grondwaterbeschermingsgebieden geldt een verbod op boringen tot beneden 3 m-mv (PMV). Buiten grondwaterbeschermingsgebieden geldt maatwerk voor diepte-infiltratie met bodemfilter.**

Tabel 3 voorkeurstabel afkoppelen

Conclusie wetgeving en context

Voor het afkoppelen van hemelwater is voornamelijk het beleid van de provincie als grondwaterbeheerder van belang. De provincie heeft om het grondwater als drinkwaterbron te beschermen als beleid dat ondergronds infiltreren zonder bodemfilter alleen acceptabel is als er tijdens het afstromen van het hemelwater vrijwel geen verontreinigingen worden toegevoegd. Diepte-infiltratie wordt afgeraden. Onder diepte-infiltratie wordt verstaan het infiltreren van water in het watervoerend pakket waarbij de deklaag wordt doorbroken. Overige voorzieningen bij woonhuizen, waarbij het afgekoppelde water (inclusief opritten met auto's) via een bodemfilter geïnfiltreerd wordt zijn toegestaan. Daarbij geldt dat indien dit dieper dan 3 meter beneden maaiveld gebeurt er een ontheffing voor benodigd is.

2.6 Afkoppelsubsidie

Ter stimulering van de afkoppelmaatregelen worden door diverse gemeenten subsidies beschikbaar gesteld (Zie bijlage 1). De voorwaarden waaronder een subsidie wordt verstrekt verschilt per gemeente en variëren gemiddeld van € 6,- tot € 10,- per m². Het merendeel van de gemeentes hanteren een subsidie van € 9,- per m² tot een maximum van 200 m². Als er meer dan het maximum wordt afgekoppeld dan wordt er in veel gevallen de werkelijk gemaakte kosten gesubsidieerd, maar niet meer dan € 9,- per m², deze regeling wordt dan ook als uitgangspunt gebruikt. (Waterklaar, 2018)

2.7 Woningen en woningtypen

Wonen Limburg heeft in totaal ongeveer 26.000 woningen in bezit waarvan 11.977 appartementen en 11.381 rijtjeswoningen. De overige type woningen bestaan uit chalets, seniorenwoningen, begeleid wonen, meergezinshuizen et cetera. Om voor ieder soort bouw een standaard maatregel te creëren wordt lastig, maar er kan wel een 'rekenstandaard' opgesteld worden dat gebruikt wordt om inzicht te geven in de mogelijkheden tot het afkoppelen van hemelwater.

Typewoning:	Aantal:	Bruikbaar in project:
Seniorenwoning:	3470	JA*
Eengezinswoning:	11381	JA
Chalet:	71	NEE
Appartement:	11977	JA*
Begeleid wonen:	810	JA*
Parkeerplaats:	2953	NEE
Garage:	1023	NEE
Ontmoetingscentrum:	86	JA*
Winkels	12	JA*
Kantoor:	110	JA*
Overdekte Parkeerplaats	1290	NEE
Meergezinshuis	541	JA*
Bedrijfsruimte:	262	JA*
Standplaats Woonwagen	107	NEE
Wijkgebouw	2	JA*
woonwagen	49	NEE
overig	4	NEE
woonzorgwoning	525	JA
verzorgingscentra	334	JA*
Maisonnette	146	NEE
Bergruimte	68	NEE
kinderdagverblijf	9	JA*
praktijk	10	JA*
logeerkamer	104	NEE
peuterzaal	2	JA*
totaal	35346	*Zal veelal maatwerk zijn.

Tabel 4 Overzicht van verschillende beheerobjecten Wonen Limburg (Wonen Limburg, 2018)

Het ontwerp wordt gebaseerd op een gestandaardiseerde rijtjeswoning. Dit omdat de overige woningen te divers van soort en afmetingen zijn om tot een generiek advies te kunnen komen (Wonen Limburg, 2018).

Afmetingen gestandaardiseerde rijtjeswoning: ⇒ Dakoppervlak: 60 m², gehele dak.
 ⇒ Afwatering voorzijde: 24 m², volledig verhard.
 ⇒ Afwatering achterzijde: 50 m², volledig verhard.

In het ontwerp wordt gerekend met alleen de voorkant van de woningen omdat de achterzijde van de woningen doorgaans slecht bereikbaar zijn en het daardoor niet of nauwelijks mogelijk is om grote technische maatregelen uit te voeren. Het is tevens niet reëel om de HWA aan de achterkant van de woning af te koppelen en apart naar de voorkant te brengen.

Tevens wordt er als uitgangspunt gehanteerd dat het vloerpeil of bouwpeil van de woningen 10 centimeter hoger ligt dan het trottoir. Er is dus voldoende afschot in de voortuin aanwezig en wel zodanig dat er voldoende afstroming van hemelwater kan plaatsvinden.

3. Inventarisatie afkoppelmaatregelen

Om te komen tot een goede keus voor afkoppelmaatregelen, voor de woningen van Wonen Limburg, zijn in dit hoofdstuk de meest voorkomende afkoppelmaatregelen geïnventariseerd. Ook zijn de veel gebruikte maatregelen in het gebied van Waterpanel Noord onderzocht. En voor verdere beeldvorming, wordt globaal beschreven welke andere maatregelen worden gebruikt door andere woningbouwcorporaties.

De afkoppelvoorzieningen zijn onder te verdelen in een drietal categorieën; Hergebruik, infiltratie, en afvoer. Daarnaast is het van belang om rekening te houden met de ontluchting van het vuilwaterriool. De huidige regenpijpen worden namelijk ook gebruikt als ontluchting voor de aanwezige riolering.

3.1 Hergebruik

Voor hergebruik zijn meerdere voorzieningen beschikbaar die toegepast kunnen worden in de tuinen van de bewoners. De meest voordehand liggende is een regenton. Regentonnen hebben gemiddeld een capaciteit van 200 liter. En kunnen eenvoudig naast een regenpijp worden geplaatst. Een regenton vult zich met regenwater tot een 'vulautomaat' bepaald dat de ton vol is. Overtollig water stroomt dan op de gebruikelijke manier via het riool weg. De gemiddelde inhoud van een regenton bedraagt 200 liter, de benodigde berging voor een gemiddeld dakoppervlak is echter vele malen groter. Ondanks de geringe afkoppelbijdrage draagt het gebruik van een regenton wel bij aan de bewustwording van bewoners aan klimaatadaptatie. Het water uit de regenton kan gebruikt worden om de tuin water te geven. Er zijn regentonnen met grotere capaciteit. Deze vragen meer ruimte dan de 200 liter tonnen. Afhankelijk van het aangesloten verhard oppervlak is hierin een keuze te maken.

Naast regentonnen zijn er ook varianten in de vorm van zuilen, schuttingen, of ondergrondse opslagvoorzieningen beschikbaar.



Figuur 4 Voorbeeld regenton (Rainproof, 2018)

3.2 Infiltratie

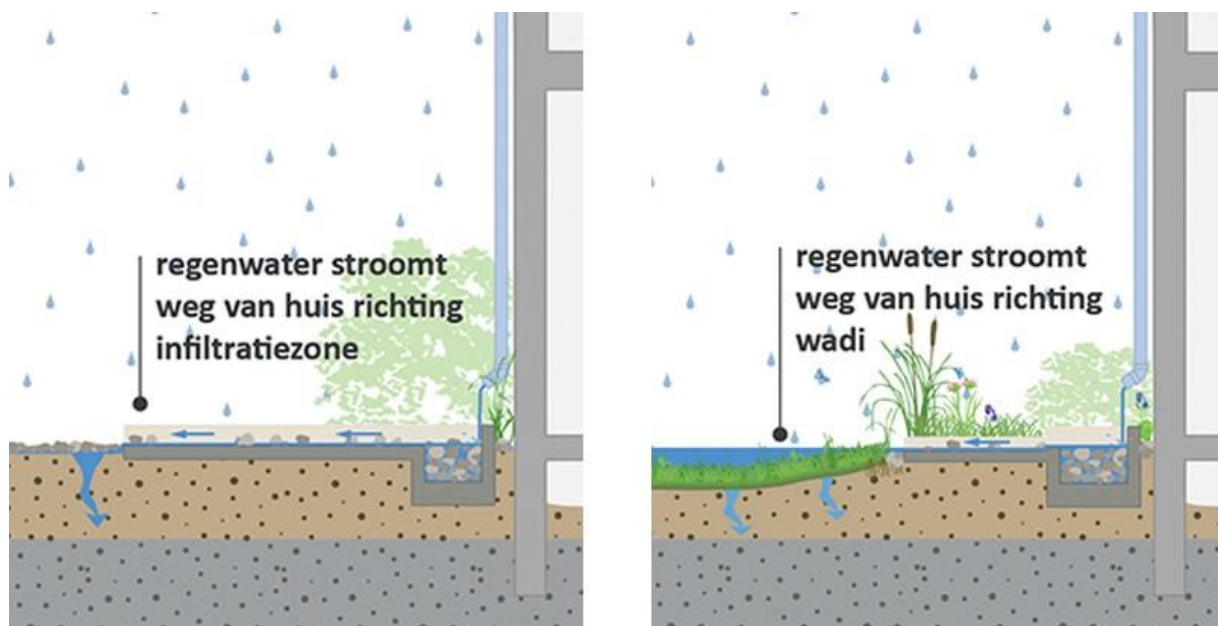
Infiltratie van regenwater is een duurzame afkoppel methode. Het draagt zowel bij aan het verminderen van afvalwater als ook aan het aanvullen van het grondwater. Ook levert infiltratie een positieve bijdrage aan de vegetatie in tuinen, door de capillaire werking van de bodem kunnen planten gebruik maken van het afgekoppelde hemelwater. Hierdoor hoeft er minder gespreeid te worden wat schoon drinkwater bespaard. Infiltratie van regenwater hangt van een aantal zaken af. De ondergrond een voldoende infiltrerend vermogen te hebben en er is voldoende ruimte nodig om de voorziening aan te leggen. Afhankelijk van de toe te passen voorziening kan infiltreren zeer goedkoop of kostbaar zijn. In onderstaande inventarisatie zijn de voornaamste methoden voor infiltratie kort beschreven:

Afzagen regenpijp;

Het afkoppelen door water in te brengen in de tuin door het afzagen van de regenpijp is een zeer eenvoudige en goedkope handeling. De tuin dient hier echter wel geschikt voor te zijn: grind in de voortuin, gunstig reliëf, voldoende infiltratiecapaciteit et cetera.

Wadi

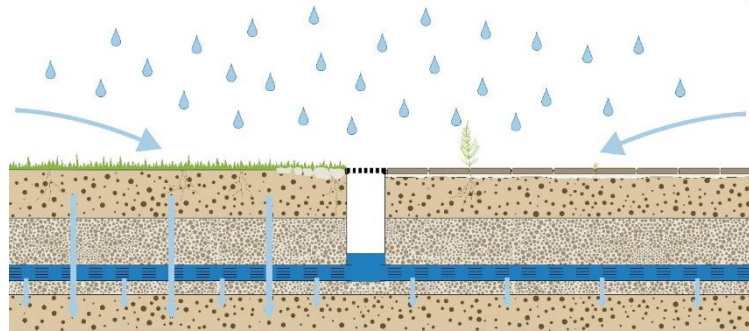
Het aanleggen van een wadi is een mogelijkheid om oppervlakkig te infiltreren. Het regenwater loopt vanaf het dak, via de regenpijpen, naar wadi toe. De wadi houdt het water in eerste instantie vast en zal afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond leeglopen. Het aanleggen van een wadi is de meest groene oplossing voor infiltratie. Echter heeft een wadi ook jaarlijks onderhoud nodig en neemt het veel ruimte in beslag.



Figuur 5 Voorbeeld Wadi (Rainproof, 2018)

Horizontale en verticale Infiltratie

Andere manieren voor infiltratie zijn ondergronds. Dit kan in de vorm van verticale drainageputten, horizontale drainage, infiltratiekratten en grindkoffers. Alle mogelijke vormen en maten zijn hierin mogelijk. De afmetingen hangen af van het verhard oppervlak welke aangesloten dient te worden op de voorziening. Voor ondergrondse infiltratie dienen aanvullende maatregelen te worden genomen, als het aanbrengen van bladscheiders, inspectieputje/ deksels etc.



Figuur 6 en 7 Voorbeeld horizontale en verticale infiltratie (Rainproof, 2018)

3.3 Afvoer

Wanneer niet voor hergebruik of infiltratie gekozen wordt, is er altijd nog een mogelijkheid om het af te voeren. Deze categorie lijkt sterk op de aanwezige situaties. Echter wordt bij het afvoeren van hemelwater, de waterstromen gescheiden. Afvoeren is een zeer goedkope manier van afkoppelen. Echter hangt het van een aantal factoren af.

- Is het openbaar gebied afgekoppeld.
- Kan het water 'oppervlakkig' het openbaar gebied bereiken
- Kan het water 'ondergronds' het openbaar gebied bereiken

Mogelijkheden voor het afvoeren kunnen zijn het maken van een goot in de tuinen. Van de gevels naar de openbare ruimte. Het maken van ondergrondse buizen naar de openbare ruimte et cetera.



Figuur 8 Voorbeeld afvoergoot (Rainproof, 2018)

3.4 Aandachtspunten bij afkoppelen

Afkoppelen is meer dan enkel het 'buisje doorzagen'. Het afkoppelen van hemelwater betekent eigenlijk het loskoppelen van de regenpijpen van het vuilwaterriool. Een gemiddelde woning gebruikt de regenpijpen als ontluchting voor het vuilwaterriool. Wanneer er lucht in het vuilwaterriool komt en er geen manier is om de 'druk' uit het systeem te krijgen, kan het voorkomen dat er borrelende toiletten en afvoerputjes ontstaan. Dit is niet wenselijk.

Bij afkoppelen zal altijd onderzocht moeten worden op welke wijze het vuilwatersysteem kan blijven ontluchten. Voor het ontluchten van vuilwaterriolerings zijn meerdere oplossingen beschikbaar.

Plaatsen van een ontluchter (Wavin). Deze ontluchter maakt gebruik van een stankschot, waardoor de vuile lucht in de regenpijp blijft, terwijl het water ergens anders heen stroomt.

Aanbrengen 'blinde buis'. Het aanbrengen van een 2^e regenpijp of kleinere regenpijp in de bestaande buis. Hierdoor kan de huidige buis zijn functie behouden en is toch het water gescheiden van het vuilwatersysteem.

Ondergrondse ontluchting O² put (Martens); Door het aanbrengen van een 'syphon' ondergronds, kunnen vuil en schoon van elkaar gescheiden worden zonder stankoverlast. Mogelijk kan het voorkomen dat vuilwater nog wel in de randvoorziening terecht komt.



Figuur 9 Wavin ontluchter



Figuur 10 Martens O²-put

3.5 Waterpanel Noord en andere woningcorporaties

De veelgebruikte maatregelen van Waterpanel noord zijn opgesomd op de website www.waterklaar.nl. Op deze website, die samen met meerdere adviesbureaus, gemeenten, waterschappen en hoveniers is opgezet, zijn meerdere maatregelen beschreven die bijdragen aan de doelen van de samenwerkingsverbanden van waterpanel noord, waaronder Waterklaar. Op de website worden oplossingen aangedragen als het plaatsen van een regenton, waterdoorlatende bestrating, infiltratiekratten/ grindkoffers, en goten om het water naar een gewenste plek in de tuin af te voeren. Deze mogelijkheden zijn eerder in dit hoofdstuk al opgesomd.

Om te kijken of er in Limburg ook andere woningcorporaties dezelfde doelstellingen delen als Wonen Limburg, is onderzocht in hoeverre de andere 35 corporaties in de provincie Limburg al bezig zijn met klimaatadaptatie op het gebied van waterhuishouding.

Door de websites te bezoeken van alle woningcorporaties, en te zoeken naar projecten, informatie over regenwater/ afkoppelen, en het lezen van missies en visies is het volgende naar voren gekomen.

