

## OSKA-verkenning: Opvang en afvoer hemelwater

*14 april 2020*

*Irene van Veelen, ISSO*

*Saskia Schulten, NEN*

*Hugo Gastkemper, Stichting RIONED*

*Marco van Burgsteden, CROW*

*Arie Deelen, OSKA*

*Ab de Buck, OSKA*

# OSKA-Verkenning Opvang en afvoer Hemelwater

## 1. Inleiding

Om te zorgen dat de klimaatadaptatie een plek krijgt in de dagelijkse uitvoeringspraktijk is het belangrijk dat dit onderwerp wordt meegenomen in standaarden. OSKA bevordert dat dit gebeurt. De behoeften bij overheden en private partijen zijn daarbij het uitgangspunt. Standaarden wordt daarbij gehanteerd als een breed begrip.

Voor onderwerpen waaraan behoefte is aan nieuwe en/of geactualiseerde standaarden wordt in de werkwijze van OSKA als eerste stap een Verkenning uitgevoerd. De Verkenning kan de basis zijn voor verdere afspraken tussen partijen over de ontwikkeling van nieuwe of aangepaste standaarden.

Deze rapportage bevat de Verkenning voor het onderwerp 'opvang en afvoer hemelwater'. De verkenning is uitgevoerd met deelname van Stichting RIONED<sup>1</sup> ISSO, NEN en CROW. Achtergrond is dat klimaatverandering invloed heeft op neerslagpatronen. De centrale vraag is in hoeverre de beschikbare en in gebruik zijnde standaarden hier in afdoende mate rekening mee houden. De verkenning richt zich op standaarden in de gebouwde omgeving, waaronder: gebouwen, tuinen, straten en overige openbare ruimtes.

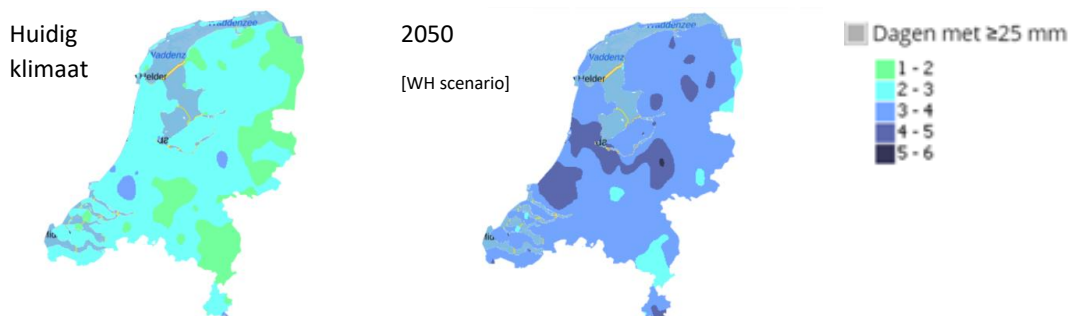
---

<sup>1</sup> In het vervolg van dit rapport wordt Stichting RIONED aangeduid met 'RIONED'

## 2. Invloed Klimaatverandering op afvoer hemelwater

In het veranderende klimaat zullen vaker extreme buien optreden. Onderstaande figuur (fig. 1) geeft aan hoeveel dagen er zullen zijn met extreme neerslag in het huidige klimaat, en hoe dat naar verwachting zal zijn in 2050. Duidelijk is te zien dat de frequentie toeneemt, van 1-3 dagen naar 3-5 dagen/ jaar. Tegelijk neemt ook de intensiteit van een extreme bui toe<sup>2</sup>.

Fig. 1: Aantal dagen met extreme neerslag (>25 mm neerslag) in het huidige klimaat en prognose voor 2050. Bron: klimaat-effectatlas<sup>3</sup>



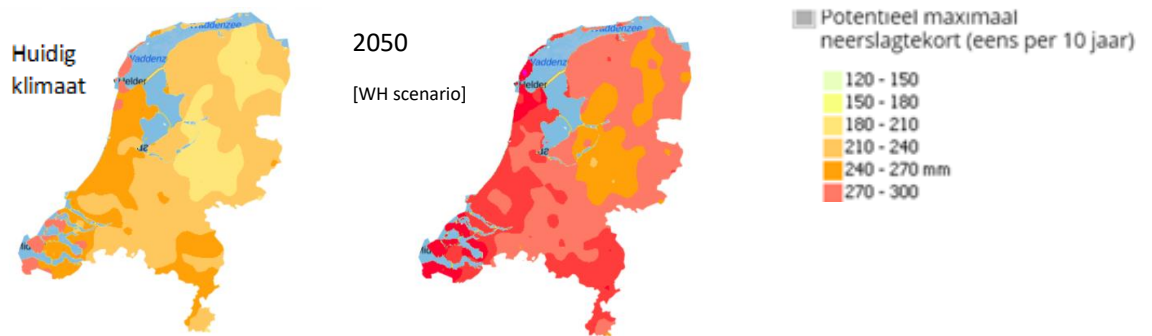
De Nationale Adaptatie Strategie (NAS) geeft aan dat extreme neerslag onder andere kan leiden tot een toename van het gebruik van riooloverstorten, schade aan gebouwen (te hoge waterstanden op daken, ondergelopen kelders, schimmelvorming) en wateroverlast.

Aan de andere kant nemen ook de perioden met langdurige droogte toe. Dit was de afgelopen twee jaren al duidelijk merkbaar, met twee zomers met langdurige droogte. De onderstaande figuur geeft de prognoses voor de ontwikkeling van het neerslagtekort. laat zien dat het tekort in Nederland in het huidige klimaat in het grootste deel van het land ligt in de bandbreedte tussen 180 en 270 mm (maatstaf is hierbij het tekort zoals dat eenmaal in de tien jaar optreedt). In 2050 ligt dit boven de 270 mm. De behoefte groeit daarmee om water op te vangen en te bewaren.

<sup>2</sup> Meer informatie over verwachtingen voor het optreden van ernstige buien is te vinden in de notitie 'standaarden stress-test wateroverlast', [file:///C:/Users/abuck/Downloads/190131\\_notitie\\_standaarden\\_stresstest\\_wateroverlast%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/abuck/Downloads/190131_notitie_standaarden_stresstest_wateroverlast%20(2).pdf) en de Kennisbank van RIONED: <https://www.riool.net/anticiperen-op-regenwateroverlast-door-extreme-buien>

<sup>3</sup> <http://www.klimaat-effectatlas.nl/>

Fig. 2: Neerslagtekort in het huidige klimaat en prognose voor 2050. Bron: klimaat-effectatlas<sup>4</sup>. Het neerslagtekort is een indicator van droogte.



De NAS geeft aan dat droogte zorgt voor verlies van natuur en risico's oplevert voor de gezondheid. Ook is er het risico van uitval van vitale voorzieningen, zoals transport (binnenvaart), elektriciteit (koelwater centrales) en drinkwaterlevering. Een gevolg is dat het grondwaterpeil omlaag gaat, wat weer gevolgen kan hebben voor de stabiliteit van gebouwen.

