

## Kosteneffectief foutieve aansluitingen opsporen

# 'Kwaliteit regenwater

Figuur 1: Locaties waar gemeten is aan afstromend regenwater in Nederland.



De laatste jaren groeit het besef dat het afkoppelen van regenwater ongewenste emissies naar bodem, grondwater en oppervlaktewater kan veroorzaken. Uit metingen naar regenwaterkwaliteit blijkt dat de concentraties van stoffen zoals nutriënten en E.coli bacteriën hoog kunnen zijn. Eén van de oorzaken van hoge nutriëntgehalten uit regenwaterriolen is de aanwezigheid van foutieve aansluitingen van droogweerafvoer op het regenwaterriool. Dit artikel gaat in op de kwaliteit van regenwater en opsporingsmethoden van foutieve aansluitingen met diverse sensoren.

In de afgelopen jaren zijn in het kader van afkoppelprojecten en het bepalen van de effecten hiervan op bodem, oppervlakte- en grondwater relatief veel metingen uitgevoerd naar de kwaliteit en samenstelling van afstromend regenwater van diverse verharde oppervlakken. In de database regenwaterkwaliteit (SKINT, 2010) zijn meer dan 7.500 analysesresultaten opgenomen van het afstromende regenwater in het stedelijk gebied (zie figuur 1) van circa 200 locaties in Nederland. Uit de database blijkt dat de stofconcentraties in het stedelijk gebied grote bandbreedten vertonen (factor 100 tot 1.000 verschil) en regelmatig normen voor oppervlaktewater en grondwater overschrijden.

Hoge gehalten aan nutriënten (stikstof en fosfaat), fecale bacteriën (bijvoorbeeld E. coli) kunnen worden veroorzaakt door bijvoorbeeld fecaliën van dieren (vogels, honden), maar duiden ook vaak op foutieve aansluitingen. In tabel 1 zijn de concentraties van deze stoffen opgenomen.

De database is gevuld met steekmonsters die een momentopname van de waterkwaliteit weergeven. Om inzicht te krijgen in die kwaliteitsvariatie door bijvoorbeeld

foutieve aansluitingen (discontinue lozingen) zijn continue metingen over een langere tijdsperiode. Om inzicht te krijgen in de aanwezigheid en omvang van foutieve aansluitingen (discontinue lozingen) zijn continue metingen over een langere tijdsperiode nodig. Hier zijn een aantal sensoren voor beschikbaar.

### Sensortechniek

Het gebruik van sensoren die over een langere tijdsperiode inzicht geven in de kwaliteit van het water in een regenwaterriool kan kosteneffectief zijn. Er zijn sensoren die eenvoudig geplaatst kunnen worden in het regenwaterriool om de locaties en aandachtsgebieden te bepalen, zodat in tegenstelling tot andere methoden veel tijd- en kostenintensieve huis-aan-huis onderzoeken overbodig zijn. Diverse sensoren meten parameters die een relatie hebben met verontreinigingen (bijvoorbeeld temperatuur) of direct de specifieke verontreiniging zelf (bijvoorbeeld P,N). De kosten, nauwkeurigheid en de mate waarin onderhoud aan de sensor nodig is, verschillen sterk per product. Er zijn geschikte sensoren voor volgende parameters:

1. Temperatuur (puntsensor of lint);
2. Geleidbaarheid;
3. Zuurstof.

Naast deze metingen worden vaak aanvullende visuele inspecties uitgevoerd, wordt het waterniveau gemeten (fluctuaties in het waterpeil tijdens droge perioden) en worden aanvullende steekmonsters genomen (onder andere E.coli bacteriën, nutriënten, ammonium cuvet-test). In de volgende paragrafen worden enkele pilots waarbij sensortechniek is toegepast, toegelicht.

### Temperatuur

In diverse gemeenten is temperatuur als indicator voor foutieve aansluitingen toegepast (zie RIONEDreks 15). Zo zijn in Heiloo bijvoorbeeld in het regenwaterriool thermometers gehangen die continu de temperatuur registreren. Het afstromend regenwater van daken en wegen infiltreert daarvoor een groot deel via zakputten in de bodem. Uit de pieken van het temperatuurverloop was af te leiden op welke locaties de invloed van foutieve aansluitingen meetbaar was.

De temperatuurstijgingen in de ochtend en avond in droge periode duiden op lozingen van afvalwater op het regenwaterriool. De zichtbaarheid van foutieve aansluitingen is onder andere afhankelijk van de temperatuur buiten en in het riool, alsmede de afstand van de foutieve aansluiting tot het meetpunt. Uit nader onderzoek bevestigde dat op de strengen waarop volgens de temperatuurmetingen foutieve aansluitingen zouden zitten, daadwerkelijk foutieve aansluitingen zaten. Vervolgens worden deze verdachte aandachtsgebieden in kaart gebracht zoals in figuur 2.