Incidenteel wordt afkoppelen meegenomen in renovatieprojecten. De trend is echter om zo goedkoop mogelijk woningen te kunnen aanbieden in het sociale segment. Renovatie en groot onderhoud zijn voornamelijk gericht op energiebesparingen. Wonen Limburg is een van de weinige coöperaties die actief bezig zijn met het vergroten van het waterbewustzijn.

4 Onderbouwing afkoppelmaatregelen

Aan de hand van voorgaande paragrafen is een analyse uitgevoerd naar de geschiktheid van de verschillende afkoppelmaatregelen voor Wonen Limburg. Uit het brede aanbod aan mogelijkheden adviseren wij onderstaande maatregelen omdat zij voor Wonen Limburg het meest (kosten) effectief zijn. De maatregelen zijn gerangschikt naar gelang het afkoppel effect en de bijdrage aan de overige doelstellingen.

4.1 Aansluiten op gemeentelijk hemelwaterriool/ voorziening.

Methode:

De hemelwaterafvoeren worden gekoppeld aan het hemelwaterriool van de gemeente.

Voordelen:

Door aan te sluiten op de hemelwaterriolering van de gemeente, is de mate van robuustheid van de voorziening zeer groot. Gemeentelijke hemelwaterriolering- stelsels hebben veel berging en altijd een goede overloop naar oppervlaktewater of andere grootschalige voorzieningen. In verdere berekeningen is als uitgangspunt opgenomen dat er op eigen initiatief aangesloten wordt op een bestaande voorziening van de gemeente. Als bij riool en straatrenovatie koppelkansen zijn is dit nog kostenefficiënter.



Figuur 11: Aanleg horizontaal IT buis Bron: (Wavin, 2018)

Nadelen:

Het aansluiten op gemeentelijke HWA is ingrijpend, er moet zowel een aansluiting worden gemaakt op de HWA-afvoer van de woning als ook een sleuf worden gemaakt voor de koppelbuis. Dit houdt in dat er in een deel van de tuin gegraven moet worden, in het trottoir en eventueel de openbare weg.

Instandhouding:

De maatregel is eenvoudig te handhaven, en vrijwel onderhoudsvrij. Voor het oog verandert er niks. Er dient een bladscheider te worden onderhouden. Dit kan met het onderhoud van de dakgoten worden meegenomen.

Kosten:

De kosten voor de aanleg worden veelal door de gemeente gedragen, uitvoerig is dan wel afhankelijk van het geplande grootschalige rioolrenovatie en verbetering. De kosten voor wonen Limburg bedragen circa € 1000,- voor het afkoppelen van de regenpijp. (Zie bijlage 6)

Advies:

Deze maatregel is vooral geschikt wanneer er wordt samengewerkt met de gemeente. De aanleg van een horizontale IT-buis kan het beste uitgevoerd worden bij grootschalige renovatie of herinrichting van de openbare weg en het trottoir. De maatregel is uiterst duurzaam omdat het nagenoeg geen onderhoud vereist en de levensduur groot is.

Toepasbaarheid:

Goed, zeer duurzaam.

4.2 Laagteberging

Methode:

In de voortuin of aan de rand van de voortuin wordt een laagteberging gegraven die droog kan en mag vallen. In de bodem van de berging kan aanvullend zand worden aangebracht, indien de doorlatendheid van de ondergrond groter is dan K-waarde = > 0,5 m/dag dan kan dit achterwege blijven. De HWA-buizen worden afgekoppeld van het riool en aangesloten op de laagteberging.



Figuur 12: Voorbeeld Wadi Bron: (Rainproof, 2018)

Voordelen:

Een laagteberging heeft een zuiverende werking voordat het hemelwater infiltreert in de ondergrond, bladresten en afgespoelde fijnstof depositie blijft achter in de berging. De voorziening levert ook een bijdrage in de verbetering van de beeldkwaliteit van de openbare ruimte. Door het uitnemen van bestrating en de aanleg van een 'groene' laagteberging wordt ook een bijdrage gedaan aan het tegengaan van hittestress en draagt het bij aan de waterbewustwording bij de bewoners.

Nadelen:

Voor de aanleg van een laagteberging moet een gedeelte van het perceel, meestal de voortuin worden gebruikt. Het is dus slechts toepasbaar bij relatief kleine voortuinen. Het aanpassen van tuinen kan tot weerstand leiden bij de bewoners, maar in het geval van diepe tuinen bij seniorenwoningen wellicht ook tot medewerking. Door het aanpassen van de tuinen vermindert het eigen onderhoud aan de voortuin wat door seniorenhuurders als voordeel kan worden beschouwd. Bij de aanleg van een laagteberging moet er rekening worden gehouden met de nutsvoorzieningen.

Instandhouding:

Doordat een laagteberging bovengronds ligt is instandhouding relatief eenvoudig. Wel moet erop worden toegezien dat de functie van de wadi blijft behouden. Er moet worden voorkomen dat de wadi dicht slijt met materiaal dat inspoelt of dat huurders de wadi dempen om het weer bij de tuin te betrekken. Het is aan te bevelen om de laagteberging onderdeel te laten worden van de tuin. Dus beplanting en grind toestaan.

Kosten:

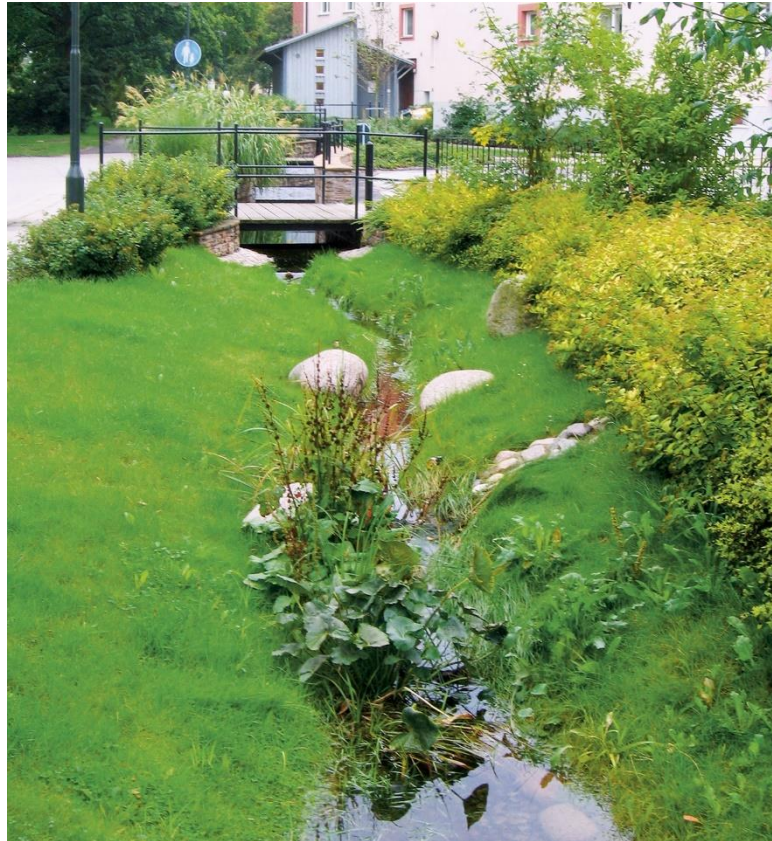
De kosten variëren afhankelijk van de inrichting van de tuin. Wanneer een tuin een simpele groene inrichting heeft, omvatten de kosten rond de 1000 euro voor een standaardafmeting bij T2. Wanneer tuinen volledig verhard zijn of recentelijk zijn vernieuwd kunnen de kosten hoger uitvallen. Medewerking van bewoners kan worden gevraagd om de tuinen vrij te maken zodat werk gemakkelijk uitgevoerd kan worden. (Zie bijlage 6)

Advies:

Het aanleggen van een laagteberging is een duurzame maatregel die meerdere doelen kan verwezenlijken maar waarbij de realisatie grotendeels afhankelijk is van de beschikbare ruimte en de medewerking van de bewoners.

Toepasbaarheid:

Maatwerk.



Figuur 13: Voorbeeld Laagteberging. Bron: (Rainproof, 2018)

4.3 Verticale infiltratie

Methode:

De hemelwaterafvoer loskoppelen van het vuilwaterriool en aansluiten op een verticaal geplaatste infiltratie buis (IT-buis).

Voordelen:

De benodigde werkruimte is gering, het gat waar de buis in geplaatst wordt kan met behulp van een avegaarboor worden gemaakt. Hierdoor is er slechts een geringe werkruimte nodig en is er weinig herstelwerk nodig aan tuinen. Een infiltratie buis behoeft weinig onderhoud, afhankelijk van de verontreiniging graad van de instroom moet de buis periodiek gereinigd worden (1 maal per 10 jaar). Indien er een putdeksel is toegepast is reinigen vrij eenvoudig, dit kan met een reguliere kolkenzuiger worden uitgevoerd.

Nadelen:

De ondergrond moet geschikt zijn voor infiltratie zo dient de G.H.G. > 0,7 meter – m.v. te zijn en de doorlatendheid van de bodem minimaal > 0,5 m/dag te zijn.

Slechts bij geringe diameters kan er handmatig geboord worden, vanaf 300 mm moet er hydraulisch geboord worden. Hierdoor is het aanbrengen van een IT-buis vanaf 300 mm in achtertuinen niet of moeilijk uitvoerbaar. In voortuinen kan doorgaans vanaf de openbare weg en het trottoir worden gewerkt.



Figuur 14: Hydraulische grondboor Bron: (Waterwindow, 2018)

Instandhouding:

De maatregel is eenvoudig te handhaven, de voorziening zit onder de grond en is afgewerkt met een putdeksel. Hierdoor is de voorziening niet bereikbaar waardoor deze niet door menselijke activiteiten beschadigd kan worden.

Kosten:

De kosten voor de aanleg zijn afhankelijk van de diameter van de voorziening en variëren van € 3500 tot 4500 euro. (Zie bijlage 6)

Advies:

Deze maatregel is zeer geschikt voor percelen waar weinig ruimte beschikbaar is en de ondergrond voldoet aan de minimale eisen voor doorlatendheid en de maximale grondwaterstand. In voortuinen die bereikbaar zijn vanaf de openbare weg kunnen grote en lange buizen worden ingeboord en in achtertuinen is het mogelijk om een gedeelte van het hemelwater te infiltreren door het handmatig inboren van kleinere diameters. Het rendement van de voorziening is groot vooral wanneer er gebruik wordt gemaakt van diameters groter dan 600 mm.

Toepasbaarheid: groot.



Figuur 15: Handmatig ingeboorde voorziening Bron: (pvcbuis, 2018)

4.4 Grindkoffer

Methode:

De hemelwaterafvoer loskoppelen en aansluiten op een met grind gevulde ondergrondse voorziening. De voorziening is een gegraven gat naar gewenste dimensie, gevuld met grind omhuld door geotextiel.

Voordelen:

De kosten van de materialen zijn gering. Ook is een grindkoffer in elke gewenste dimensie aan te leggen. Dus niet gebonden aan vaste vormen zoals kratten met een vaste maat.

Nadelen:

Vanwege het feit dat grind zelf ruimte inneemt in de voorziening. Dient een grindkoffer veel groter te zijn dan een holle infiltratievoorziening. Meer dan 2x zo groot. Het ruimtebeslag is dus zeer groot. Een grindkoffer is niet goed te reinigen, er dient een vuilvang voor geplaatst te worden.

Instandhouding:

De maatregel is eenvoudig te handhaven, de voorziening zit onder de grond en is afgewerkt met een putdeksel. Hierdoor is de voorziening niet bereikbaar waardoor deze niet door menselijke activiteiten beschadigd kan worden. Het onderhoud van de voorziening zelf is niet mogelijk.

Kosten:

De kosten variëren afhankelijk van de benodigde berging, voor een standaardafmeting bij een T=2 bedraagt dit circa € 1000, --. (Zie bijlage 6)

Advies:

Een grindkoffer is vrij eenvoudig aan te leggen, wel moet er voor de aanlegwerkzaamheden voldoende werkruimte worden vrijgemaakt. Wanneer de grindkoffer is aangelegd zijn er nauwelijks beperkingen in het dagelijks gebruik van de tuin en de onderhoudskosten zijn vrijwel nihil.

Toepasbaarheid:

Groot.

4.5 Aanbrengen afkoppelsteen

Methode:

De hemelwaterafvoer net boven maaiveld afzagen, voorzien van een 90 graden bocht en de aansluiting op het vuilwaterriool afdoppen.

Voordelen:

Zeer eenvoudig uit te voeren, geen overlast en hinder voor de bewoners.

Nadelen:

Niet elke tuin is geschikt om op deze manier water te laten infiltreren. Bij een tuin die bestraat is zal het meeste water direct afspoelen en wanneer er ook nog weinig direct zonlicht is in de tuin is er kans op algengroei wat gevaarlijke situaties kan opleveren door gladheid. Bij een tuin zonder bestrating kan het water wel infiltreren maar is er kans op erosie en schade. Wanneer de tuin niet afloopt bestaat er een kans dat het water tegen de gevel blijft staan waardoor deze vochtig wordt en kan leiden tot overlast en schade binnenshuis.

Instandhouding:

De maatregel is lastig te handhaven, het is vrij eenvoudig om de hemelwaterafvoer weer aan te sluiten op het vuilwater riool.

Kosten:

Circa € 180- (Zie bijlage 6)

Advies:

Deze maatregel is slechts mogelijk bij woningen waarbij het perceel waar het water op afstroomt hiervoor geschikt is gemaakt. Tuinen met een zeer open verharding zoals een grindbed of zonder verharding waarbij ook het afschot zodanig is dat deze van de woning afloopt zijn geschikt voor deze maatregel.

Toepasbaarheid: Eenvoudig, mits niet verhard.



Figuur 16: HWA voorzien van een afkoppelsteen Bron: (Waterwindow, 2018)

5 Actorenanalyse

In deze actoren analyse wordt nagegaan wat wie betrokken moet worden, wie de beslissers zijn en de meedenkers. Het geeft daarmee inzicht wie er betrokken moet worden om draagvlak bij de bewoners te creëren.

Met deze analyse wordt ingeschat hoe actoren zich zullen opstellen en wat hiervan de invloed zal zijn. Ook worden de onderlinge relaties tussen de actoren bekeken. Het gaat daarbij om zowel interne als externe partijen, voor de analyse is gebruik gemaakt van de PESTOC-methode. Met behulp van deze methode is het mogelijk om snel en doelmatig de voornaamste stakeholders aan te duiden, PESTOC staat voor: P-politiek, E-Economie, S-sociaal, T-techniek, O-omgeving en C-cultuur. In het projectgebied zijn door een QuickScan de onderstaande stakeholders geïdentificeerd.

Op basis van de stakeholderanalyse is een stakeholderstrategie uitgewerkt: hoe en wanneer worden de stakeholders bij het project betrokken en hoe wordt met hen gecommuniceerd. Tevens is de analyse van belang voor het bepalen van het projectdoel en het resultaat. Doordat de belangen van de stakeholders al in een vroeg stadium bekend zijn kan hier bij de uitwerking van de maatregelen rekening mee worden gehouden. Dit voorkomt vertraging en bijstellen van de plannen tijdens de uitvoering.

PESTOC	Actor	Belang	Bedoeling	Bijdrage
Politiek	Rijksoverheid	wetgever	uitvoering Nationaal beleid	wetgeving, kaders
	Provincie Limburg	regionaal gezag	uitvoering Regionaal beleid	wetgeving, kaders
	div. gemeentes	lokaal gezag	uitvoering lokaal beleid	subsidie, samenwerking
	Waterschap Limburg	opdrachtgever	uitvoering stroomgebied beheerplan	subsidie, samenwerking
	Europese Unie	wetgever	uitvoering programma KRW	wetgeving, kaders
Economie,	Lokale ondernemers	behoud onderneming	financieel gezond met winst oogmerk	uitvoering maatregelen en kennis
industrie	div. leveranciers	leveren producten	financieel gezond met winst oogmerk	producten, kennis en innovatie
Sociaal, bewonersgroepen,	Huurders	goed onderhouden woningen	prettig wonen voor geringe huur	Hergebruik van water, toestemming
recreatie	Wijkverenigingen VVH	sociale cohesie	prettige leefomgeving van en voor elkaar	Uitdragen belang en wegnemen weerstand
Technisch	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Omgeving, natuur & landschap	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Cultuur (historie)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 5 stakeholders overzicht

Voor dit project is de analyse uitgevoerd met de volgende criteria:

- Of de actor invloedrijk is (welke macht heeft de actor en welke positie neemt deze in binnen het netwerk);
- Welk belang deze heeft (gebaat bij de realisatie van het project of juist niet);
- Of deze actor bijvoorbeeld een potentiële partner of tegenstander is;
- En welke maatregel uitgevoerd wordt om de actor te betrekken bij het project.