Door in het ontwerp van de gebouwde omgeving rekening te houden met een vaker optreden van extreme neerslag en langere perioden van droogte, kunnen schadelijke effecten aan gebouwen worden beperkt. Standaarden spelen hierbij een belangrijke rol omdat deze voor een belangrijk deel bepalen hoe de gebouwde omgeving wordt ontworpen. Daarbij geldt dat gebouwen doorgaans een lange levensduur hebben (van tenminste 50 jaar), en in die periode het klimaat aanzienlijk zal veranderen. Vooruitkijken is dus essentieel om te zorgen dat de gebouwde omgeving toekomstbestendig is.

In deze verkenning staat centraal om te beoordelen:

1. *Welke uitgangspunten worden gehanteerd voor het omgaan met hemelwater? Sluiten deze aan bij de actuele inzichten vanuit DPRA en de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie?*
2. *Welke actuele standaarden geven richtlijnen voor opvang, infiltratie en afvoer van hemelwater in de gebouwde omgeving?*
3. *In hoeverre houden deze standaarden rekening met een veranderend klimaat, het vaker optreden van extreme buien en droogte?*
4. *Naar welke klimaatgegevens verwijzen de standaarden? Zijn dit data uit het verleden of de toekomst?*

<sup>4</sup> <http://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/>

5. *In hoeverre sluiten de uitgangspunten en gehanteerde data in standaarden onderling op elkaar aan?*

## 6. Achtergronden en uitgangspunten afvoer hemelwater

### 3.1 Overheidsbeleid Klimaatadaptatie

#### **Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) en Nationale Adaptatie Strategie (NAS)**

Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) en de Nationale Adaptatie Strategie geven aan dat een omslag in het denken nodig is: klimaatbestendig en waterrobuust inrichten moet een vanzelfsprekend onderdeel van ruimtelijke (her)ontwikkelingen worden. De kern van de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie is dat Nederland in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht. Overheden gaan ervoor zorgen dat schade door hittestress, wateroverlast, droogte en overstromingen zo min mogelijk toeneemt en letten daarop bij de aanleg van nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen, het opknappen van bestaande bebouwing, vervanging van rioleringen en wegonderhoud, etc.

In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie is afgesproken dat alle overheden uiterlijk in 2019 een stresstest hebben uitgevoerd voor de vier klimaatthema's: wateroverlast, hitte, droogte en overstroming. In het verlengde daarvan voeren alle overheden vóór eind 2020 risicodialogen. In een stresstest worden de potentiële kwetsbaarheden voor de klimaatthema's binnen een gebied geïdentificeerd. De test bestaat in de kern uit het verzamelen van informatie die beschrijft welke effecten klimaatverandering (de 'stress' die op het systeem wordt gezet) in de toekomst kan hebben, en uit het combineren van deze informatie met verzamelde gegevens over de gevoeligheid van objecten en functies voor deze effecten. In het Deltaplan is afgesproken dat de stresstest ongeveer iedere 6 jaar wordt geactualiseerd om het beeld van de kwetsbaarheden bruikbaar te houden.

Op diverse punten groeit de aandacht voor dit onderwerp. Zo zijn recent als uitwerking van het Convenant Klimaatadaptief Bouwen Zuid-Holland voor onder andere de thema's 'wateroverlast' en 'droogte' duidelijke eisen voor nieuwbouwwoningen in relatie tot hun omgeving vastgesteld<sup>5</sup>.

#### **Bestaande wetgeving**

Er zijn op dit moment niet of nauwelijks landelijke verplichtingen waar partijen bij nieuwbouw of bestaande bouw aan moeten voldoen ten aanzien van het (tijdelijk) bergen op eigen terrein van hemelwater. Wel zijn er verschillende initiatieven om op gemeentelijk niveau hierin te sturen (onder andere het Zuid-Hollandse convenant [met daarin suggesties voor de vastlegging van doelen in Omgevingsvisie en Omgevingsplan] en een concept-publicatie van Stichting RIONED met modelteksten<sup>6</sup>).

---

<sup>5</sup> <https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/klimaat/klimaatadaptief/>

<sup>6</sup> concept-document RIONED Modellen voor juridische instrumenten klimaatadaptatie juli 2019

Een belangrijk element in advisering en beleid zijn 'grenswaarden' voor de kans op het optreden van bepaalde extreme gebeurtenissen. Hierbij worden voor verschillende effecten verschillende grenswaarden gehanteerd. Zo geldt voor de overschrijdingskans van water op straat (gevolg is primair hinder) dat dit hooguit eenmaal in de twee jaar mag voorkomen, terwijl voor inundatie (grotere kans op ernstige gevolgen) hiervoor een kans van eenmaal in de 100 jaar wordt gehanteerd. In een RIONED-publicatie wordt hierop een toelichting gegeven<sup>7</sup>. Door het evidente verschil in zwaarte van de effecten is het plausibel dat hiervoor verschillende getalswaarden worden gehanteerd. Analoog geldt dat afhankelijk van de lokale situatie (type ondergrond, aanwezigheid gevoelige bestemmingen, etc, etc..), effecten van van klimaatextremen verschillend worden gewogen. Het is dus zaak om consistentie niet te beoordelen in de zin van 'wordt het zelfde getal als grenswaarde gehanteerd'.

### **3.2 Uitgangspunten voor opvang, berging en afvoer hemelwater**

Keuzes voor het omgaan met hemelwater spelen op verschillende schaalniveau's. Grosso modo kan een onderscheid gemaakt worden tussen:

#### **Niveau 1]. Gebiedsvisie – stress-testen**

Per gebied dient een keuze te worden gemaakt om de optimale mix van mogelijke maatregelen te bepalen. Belangrijke spelers hierin zijn gemeenten en waterschappen. In het kader van de inzichten rond de klimaatontwikkeling zullen zij per gebied op grond van een risicobenadering, met als basis de uitvoering van stresstesten, keuzen maken welke mate van hinder en overlast acceptabel is.

#### **Niveau 2]. Analyse/ afwegen van maatregelen**

Afgeleid uit de stresstesten zal vastgesteld worden of en in welke mate (additionele) maatregelen in het bestaande bebouwde gebied en bij nieuwbouw getroffen moeten worden. Bij deze maatregelen ligt het in het algemeen niet voor de hand om te kiezen voor een grotere dimensionering van de gemeentelijke riolering; de keuze voor een grotere dimensionering zou in het algemeen betekenen dat grote delen van het stelsel moeten worden vergroot om niet elders in het rioleringsstelsel nieuwe knelpunten te veroorzaken, en bovendien heeft het verderop in het systeem ook weer een impact, zoals op de dimensionering van waterzuiveringsinstallaties<sup>8</sup>.

Voor het verwerken van hemelwater bestaat een groot aantal mogelijkheden, op het eigen perceel van woningen of gebouwen, dan wel in het openbare gebied.

