Laat het hemelwater gericht stromen met gebiedsgerichte doelen

Netwerkbijeenkomst Water en Klimaat

16 april 2026

Eva Nieuwenhuis, Marleen Arntz, Arianne Fijan

ambient

SWECO

STICHTING RIONED STAD | WATER | MENS

Agenda voor vandaag

1. Doel van de sessie
2. Toelichting onderzoek
3. Zelf aan de slag
4. Discussie en afronding

1. Doel van de sessie

- Zijn de geschetste drukfactoren, effecten en dilemma's herkenbaar?
- Biedt deze aanpak meerwaarde en houvast in jullie werk?
- Wat zouden jullie nog willen aanvullen?

2. Toelichting onderzoek

Aanleiding

- Gemeenten en waterschappen werken samen aan klimaatbestendige en gezonde leefomgeving:
  - Beperken van schade door (grond)wateroverlast
  - Waarborgen van waterbeschikbaarheid
  - Beschermen van de volksgezondheid
  - Waarborgen van een goede (grond)waterkwaliteit.

Daarbij komt steeds vaker de vraag op:

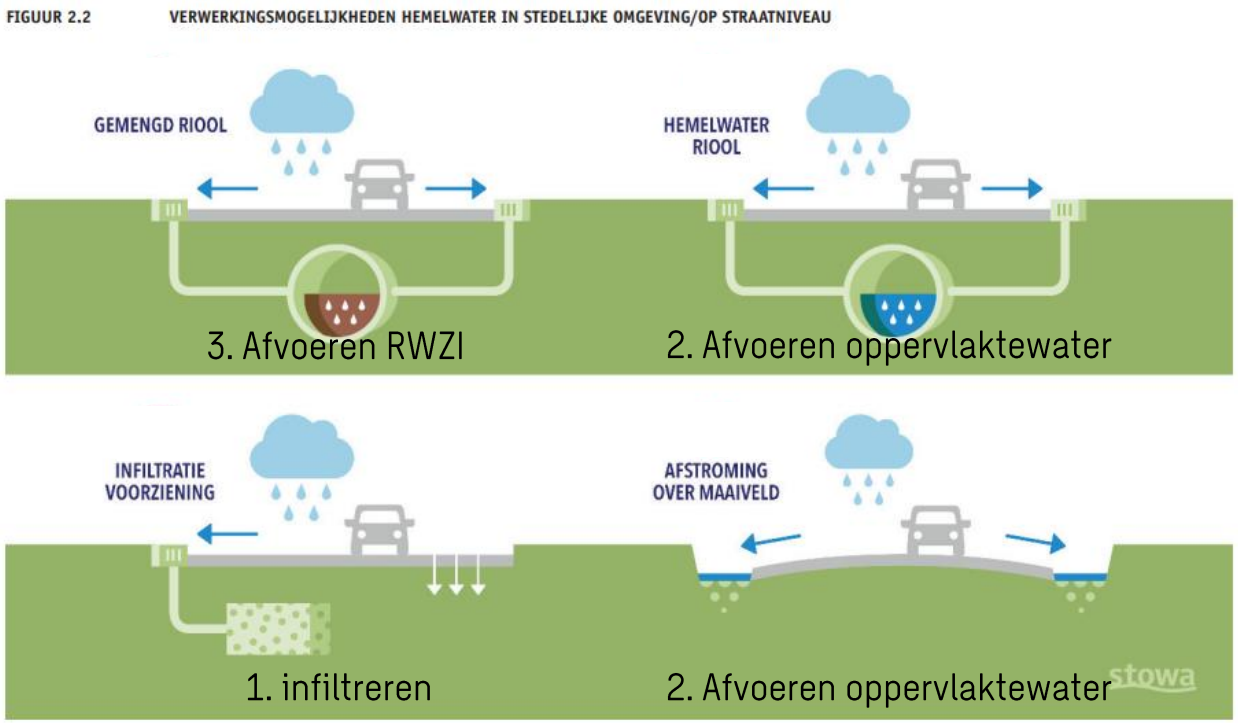
➢ ***"Waarheen met het hemelwater?"***

“Waarheen met het hemelwater?”