De complete uitwerking van de stakeholder analyse is opgenomen in bijlage 5. De analyse van de uitkomsten zijn hieronder per actorengroep samengevat.

Overheid: Voornamelijk de issues die betrekking hebben op waterveiligheid en fysieke veiligheid zijn voor deze groep aanwezig of van fundamenteel belang. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen de overheden die lokaal acteren en de overheden die voornamelijk het algemeen belang behartigen. De lokale overheden, de gemeentes, hebben voornamelijk belang bij het in standhouden van het woongenot, de programmering en het voorkomen van overlast tijdens de uitvoering. Uiteraard hebben zij net als de overige overheden ook belang bij het verbeteren van de waterveiligheid maar doordat ze dicht bij de gemeenschap staan zal de focus in eerste instantie daarnaar uitgaan.

Economie: Voornamelijk de issues die betrekking hebben op de instandhouding van de onderneming is voor deze doelgroep van belang. De ondernemers die in Waterklaar zitten zijn erbij gebaat dat ze worden uitgenodigd om mee te mogen schrijven bij de aanbesteding van de uit te voeren maatregelen.

Sociaal: Voornamelijk de issues die betrekking hebben woongenot, overlast tijdens uitvoering en fysieke veiligheid zijn voor deze actoren van belang. Uiteraard zijn de actoren ook gebaat bij waterveiligheid en een goede programmering van de werkzaamheden maar er dient voornamelijk aandacht te zijn voor het voorkomen van overlast en of hinder tijdens de uitvoering maar daarna.

Technisch: Geen vastgestelde actoren.

Omgeving: Geen vastgestelde actoren.

Cultuurhistorie: Geen vastgestelde actoren.

Samenvatting actoren analyse

De overheden die subsidiemogelijkheden en mee koppel kansen aanbieden moeten betrokken worden in de planvormingsfase en geïnformeerd worden tijdens de uitvoering. Bij de oplevering dient een opleverdocument overhandigd te worden als onderbouwing en verantwoording voor de te verlenen subsidie. Tevens dient er een revisie document te worden verstrekt aan de gemeente indien er wordt ingeprikt op een gescheiden riolering.

Bewoners en wijkverenigingen dienen in een vroeg stadium geïnformeerd te worden over de voorgenomen werkzaamheden op een moment dat mogelijke wensen nog kunnen worden ingepast, bijvoorbeeld wanneer er al een voorlopig ontwerp is gemaakt of net daarvoor bij het opstellen van de specifieke eisen. Een duidelijke en heldere terugkoppeling van de ingebrachte wensen is een belangrijke voorwaarde om weerstand tijdens de realisatiefase te voorkomen. Het is aan te bevelen om tijdens de realisatie een vast aanspreekpunt of loket in te stellen waar bewoners met hun vragen

en zorgen terecht kunnen. In onderstaand overzicht zijn bij de verschillende projectfases de momenten opgenomen waarin de actoren betrokken moeten worden.

Project fases									
Actoren	Aanloop-fase	Initiatiefase	Definitie fase	ontwerpfase		Voor-bereidingsfase	Uitvoerings-fase	Nazorg fase	Afsluitings-fase
				Voorlopig ontwerp	Definitief ontwerp				
Gemeente		subsidie en mee koppel mogelijkheden ophalen	overleggen	overleggen	informereren	informereren	informereren		Rapportage
Bewoners				wensen ophalen	informereren		begeleiden	informereren	

Tabel 6 overzicht projectfases inbreng actoren en stakeholders

5.1 Risicoanalyse

In deze risico paragraaf worden de mogelijke risico's benoemd die kunnen optreden bij het afkoppelen en infiltreren van het hemelwater. Door de opdrachtgever inzicht te geven in de mogelijke risico's kan erbij de voorbereiding van de uitvoering voldoende rekening mee worden houden.

Risico.

- Technisch: Werking ontluchting van het riool.
Te geringe berging capaciteit voorziening.
Fout aansluitingen op de infiltratie voorziening.
Degradatie van de voorziening, dichtslibben.
Vernatting van de gevel en de kruipruimte.
Ongedaan maken van de maatregel, herstel oorspronkelijke situatie door menselijk handelen.
- Juridisch: Aansprakelijkheid in het geval bij schade tijdens de aanleg van de voorzieningen of bij het onvolledig werken van de voorziening.
- Financieel: Indien de inschrijfstaat erg afwijkt van de directie raming.
Bij veel onvoorziene en aanvullende werkzaamheden.
- Imago: Bij een onvolledige of onzorgvuldige communicatie met de bewoners.
Bij overlast en/of schade tijdens de realisatie.
- Veiligheid en gezondheid: Ongevallen tijdens de realisatiefase, struikelen en vallen.
Overlast tijdens de realisatiefase, geluid en trillingen. Bijkomend: mentale spanningen die het welzijn en de gezondheid van de bewoners kan beïnvloeden.
Overlast door vocht in de kruipruimtes.
Verontreiniging van het grondwater: door onvoldoende zuivering afspoelende en uitloegende verontreinigingen.

5.2 Context analyse

De uitkomsten van de analyse zijn hieronder opgenomen en vormen de uitgangspunten bij de moderering, ramingen en uitwerking van de pilot gebieden.

Klimaat:	De gemiddeld hoogste grondwaterstand in bijna het gehele projectgebied is > 2 m – maaiveld, er is daardoor voldoende mogelijkheid tot infiltratie.
Europese wetgeving:	2027 een goede chemische en ecologische toestand van de watersystemen.
Rijksbeleid:	2050 zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust.
Waterschap beleid:	De eerste 38.8 mm dient op eigen terrein te worden geïnfiltreerd/ geborgen voor dat het restant mag worden afgevoerd naar open water. Dit geldt niet voor individuen.
Provincie:	Voor het toepassen van verticale infiltratie kan er onder voorwaarden worden gewerkt indien de einddiepte < 5.00 m – m.v. en er een diameter van < 1,5 m wordt toegepast. Dit heeft te maken met de boring vrije zone welke de provincie in grote delen van het gebied hanteert. Binnen 3 meter diepte - mv zijn de infiltratiewerken geen probleem.
STOWA:	Modelleren met de nieuwe Stowa 2018 neerslagstatistieken, 12 uur want dat is momenteel de gangbare norm, Publicatie 2018-12A. Bij de modellering dan wel het effect bepalen wat er gebeurt bij bijvoorbeeld T=100 en 48 uur. Met andere woorden wat is de overlast, wat past niet meer in de voorziening.

Bijlage 1 Subsidieregelingen afkoppelen per gemeente

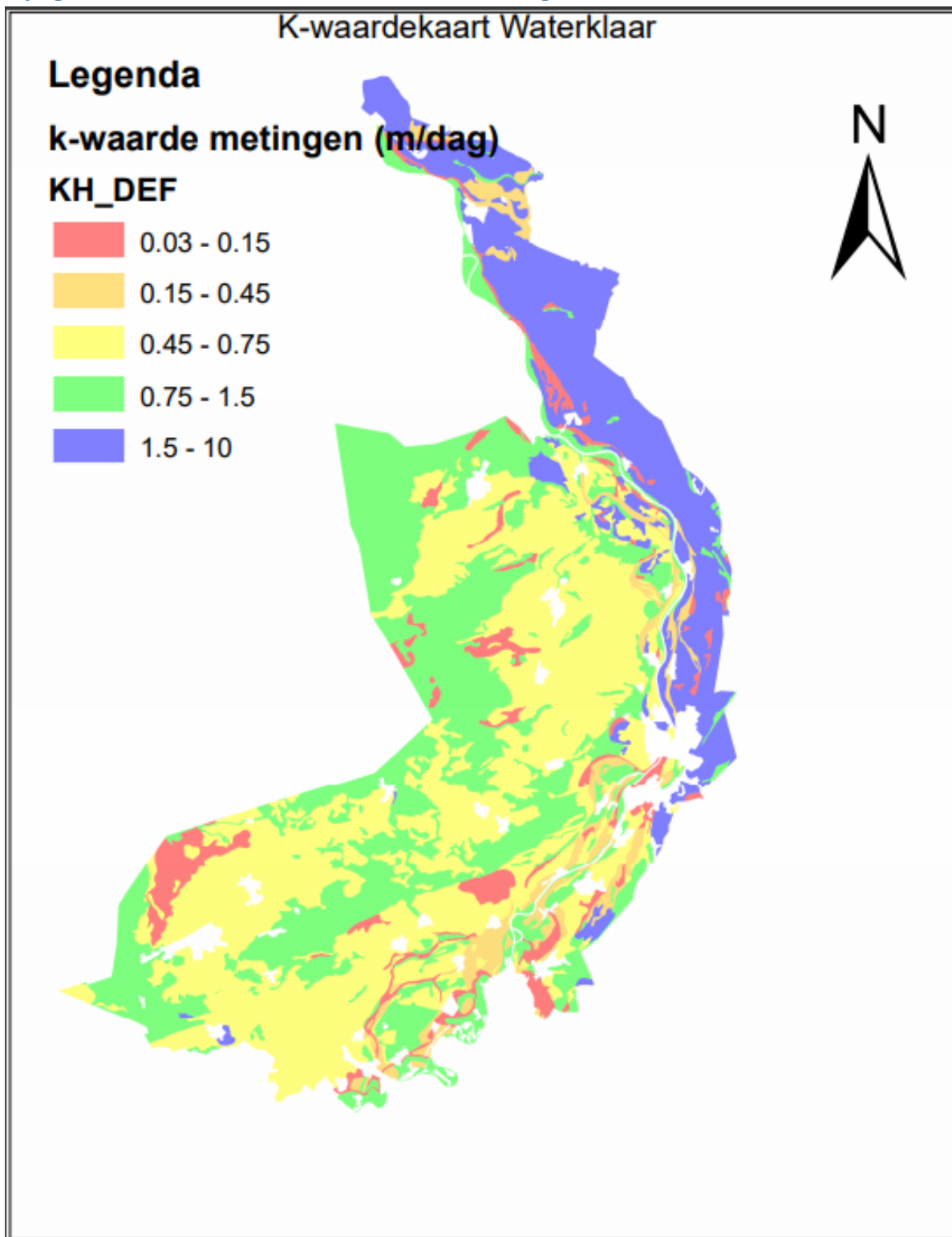
Bijlage 1: Subsidieregelingen afkoppelen per gemeente

Gemeente	Regeling
Beek	
Beesel	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 30 m² - € 10,- per m² - Bij meer dan 400 m² de werkelijke kosten tot €10 per m²
Bergen (L.)	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 40 m² - €10 per m² (normaal €5) - Geen max vermeld
Brunssum	
Echt-Susteren	<ul style="list-style-type: none"> - Tussen 40 en 200 m² werkelijke kosten bij eenvoudig afkoppelen - Tussen de 40 en de 200 m² €9 per m² bij niet eenvoudig afkoppelen - Oppervlakte groter dan 200 m² niet meer dan de werkelijke kosten en nooit meer dan €9 per m²
Eijsden-Margraten	
Gennep	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 40 m² - €8 per m² tussen de 40 en 200 m² - Vanaf 200 m² werkelijke kosten tot een max van €8 per m²
Horst a/d Maas	<ul style="list-style-type: none"> - Tussen 40 en 200 m² werkelijke kosten bij eenvoudig afkoppelen tot een max van €1800 - Tussen de 40 en de 200m² €9 per m² bij niet eenvoudig afkoppelen - Oppervlakte groter dan 200 m² niet meer dan de werkelijke kosten en nooit meer dan €9 per m²
Kerkrade	
Landgraaf	
Leudal	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 40 m² - €9 per m² tussen de 40 en 200 m² - Vanaf 200 m² werkelijke kosten tot een max van €9 per m²
Maasgouw	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 40 m² - €9 per m² tussen de 40 en 200 m² - Vanaf 200 m² werkelijke kosten tot een max van €9 per m² - Verloop 01-01-2019
Mook en Middelaar	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 40 m² - €10 per m² tussen de 40 en 200 m² - Vanaf 200 m² werkelijke kosten tot een max van €10 per m²
Nederweert	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 40m² - €9 per m² tussen de 40 en 200 m² - Vanaf 200 m² werkelijke kosten tot een max van €9 per m²

Peel en Maas	- Tussen 40 en 200 m ² werkelijke kosten bij eenvoudig afkoppelen tot een max van €1800
	- Tussen de 40 en de 200 m ² m ² €9 per m ² bij niet eenvoudig afkoppelen
	- Oppervlakte groter dan 200 m ² niet meer dan de werkelijke kosten en nooit meer dan €9 per m ²
Roerdalen	- Minimaal 40 m ²
	- €9 per m ² tussen de 40 en 200 m ²
	- Vanaf 200 m ² werkelijke kosten tot een max van €9 per m ²
Roermond	- Minimaal 40 m ²
	- €7,50 per m ² tussen de 40 en 200 m ²
	- Oppervlakte groter dan 200 m ² niet meer dan de werkelijke kosten en nooit meer dan €9 per m ² met een maximum van €25.000
Schinnen	- Minimaal 20 m ²
	- €10 per m ² tussen de 20 en 300 m ²
	- Oppervlakte groter dan 300 m ² niet meer dan de werkelijke kosten en nooit meer dan €10 per m ² met een maximum van €25.000
Simpelveld	
Sittard-Geleen	- Minimaal 20 m ²
	- €10 per m ² tussen de 20 en 300 m ²
	- Oppervlakte groter dan 300 m ² niet meer dan de werkelijke kosten en nooit meer dan €10 per m ² met een maximum van €25.000
Venlo	- Minimaal 20 millimeter
	- Minimaal 40 m ²
	- Euro's staan nergens vermeld
Venray	- Tot 200 m ² €6 per m ²
	- Vanaf 200 m ² €3 per m ²
	- Mindering in rioolheffing
	- Minimaal 40 m ²
Voerendaal	
Weert	- Minimaal 40 m ²
	- Maximaal 200 m ²
	- €9 per m ²