Op het eigen perceel betreft dit vijf mogelijkheden (fig. 3):

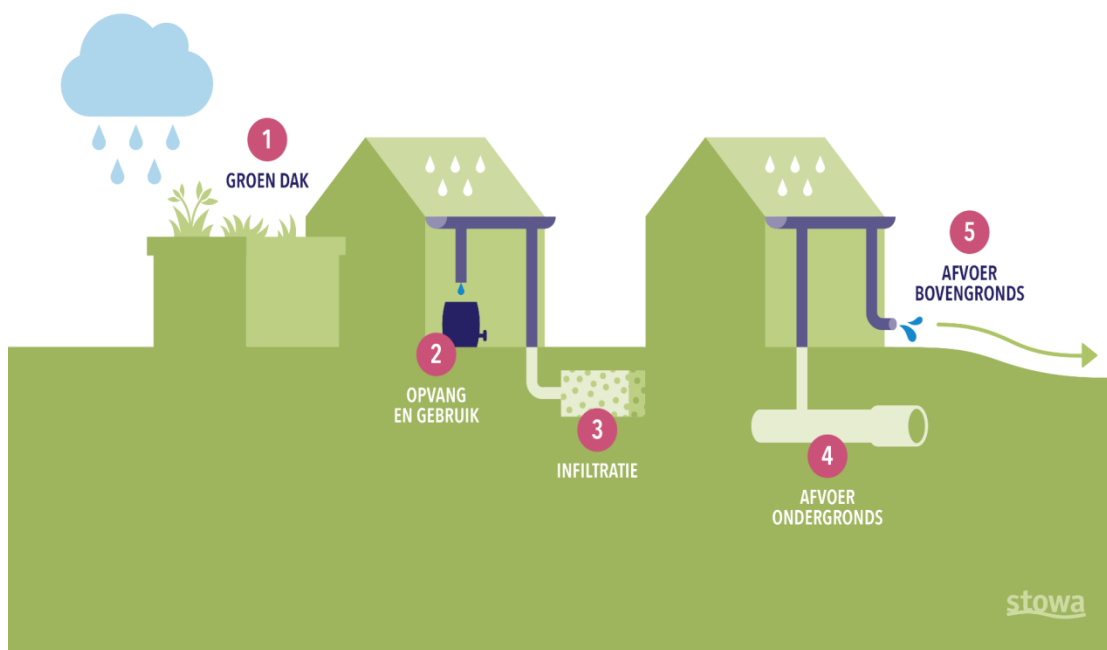
---

<sup>7</sup> de Stedelijke Wateropgave – vergelijking normen voor water op straat en inundatie (Stichting RIONED, 2006)

<sup>8</sup> Daarbij is het gezien de geplande levensduur van deze ondergrondse assets en de kosten voor aanleg, beheer en onderhoud van buizen met grotere diameters, niet realistisch om dit in een korte tijd te realiseren (zeker niet nu er steeds meer technieken beschikbaar zijn om de levensduur van bestaande rioolbuizen te verlengen). Tevens geldt dat door het vergroten van de rioleringscapaciteit de kansen worden gemist voor benutting van hemelwater in relatie tot het gebruik in het gebied.

1. wateropvang op het gebouw (groen of blauw dak);
2. opvang en hergebruik van hemelwater;
3. infiltratie van hemelwater;
4. ondergrondse afvoer van hemelwater (riolering);
5. bovengrondse afvoer van hemelwater.

Fig. 3: Mogelijkheden voor het verwerken van hemelwater binnen de perceelgrens.<sup>9</sup>



Op het niveau van het openbare gebied en de straat kunnen vier mogelijkheden worden onderscheiden:

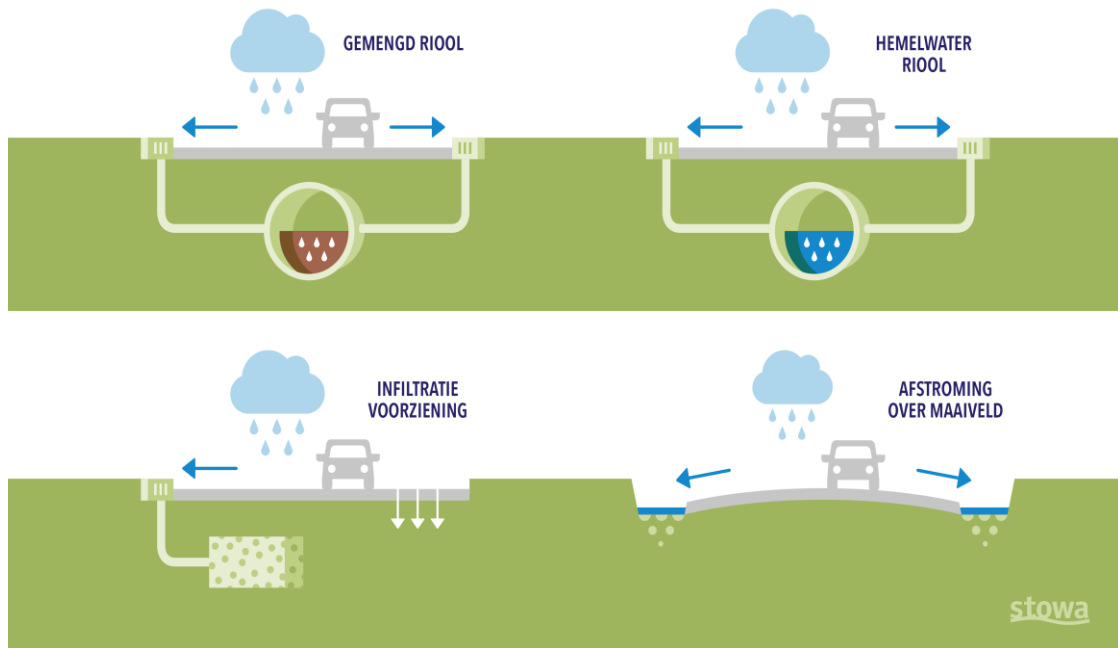
- ondergrondse afvoer via een gemengd riool;
- ondergrondse afvoer via een hemelwaterriool;
- infiltratievoorziening;
- afstroming naar het maaiveld.

In aanvulling hierop is er ook nog de mogelijkheid om water tijdelijk op straat of in parkeerplaatsen tussen de banden te laten staan voordat het wordt afgevoerd.

<sup>9</sup> Bron: Afkoppelen – kansen en risico's van anders omgaan met hemelwater in de stad, STOWA 2019.



Fig. 4: mogelijkheden voor het verwerken van hemelwater bij wegen.<sup>10</sup>



### Niveau 3]. Ontwerp van maatregelen

Tot slot is er het ontwerp van de gekozen maatregelen. Hierbij kan gekeken worden naar maatregelen voor de gebouwen, voor wegen, voor openbare ruimte en afvoer via de gemeentelijke riolering.