Grofweg 3 ‘hoofdroutes’ mogelijk:

1. Infiltreren in de bodem (grondwater)
2. Afvoeren naar oppervlaktewater (oppervlaktewatersysteem)
3. Afvoeren naar RWZI (afvalwaterketen)

4. (Tijdelijk) bergen en benutten



Aangepast van ‘afkoppelen kansen en risico’s van anders omgaan met hemelwater in de stad’ (STOWA, 2019)

Complexe afweging

- Conflicterende doelen *bijvoorbeeld: droge voeten ↔ waterkwaliteit ↔ zuiveringsrendement*
- Afweging op verschillende schaalniveaus
- Gebiedsafhankelijk *denk aan bodemopbouw, type rioolstelsel, etc.*
- Raakvlak met andere opgaven
  denk aan drinkwaterbesparing, KRW, vervangingsopgave, woningbouwopgave, energietransitie

➢ *Hoe kom je, op basis van inzicht in het lokale watersysteem, tot een **zorgvuldige afweging** die leidt tot **haalbare gebiedsdoelen** en **richtinggevende keuzes voor de verwerking van hemelwater**?*

Doel van het onderzoek

1. Hoofdroutes hemelwaterverwerking in beeld
2. Inventarisatie van mogelijke drukfactoren en effecten
3. Verkennen gebiedsdoelen en maatregelen om doelen te bereiken
4. Sturingsruimte in beeld

Voorlopige resultaten: een vogelvlucht

Tabel: invloed van drukfactoren op wateropgaven

Drukfactoren:

- Klimaatverandering
- Ruimtelijke druk ondergrond
- verstedelijking/woningbouwopgave
- Drinkwaterbesparing
- Vervangingsopgave riolering
- Bodemdaling

Tabel: invloed van drukfactoren op wateropgaven

Wateropgaven:

- (Grond)wateroverlast
- Waterbeschikbaarheid
- Waterkwaliteit

Bron: Sleutelfactoren Waterhuishouding (STOWA/Stichting Rioned)