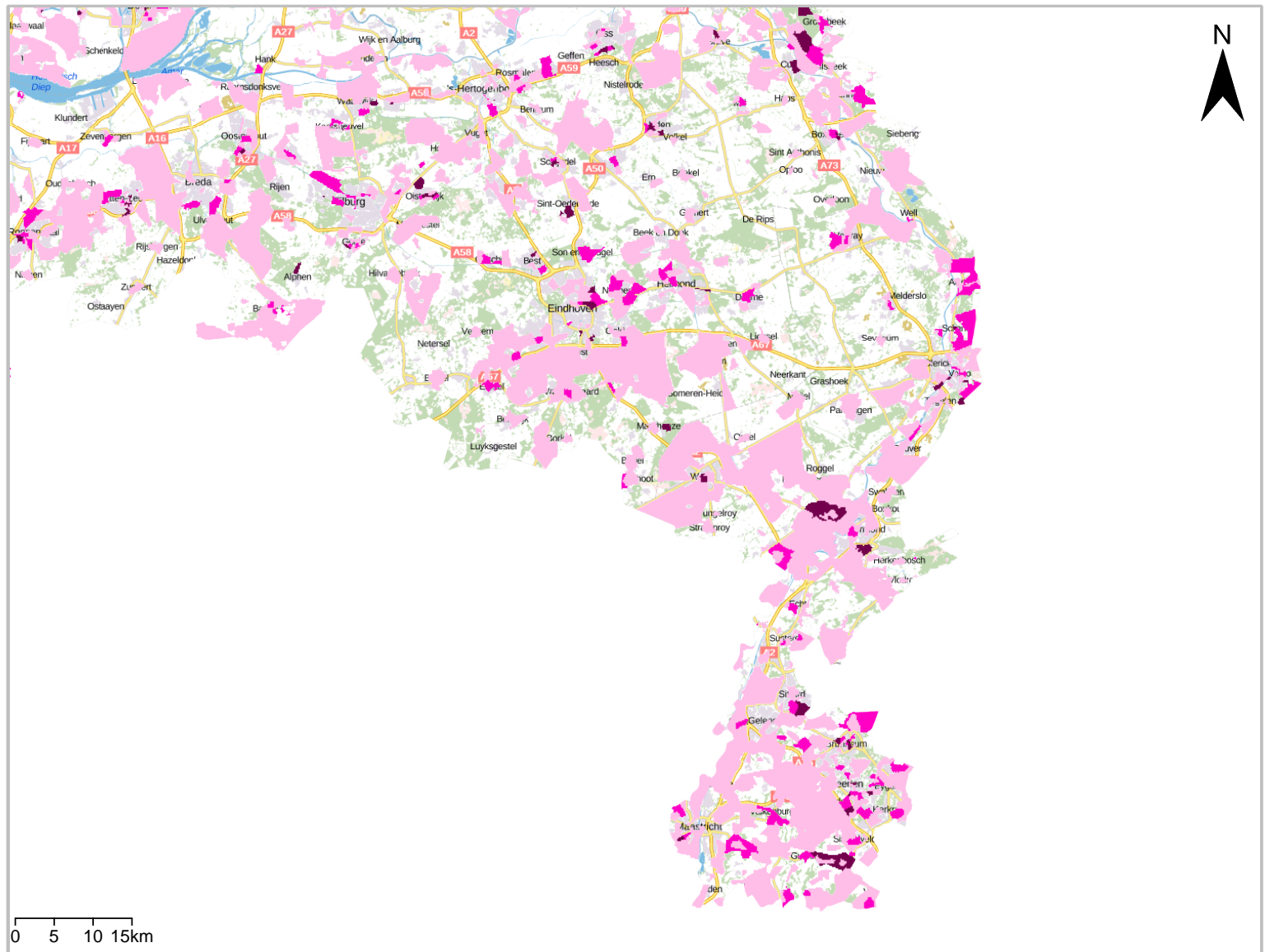
*Rood omcirkeld doet mee met project Waterklaar

Bijlage 2 Overzichtskaart doorlatendheid ondergrond



Overzichtskaart van de K-waarden in project gebied Waterklaar. (ESRI)

Bijlage 3 Klimaat effecten



Percentage ouderen (65+)

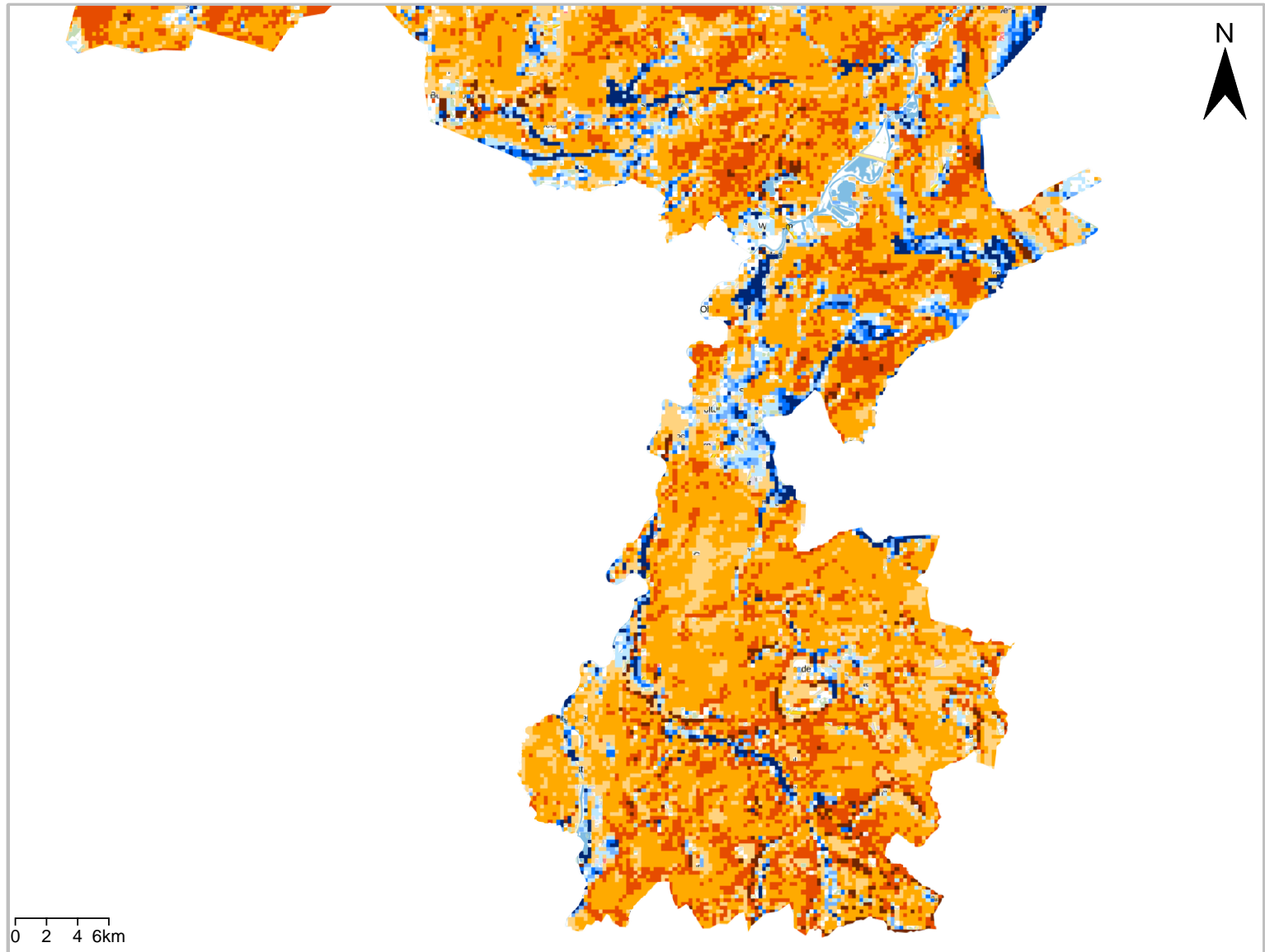
Deze kaart toont het percentage inwoners per buurt die 65 jaar of ouder zijn. Ouderen, mensen met overgewicht en mensen met hart- of bloeddrukproblemen zijn gevoelig voor hitte. Tijdens hittegolven neemt de sterfte toe met ongeveer 12%. Groen heeft een verkoelend effect op het klimaat in de stad door de verdamping en schaduw.

Bron: Wijk en buurtkaart (2016) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

Gevoelige functies en ruimtelijke kenmerken

Percentage ouderen (65+)

- < 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- > 40



Kwel en infiltratie

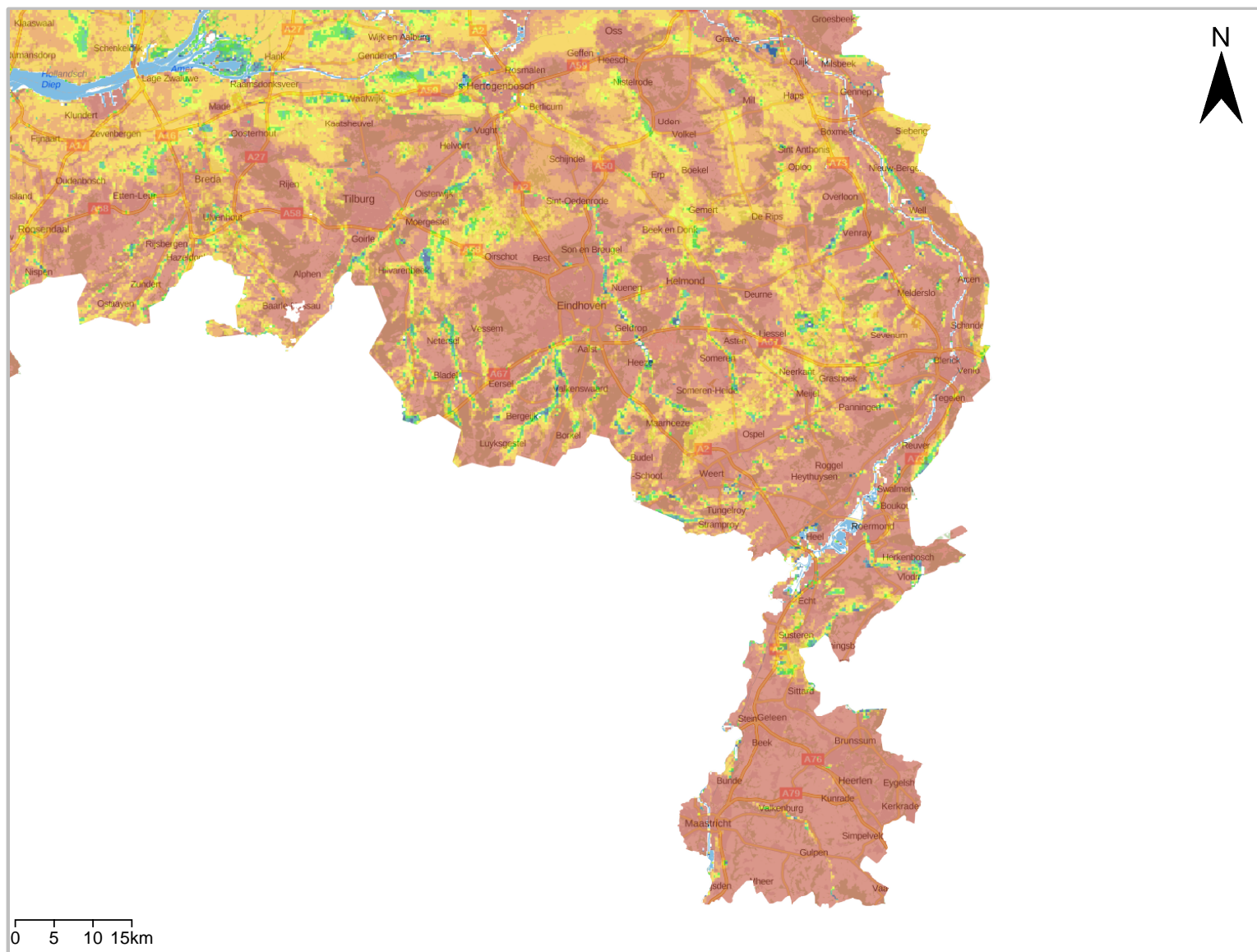
Uittredend grondwater heet kwel. Kwel beperkt zich doorgaans tot diepe polders en de lage randen van heuvels, duinen en plateaus. Het stroomt daar naartoe vanuit hoger gelegen gebieden, waar het water in de grond infiltreert. Infiltratie is het indringen van water in de grond. Hoogteverschillen en de bodemopbouw zorgen voor een wisselwerking tussen kwel en infiltratie. Door menselijk ingrijpen kan de 'flux' tussen kwel en infiltratie veranderen. Bijvoorbeeld door grondwaterwinningen of door maatregelen langs dijken ivm zogeheten dijkskwel bij een hoge rivierwaterstand. Kwel kan nadelig zijn voor de kwaliteit van oppervlakte, bijvoorbeeld door zout of nutriënten. Kwel kan ook van zeer goede kwaliteit zijn, zoals het water dat aan de rand van de Veluwe uittreedt.

Deze kaart toont waar en in welke mate kwel en infiltratie plaatsvindt. De kaartlaag '2050WH' toont aan dat rondom de huidige kwelgebieden de grootste toename plaatsvindt. De kaart is gebaseerd op de uitkomsten van het Nationaal Water Model. Dit model geeft op landelijk niveau een beeld van de huidige situatie en verwachte ontwikkeling. Specifieke lokale factoren kunnen veel invloed hebben op grondwaterstanden en zijn niet meegenomen in deze modellering. Voor meer toelichting op deze kaartlaag: ga naar de Story Map via de banner rechtsonder op de Klimaat-effectatlas.

Klimaat-effecten

Kwel en infiltratie

- Sterke kwel (> 2 mm/dag)
- (1-2 mm/dag)
- Enige kwel (0,1-0,5 mm/dag)
- Geen of weinig flux
- Enige wegzijging (0,1-0,5 mm/dag)
- (0,5-1 mm/dag)
- Sterke wegzijging (>2 mm/dag)



Gemiddelde Laagste Grondwaterstand

Bij een te lage grondwaterstand kan schade ontstaan, bijvoorbeeld aan gewassen. Deze kaart laat de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand zien. De kaart voor het huidige klimaat is gebaseerd op de periode 1981-2010. De GLG wordt doorgaans aan het einde van de zomerperiode bereikt. In de lage delen van Nederland ligt de GLG niet ver onder het maaiveld, terwijl op de hoge zandgronden, in de duinen en in Zuid-Limburg de GLG juist relatief diep onder het maaiveld ligt.

In landbouwgebieden waar oppervlaktewaterpeilbeheer mogelijk is, zoals in polders, wordt het bodemvocht onder normale omstandigheden aangevuld vanuit het grondwater. Bij droogte kan de grondwaterstand zo ver dalen, dat dit niet meer gebeurt. Er kan dan berekend worden of er ontstaat droogteschade.

In natuurgebieden past de vegetatie zich over het algemeen aan. De schade aan de natuur bestaat uit het risico op onomkeerbare veranderingen, waarbij nattere doelsoorten verdwijnen en drogere doelsoorten het gebied niet kunnen bereiken.

In het veenweidegebied wordt goed op de GLG gelet omdat bij lagere grondwaterstanden meer veenoxidatie, CO2 uitstoot en bodemdaling plaatsvindt

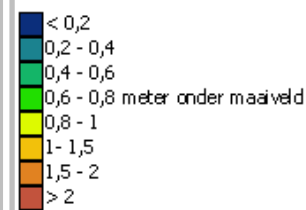
Voor steden is de GLG van belang omdat een te lage grondwaterstand kan leiden tot scheurvorming in wegen en ondergrondse infrastructuur, tot paalrot of tot verdroging van openbaar groen.