#### Nieuwbouw en bestaande bouw

Voor bestaande situaties zal per geval een afweging noodzakelijk zijn om tot een optimale keuze van maatregelen te komen. Voor nieuwbouw kan het wel mogelijk zijn om meer vaste eisen of doelen te hanteren, zoals opgenomen in het Convenant Klimaatadaptief bouwen provincie Zuid-Holland.

<sup>10</sup> Bron: Afkoppelen – kansen en risico's van anders omgaan met hemelwater in de stad, STOWA 2019.

## 7. Bestaande standaarden en klimaatadaptatie

### 4.1 Overzicht

Voor de in onderdeel 3.2. genoemde drie niveau's zijn verschillende standaarden beschikbaar. Deze zijn samengevat in het volgende schema (fig. 5). In de onderste laag van de figuur is ook aangegeven op welk aspect van hemelwaterafvoer (uit de figuren 3 en 4) de standaarden betrekking hebben.

Op het niveau van gebiedsvisie/ stress-test is de 'Bijsluiter stress-test' ontwikkeld. Deze bijsluiter verwijst voor verschillende thema's naar onderliggende standaarden. Voor het thema 'wateroverlast' is daarvoor door STOWA/RIONED de notitie 'Standaarden wateroverlast' ontwikkeld<sup>11</sup>.

In aansluiting hierop zijn voor het niveau van analyse/ afweging van maatregelen recent drie tools ontwikkeld: de Toolbox Klimaatbestendige stad (ontwikkeld in het onderzoeksprogramma NKWK), de Klimatschadeschatter (NKWK) en Perceeltool (STOWA/Rioned). Ook is er Raintool, een tool om het functioneren van regenwatervoorzieningen (ontwikkeld door RIONED).

Voor het niveau van het ontwerp van maatregelen, is een set van standaarden beschikbaar. Deze bestaan al langer, en zijn merendeels per toepassingsgebied georganiseerd: er zijn standaarden voor gebouwriolering binnen de perceelgrens, voor groene daken, voor wegen en voor het stedelijk waterbeheer buiten de perceelgrens.

Voor het ontwerp van riolering van gebouwen zijn NEN 3215 en NTR 3216 beschikbaar, als ook het Kleintje Riolering van ISSO. Deze documenten richten zich op riolering van gebouwen binnen de perceelgrens. Specifiek voor de maatregel 'groene daken' zijn NTA 8289 en, zeer recent, het ISSO-Praktijkboek 'multifunctionele groene daken en gevels' beschikbaar. Voor het afwegen van lokale maatregelen heeft RIONED als hulpmiddel een overzicht van maatregelen gemaakt. Dit geeft voor een groot aantal concrete maatregelen de effectiviteit op hittestress, droogte en wateroverlast weer.

Voor het omgaan met water bij wegen geeft het ASVV (Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom) van CROW de richtlijnen.

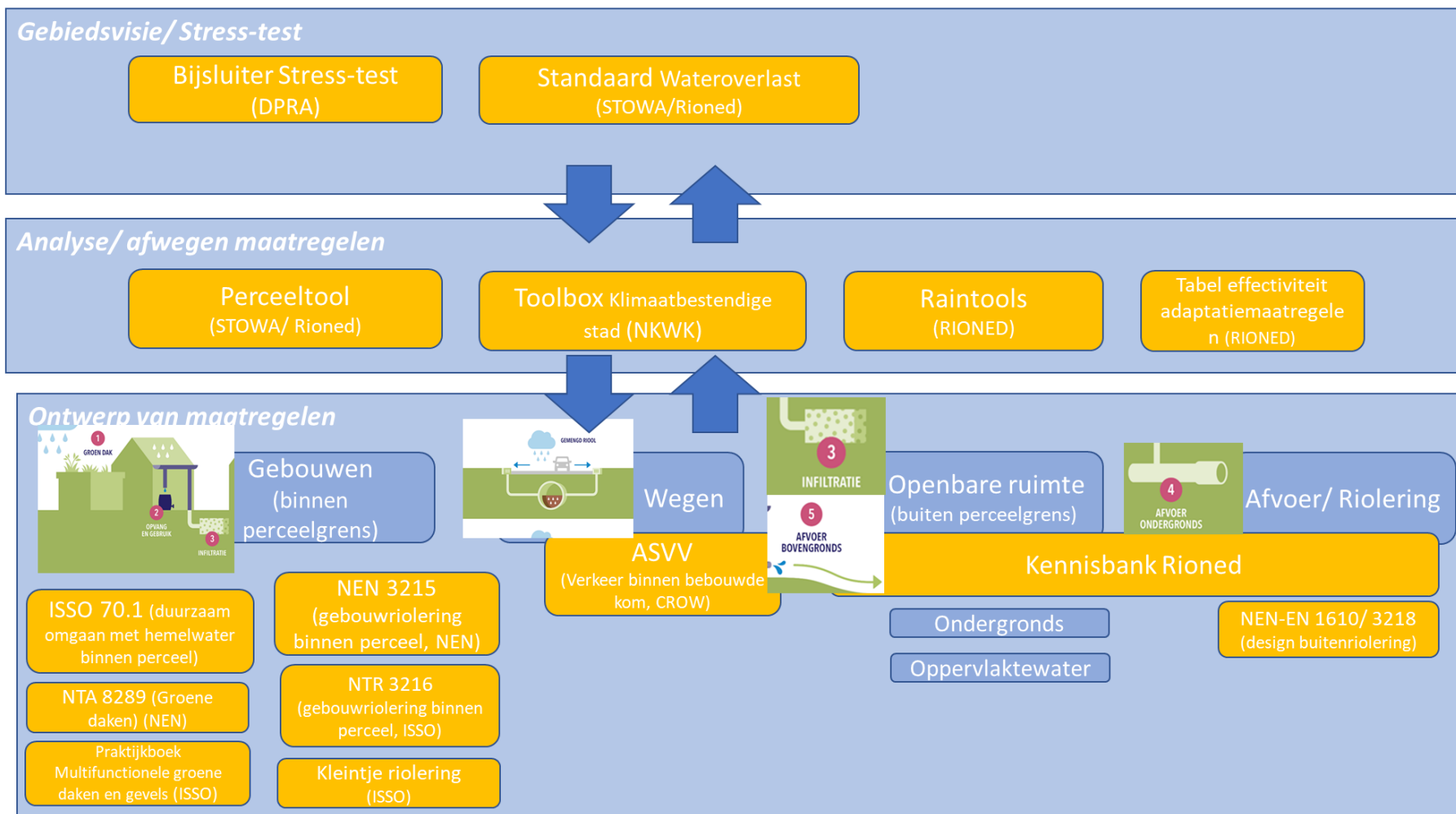
Voor stedelijk waterbeheer buiten de perceelgrens geeft de kennisbank van Rioned een breed pakket aan kennisdocumenten, handleidingen en instructies. Dit richt zich naast het ontwerp en onderhoud van riolering ook op voorzieningen voor berging en infiltratie.