Tabel: invloed van drukfactoren op wateropgaven

		Waterthema's		
Drukfactor	Betrokken hoofdroutes	(grond)Wateroverlast	Waterbeschikbaarheid	Waterkwaliteit
1. Klimaatverandering: langere periode van droogte	Grondwater	-	Hogere watervraag uit bodem door transpiratie.	
	Oppervlaktewater		Beperkte aanvoer en sterke verdamping kan leiden tot: - uitzakkende waterstanden of droogval - stilstaand water en beperkte doorspoeling	Negatieve effecten op waterkwaliteit door: - Warm en stilstaand water katalysator voor schadelijke biochemische processen - concentratie van (stedelijke) vervuiling - toename zoutgehalte
	Afvalwaterketen	-	-	Minder hemelwater naar de RWZI kan een negatief effect hebben op het effluent.
2. Klimaatverandering: groter neerslagoverschot in de winter met lange periodes van intensieve neerslag; zomerse piekbuien	Grondwater	Hogere grondwaterstanden in natte seizoen, waardoor eerder grondwateroverlast optreedt. Dit maakt de ruimte in de ondergrond voor berging en infiltratie kleiner.	Intensievere neerslag leidt tot meer afstroom (met name in zomer), en versnelde afvoer via oppervlaktewater of riolering.	Meer emissies van oppervlakken in afstromende neerslag.
	Oppervlaktewater	Toename in kans op overlast door hogere frequentie en som van langdurige periodes van neerslag (149mm/48u). Aandachtspunt bij grote berging in het gebied is de combinatie lediging + neerslag	Door toenemende kans op intensieve piekbuien wordt vaker via 'voormalen' geanticipeerd om een grotere buffer te realiseren. Dit kan een verdrogend effect hebben als vaker water wordt uitgemalen in de droge periode of standaard een lager zomerpeil wordt gehandhaafd	Toename afspoeling (nutriënten en stedelijke vervluiling) naar oppervlaktewater, omwoeling van waterbodem, algenbloei door intensievere zomerse piekbuien. Daarnaast neemt het aantal overstortingen uit de afvalwaterketen toe.
	Afvalwaterketen	Piekbuien in de zomer leiden tot meer water op straat. Langdurige neerslag in de winter is goed te verwerken door rioolstelsel en RWZI.	-	Piekbuien in de zomer leiden tot meer overstortingen op het oppervlaktewater, en daarmee een slechtere waterkwaliteit.
3. Concurrentie ruimte in de ondergrond (bv. met vergroening, energietransitie, kelders)	Grondwater	Minder ruimte in de ondergrond voor voorzieningen zoals drainage of infiltratievoorzieningen.	Afname in bodemberging	-
	Oppervlaktewater	Flexibiliteit / ruimte voor toekomstige watersysteemingrepen neemt af: kans op 'lock in' situaties in de toekomst	Toename aan watervragende (m.n. vergroening) functies betekent een grotere watervraag vanuit het stedelijke oppervlaktewater.	-
	Afvalwaterketen	Minder ruimte in de ondergrond voor riolering en infiltratievoorzieningen.	Minder ruimte om water vast te houden.	-
4. Verstedelijking / woningbouw	Grondwater	Hemelwater wordt 'geconcentreerder' geïnfiltreerd, wat kan leiden tot lokale wateroverlast.	Infiltratiecapaciteit neemt af door toename van verhardingsgraad, afname van natuurlijke aanvulling grondwater.	
	Oppervlaktewater	Meer druk op bestaand watersysteem (in watercompensatie): ruimte voor oppervlaktewater neemt af terwijl er juist meer oppervlaktewater gerealiseerd moet worden. Ook het lock in principe voor toekomstige watersysteemaanpassingen speelt een rol bij de aanleg van nieuw infrastructuur	Hitte-eilandeffect kan zorgen voor een toename van de stedelijke watervraag (grotere watervraag vanuit het stedelijk oppervlaktewater)	Afspoeling van stedelijke vervuiling op het oppervlaktewater
	Afvalwaterketen	Meer verharding kan leiden tot zwaardere belasting van riolering en voorzieningen en daarmee tot meer wateroverlast.	-	Grotere druk op de RWZI door meer DWA met minder hemelwater. En daarmee een negatief effect op het effluent.
5. Drinkwaterbesparing	Grondwater	-	-	-
	Oppervlaktewater		Sommige watergangen zijn momenteel zeer afhankelijk van RWZI water (RWZI gevoed), bij significante drinkwaterbesparing kan dit leiden tot verdrogingsproblematiek.	Effect zal gering zijn. Iets dikker water naar de RWZI.
	Afvalwaterketen	-	-	
6. Vervangingsopgave riolering	Grondwater	Vervanging van oude lekke riolering kan leiden tot verhoging grondwaterstand.		
	Oppervlaktewater	Toename directe afvoer naar oppervlaktewater (door verzonken systemen)		
	Afvalwaterketen	Vervanging riolering kan leiden tot minder wateroverlast door afkoppelen en grotere leidingen. Als vervanging echter pas over 10-20 jaar aan de orde is kan het dit juist vertragen.	-	Vervanging van ouderere lekke riolering vermindert rioolvreemd water en daarmee is er een lagere belasting voor riolering en RWZI.
7. Bodemdaling	Grondwater	Afname van ontwateringsdiepte, toename van grondwateroverlast	Afname van bergingscapaciteit in de bodem	-
	Oppervlaktewater	Vermindering toelaatbare peilstijging	Toename van directe afvoer uit het gebied (door afname van berging in het gebied)	-
	Afvalwaterketen	Verzakkingen riolering leidt tot meer verloren berging en dus minder bergingscapaciteit. Mogelijk ook meer rioolvreemd water en dus een zwaardere belasting voor riolering en RWZI.	-	Mogelijk meer instroom van rioolvreemd water door gebroken leidingen. Daarmee een zwaardere belasting van de RWZI. Dit kan echter ook leiden tot een beter effluent?