	BZV	CZV	totaal P	totaal N	E.coli
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	kve/100 ml
Gemiddelde concentratie	5,7	32	0,4	1,9	1,9E+04
Mediaan	3,1	20,0	0,3	1,1	6,7E+03
90 percentiel	12,5	60	1,0	3,1	3,5E+04
Aantal metingen	219	681	107	590	116
MTRtotaal			0,15		

BZV: biologisch zuurstofverbruik  
CZV: chemisch zuurstofverbruik

Tabel 1: Concentraties vervuilende stoffen in afstromend regenwater in woonwijken (daken en wegen).

# en sensortechniek'

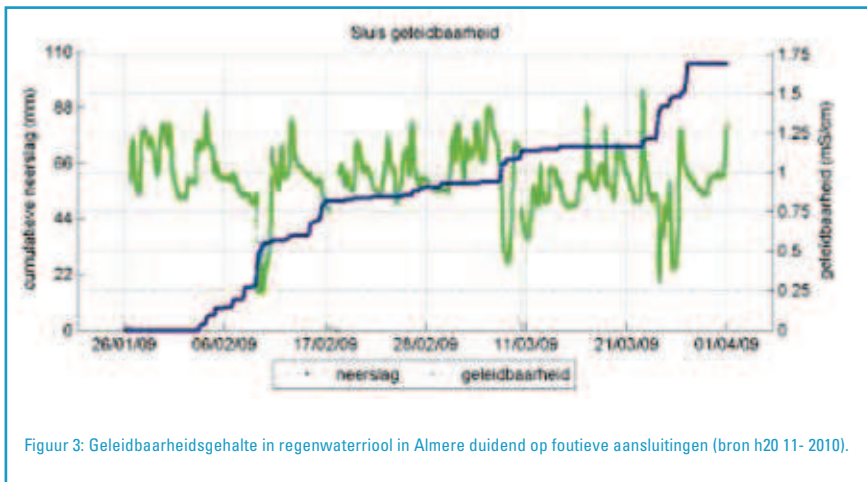


## Geleidbaarheid

Ook geleidbaarheid wordt in enkele gemeenten toegepast als indicator voor rioolvreemd water omdat droogweerafvoer, regen-, drainage- en oppervlaktewater zich in geleidbaarheid onderscheiden. Zo zijn in een quickscan in Almere (door Tauw & Royal Haskoning in opdracht van de gemeente Almere en Waterschap Zuiderzeeland) in totaal 100 steekmonsters uit het regenwaterriool genomen van 30 verschillende locaties en zijn op enkele locaties geleidbaarheidsmeters geplaatst. Naast geleidbaarheid werd ook temperatuur en waterniveau gemeten om foutieve aansluitingen te bepalen. De geleidbaarheid (en temperatuur) vertonen op enkele locaties pieken tijdens droog weer. Dat duidt op een niet-constante lozing van relatief warm en beter geleidend water, ofwel een sterke aanwijzing voor de aanwezigheid van foutaansluitingen in het bovenstroomse gebied. Tijdens buien is een verlaging van de geleidbaarheid door verdunning met neerslag te zien.

## Zuurstof

Binnen de uitvoering van het Waterplan Purmerend wordt door Tauwin opdracht van het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier op een tweetal locaties in Purmerend regenwater in een verdrinken gescheiden stelsel bemonsterd vóór en na een regenbui. Daarnaast wordt continu zuurstof gemeten in het regenwaterstelsel en in het oppervlaktewater achter het lozingspunt. Het doel hiervan is om na te gaan in welke mate zuurstofloosheid in het regenwaterstelsel optreedt en welk kwalitatief effect dit heeft bij lozing in het oppervlaktewater. Om representatieve meetlocaties te



kieszen is een kosteneffectieve quickscan uitgevoerd op een twintigtal regenwaterputten. Uit de resultaten blijkt dat na de instroming van zuurstofrijk regenwater de zuurstofconcentratie snel kan afnemen door de aanwezigheid van zuurstofverbruikende stoffen. Dit kan een indicatie zijn voor foutieve aansluitingen.

## Conclusies

Het opsporen van foutieve aansluitingen is een effectief middel om de waterkwaliteit te verbeteren, maar blijft vaak achterwege omdat het een arbeids- en kostenintensieve klus is. In diverse gemeenten is ervaring opgedaan met continue sensoren zoals voor temperatuur, geleidbaarheid en zuurstof. Geconcludeerd werd dat de sensortechnieken een kosteneffectief instrument zijn om continu inzicht te krijgen in de regenwa-

terkwaliteit en verdachte locaties te selecteren die nader onderzoek nodig hebben. Vervolgens komt een traject waarin de emissies van foutieve aansluitingen gesaneerd, waarna de kwaliteit van ons oppervlaktewater en onze leefomgeving wordt verhoogd. ■

## Literatuur

- SKINT 2010 SKills integration New Technologies, proefschrift Floris Boogaard (concept) TUDelft November 2010.
- De meerwaarde van een quick scan in grootschalig onderzoeksproject Regenwater in Almere, H2O, November 2010.

\*) Auteur is werkzaam bij TU Delft en Tauw.

\*\*) Auteur is werkzaam bij HHNK.

\*\*\*) Auteur is werkzaam bij Tauw.