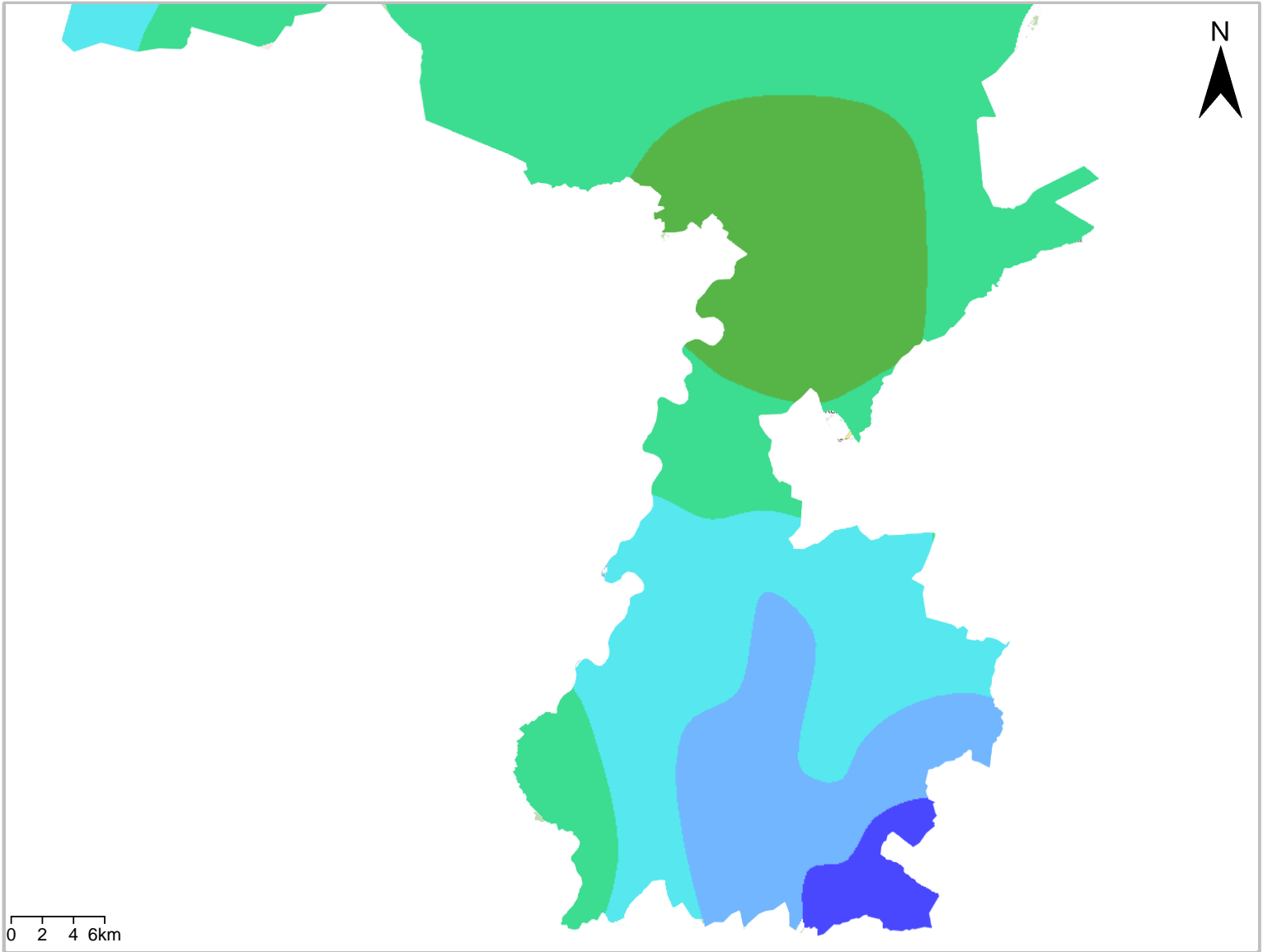
De kaart is gebaseerd op de uitkomsten van het Nationaal Water Model. Dit model geeft op landelijk niveau een beeld van de huidige situatie. Specifieke lokale factoren kunnen veel invloed hebben op grondwaterstanden en zijn niet meegenomen in deze modellering.

Voor meer toelichting op deze kaartlaag: ga naar de Story Map via de banner rechtsonder op de Klimaat-effectatlas.

Klimaat-effecten

Gemiddelde Laagste Grondwaterstand





Jaarlijkse neerslag

Op deze kaart staat de gemiddelde jaarlijkse neerslag in millimeter, over een periode van 30 jaar.

De kaart voor het huidige klimaat is gebaseerd op de periode 1981-2010. De klimaatverandering is gebaseerd op het WH-scenario voor 2050. Het WH-scenario kent de hoogste neerslag van de vier KNMI'14-scenario's.

Zoom uit tot landelijk schaalniveau om een goed beeld te krijgen van de verschillen binnen Nederland.

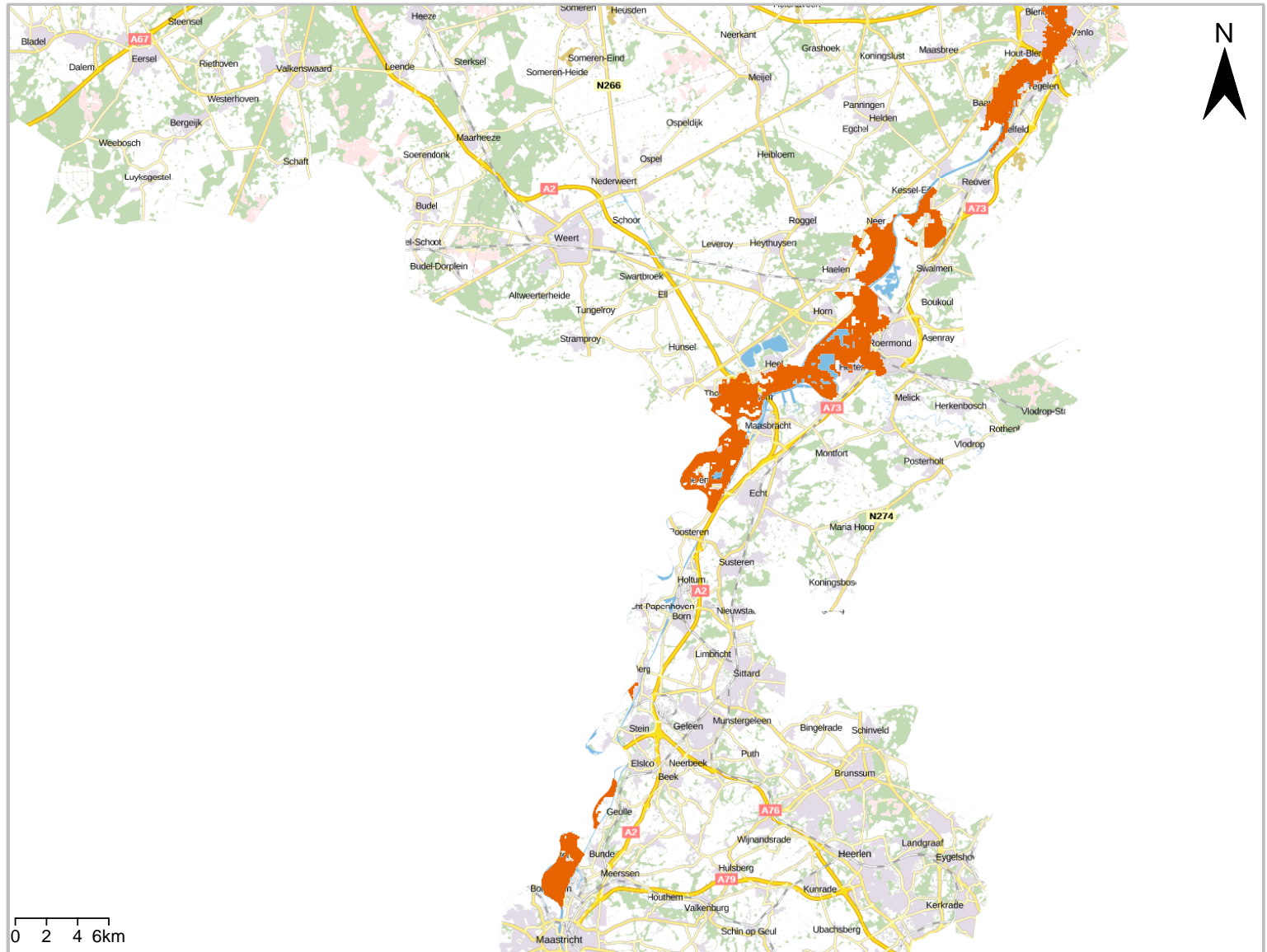
Bron: KNMI

Klimaat-effecten

Jaarlijkse neerslag

- 700 - 750
- 750 - 800
- 800 - 850
- 850 - 900 mm
- 900 - 950
- 950 - 1000
- 1000 - 1050





Plaatsgebonden overstromingskans 2050

De kans die één persoon op één locatie per jaar loopt om te maken te krijgen met een overstroming heet de plaatsgebonden overstromingskans. Deze kaart laat de plaatsgebonden overstromingskans voor 2050 zien.

Locaties binnen een door dijken beschermd gebied kunnen sterk verschillen in overstromingskans. In gebieden met een relatief hoge overstromingskans is het zinvol om het overstromingsrisico nader te verkennen. Er is sprake van een overstroming bij een minimale waterdiepte van 20 centimeter, veroorzaakt door een doorbraak van een primaire of regionale waterkering.

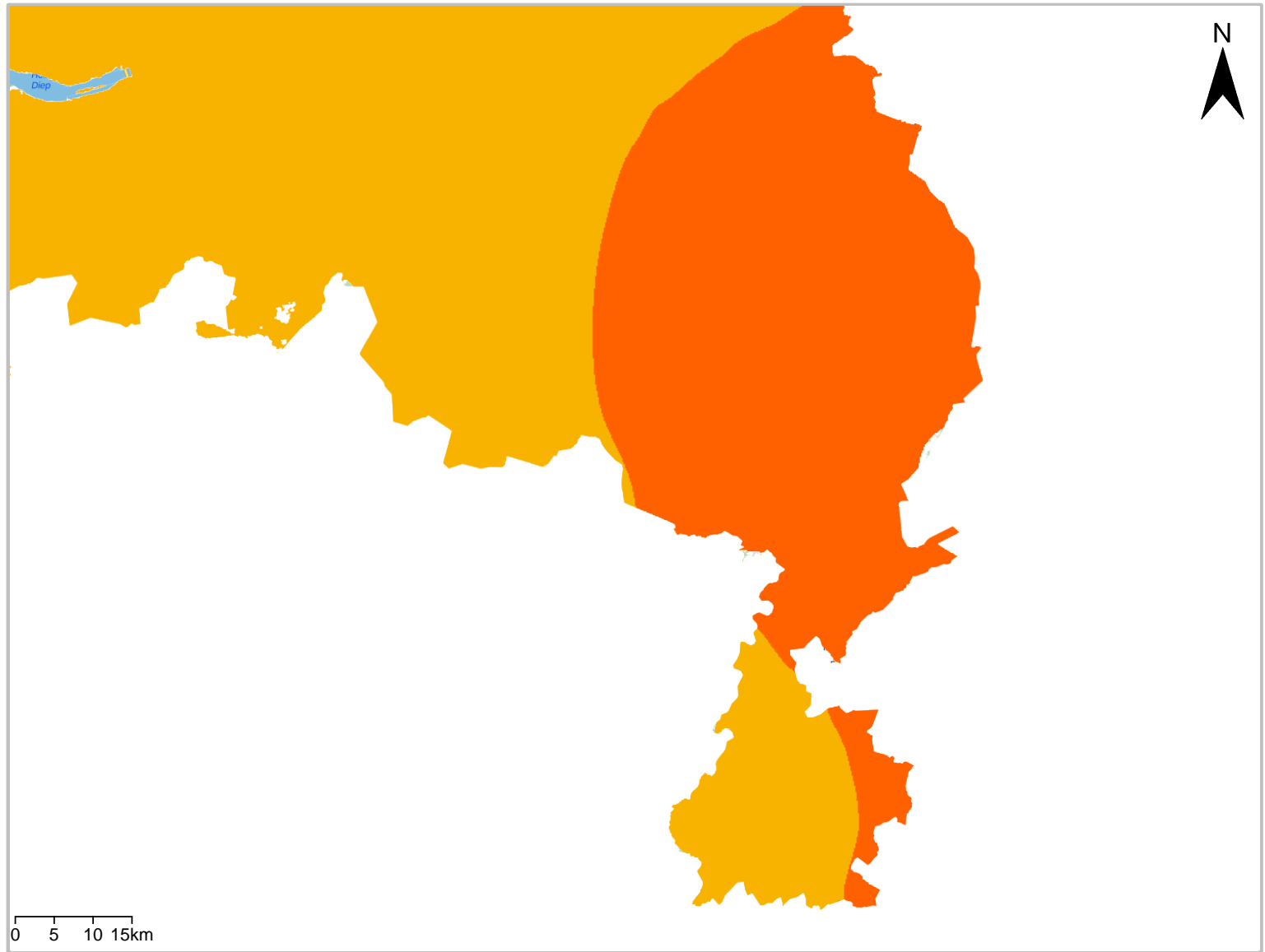
Bij de kaart is uitgegaan van de maximaal toelaatbare overstromingskans uit de Waterwet, die in 2050 moet zijn gerealiseerd. Omdat waterkeringen meestal zo worden ontworpen dat ze tenminste 50 jaar aan de norm voldoen (rekening houdend met klimaat-effecten), zijn ze de eerste tientallen jaren (veel) sterker dan de norm vereist en is de plaatsgebonden overstromingskans kleiner.

Deze kaart is door HKV ontwikkeld voor de Klimaat-effectatlas. Voor meer toelichting op deze kaartlaag: ga naar de Story Map via de banner rechtsonder op de Klimaat-effectatlas.

Kans / blootstelling / kwetsbaarheid

Plaatsgebonden overstromingskans 2050

- minder vaak dan eens per 1.000.000 jaar
- tussen eens per 100.000 en 1.000.000 jaar
- tussen eens per 10.000 en 100.000 jaar
- tussen eens per 1.000 en 10.000 jaar
- tussen eens per 100 en 1.000 jaar
- vaker dan eens per 100 jaar



Aantal tropische dagen (max $\geq 30^{\circ}\text{C}$)

Op deze kaart staat het gemiddelde aantal tropische dagen per jaar, over een periode van 30 jaar. Op een tropische dag is de maximumtemperatuur 30°C of hoger. Hittestress kan bij kwetsbare groepen leiden tot meer arbeidsuitval, een toename van ziektes en vervroegde sterfte. Bij hittestress gaat het niet alleen om hoge temperaturen, maar ook om de combinatie met luchtverontreiniging. In de openbare ruimte kan hitte ook tot problemen leiden, bijvoorbeeld doordat beweegbare bruggen niet meer functioneren.

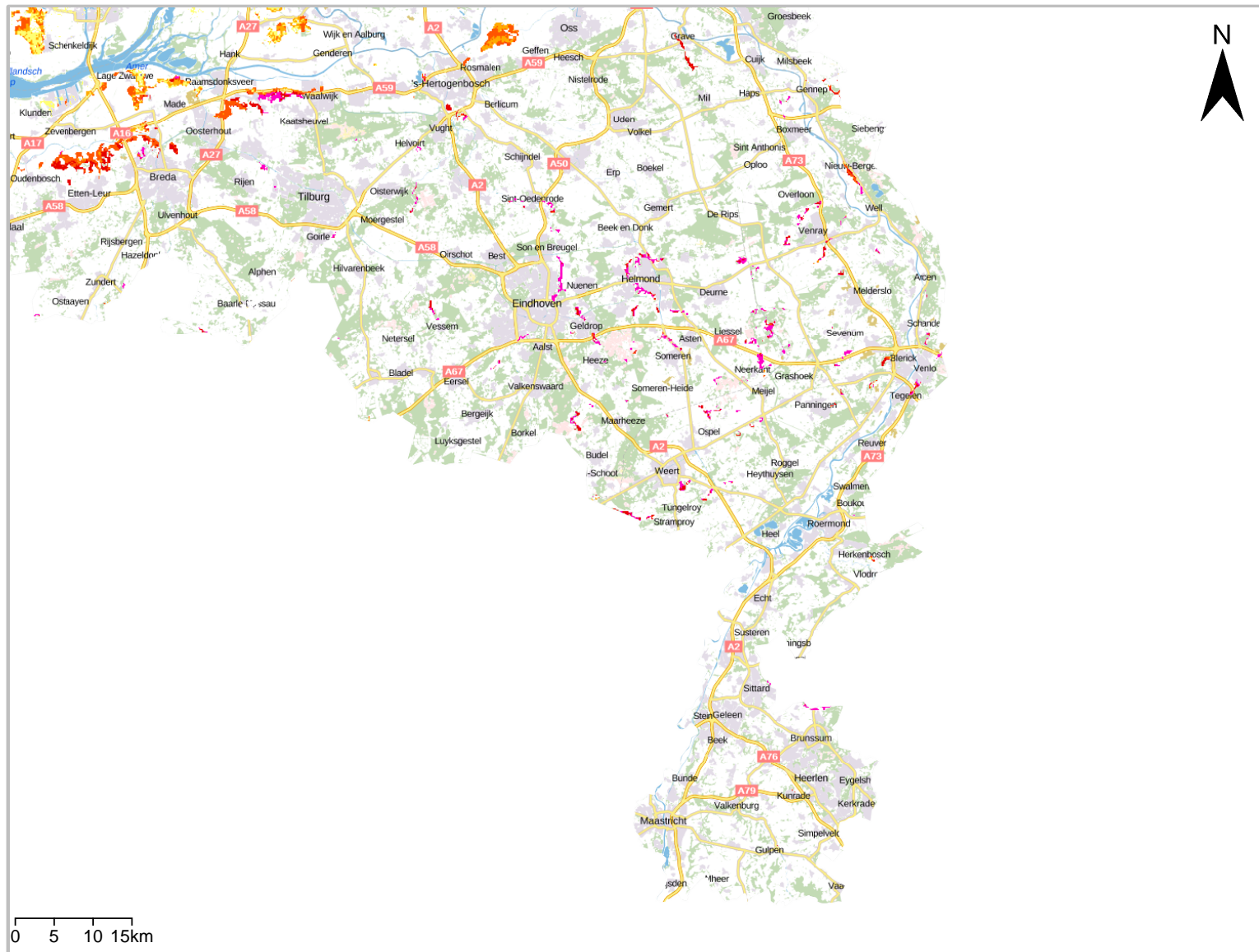
De kaart voor het huidige klimaat is gebaseerd op de periode 1981-2010. De klimaatverandering is gebaseerd op het WH-scenario voor 2050. Het WH-scenario kent het grootste aantal tropische dagen van de vier KNMI'14-scenario's. Zoom uit tot landelijk schaalniveau om een goed beeld te krijgen van de verschillen binnen Nederland.