concept

Inzoomen drukfactor bodemdaling: invloed op wateropgaven

		Waterthema's		
Drukfactor	Betrokken hoofdroutes	(grond)Wateroverlast	Waterbeschikbaarheid	Waterkwaliteit
1. Klimaatverandering: langere periode van droogte	Grondwater	-	Hogere watervraag uit bodem door transpiratie.	
	Oppervlaktewater		Beperkte aanvoer en sterke verdamping kan leiden tot: - uitzakkende waterstanden of droogval - stilstaand water en beperkte doorspoeling	Negatieve effecten op waterkwaliteit door: - Warm en stilstaand water katalysator voor schadelijke biochemische processen - concentratie van (stedelijke) vervuiling - toename zoutgehalte
	Afvalwaterketen	-	-	Minder hemelwater naar de RWZI kan een negatief effect hebben op het effluent.
2. Klimaatverandering: groter neerslagoverschot in de winter met lange periodes van intensieve neerslag; zomerse piekbuien	Grondwater	Hogere grondwaterstanden in natte seizoen, waardoor eerder grondwateroverlast optreedt. Dit maakt de ruimte in de ondergrond voor berging en infiltratie kleiner.	Intensievere neerslag leidt tot meer afstroom (met name in zomer), en versnelde afvoer via oppervlaktewater of riolering.	Meer emissies van oppervlakken in afstromende neerslag.
	Oppervlaktewater	Toename in kans op overlast door hogere frequentie en som van langdurige periodes van neerslag (149mm/48u). Aandachtspunt bij grote berging in het gebied is de combinatie lediging + neerslag	Door toenemende kans op intensieve piekbuien wordt vaker via 'voormalen' geanticipeerd om een grotere buffer te realiseren. Dit kan een verdrogend effect hebben als vaker water wordt uitgemalen in de droge periode of standaard een lager zomerpeil wordt gehandhaafd	Toename afspoeling (nutriënten en stedelijke vervluiling) naar oppervlaktewater, omwoeling van waterbodem, algenbloei door intensievere zomerse piekbuien. Daarnaast neemt het aantal overstortingen uit de afvalwaterketen toe.
	Afvalwaterketen	Piekbuien in de zomer leiden tot meer water op straat. Langdurige neerslag in de winter is goed te verwerken door rioolstelsel en RWZI.	-	Piekbuien in de zomer leiden tot meer overstortingen op het oppervlaktewater, en daarmee een slechtere waterkwaliteit.
3. Concurrentie ruimte in de ondergrond (bv. met vergroening, energietransitie, kelders)	Grondwater	Minder ruimte in de ondergrond voor voorzieningen zoals drainage of infiltratievoorzieningen.	Afname in bodemberging	-
	Oppervlaktewater	Flexibiliteit / ruimte voor toekomstige watersysteemingrepen neemt af: kans op 'lock in' situaties in de toekomst	Toename aan watervragende (m.n. vergroening) functies betekent een grotere watervraag vanuit het stedelijke oppervlaktewater.	-
	Afvalwaterketen	Minder ruimte in de ondergrond voor riolering en infiltratievoorzieningen.	Minder ruimte om water vast te houden.	-
4. Verstedelijking / woningbouw	Grondwater	Hemelwater wordt 'geconcentreerder' geïnfiltreerd, wat kan leiden tot lokale wateroverlast.	Infiltratiecapaciteit neemt af door toename van verhardingsgraad, afname van natuurlijke aanvulling grondwater.	
	Oppervlaktewater	Meer druk op bestaand watersysteem (in watercompensatie): ruimte voor oppervlaktewater neemt af terwijl er juist meer oppervlaktewater gerealiseerd moet worden. Ook het lock in principe voor toekomstige watersysteemaanpassingen speelt een rol bij de aanleg van nieuw infrastructuur	Hitte-eilandeffect kan zorgen voor een toename van de stedelijke watervraag (grotere watervraag vanuit het stedelijk oppervlaktewater)	Afspoeling van stedelijke vervuiling op het oppervlaktewater
	Afvalwaterketen	Meer verharding kan leiden tot zwaardere belasting van riolering en voorzieningen en daarmee tot meer wateroverlast.	-	Grotere druk op de RWZI door meer DWA met minder hemelwater. En daarmee een negatief effect op het effluent.
5. Drinkwaterbesparing	Grondwater	-	-	-
	Oppervlaktewater		Sommige watergangen zijn momenteel zeer afhankelijk van RWZI water (RWZI gevoed), bij significante drinkwaterbesparing kan dit leiden tot verdrogingsproblematiek.	Effect zal gering zijn. Iets dikker water naar de RWZI.
	Afvalwaterketen	-	-	
6. Vervangingsopgave riolering	Grondwater	Vervanging van oude lekke riolering kan leiden tot verhoging grondwaterstand.		
	Oppervlaktewater	Toename directe afvoer naar oppervlaktewater (door verzonken systemen)		
	Afvalwaterketen	Vervanging riolering kan leiden tot minder wateroverlast door afkoppelen en grotere leidingen. Als vervanging echter pas over 10-20 jaar aan de orde is kan het dit juist vertragen.	-	Vervanging van ouderere lekke riolering vermindert rioolvreemd water en daarmee is er een lagere belasting voor riolering en RWZI.
7. Bodemdaling	Grondwater	Afname van ontwateringsdiepte, toename van grondwateroverlast	Afname van bergingscapaciteit in de bodem	-
	Oppervlaktewater	Vermindering toelaatbare peilstijging	Toename van directe afvoer uit het gebied (door afname van berging in het gebied)	-
	Afvalwaterketen	Verzakkingen riolering leidt tot meer verloren berging en dus minder bergingscapaciteit. Mogelijk ook meer rioolvreemd water en dus een zwaardere belasting voor riolering en RWZI.	-	Mogelijk meer instroom van rioolvreemd water door gebroken leidingen. Daarmee een zwaardere belasting van de RWZI. Dit kan echter ook leiden tot een beter effluent?