Voor berging/infiltratie is er daarnaast ISSO Publicatie 70.1 (duurzaam omgaan met hemelwater binnen het perceel, inclusief rekentool), en voor de aanleg, onderhoud en gebruik van buitenriolering zijn er Europese en internationale normen: NEN-EN 1610 met bijbehorende NEN 3218-1; NPR 3218-2 en NPR 3218-3.

---

<sup>11</sup> [file:///C:/Users/abuck/Downloads/190131\\_notitie\\_standaarden\\_stresstest\\_wateroverlast%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/abuck/Downloads/190131_notitie_standaarden_stresstest_wateroverlast%20(2).pdf)

Fig. 5. Overzicht standaarden afvoer en berging hemelwater





## 4.2 Nadere toelichting op bestaande standaarden

Deze paragraaf geeft een korte beschrijving van de bovenstaande standaarden. Daarbij wordt aangegeven wat het doel en de reikwijdte is van de standaarden, en in hoeverre ze rekening houden met veranderingen in neerslag als gevolg van klimaatverandering.

Voor de vraag “in hoeverre houdt de standaard rekening met verandering van klimaat?”, is gekeken naar twee aspecten:

- ***op welke klimaatgegevens de standaard is gebaseerd? Zijn dit historische gegevens of is informatie over het toekomstige klimaat gehanteerd?***  
Hierbij geldt dat dit punt niet altijd van toepassing is op een standaard. Zo zijn er standaarden die bepaalde technieken beschrijven, onafhankelijk van het klimaat. Op dit punt is een onderverdeling gehanteerd in verschillende categorieën (standaard refereert naar toekomstig klimaat, naar bestaand klimaat, herkomst niet helder, ruimte om klimaatdata zelf in te voeren of niet van toepassing)
- ***In hoeverre houdt de standaard rekening met nieuwe inzichten vanuit klimaatadaptatie?***  
Actuele inzichten, zoals die ook naar voren komen in DPRA en NAS, zijn gericht op meer opvang en infiltratie van water, in plaats van alleen snelle afvoer. Bij de standaarden is gekeken in hoeverre deze inzichten erin terug komen. Ook hiervoor geldt dat dit bij het ene type standaard meer aan de orde is dan bij de andere.

De resultaten zijn samengevat in tabel 1.

### ***Niveau Gebiedsvisie/ stress-test***

#### **Bijsluiter stresstest**

Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) heeft in samenwerking met een groot aantal partijen deze bijsluiter voor de gestandaardiseerde stresstest ontwikkeld. De bijsluiter is een bundeling van aanwijzingen voor het uitvoeren van de test en helpt bij het interpreteren en toepassen van uitkomsten. Hij biedt:

- Achtergrondinformatie over de klimaatthema's
- Aanwijzingen voor het vinden en gebruiken van publieke basisinformatie
- Aanwijzingen voor het creëren van informatie op maat om kwetsbaarheden in detail te bepalen
- Adviezen voor het gebruik van de stresstest uitkomsten.

De gestandaardiseerde aanpak biedt een handvat voor de uitvoerders en gebruikers van de stresstest, en draagt tegelijk bij aan het vergroten van de vergelijkbaarheid van de kwetsbaarheid tussen gebieden.

#### **Standaard wateroverlast**

De standaard voor de stresstest wateroverlast is gezamenlijk opgesteld door het ministerie van I&W, STOWA en Stichting RIONED. De standaard heeft de vorm van een notitie. Hij beschrijft een “minimumeis voor het uitvoeren van een stresstest wateroverlast” en geeft een werkwijze die in de praktijk kan worden toegepast. De standaard richt zich daarbij op de volgende aspecten:

- Neerslaggebeurtenissen;
- Basisgegevens;
- Uitgangspunten simulatie waterdiepten;
- Uitvoer en kwetsbaarheid (blootstelling).

### ***Niveau Analyse/ afwegen maatregelen***

#### **Perceeltool**

De PerceelTool is een rekeninstrument voor beoordeling van de werking van regenwatermaatregelen op een perceel die tot doel hebben om meer regenwater te verwerken op eigen terrein en tegelijk regenwateroverlast te beheersen. Uitgangspunt hierbij is dat verstandig omgaan met het verwerken van regenwater op eigen terrein steeds meer nodig is door klimaatverandering. De PerceelTool is ontwikkeld in opdracht van STOWA in samenwerking met Stichting RIONED. Met de PerceelTool kan berekend worden hoeveel regenwater het particuliere perceel kan verwerken en hoeveel water er afgewenteld wordt naar het openbare gebied.

#### **Toolbox klimaatbestendige stad**

De Toolbox Klimaatbestendige Stad (TKS) is een handvat om tientallen mogelijke adaptatiemaatregelen verkennen voor een wijk, straat of terrein. De toolbox laat zien hoe effectief verschillende maatregelen zijn in een bepaald gebied dat te maken heeft met wateroverlast, droogte of hitte. Eerst kies je zelf een aantal maatregelen die je op de kaart tekent. Daarna laat de tool zien hoe effectief de gekozen maatregelen zijn, bijvoorbeeld door aan te geven voor hoeveel extra waterberging de maatregel zorgt of hoe sterk hittestress erdoor vermindert. Ook maakt de tool een schatting van hoeveel de maatregelen kosten.

#### **Raintools (RIONED), 2016**

RainTools is een tool om het functioneren van regenwatervoorzieningen te simuleren in de vorm van het verloop van de waterbalans in de tijd. In detail kunnen hiermee voorzieningen op een perceel worden doorgerekend. Systemen voor grotere gebieden kunnen meer globaal worden nagebootst.

## ***Niveau Ontwerp van maatregelen***

### **Kennisbank Rioned**

De Kennisbank Stedelijk Water van Stichting RIONED biedt de algemeen geaccepteerde uitgangspunten, methoden en technieken over alle aspecten van het vakgebied stedelijk waterbeheer<sup>12</sup>. De informatie is geautoriseerd door een representatieve groep deskundigen die nieuwe pagina's na tervisielegging vaststelt. De Kennisbank Stedelijk Water is daarmee hét portaal waar stedelijk waterbeheerders en hun samenwerkingspartners de kennis vinden om de opgaven waar zij voor staan goed uit te kunnen voeren.

De kennisbank bevat een groot aantal kennisdocumenten en handreikingen. Deze richt zich op de volgende aspecten:

- juridisch en beleid;
- asset-management;
- optimalisatie;
- ontwerp- en beheermaatregelen;
- onderzoek;
- financiën.

### ***Gebouwen***

#### **NEN 3215+C1+A1:2018 en NTR 3216:2018**

Dit zijn de nationale standaarden voor gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen. De normen geven bepalingmethoden en voorwaarden voor de riolering in bouwwerken voor de afvoer van huishoudelijk afval- en hemelwater.