Bron: KNMI

Klimaat-effecten

Aantal tropische dagen (max $\geq 30^{\circ}\text{C}$)

- 0-3
- 3-6
- 6-9
- 9-12
- 12-15
- 15-18
- > 18



Bodemdaling 2016-2050

Bodemdaling ontstaat door krimp, oxidatie en samendrukken van (slappe) grond. Dit leidt tot volumeverlies. Bodemdaling kan schade veroorzaken aan infrastructuur, huizen en kunstwerken en ook het overstromingsrisico neemt toe.

Deze kaart laat zien welke delen van Nederland te maken kunnen hebben met bodemdaling door lage grondwaterstanden en gaswinning. Bij deze kaart is uitgegaan van gelijkblijvend klimaat.

Deze kaart is door Deltares, WENr en TNO ontwikkeld voor de Klimaat-effectatlas. Belasting van slappe grond, de winning van zout en andere delfstoffenwinning en geologische daling - die in de orde grootte is van 0,1-0,4 mm per jaar - zijn niet meegenomen. Voor meer toelichting op deze kaartlaag: ga naar de Story Map via de banner rechtsonder op de Klimaat-effectatlas.

Klimaat-effecten

Bodemdaling 2016-2050

- 3- 10
- 10 - 20
- 20 - 40 cm tot 2050
- 40 - 60
- > 60

Bijlage 4 Voorkeurstabel afkoppelen

Voorkeurstabel afkoppelen

Visie van de Limburgse Waterbeheerders op verantwoord afkoppelen

provincie limburg



Waterschap
Peel en Maasvallei



Techniek	Voorkeur	Acceptabel	Onacceptabel
Grondoppervlak			
Verhardingen in nieuwe en bestaande woonwijken, inbreidingslocaties, winkelpromenades, extensief te gebruiken parkeerplaatsen en bedrijventerreinen categorie 1 en 2	Bovengrondse open systemen met bodemfilter (bijv. infiltratievijver of WADI)	Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking	Ondergronds infiltreren met bodemfilter, Boven- en ondergronds infiltreren zonder bodemfilter (1), Extensief te gebruiken parkeerplaatsen: waterdoorlatende verhardingen of halfverhardingen zonder bodemfilter
Bedrijventerreinen cat. 3, 4 en 5	Bovengrondse open systemen met bodemfilter en eventueel aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen. Bij zeer waarschijnlijke vervuiling cq hoog risico en in grondwaterbeschermingsgebieden in principe aansluiten op riolering.	Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking, eventueel aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen	Ondergronds infiltreren, diepte-infiltratie 2)
Busstations, grootschalige intensief te gebruiken parkeerplaatsen en winkelstraten	Bovengrondse open systemen met bodemfilter en aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen (bijv. olie afscheiders)	Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking en aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen	Ondergronds infiltreren, diepte-infiltratie 2)
Marktplaatsen en overige oppervlakken met hoge verontreinigingsgraad	Niet afkoppelen vanwege verontreinigingen	Bovengrondse open systemen met bodemfilter en aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen	Ondergronds infiltreren, diepte-infiltratie 2)
Dakoppervlak			
Daken met uitlogende materialen (koper, zink, lood)	Coating en bovengrondse open systemen met bodemfilter	Bovengrondse open systemen met bodemfilter, Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking	Ondergronds infiltreren met bodemfilter, Boven- en ondergronds infiltreren zonder bodemfilter mits coating aangebracht.
Daken zonder uitlogende materialen	Bovengrondse open systemen,	Waterdoorlatende bestrating	Ondergronds infiltreren
Daken van bedrijven met neerslag van stof of roet	Maatwerk in alle gevallen, kans op verontreiniging waterstromen in beeld brengen. In grondwaterbeschermingsgebieden in principe aansluiten op de riolering.		Diepte-infiltratie 2)

Techniek	Voorkeur	Acceptabel	Onacceptabel
Hergebruik			
Hergebruik hemelwater	Hergebruik als proceswater of bluswater (waterneutraal). Gebruik regenton met aanvullende infiltratie	Individuele huishoudelijke toepassingen (waterneutraal)	Grootschalige collectieve toepassing voor huishoudelijke toepassing , bijv. wijkniveau (i.v.m. milieuhygiënische en gezondheids risico's)
Beheer			
Bij toepassing chemische onkruidbestrijding en wegzout 3)	Bovengrondse systemen toepassen met bodemfilter	Ondergronds infiltreren met bodemfilter	Diepte-infiltratie 2), Ondergronds infiltreren zonder bodemfilter
Eigendom en onderhoud	Centrale/ grootschalige voorzieningen (bijv. wijkniveau) in publieke eigendom	Decentrale/ kleinschalige voorzieningen (bijv. perceelsniveau) in particulier eigendom	
Dimensioneren			
Veiligheid infiltratievoorziening Waterschap Peel en Maasvallei 4)	Infiltratievoorziening gedimensioneerd op $\geq T=5$ + dynamische buffer met leegloop naar oppervlaktewater. Infiltratievoorziening gedimensioneerd op $T=100$ met noodoverlaat op oppervlaktewater	Infiltratievoorziening gedimensioneerd $\geq T=2$ + dynamische buffer met leegloop naar oppervlaktewater. Infiltratievoorziening gedimensioneerd op $T=100$ zonder noodoverlaat naar oppervlaktewater	Infiltratievoorziening met tijdelijke overlaat naar het vuilwaterriool. Overlaat naar RWA zodra mogelijk. Infiltratievoorziening zonder noodoverlaat. Gevolgen $T=100$ niet in beeld brengen.
Veiligheid dynamische buffer Waterschap Peel en Maasvallei 5)	Dynamische buffer gedimensioneerd op $T=10$ met vertraagde afvoer naar oppervlaktewater (1 l/s/ha), waakhogte 50 cm en noodoverlaat aanbrengen op oppervlaktewater. $T=100$ in beeld brengen en indien nodig maatregelen treffen.	Dynamische buffer gedimensioneerd op $T=10$ met vertraagde afvoer naar oppervlaktewater (1 l/s/ha), waakhogte < 50 cm, mits geen (grond)wateroverlast. Noodoverlaat naar oppervlaktewater of eigen terrein. $T=100$ in beeld brengen en indien nodig maatregelen treffen.	Dynamische buffer gedimensioneerd op $T=10$ met noodoverlaat en leegloop boven maaiveld op eigen terrein. Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en indien nodig maatregelen treffen
Veiligheid infiltratievoorzieningen en dynamische buffer Waterschap Roer en Overmaas 6)	Dimensioneren op $T=25$, noodoverlaat aanbrengen. Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en bij risico maatregelen treffen.	Dimensioneren op $T=25$, noodoverlaat aanbrengen. Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en risico accepteren	Dimensioneren op $T=25$, geen noodoverlaat aanbrengen . Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en risico accepteren

1. Indien mogelijk altijd een bodemfilter toe te passen. Indien dit niet mogelijk is bepaald de verontreinigingsgraad van afstromend wegwater of het acceptabel is om zonder bodemfilter te infiltreren. Bij gemotoriseerd verkeer is **in principe** altijd een bodemfilter nodig
2. **Diepte-infiltratie** is infiltratie in het watervoerend pakket waarbij de deklaag wordt doorbroken. Binnen grondwaterbeschermingsgebieden geldt een verbod op boringen tot beneden 3 m-mv (PMV). Buiten grondwaterbeschermingsgebieden geldt maatwerk voor diepte-infiltratie met bodemfilter.
3. De waterbeheerders adviseren niet-chemische onkruidbestrijding en minimaliseren gebruik wegzout (o.a. door te strooien met zand)
4. Niet te dimensioneren op een vaste maatgevende bui omdat de k-waarde hierin een rol speelt. Reken met de helft van gemeten k-waarde
5. **T=10**: 50 mm in 1640 minuten bij een afvoer van 1 l/s/ha, **T=100**: 63 mm in 970 minuten bij een afvoer van 1 l/s/ha
6. **T=25**: 31 mm in 45 minuten, **T=100**: 35 mm in 30 minuten

Waarom afkoppelen?

Het merendeel van het hemelwater dat op verhard oppervlak valt, is nog aangesloten op de riolering. Veel gemeenten en de Limburgse waterbeheerders willen het hemelwater afkoppelen van het riool, d.w.z. dat het hemelwater wordt gescheiden van het vuilwater. Door afkoppelen en het indien mogelijk infiltreren van het hemelwater in de bodem zal:

- Een bijdrage worden geleverd aan het herstel van een natuurlijk functionerend watersysteem.
- Minder riooloverstorten op het oppervlaktewater plaatsvinden.
- Minder schoon regenwater onnodig vermengt wordt met afvalwater en in de rioolwaterzuiveringsinstallatie gezuiverd moet worden.
- Het rioolstelsel op de lange termijn uitsluitend gedimensioneerd kan worden op het afvoeren van vuilwater.
- Op de korte termijn lokale capaciteitsproblemen in het rioolstelsel kunnen worden opgelost en daarmee rioolwateroverlast worden voorkomen.
- Verdroging wordt verminderd omdat er meer hemelwater in de grond kan infiltreren.

De 'voorkeurstabel'

Bij afkoppelen letten wij erop dat schoon hemelwater schoon blijft en dat regenwater dat licht verontreinigd is, wordt gezuiverd. Daarnaast dient wateroverlast voorkomen te worden. Door het hanteren van de voorkeursvolgorde in de tabel is het mogelijk om per project de best haalbare oplossing te kiezen. Elk project is tenslotte uniek en praktische omstandigheden dwingen er soms toe maatregelen te nemen die in theorie niet optimaal zijn.

Waar afkoppelen?

Het uitgangspunt is om al het verhard oppervlak af te koppelen. In verdrogingsgevoelige gebieden verdient het inzetten op maximale infiltratie extra aandacht. Op locaties waar grondwateroverlast kan optreden, is infiltratie echter onacceptabel. Bij nieuwbouw is meestal maximaal te infiltreren met de milieuhygiënisch meest verantwoorde methode omdat de voorkeurstechieken kunnen worden toegepast. Bij kleine inbreidingslocaties en bestaande bebouwing zijn soms sub-optimale methoden nodig. Een aantal gebieden verdient extra aandacht:

Grondwater- en bodembeschermingsgebieden

In deze extra beschermde gebieden zijn aanvullende maatregelen nodig om grondwater- en bodemkwaliteit te beschermen. Het wordt aanbevolen om in deze gebieden al het afstromend hemelwater van oppervlakken met gemotoriseerd verkeer te infiltreren via centrale bovengrondse infiltratiesystemen met bodemfilter. Grondoppervlakken van bedrijven met de milieucategorie 3, 4 en 5, en daken waarop neerslag van stof- of roetdeeltjes terecht komt, zullen in principe worden aangesloten op de riolering.

Bodemactiviteiten beneden 3 m-mv zijn niet toegestaan op grond van de Provinciale Milieuvordering (PMV). Een ontheffing op dit verbod dient bij de provincie te worden aangevraagd. Ten aanzien van infiltratie worden hierin voorwaarden gesteld m.b.t.:

- bronmaatregelen die overgenomen moeten worden (o.a. gladheidsbestrijding, geen uitlogende materialen, veegbeheer)
- beheer en onderhoud van infiltratievoorzieningen
- het monitoren van de waterkwaliteit van het te infiltreren water

Bedrijventerreinen

Op basis van de milieucategorieën van bedrijven kan reeds in de bestemmingsplanfase globaal worden bekeken welke afkoppeltechnieken het best kunnen worden toegepast. De terreinen van bedrijven uit Categorie 1 en 2 kunnen hetzelfde beoordeeld worden als woonwijken. Bij hogere milieucategorieën wordt aangeraden om maatwerk te leveren in geval van:

- bedrijven met veel uitstoot van stof
- bedrijven met thermische processen
- bedrijven die (uitlogende) materialen buiten opslaan
- wasplaatsen in de open lucht
- bedrijven met productieprocessen in de buitenlucht
- bedrijfsterreinen met veel vrachtverkeer
- bedrijfsterreinen met veel overslag van goederen.

In de bovenstaande gevallen is mogelijk voorbehandeling (o.a. olieafscijders, slijbvangers, lamellenfilter, helofytenfilter) van het afstromend regenwater nodig alvorens het te infiltreren. In sommige gevallen zijn ook risicobeperkende maatregelen nodig (o.a. afsluiters, compartimenteren). Ook kan afstromend hemelwater schoongehouden worden door bepaalde terreindelen te overkappen.

Afkoppeltechnieken

De waterbeheerders hanteren de voorkeursvolgorde vasthouden, bergen, afvoeren (Waterbeheer 21^e eeuw).

Vasthouden c.q. infiltreren

De voorkeur gaat uit naar open bovengrondse centrale infiltratievoorzieningen met een bodemfilter. In deze voorzieningen worden verontreinigingen in de bovengrond gebonden. Door de toplaag af en toe te vervangen kan er geen bodem- of grondwaterverontreiniging plaatsvinden. Een voorbeeld van zo'n voorziening is een WADI (figuur 1) of infiltratievijver.

In sommige gevallen is er onvoldoende ruimte voor een bovengrondse voorziening. In dat geval is waterdoorlatende verharding met een zuiverende werking (figuur 2), bijvoorbeeld Aquaflo, of ondergrondse infiltratie met een bodemfilter (figuur 3) een uitkomst.

Verontreinigingen worden in deze voorzieningen gebonden. Het verwijderen van het verontreinigd materiaal is, t.o.v. de bodemfilter van een bovengrondse voorziening, echter alleen tegen hoge kosten te realiseren.

Ondergronds infiltreren zonder bodemfilter is alleen acceptabel als er tijdens het afstromen van het hemelwater vrijwel geen verontreinigingen worden toegevoegd. Diepte-infiltratie wordt afgeraden. Onder diepte-infiltratie wordt verstaan het infiltreren van water in het watervoerend pakket waarbij de deklaag wordt doorbroken.