Concept

Inzoomen drukfactor bodemdaling: invloed op wateropgaven

		Waterthema's		
Drukfactor	**Betrokken hoofdroutes**	**(Grond)Wateroverlast**	**Waterbeschikbaarheid**	**Waterkwaliteit**
7. Bodemdaling	Grondwater	Afname van ontwateringsdiepte, toename van grondwateroverlast	Afname van bergingscapaciteit in de bodem	-
	Oppervlaktewater	Vermindering toelaatbare peilstijging	Toename van directe afvoer uit het gebied (door afname van berging in het gebied)	-
	Afvalwaterketen	Verzakkingen riolering leidt tot meer verloren berging en dus minder bergingscapaciteit. Mogelijk ook meer rioolvreemd water en dus een zwaardere belasting voor riolering en RWZI.	-	Mogelijk meer instroom van rioolvreemd water door gebroken leidingen. Daarmee een zwaardere belasting van de RWZI. Dit kan echter ook leiden tot een beter effluent?

Concept

3. Zelf aan de slag: Breng je casus in

Voorbeelden:

Casus 1, kenmerken

- RWZI is vol
- Nieuwbouw, afkoppelen om te compenseren
- Hemelwater voldoet niet aan KRW
- KRW doelen kunnen al niet worden behaald

Casus 2, kenmerken

- Polder met veel verharding en weinig oppervlaktewater
- Druk op RWZI is groot, afkoppelen
- Belasting op oppervlaktewatersysteem door afkoppelen is groot, zowel in kwantiteit als kwaliteit

Toelichting casus

3. Zelf aan de slag in 3 groepen

Inzoomen op drukfactoren (10 minuten)

Benoem drukfactoren en daarna pak de tabellen erbij en bekijk de gevolgen

Is de tabel compleet? Helpt het? Krijg je een breder beeld ?

Helpt het in gesprekken om tot een gezamenlijk doel te komen met partners en collega's en bestuur?

3. Zelf aan de slag, plenaire toelichting

Van drukfactoren naar maatregelen: toelichting overzichtstabel mogelijke maatregelen

Welke maatregelen zijn er?

- In de bodem: bijv. bergings- en infiltratievoorzieningen
- Op maaiveld en gebouwen: bijv. verlaging van maaiveld, groene daken
- In afvalwaterketen: bijv. gescheiden riolering
- In oppervlaktewater: bijv. hanteren flexibel peil

Wat is het effect van maatregelen op wateropgaven?