De NEN 3215 is gebaseerd op het uitgangspunt dat de rioleringsvoorzieningen afdoende zijn om het hemelwater van het gebouw af te laten komen, zodanig dat er geen schade aan het gebouw ontstaat. Criterium is hierbij een bui van 5 minuten met een regen-intensiteit met een overschrijdingskans van eenmaal in de 5 jaar. Opvang en berging van hemelwater binnen het perceel vallen buiten de scope van de norm.

Een aandachtspunt in het kader van revisie van de NEN 3215 is de te hanteren factor voor de rekenregenintensiteit. Met welke klimaatgegevens wordt gerekend en welke overschrijdingskans wordt nog acceptabel geacht? Dit met het oogmerk dat de afvoercapaciteit (en dus wateroverlast bij het gebouw) niet te vaak wordt overschreden.

De NTR 3216 voorziet tevens in voorzieningen die bij stagnatie van rioleringsvoorzieningen afdoende zijn om het hemelwater van het gebouw af te laten komen, zodanig dat er geen schade aan het

---

<sup>12</sup> <https://www.riool.net/kennisbank>

gebouw ontstaat. Hierbij is het criterium een bui van 5 minuten met een regen-intensiteit met een overschrijdingskans van eenmaal in de 50 jaar.

### **ISSO Kleintje riolering (2019)**

'Kleintje Riolering' is een compact naslagwerk voor de installateur, tekenaar, werkvoorbereider en technicus om snel de belangrijkste voorschriften en richtlijnen te kunnen traceren voor het ontwerp en de aanleg van riolering binnen de perceelgrenzen. De voorschriften en richtlijnen in deze herziene uitgave van 'Kleintje Riolering' zijn in overeenstemming gebracht met het Bouwbesluit 2012, NEN 3215 en NTR 3216 Riolering van bouwwerken - Richtlijnen voor ontwerp, uitvoering en beheer. Evenals NEN 3215 en NTR 3216 richt de publicatie zich op de afvoer van hemelwater. Opvang en berging zijn er niet in opgenomen.

### **NTA 8289 Begroeiide daken - Termen, definities en bepalingsmethoden - Windweerstand , waterretentie en brandgevaarlijkheid**

Deze Nederlands Technische Afspraak (NTA) geeft bepalingsmethoden voor de prestatie van het begroeiide dak als geheel in zijn bouwkundige toepassing. Hiermee is een eerste stap gezet in het vastleggen van de effecten van het dakbegroeiings-systeem op daken op het gebied van windweerstand, waterretentie en brandgevaarlijkheid. De NTA omschrijft onder andere de bijdrage die een begroeid dak levert aan de reductie van de afvoer van hemelwater naar het riool. De norm geeft niet aan welke bijdrage een groen dak levert aan koeling van een gebouw. Groen-blauwe daken (gecombineerd groen dak met wateropvang) vallen buiten de scope van de NTA (check: klopt dit?).

### **ISSO Publicatie 70.1 Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens**

Deze publicatie geeft handvatten om duurzaam om te gaan met hemelwater binnen de perceelgrenzen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen benutting van hemelwater binnen de perceelgrens en infiltratie van hemelwater binnen de perceelgrens. De publicatie richt zich op nieuwbouwsituaties. In aparte paragrafen wordt aangegeven hoe in bestaande situaties (bij aanpassing of renovaties) kan worden gehandeld. De publicatie heeft alleen betrekking op de woning- en utiliteitsbouw en niet op de omgang met hemelwater op grote bedrijventerreinen of op hemelwatertoepassingen in de land- en tuinbouw. Ook op het voorkomen of beperken van afvoer (bijvoorbeeld door middel van vegetatiedaken) wordt niet inhoudelijk ingegaan. De publicatie dateert van 2011.

### **Poster: de effectiviteit van klimaatadaptatiemaatregelen (RIONED)**

Deze tabel geeft de stedelijk waterbeheerder een overzicht van de effecten van verschillende maatregelen gericht op het beperken van negatieve gevolgen van klimaatverandering. De tabel richt



zich op maatregelen die schade door hitte, droogte of regenwater beperken in de directe omgeving of invloedssfeer van particulieren (buitenruimte, gebouw en gedrag).

### ***Wegen en straten***

#### **ASVV Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom (CROW)**

In de ASVV is alle kennis over verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom gebundeld. Onderdeel hiervan is het ontwerp van wegen en straten in relatie tot afvoer van hemelwater. In dit Handboek wordt nu geen rekening gehouden met veranderde inzichten over de ontwikkeling van het klimaat en klimaatadaptatie. De ervaring is dat juist bij het ontwerp van wegen nu kansen worden gemist doordat het handboek als een vast en beperkend kader wordt gehanteerd. Voorts is in de praktijk een ontwikkeling zichtbaar waarbij bij de inrichting van juist de mogelijkheden tot tijdelijke berging is afgenomen (bv bij wegen zonder hoge stoepranden).

Bij de herziening van de ASVV (gepland vanaf najaar 2019 – gereed 2021) moet klimaatadaptatie daarin worden opgenomen. Verkeerskundigen houden nu vast aan het bestaande document, zonder klimaatadaptatie. Vooruitlopend op de herziening heeft CROW op haar site al een A4 met Basisprincipes bij analyse klimaatadaptatie-projecten gepubliceerd, ten behoeve van (her)inrichting in de openbare ruimte (wegen e.a.).<sup>13</sup>

### ***Openbare ruimte***

Er is momenteel geen actuele standaard voor de inrichting en beheer van het openbaar gebied waarin klimaatadaptatie al is verwerkt. Dit kan een onderwerp zijn voor CROW. CROW heeft op haar website wel een korte notitie met voor klimaatadaptatie relevante basisprincipes voor de inrichting van het openbaar gebied gepubliceerd. De CROW Kwaliteitscatalogus openbare ruimte (vastgesteld 2018) is de basis om vanuit kwaliteitsbeelden de discussie te voeren over de ambitie voor de inrichting en het beheer van de openbare ruimte. Deze zou zich hiervoor lenen. Binnen CROW is hiertoe momenteel nog geen initiatief genomen.

Voor zover bekend zijn er geen nationale standaarden die voor infiltratie- en bergingsmaatregelen de kwaliteit, prestatie en duurzaamheid omschrijven. Er zijn signalen dat hier wel behoefte aan bestaat<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> <https://www.crow.nl/downloads/pdf/online-tools/tools-openbare-ruimte/basisprincipes-bij-analyse-klimaatadaptatie-projec.aspx>

<sup>14</sup> bij OSKA zijn signalen binnengekomen vanuit waterschappen, gemeenten, producenten en vanuit pilot-projecten DPRA.