Bergen en afvoeren

Het hemelwater dat niet kan worden geïnfiltreerd, mag vertraagd worden geloosd op oppervlaktewater d.m.v. een dynamische buffer. Veelal is een combinatie met een infiltratievoorziening (figuur 4) mogelijk.

provincie limburg



Waterschap
Peel en Maasvallei



Ontwerp

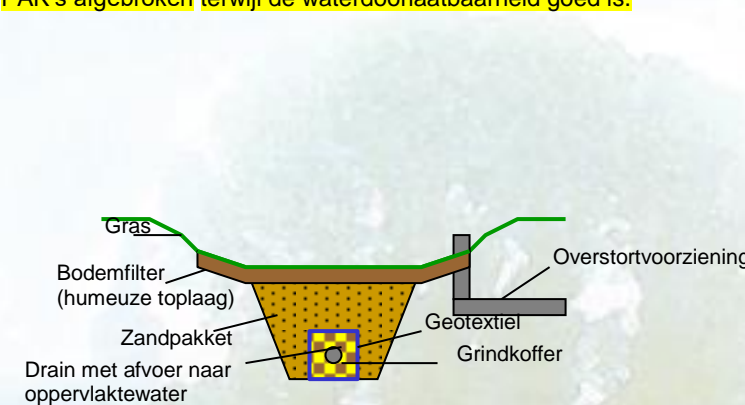
Dimensioneren

In het heuvelachtige Zuid-Limburg zijn de piekbuien bepalend in de dimensionering van de voorzieningen terwijl in het vlakkere Noord- en Midden-Limburg langdurige buien de inhoud van de voorziening bepalen. Daarom treft u voor de beheersgebieden van beide waterschappen verschillende criteria aan voor de dimensionering van infiltratievoorzieningen en dynamische buffers.

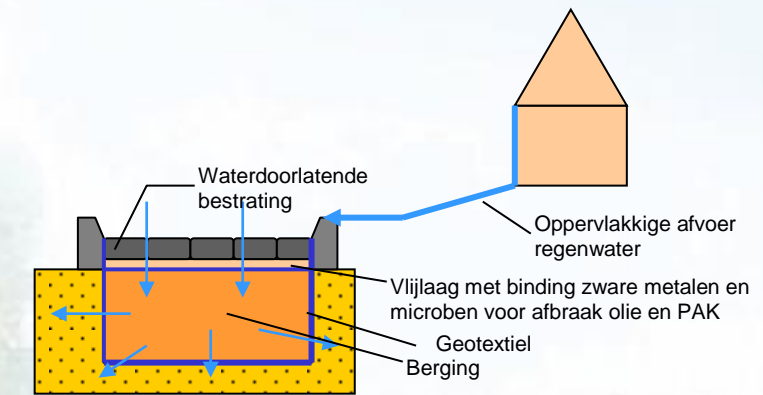
Bodemfilter

Een bodemfilter bestaat uit een organische stof- en lutumhoudende toplaag waarin verontreinigingen zich binden. De samenstelling moet een compromis zijn tussen het bindend vermogen van verontreinigingen en de waterdoorlaatbaarheid van de toplaag. Aanbevolen wordt om een bodemfilter aan te leggen van 0,3 – 0,5 m dikte met een lutumgehalte van 3 – 5% en een organische stofgehalte van 2 – 4%. Indien organische stof wordt toegevoegd dient dit te gebeuren in de vorm van stabiele humus, omdat 'verse' organische stof (amorphe humusdelen) makkelijk uitspoelt en dus ook de hieraan gebonden verontreinigingen.

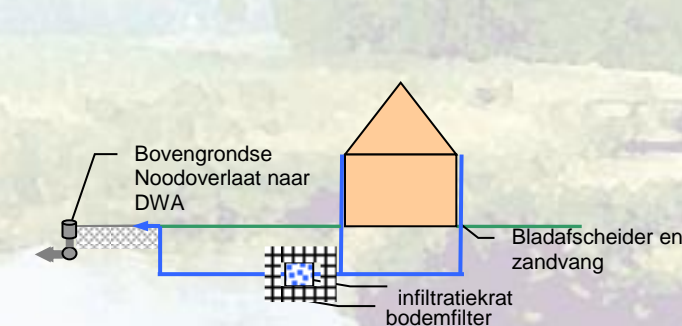
In principe kan deze samenstelling ook worden gehanteerd voor een bodemfilter rond ondergrondse voorzieningen. Om te voorkomen dat de waterdoorlaatbaarheid van deze systemen te veel negatief beïnvloed wordt, wordt aanbevolen om rond een ondergrondse infiltratievoorziening (bijvoorbeeld een IT-riool) een grindpakket aan te leggen en hierom het bodemfilter aan te brengen. Een andere mogelijkheid is om rondom de ondergrondse voorziening een speciale vlijlaag met geotextiel aan te brengen, zoals ook onder de bestrating van doorlatende verhardingen met zuiverende werking wordt toegepast. Hierin worden zware metalen gebonden en door microben olie en PAK's afgebroken terwijl de waterdoorlaatbaarheid goed is.



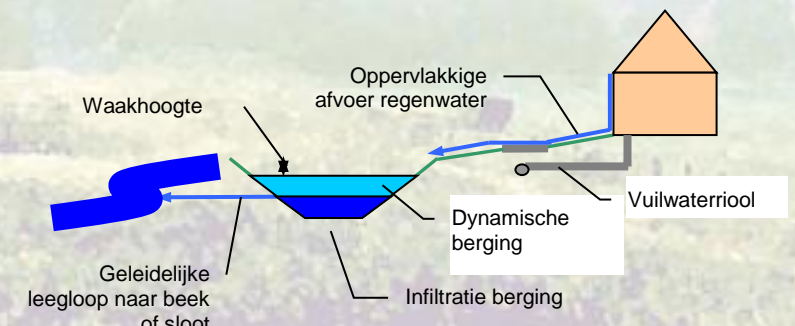
Figuur 1: WADI



Figuur 2: Waterdoorlatende bestrating met zuiverende werking



Figuur 3: Ondergrondse infiltratie



Figuur 4: combinatie dynamische buffer met een infiltratievoorziening

Contact

De waterbeheerders zijn graag bereid met u mee te denken over de mogelijkheden voor afkoppelen binnen uw gemeente. U kunt hiervoor contact opnemen met:

Provincie Limburg

Afdeling Stedelijke Leefomgeving, A. Kan
Tel: 043 389 71 13

Waterschap Peel en Maasvallei

Afdeling Beleid, Onderzoek en Advies
Tel: 077 389 11 11

Waterschap Roer en Overmaas

Afdeling Beleid, Onderzoek en Advies
Tel: 046 420 57 00

provincie limburg



Waterschap
Peel en Maasvallei

Waterschap
Roer en Overmaas



Bijlage 5 Stakeholderstrategie

rood = fundamenteel oranje = aanwezig groen = beperkt
 blanco = geen belang

analyse houding

STAKE-HOLDERS	houding	macht	emotie	legitimititeit	historie	belang (in issues)	participatie-niveau	ISSUES																
								programmering	waterveiligheid	bedrijfs-economisch	landschappelijke inpassing	flora en fauna	cultuurhistorie	recreatie	fysieke veiligheid	woongenot	uitvoeringshinder	watersysteem						
overheid																								
Rijksoverheid	kritisch	besliser	onderhandelen	wel	weinig interactie	bewaking uitvoering nationaal beleid	consensus		aanwe							aanwe								
Provincie Limburg	kritisch	besliser	onderhandelen	wel	vertrouwen	bewaking uitvoering regionaal beleid	consensus		aanwe							aanwe								
div. Gemeentes	kritisch	besliser	onderhandelen	wel	vertrouwen	bewaking lokaal beleid	participeren	funda	funda		aanwe					funda	funda	aanwe						
Waterschap Limburg	kritisch	besliser	onderhandelen	wel	vertrouwen	bewaking uitvoering regionaal beleid	betrekken	aanwezig	funda				funda								aanwe			
Europese Unie	kritisch	besliser	onderhandelen	wel	weinig interactie	bewaking uitvoeringsprogramma KRW	consensus						funda											
Economie / industrie / recreatie																								
Lokale ondernemers in Waterklaar	ontspannen	deskundig	aanvaarding	niet	vertrouwen	Uitvoering aanleg en regulier onderhoud	participeren			funda														
div. (toe)leveranciers	ontspannen	deskundig	aanvaarding	wel	weinig interactie	in de markt zetten (innovatieve) producten	informereren			aanwezig														
Sociaal / bewonersgroepen / recreatie																								
Huurders	op scherp	connectie	onderhandelen	wel	wantrouwen	prettig wonen voor geringe huur	participeren	funda	aanwe							aanwe	funda	funda						
Wijkverenigingen	kritisch	media	onderhandelen	niet	vertrouwen	portaal voor ideeën/wensen van bewoners	empowerment	aanwezig	aanwe							funda	funda	aanwe						
Technisch																								
Geen actoren vastgesteld																								
Omgeving natuur en landschap																								
Geen actoren vastgesteld																								
(Cultuur)historie																								
Geen actoren vastgesteld																								

Bijlage 6 Calculatie maatregelen



Waterschap Rivierenland
Afdeling Beheer en Onderhoud
T.a.v. dhr. S. Dorigo
De Blomboogerd 1
4003 BX Tiel

Projectnr.: 18-0948-WATE
Offertenr.: 18.5808/BJa

datum: 06-11-2018

Betreft: **Kostenraming aanbrengen verticale infiltratie van Wisstraat Helden**

Geachte heer Dorigo,

Naar aanleiding van uw verzoek, ontvangt U hierbij onze kostenraming betreffende het aanleggen van bovengenoemd object.

U treft hierbij aan:

- werkomschrijving,
- prijsopgave,
- uitgangspunten kostenraming,
- algemene business-to-businessvoorwaarden voor leden VHG d.d. 1-1-2014 zijn te downloaden via onze website www.jonkershoveniers.nl.

De uitvoering van de werkzaamheden zal in overleg met u plaatsvinden.

Voor eventuele vragen over deze offerte kunt U contact opnemen met **Bas Janssen**, telefonisch te bereiken op bovenstaand nummer.

Indien U akkoord gaat met deze aanbieding, verzoeken wij U bijgaande kopie, te ondertekenen en iedere pagina te paraferen en aan ons te retourneren.

Wij hopen U hiermee een passende aanbieding te hebben gemaakt en zien uw nadere berichten met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet,

B. Jonkers
Jonkers hoveniers
06-11-2018

Voor akkoord,

dhr. S. Dorigo
Waterschap Rivierenland
datum:





De leveranties en werkzaamheden omvatten (prijzen **excl.** BTW):

ALGEMEEN

Deze kostenraming is opgesteld met de volgende uitgangspunten:

- projectlocatie ligt in een voortuin op de van Wisstraat te Helden;
- terrein is goed bereikbaar d.m.v. HGM (hydraulische graafmachine);
- af te koppelen leidingen bevinden zich allemaal in de voortuin van de projectlocatie;
- graafwerkzaamheden kunnen zonder hinder van beplanting, bouwkundige elementen, verharding etc ontgraven worden;
- er is een HWA buis 80 mm gevraagd. Echter is deze buis niet geschikt voor verwerking ondergronds. Hiervoor wordt een PVC afvoerbuis, groen, RAL 6024 SN4, 110x3,2 mm aangeraden, hiermee is ook geteld;
- water voor het aanvullen (met filtergrind/zand) van de infiltratiebuis wordt ter beschikking gesteld door de opdrachtgever;
- inspectieput wordt niet belast met verkeer of zware voertuigen;

N.B. Dit is een globale kostenraming. Prijzen zijn indicatief.

Wanneer de opdracht concreet wordt, dient eerst een onderzoek gedaan te worden naar de daadwerkelijke grondwaterstand binnen het projectgebied.

Uit ervaring blijkt dat de grondwaterstand in dit gebied ligt rond de 4 á 5 m¹ -mv.

Boring van infiltratievoorzieningen tot 6 m¹ -mv is dan niet mogelijk.

Alternatief is meerdere boringen uit te voeren met bijvoorbeeld van 315mm tot een diepte van circa 3,00 m¹.



01			VOORBEREIDINGSWERKZAAMHEDEN	
01.01	1	keer	Vorbereidende werkzaamheden project Vorbereidende werkzaamheden t.b.v. de uitvoering van de werken: - projectbegeleiding en uitvoeringskosten, - uitzetten van de werkzaamheden, - opzoeken van de kabels en leidingen m.b.v. radiodetectie, - aan- en afvoer materialen, machines en personeel, - afzetten werkterrein i.v.m. diepte boring, verticale drainage, - transportkosten te leveren materialen (levering door derden).	€ 484,90
01.02	1	st.	DWA afdoppen Aansluiting van de Hemel Water Afvoer (HWA) wordt afgekoppeld van de Droog Weer Afvoer (DWA). Vervallen aansluiting wordt afgedopt d.m.v. een PVC eindstuk met schroefdeksel, 125 mm.	€ 100,67
01.03	1	st.	Bladscheider installeren De hemelafvoer wordt op circa 0,50 m ¹ boven maaiveld doorgezaagd en vervolgens wordt er een PVC-bladscheider rond 80 mm geïnstalleerd in de staande leiding. De bladscheider wordt geïnstalleerd in een richting die van het huis afstaat.	€ 75,85
01.04	10	m ¹	HWA aanleggen Betreft het leveren en aanbrengen van de HWA PVC afvoerbuis. Eerst wordt een sleuf gegraven vanaf de staande HWA in de richting van de infiltratievoorziening. De sleuf wordt ontgraven tot op een diepte van circa 0,60 m ¹ . Eventueel worden kleine oppervlaktes (< 3 m ²) verharding opgenomen en in depot gezet. Vervolgens worden twee bochtstukken PVC Ø80 mm 45° graden aangebracht aan de HWA, waarna vervolgens een verloopstuk van Ø80 mm naar Ø110 mm wordt gemonteerd. Hierop komt een HWA PVC afvoerbuis groen, RAL 6024 SN4, 110x3,2 mm deze wordt in de richting van de infiltratievoorziening gelegd.	€ 407,41
<hr/> subtotaal				€ 1.068,83



02			INFILTRATIEVOORZIENINGEN	
02.01	1	st.	Boren en inbrengen verticale infiltratiebuis Ø 500 mm Betreft het ontgraven van de schacht t.b.v. de verticale infiltratievoorziening. Met behulp van een hydraulische graafmachine met boorkop wordt een schacht gerealiseerd met een diepte van circa 6,00 meter. Vrijgekomen grond wordt afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf. Vervolgens wordt de filterbuis Ø 500 mm geperforeerd, ommanteld met geweven geotextiel, geplaatst en omstort met filtergrind/drainzand met toevoeging van water om het geheel goed te verdichten. Als de bodem niet toegankelijk is voor de boor (i.v.m. puin o.i.d.) en de boring moet onderbroken worden of stopgezet, brengen we de verleturen derden alsnog in rekening á € 250,--/uur (boormachine + 2 personen).	€ 3.006,09
02.01a	1	st.	ALTERNATIEF: Boren en inbrengen verticale infiltratiebuis Ø 800 mm Betreft het ontgraven van de schacht t.b.v. de verticale infiltratievoorziening. Met behulp van een hydraulische graafmachine met boorkop wordt een schacht gerealiseerd met een diepte van circa 6,00 meter. Vrijgekomen grond wordt afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf. Vervolgens wordt de filterbuis Ø 800 mm geperforeerd, ommanteld met geweven geotextiel, geplaatst en omstort met filtergrind/drainzand met toevoeging van water om het geheel goed te verdichten. Als de bodem niet toegankelijk is voor de boor (i.v.m. puin o.i.d.) en de boring moet onderbroken worden of stopgezet, brengen we de verleturen derden alsnog in rekening á € 250,--/uur (boormachine + 2 personen).	(€ 4.621,75)
02.02	1	keer	Aansluiten HWA op infiltratiebuis Betreft het aansluiten van de HWA leiding op de verticale infiltratiebuis. Aansluiting d.m.v. X-Stream knevelinlaat 160SW/50. Deze past op de ribbelvormige infiltratiebuis en is hier speciaal voor ontwikkeld.	€ 139,55