Van drukfactoren naar maatregelen: overzichtstabel mogelijke maatregelen

Maatregelen	Deelsysteem	(Grond)wateroverlast	Waterbeschikbaarheid	Waterkwaliteit
Maatregelen in de bodem				
Infiltratievoorzieningen aanleggen; wadi's, IT/DT/DIT-riolering, kratten, waterbergende funderingspakketten	Grondwater	Kan kans op grondwateroverlast vergroten, drainage maatregelen nodig bij kleine ontwateringsdiepte	Vult grondwaterstand aan	bodempassage verbetert kwaliteit van afstromend hemelwater Risico op verspreiding bodemverontreinigingen
	Oppervlaktewater	Beperkt inundatie	Sponswerking: vertraagde afvoer uit voorzieningen houdt oppervlaktewater langer op peil	Verdronken leidingsystemen verplaatsen zouten en verontreinigingen sneller tussen ow - gw
	Afvalwaterketen	Minder belasting op riolering: minder kans op wateroverlast.	-	Minder belasting op riolering: minder kans op overstortingen.
Maatregelen op het maaiveld en gebouwen				
Aanleg berging op maaiveld; verlaging maaiveld, waterplein, verhogen bergingsprofiel wegen	Grondwater	Kan kans op grondwateroverlast vergroten door extra grondwateraanvulling	Hergebruik water voor groen, spelen. Gecombineerd met infiltratie kunnen piekbuien hierdoor de bodem in infiltreren	Afspoeling van verhard oppervlak bevat veel nutriënten. Wordt bij voorkeur gezuiverd via voorzieningen/bodempassage voor afvoer (naar bodem/water)
	Oppervlaktewater	Beperkt inundatie vanuit oppervlaktewater		
	Afvalwaterketen	Minder belasting op riolering: minder kans op wateroverlast.	-	Minder belasting op riolering: minder kans op overstortingen.
Berging op daken (groen/blauw)	Grondwater	-	-	-
	Oppervlaktewater	Toename druk op afvoer bij langdurige buien (48u)	-	-
	Afvalwaterketen	Minder belasting op riolering: minder kans op wateroverlast.	-	Minder belasting op riolering: minder kans op overstortingen.
Maatregelen in de afvalwaterketen				
Afkoppelen door gescheiden hemelwaterinzameling	Grondwater	Mogelijkheid om drainage aan te koppelen op schoonwaterafvoer	-	-
	Oppervlaktewater	Toename van afvoerpiek	i.c.m. flexibel peilbeheer meer retentie	Minder overstorten van gemengd riool
	Afvalwaterketen	Minder belasting op riolering: minder kans op wateroverlast.	-	Minder belasting op riolering: minder kans op overstortingen.
Maatregelen in het oppervlaktewater				
Flexibeler peilbeheer	Grondwater		Verkleint de bergingscapaciteit	

concept

3. Zelf aan de slag in 3 groepen

Inzoomen op maatregelen (10 minuten)

Benoem maatregelen

Zijn maatregelen in tabel herkenbaar? Mist er informatie?

Helpt het in gesprekken om tot een gezamenlijk aanpak te komen met partners en collega's en bestuur?

4. Discussie en afronding

- Helpen het denkkader en de overzichtstabellen jullie?

- Hoe kan je dit toepassen in de praktijk?

  Voorbeelddilemma's:

  - *Ruimte voor water versus ruimte voor andere maatschappelijke opgaven.*
  - *Water vasthouden voor droogte versus ruimte houden voor hevige neerslag.*
  - *Voor wie zijn de baten en de kosten?*
  - *Wanneer is er ruimte/momentum om dingen anders te doen?*
  - *Andere ....?*

- Wat is er nog nodig om dit echt bruikbaar te maken?

Afronding

Verwachte afronding onderzoek: Q2 2026

Heb je aanvullingen of vragen naar aanleiding van deze sessie?
→ eva.nieuwenhuis@sweco.nl (of de rest van het team)

Wil je op de hoogte blijven van de resultaten van het onderzoek?
→ marleen.arntz@rioned.org