## **NEN-EN 1610/NEN 3218-1, NPR 3218-2 en NPR 3218-3**

De Europese norm NEN-EN 1610 gaat over de aanleg en beproeving van buitenriolering onder vrij verval. De norm bevat algemene eisen en laat op een aantal plaatsen toe dat nationaal een naderinvulling kan worden gegeven. NEN 3218-1 bevat deze nationale invulling als ook een uitleg en een Nederlandse vertaling van NEN-EN 1610. NPR 3218-2 en NPR 3218-3 geven richtlijnen voor respectievelijk het gebruik en het onderhoud van buitenriolering.

### **Afstemming binnen-, terrein- en buitenriolering**

Het rapport 'aansluiting normering van de dimensionering van de binnen- buitenriolering (RIONED, UNETO-VNI, 2005)' geeft criteria voor het aansluiten van binnen, en buitenriolering. Het rapport maakt een onderscheid tussen minder en meer dan 2 000 m<sup>2</sup> afvoerend oppervlak, een stappenplan voor de berekening van terreinriolering.

#### **4.3 Overzichtstabel**

Tabel 1 geeft een overzicht van de geïdentificeerde standaarden. In de laatste twee kolommen is een indicatie aangegeven van in hoeverre de standaard rekening houdt met het veranderende klimaat. De voorlaatste kolom geeft aan welke klimaatgegevens de standaard hanteert. Daarbij is onderscheid gemaakt in:

- A. de standaard refereert naar toekomst klimaat, de herkomst van data over veranderend inzicht rond klimaat wordt expliciet aangegeven;
- B. in de standaard zit een rekenmethodiek waarbij keuze gemaakt moet worden voor toe te passen klimaat, hiermee kan rekening gehouden worden met gewijzigde inzichten over het veranderend klimaat;
- C. de standaard is expliciet gebaseerd op klimaatdata van het verleden;
- D. de referentie naar klimaatdata in de standaard is niet helder, er kan uit de standaard en de toelichting niet worden afgeleid op welke basis qua klimaat de standaard gebaseerd is;
- E. de standaard is klimaat-onafhankelijk (niet afhankelijk van klimaatomstandigheden).

De laatste kolom geeft aan in hoeverre de standaard gebaseerd is op 'klimaatadaptief denken'. Daarmee wordt bedoeld of de inzichten over omgaan met veranderende neerslagpatronen, met name meer aandacht voor opvang en infiltratie, in de standaard zijn meegenomen.

Bij de kolom met klimaatdata past de kanttekening dat het soms een bewuste keuze is om voor het ontwerp en de dimensionering van voorzieningen uit te gaan van klimaatdata uit het verleden, omdat uitgaan van nieuwere data zou leiden tot onevenredige verhoging van kosten. Een afweging met andere maatregelen in een systeembenadering is dan logischer. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn indien extra maatregelen wel passend zijn voor nieuwe situaties, maar deze in een bestaande situaties een te ingrijpend karakter hebben. Het hoeft in zo'n geval niet te betekenen dat zo'n standaard daarmee 'verouderd' is.

Wel is het belangrijk dat er transparantie is over de gebruikte de klimaatdata (op welk jaar/ klimaatsituatie zijn ze gebaseerd?) en op de afweging om data uit het verleden te hanteren helder in de standaard is opgenomen, zodat duidelijk is dat dit een bewuste keuze is op basis van een integrale afweging.

Tabel 1. Overzicht geïdentificeerde standaarden voor opvang en berging van hemelwater

Tabel 1. Bestaande standaarden voor afvoer hemelwater

Standaarden bestaand en in voorbereiding						
Nummer	Titel	SDO	Type standaard	Datum	Gehanteerde klimaatdata A) standaard refereert naar toekomst klimaat, herkomst data wordt expliciet aangegeven B) in standaard zit rekenmethodiek waarbij keuze gemaakt moet worden voor toe te passen klimaat C) standaard is gebaseerd op klimaatdata van het verleden D) referentie klimaatdata in standaard is niet helder E) standaard is klimaat- onafhankelijk (niet afhankelijk van klimaatomstandigheden)	Denken over klimaatadaptatie meegenomen
	Bijsluiter Stresstest	DPRA	Standaard	2019	A. kijkt naar extremen (voor komende 6 jaar), is zeker klimaatdata afh.	Ja
	Notitie Standaarden Stresstest wateroverlast	STOWA/ RIONED	Standaard	2019	A. Idem	Ja
	Perceeltool	STOWA/RIONED	Hulpmiddel	2019	E.	Ja
	Raintools	RIONED	Hulpmiddel	2016	E.	Ja

	Toolbox klimaatbestendige stad	NKWK	Hulpmiddel	2019	E. Heel breed	Ja
NEN 3215+C1+A1:2018	Gebouwriolering (binnen de perceelgrens)	NEN	Standaard	2018	C <sup>15</sup>	Nee <sup>16</sup>
NTR 3216:2018	"	NEN	Standaard	2018	C zie boven	Nee
	ISSO Kleintje riolering	ISSO	Standaard	2007	C zie boven	Nee
NTA 8292 <sup>17</sup>	Begroeide daken	NEN	Standaard	2017	E.	Ja
	Praktijkboek Multifunctionele groene daken en gevels	ISSO		2020	E.	ja
ISSO 70.1 <sup>18</sup>	Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens	ISSO	Standaard	2011	C. Formules relateren aan NEN 3215 maar geeft ook alternatieven	Ja
	ASSV: Aanbevelingen verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom	CROW	Standaard	2012	E. Klimaatonafhankelijk (als je wat wilt, dan bevat documentsuggesties. ASSV 21 (2021) gaat interessante kwalitatieve maatregelen bevatten ten aanzien van waterberging	Nee
	Kennisbank RIONED	RIONED	Standaarden/	Divers	E. Bezig met	P.M.

<sup>15</sup> klimaatwaarden zijn gebaseerd op Achtergrondrapport 2.3 NEN 3215. Die studie is uitgevoerd in 1984.

<sup>16</sup> suggesties voor aanpassing: duidelijkheid over welk klimaat als uitgangspunt wordt gehanteerd, verwijzing opnemen naar oplossingen voor hemelwater infiltratie/berging, zoals beschreven in ISSO Publicatie 70.1.

<sup>17</sup> Vanuit markt signalen dat norm niet actueel is. Actuele aanvullende informatie is te vinden in de Dachbegrünungsrichtlinien 2018, van het Duitse Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL)

<sup>18</sup> op dit moment ontbreekt business-case om norm aan te gaan passen.

			hulpmiddelen		actualisatie van ontwerp en beheer, in essentie onafhankelijk	
	Tabel effectiviteit adaptatiemaatregelen (RIONED)	RIONED	Hulpmiddel		A. (kijkt naar extremen)	Ja
NEN-EN 1610+NEN 3218-1:2019 nl	Aanleg/ beproeving buitenriolering	NEN-EN	Standaard	2019	E.	P.M.
NPR 3218-2:2019 nl	Gebruik van buitenriolering	NEN	Richtlijn	2019	E.	P.M.
NPR 3218-3:2019 nl	Onderhoud van buitenriolering	NEN	Richtlijn	2019	E.	P.M.