02.03	1	st.	Leveren en aanbrengen inspectieput Betreft het plaatsen van een betonnen inspectieput met gietijzeren deksel met aangestorte betonnen voet (Putafdekking, type N352 NB-R, d = 520 mm, h = 120 mm), gesteld op fundatieplaat (beton, t.b.v. ronde putafdekking, voor schachtdiameter 630 mm, 900 x 900 x 200 mm). Zo is de infiltratievoorziening inspecteerbaar en visueel afgesloten. Aangeraden wordt om de putdeksel afsluitbaar te maken i.v.m. eventueel gevaar voor ongelukken. Bovenzijde putdeksel gelijk leggen met het omliggende maaiveld.	€	488,73
02.04	10	m ¹	Sleuf aanvullen en herstraten Betreft het aanvullen en afrillen van de ontgraven sleuf volgens bestekpostnr.: 01.04. Opgenomen verharding wordt herstraat (< 3 m ²). Tot slot wordt het terrein bezemschoon opgeleverd.	€	237,44
<u>subtotaal</u>				€	<u>3.871,81</u>



Totaal excl. B.T.W.:			€ 4.940,64
21 % B.T.W. over	€	4.940,64	€ 1.037,53
			+ -----
De totale aanneemsom incl. B.T.W. bedraagt			€ 5.978,17

Uitgangspunten voor het opstellen van deze kostenraming zijn de volgende contractvoorwaarden:

- ✓ met het ondertekenen van deze offerte, geeft u aan kennis te hebben genomen en akkoord te zijn gegaan met bijgevoegde business-to-businessvoorwaarden voor leden VHG d.d. 1-1-2014.
- ✓ onvoorziene omstandigheden tijdens de uitvoering: verwijderen van obstakels in of boven de grond, welke door de opdrachtgever niet zijn vermeld/genoemd voor het opstellen van deze prijsaanbieding en als zodanig niet zijn geïnventariseerd, zullen op basis van nacalculatie worden verrekend, conform de daarvoor geldende milieu-eisen.
Hierbij kan men denken aan bijv. boomstobben, olietanks, puin, wortels, kabels, leidingen, etc.
Een en ander geschiedt in overleg tussen opdrachtgever en de uitvoerder van Jonkers hoveniers.
- ✓ kabels en leidingen in het terrein dienen zowel mondeling als schriftelijk worden aangegeven cq. overlegd (exacte locatie en diepte). Indien schade, door werkzaamheden van Jonkers hoveniers, ontstaat aan kabels en leidingen die *niet* tijdig en juist zijn aangegeven, zullen de daaruit voortvloeiende kosten voor rekening komen van de opdrachtgever.
- ✓ opdrachtgever zorgt voor alle benodigde relevante en vigerende vergunningen.
- ✓ het rooien van bomen geschiedt alleen na het overleggen van een geldige kapvergunning. Een kopie hiervan dient vóór aanvang van de werkzaamheden op kantoor van Jonkers aanwezig te zijn.
- ✓ afvoeren van de grond naar de stort, na overleggen van een zgn. "*schone-grond-verklaring*"; of naar een plek (op uw aanwijzing) waar deze vrij gestort kan worden.
Indien deze zgn. "*schone-grond-verklaring*" niét overlegd kan worden zullen alle bijkomende kosten etc. worden verrekend op basis van nacalculatie, e.e.a. in overleg met de opdrachtgever.
- ✓ facturering na gereedkomen van de werkzaamheden, betalingstermijn 14 dagen.
- ✓ voor meer informatie over tuinonderhoud kunt u eens onze website bezoeken:
www.jonkershoveniers.nl/onderhoud.
- ✓ verrekening minderwerk volgens eenheidsprijzen besteksposten.
- ✓ afhankelijk van aard, omvang en tijdsdruk wordt voor meerwerk een aparte offerte gemaakt. Als het niet mogelijk is om deze offerte tijdig te maken wordt meerwerk afgerekend op basis van eenheidsprijzen of op basis van nacalculatie volgens onderstaande tarieven (excl. B.T.W., excl. machines, auto's, materialen en stortkosten):

hovenier groen	€	43,50	per uur,
hovenier beregening	€	47,50	per uur,
autokosten	€	8,--	per uur (aanvoer, verblijf en afvoer).
- ✓ meerjarige projecten worden aan het begin van het nieuwe kalenderjaar geïndexeerd (VHG-index).

Bijlage 7 Kostenraming

Bijlage 7: Kostenraming Meterik & Helden

KOSTENRAMING METERIK

01 VOORBEREIDINGS- EN UITVOERINGSKOSTEN

01.01 1 keer Voorbereidende werkzaamheden project € 344,75

Voorbereidende werkzaamheden t.b.v. de uitvoering van de werken: - projectbegeleiding en uitvoeringskosten, - uitzetten van de werkzaamheden, - opzoeken van de kabels en leidingen m.b.v. radiodetectie, - aan- en afvoer materialen, machines en personeel, - transportkosten te leveren materialen (levering door derden).

01.02 0,46 are Verwijderen beplanting en kantopsluiting € 395,20

Verwijderen van huidige beplanting (heesters en een boomvormer, Malus) incl. wortels. Vrijkomende materialen gescheiden van zand en/of grond afvoeren naar erkend verwerkingsbedrijf.

01.03 36 m² Opbreken tegels handkracht en afvoeren € 558,06

Betreft het ophalen van de reeds aanwezige verharding 3 maal 3m² aan de achterzijde. Tegels daarna afvoeren. En handmatig opbreken van klinkers voor de leiding aan de voorzijde en deze naast het werk optassen.

subtotaal € 1298.01

02 GRONDWERKZAAMHEDEN

02.01 6,8m³ + 3x 2,7m³ Grond ontgraven uit cunet €2578.66

Betreft het ontgraven van de wadi. Diepte ontgraving op het diepste punt 1,00m. t.o.v. omliggende maaiveld. Er is gerekend volgens het theoretisch profiel van ontgraving. En 3 maal 9m² ontgraven van een cunet 0,30m onder maaiveld ten behoeve van een grindkoffer m.b.v. minigraver. Grond uit achtertuin transporteren met behulp van hydraulische kruiwagen. Grond afvoeren naar een erkende verwerker.

02.02 15 m¹ Ontgraven sleuf t.b.v. leidingen € 1.289,75

Verhardingsmaterialen zijn verwijderd volgens bestekpostnr.: 01.03 Vervolgens ontgraven sleuf met een minigraver t.b.v. hemelwaterafvoer. Vrijkomende grond naast de sleuf deponeren. Na aanbrengen leidingwerk volgens bestekpostnr.: 03.01 sleuf dichten met uitgekomen grond, verdichten en herstraten volgens bestekpostnr.:04.01. Situering: vanaf de wadi naar achterzijde klooster.

02.03 8,1m³ grind leveren en aanbrengen € 1.489,78

Betreft het leveren en aanbrengen van grind ten behoeve van de grindkoffer. Levering in bigbag, hierna vervoeren m.b.v. minigraver richting het gegraven cunet volgens bestekpostnr.: 02.01, Grind storten en daarna profileren ten hoogte van het omliggende maaiveld.

subtotaal € 5358,19

03 AFWATERING (HEMELWATERAFVOER)

03.01 15 m¹ Leveren en aanbrengen pvc hwa buis €578,66

Uitzetten en onder profiel brengen van de hwa in het terrein. De buizen evt. op maat maken en leggen in de sleuf met een verhang van 2 mm/m¹. Buis wordt direct onder het maaiveld aangelegd, om zo voldoende hoog in de wadi uit te komen. In totaal komen er 2 stuks afvoeren vanaf het dak naar beneden. Hiervoor worden T-stukken verloopstukken aangebracht en aangesloten op de hoofdafvoer. Er is gerekend met afvoerbuizen t.b.v. infiltratievoorzieningen; Pvc afvoerbuis met aangevormde manchetmof, groen, RAL 6024, KOMO, SN4, l = 5 m, 110 x 3,2 mm.

03.02 5 st. Installeren bladafscidders € 332,00

Betreft het installeren van een bladafscheider op iedere af te koppelen regenwater afvoer. Dit voorkomt groot vuil in de afvoerleiding.

03.03 1 m² Leveren en aanbrengen uitstroomvoorziening € 243,87

Leveren en aanbrengen hemelwateruitstroomvoorziening van grasbetontegels 60*40 cm. T.b.v. van de buisdoorvoer wordt een doorvoer geflext in de tegel. Te plaatsen in beton/gestabiliseerd zand. Aan te brengen in lijn van talud.

subtotaal € 1154.53

04 VERHARDINGEN

04.01 15 m² Herstraten verharding € 648,80

Betreft het herstraten van de uitgebroken verharding. Aanbrengen uitgekomen betonklinkerkeien/tegels, in reeds bestaande verband. De verharding afstrooien, invegen en vervolgens geheel machinaal aftrillen.

subtotaal € 648,80

05 INZAAIEN WADI

05.01 0.46 are Inzaaien gazon € 340,10

Betreft het inzaaien van de wadi met recreatiemengsel, 2,5 kg/are. Het zaad 10 tot 20 mm onderwerken en de grond aandrukken.

subtotaal € 340,10

Totaal exc. BTW € 8799,63

KOSTENRAMING HELDEN

01 VOORBEREIDINGS- EN UITVOERINGSKOSTEN

01.01 1 keer Voorbereidende werkzaamheden project € 484,90

Voorbereidende werkzaamheden t.b.v. de uitvoering van de werken: - projectbegeleiding en uitvoeringskosten, - uitzetten van de werkzaamheden, - opzoeken van de kabels en leidingen m.b.v. radiodetectie, - aan- en afvoer materialen, machines en personeel, - transportkosten te leveren materialen (levering door derden).

01.02 1 st. DWA afdoppen € 100,67

Aansluiting van de Hemel Water Afvoer (HWA) wordt afgekoppeld van de Droog Weer Afvoer (DWA). Vervallen aansluiting wordt afgedopt d.m.v. een PVC eindstuk met schroefdeksel, 125 mm.

01.03 1 st. Bladscheider installeren € 75,85

De hemelafvoer wordt op circa 0,50 m¹ boven maaiveld doorgezaagd en vervolgens wordt er een PVC-bladscheider rond 80 mm geïnstalleerd in de staande leiding. De bladscheider wordt geïnstalleerd in een richting die van het huis afstaat.

01.04 3 m¹ HWA aanleggen € 207,41

Betreft het leveren en aanbrengen van de HWA PVC afvoerbuï. Eerst wordt een sleuf gegraven vanaf de staande HWA in de richting van de infiltratievoorziening. De sleuf wordt ontgraven tot op een diepte van circa 0,60 m¹. Eventueel worden kleine oppervlaktes (< 3 m²) verharding opgenomen en in depot gezet. Vervolgens worden twee bochtstukken PVC Ø80 mm 45° graden aangebracht aan de HWA, waarna vervolgens een verloopstuk van Ø80 mm naar Ø110 mm wordt gemonteerd. Hierop komt een HWA PVC afvoerbuï groen, RAL 6024 SN4, 110x3,2 mm deze wordt in de richting van de infiltratievoorziening gelegd.

subtotaal € 868.83

02 INFILTRATIEVOORZIENINGEN

02.01 1 st. Boren en inbrengen verticale infiltratiebuï Ø 800 mm € 1895.00

Betreft het ontgraven van de schacht t.b.v. de verticale infiltratievoorziening. Met behulp van een hydraulische graafmachine met boorkop wordt een schacht gerealiseerd met een diepte van circa 2,50 meter. Vrijgekomen grond wordt afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf. Vervolgens wordt de filterbuï Ø 800 mm (geperforeerd, ommanteld met geweven geotextiel) geplaatst en omstort met filtergrind/drainzand met toevoeging van water om het geheel goed te verdichten.

*Als de bodem niet toegankelijk is voor de boor (i.v.m. puin o.i.d.) en de boring moet onderbroken worden of stopgezet, brengen we de verleturen derden alsnog in rekening á € 250,--/uur (boormachine + 2 personen).

02.02 1 keer Aansluiten HWA op infiltratiebuï € 139,55

Betreft het aansluiten van de HWA leiding op de verticale infiltratiebuï. Aansluiting d.m.v. X-Stream knevelinlaat 160SW/50. Deze past op de ribbelvormige infiltratiebuï en is hier speciaal voor ontwikkeld.

02.03 1 st. Leveren en aanbrengen inspectieput**€ 388,73**

Betreft het plaatsen van een betonnen inspectieput met gietijzeren deksel met aangestorte betonnen voet (Putafdekking, Klasse D, d = 520 mm, h = 240 mm), gesteld op fundatieplaat). Zo is de infiltratievoorziening inspecteerbaar en visueel afgesloten. Aangeraden wordt om de putdeksel afsluitbaar te maken i.v.m. eventueel gevaar voor ongelukken. Bovenzijde putdeksel 0.10 m plaatsen onder het omliggende maaiveld. Deksel afdekken met grond (of zand en bestrating)

02.04 3 m¹ Sleuf aanvullen en herstraten**€ 187,44**

Betreft het aanvullen en afrillen van de ontgraven sleuf volgens bestekpostnr.: 01.04. Opgenomen verharding wordt herstraat (< 3 m²). Tot slot wordt het terrein bezemschoon opgeleverd.

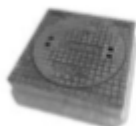
subtotaal € 2610.72**Totaal exc. BTW € 3479.55****CONNECT TO BETTER****Verticaal infiltratie systeem 800, Klasse D**'st
0'**Verticale infiltratiebuis ø 800, belast**

Artikelgroep: 75

H	e	VK	VP	Cataloguscode	€/st
2000	1162 L	D-400	2	2430080002	783,33
3000	1743 L	D-400	4	2430080003	1174,98
6000	3486 L	D-400	2	2430080006	1969,53

Inhoud (e) in liters. H = hoogte onderbak

Figuur 1 Prijs van infiltratiebuis (WAVIN B.V.)

**Putrand, Klasse D, 'Infiltratie'**

Artikelgroep: 7R

Ø	L	B	H	VP	Cataloguscode	€/st
520	740	740	240	4	2009099909	295,24

Figuur 2 Prijs van putrand (WAVIN B.V.)

Bibliografie

- Boels. (2018, 10 20). Opgehaald van Boels : <https://www.boels.nl/huren/tuin-groenonderhoud/grondboren-omheining/grondboor-2-persoons-benzine-tot-300-mm>
- Dinoloket. (2017). *Dinoloket Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond*. Opgehaald van Dinoloket Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond: <https://www.dinoloket.nl/>
- ESRI. (sd). ArcGIS. ESRI Nederland.
- Limburg, P. (2005). Voorkeurstabel afkoppelen. *Voorkeurstabel afkoppelen*.
- PDOK. (sd). *PDOK viewer*. Opgehaald van PDOK: <https://pdokviewer.pdok.nl/>
- Provincie Limburg. (2014). Geconslideerde versie Omgevingsverordening Limburg. *Geconslideerde versie Omgevingsverordening Limburg*. Limburg.
- pvcbuis. (2018, 10 23). Opgehaald van <https://pvcbuis.com/infiltratieput-afvoer/>
- Rainproof. (2018, 10 23). Opgehaald van <https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen/greppels>
- S. Dorigo, R. V. (2019). *Afwegingsdocument Wonen Limburg Doelmatig Waterklaar*. Velp.
- S. Dorigo, R. V. (2019). *Hoofdrapportage*. Velp.
- STOWA. (2018, januari 01). NIEUWE NEERSLAGSTATISTIEKEN VOOR KORTE TIJDSDUREN . 2018-12A.
- VNGgemeenten. (2007). *Van rioleringszaak naar gemeentelijke watertaak*. Opgehaald van <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/grondwater/Van-rioleringszaak-naar-gemeentelijke-watertaak.pdf>
- Waterklaar. (2018). *Waterklaar Subsidie*. Opgehaald van Waterklaar Subsidie: <https://www.waterklaar.nl/noord/subsidie>
- Waterwindow. (2018, 10 20). Opgehaald van <https://waterwindow.nl/casus/hemelwateroverlast-20>
- Wavin. (2018, 10 23). Opgehaald van <https://www.wavin.com/nl-nl/kenniscentrum/Projecten/Herinrichten-Afkoppelen-maar>
- Wonen Limburg. (2018, november woensdag). *Wonen Limburg*. Opgehaald van Wonen Limburg: <https://www.wonenlimburg.nl/>
- Wonen Limburg. (januari 2017). *Technisch Handboek Wonen Limburg*.