- **Conclusie en aanbevelingen**

**5.1. Inhoudelijke resultaten van de Verkenning**

Deze OSKA-verkenning omvat het gehele terrein van de opvang en berging van hemelwater. Voor dit brede thema zijn bestaande standaarden die voor dit thema relevant zijn in kaart gebracht en beoordeeld. Daarbij zijn de vragen uit Hoofdstuk 2 als uitgangspunt genomen:

- welke uitgangspunten worden gehanteerd voor het omgaan met hemelwater en deze aan bij de actuele inzichten vanuit DPRA en de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie?
- welke actuele standaarden geven richtlijnen voor opvang, infiltratie en afvoer van hemelwater in de gebouwde omgeving?
- In hoeverre houden deze standaarden rekening met een veranderend klimaat, het vaker optreden van extreme buien en droogte?
- naar welke klimaatgegevens verwijzen de standaarden? Zijn dit data uit het verleden of de toekomst?
- In hoeverre sluiten de uitgangspunten en gehanteerde data in standaarden onderling op elkaar aan?

In Hoofdstuk 3 is ingegaan op de achtergronden en uitgangspunten van de afvoer van hemelwater. Daarin zijn tevens de beleidsmatige en bestuurlijke inzichten vanuit DPRA en de deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie opgenomen. Daarmee is invulling gegeven aan de eerste vraag.

De andere 4 vragen hebben betrekking op de actuele standaarden; deze komen in Hoofdstuk 4 aan de orde. In dit onderdeel van de verkenning is in kaart gebracht welke standaarden of hulpmiddelen momenteel voor dit thema beschikbaar zijn van de vier SDO's. Deze zijn geclusterd naar drie niveaus: ondersteuning bestuurlijke keuzen voor een gebied ('de opgave'), hulpmiddelen om verschillende typen maatregelen te vergelijken en af te wegen en standaarden om concrete maatregelen te dimensioneren/ontwerpen. De drie niveaus vormen een samenhangend systeem. Gegeven de beleidsmatig vastgestelde opgave voor een gebied is de afweging tussen verschillende typen maatregelen en het vinden van een goede combinatie van maatregelen essentieel, waarbij in enigerlei vorm van (tijdelijk) bergen in het gebied vrijwel altijd te prefereren zal zijn boven het aanpassen van de dimensionering van het rioolsysteem.

Alleen op het derde niveau van standaarden van concrete maatregelen is naar voren gekomen dat standaarden impliciet of expliciet gebaseerd zijn op achterhaalde inzichten ten aanzien van het klimaat of passende standaarden momenteel ontbreken. Enkele bestaande standaarden dienen daarop te worden aangepast, soms zal dit slechts een beperkte aanpassing behoeven te zijn. Veelal gaat het om 'oudere' standaarden, die zijn opgesteld voordat aan klimaatadaptatie een grote maatschappelijke relevantie werd toegekend.

#### **Aanbeveling 1 Nieuwe verkenning gericht op standaarden voor borgen prestatie maatregelen berging en infiltratie van hemelwater**

Aanbevolen wordt om vanuit het OSKA-secretariaat in een vervolg op deze erkenning in gesprek te gaan met degenen die in de uitvoeringspraktijk (opdrachtverlening, ontwerp/uitvoering, toetsing of als leverancier van concrete maatregelen) bij overheden en private partijen werkzaam zijn. En met hen te bepalen welke additionele behoeften zij in enigerlei vorm hebben aan standaarden ten aanzien van concrete typen maatregelen. Vanuit verschillende contacten, met publieke en private partijen is inmiddels gebleken dat behoefte bestaat uit dergelijke standaarden.

#### **Aanbeveling 2 Aanpassing of aanvulling bestaande standaarden**

Aanbevolen wordt dat RIONED, NEN, ISSO en CROW bezien op welke wijze en op welk moment aanpassing van bestaande standaarden ter hand genomen kan worden. Daar waar het niet opportuun of niet mogelijk is om een bestaande standaard nu een herzieningstraject te laten doorlopen, wel in de communicatie over de betreffende standaard te attenderen op de beperkingen van die standaard in relatie tot de huidige inzichten over klimaatadaptatie. Een eventuele integrale herziening kan mede afhangen van de resultaten van Aanbeveling 1.

### 5.2. Andere leerpunten uit de Verkenning

De Verkenning heeft een aantal leerpunten opgeleverd over de wijze van omgaan met standaarden in relatie tot klimaatadaptatie. Deze hebben

betrekking op transparantie en de wijze van omgaan met de wijzigende inzichten over klimaatadaptatie in standaarden.

### **Aanbeveling 3: Transparantie over 'klimaat' in standaarden**

Aan de SDO's die standaarden ontwikkelen en beheren welke relevant zijn in relatie tot klimaatadaptatie wordt aanbevolen om voortaan bij ieder van die standaarden expliciet in de algemene toelichting aan te geven op welke wijze daarin rekening is gehouden met inzichten rond het veranderend klimaat. Opdat de gebruiker daarmee bij het gebruik van een standaard zich daarvan bewust is en de standaard op een passende wijze kan hanteren.

### **Aanbeveling 4: Factsheet over de wijze waarop 'klimaat' in standaarden kan zijn c.q. worden verwerkt.**

In deze Verkenning bleek dat niet altijd helder is of en op welke wijze met de inzichten over een veranderend klimaat in een standaard is omgegaan. Aanbevolen wordt dat het OSKA-secretariaat een korte Factsheet maakt waarin aangegeven wordt op welke wijze in standaarden kan worden omgegaan met inzichten rond veranderend klimaat. Zo'n Factsheet kan worden benut om ook op andere terreinen standaarden door te lichten, en om bij nieuwe standaarden of de revisie van standaarden een heldere keuze te kunnen maken.

Tot slot volgt uit de verkenning een **aandachtspunt** ten aanzien van **communicatie en informatie-uitwisseling**:

- ieder van de SDO's heeft een eigen 'doelgroep', en ieder van die doelgroepen kent vooral of uitsluitend de standaarden van 'de eigen organisatie';
- het is voor de eerste keer dat een samenhangend overzicht van de standaarden in relatie tot hemelwater is opgesteld. In Figuur 5 is het overzicht en de samenhang visueel weergegeven. De gedachte is geopperd om in een Infographic op een professionelere wijze naar doelgroepen te communiceren over het geheel van standaarden rond hemelwater, over de doelgroepen van die standaarden en de onderlinge samenhang;
- de vier SDO's werken op dit terrein met name projectmatig samenhangen, door bijvoorbeeld wederzijdse deelname in norm- of begeleidingscommissies. Daarmee is redelijk geborgd dat er geen inconsistenties in de producten ontstaan.

Het is denkbaar om deze samenwerking tussen de SDO's te verbreden in de gemeenschappelijke communicatie over nieuwe producten of het gemeenschappelijker articuleren van wensen naar onderzoek ter voorbereiding op standaarden.