

# Sturen op waterkwantiteit én waterkwaliteit rond Apeldoorn

**Waterschap Veluwe en Oranjewoud passen in het project de Grift rond het Apeldoorns Kanaal een nieuwe manier van waterverdeling toe. Ze kiezen voor een sturing op zowel waterkwantiteit als waterkwaliteit. De kwantiteitssturing bepaalt of het water naar de beek de Grift of naar het Apeldoorns Kanaal stroomt. De kwaliteitssturing zorgt ervoor dat de waterkwaliteit van het Apeldoorns Kanaal niet achteruit gaat. Voor het meten van chlorofyl is een sonde ontwikkeld. Voor het meten van doorzicht, pH, temperatuur en zuurstof wordt gebruik gemaakt van bestaande sensoren, die het waterschap normaal gesproken in rwzi's gebruikt. Het is voor het eerst dat men dergelijke sondes in een watersysteem toepast.**

**B**eekherstel van De Grift is een belangrijk project binnen Waterschap Veluwe (zie kader). De Grift is een van zuid naar noord stromende beek waarin onder andere twee west-oost stromende beken uitkomen: de Smallerlse Beek en de Klarbeek. Parallel aan de Grift, soms slechts enkele meters daarvandaan, ligt het Apeldoorns Kanaal. Een belangrijke pijler van dit project is de waterverdeling: al het schone water gaat (in principe) naar de Grift, vanwege de ecologische functie van deze beek en de plannen om vanuit de Grift water te winnen voor infiltratie voor een duurzame drinkwatervoorziening. Minder schoon water wordt zoveel mogelijk afgevoerd via het Apeldoorns Kanaal. Een belangrijke randvoorwaarde die het waterschapsbestuur

daarbij stelt, is dat de waterkwaliteit van het Apeldoorns Kanaal niet achteruit mag gaan.

De Grift moet het aanwezige water delen met het Apeldoorns Kanaal. Het kanaal is, vooral in droge tijden, afhankelijk van water uit de Smallerlse Beek en de Klarbeek. Er is onvoldoende water beschikbaar om beide watergangen goed te bedienen.

Het Apeldoorns Kanaal is een KRW-lichaam. Daarnaast kwam in het verleden blauwalg voor in het kanaal. De rwzi loost haar afvalwater er op.

Het beekherstel bestaat onder andere uit de afkoppeling van veel water van het Apeldoorns Kanaal ten gunste van de Grift, waardoor minder schoon water in het Apeldoorns Kanaal stroomt.

Omdat de waterkwaliteit van het Apeldoorns Kanaal niet achteruit mag gaan, is de centrale vraag: op welke wijze kan de waterverdeling tussen het Apeldoorns Kanaal en de Grift het beste gebeuren? De oplossing lijkt gevonden in een dynamische waterverdeling. Hierdoor kan gekozen worden of het water naar de Grift of naar het Apeldoorns Kanaal wordt gestuurd. Om dit te bereiken wordt een automatische sturing gerealiseerd. Hoofddoelstelling hiervan is de optimalisatie van het kwalitatieve beheer binnen de ruimte die het kwantitatieve beheer hiertoe biedt.

## Waterkwantiteitssturing

Op hoofdlijnen streeft Waterschap Veluwe naar het handhaven van de gewenste condities voor de Grift, waarbij een teveel aan water wordt afgelaten naar het



## Robuuste Grift

Sinds eind jaren '80 werkt Waterschap Veluwe aan het herstel van de beken op de Veluwe. Dit gebeurt in het kader van het provinciale Beken en Sprengen-programma. Op dit moment werkt het waterschap aan het sluitstuk van het beekherstel: Herstel van de Grift. Specifieke doelen voor de Grift zijn goed functioneren in natte en droge tijden en waar mogelijk extensief onderhoud.

De Grift is een watergang die de beken aan de oostzijde van de Veluwe tussen Apeldoorn en Heerde met elkaar gaat verbinden. De Grift moet het aanwezige water delen met het parallel liggende Apeldoorns Kanaal. Het Apeldoorns Kanaal is, vooral in droge tijden, afhankelijk van water dat uit de beken komt die de Grift met elkaar gaat verbinden. Om alle aanwezige wateren van voldoende water te voorzien, is onvoldoende water beschikbaar. Voor een juiste waterverdeling wordt op afstand gestuurd.

Uitgebreide informatie over de Robuuste Grift is te vinden op [www.veluwe.nl](http://www.veluwe.nl).

Apeldoorns Kanaal. Daarom worden de Smalartse Beek en de Klarbeek voorzien van twee kantelstuwten om water af te voeren: één richting de Grift en één richting het Apeldoorns Kanaal. Zo kunnen de beken afgekoppeld worden, wat wateroverlast voorkomt en waardoor zoveel mogelijk schoon water naar de Grift stroomt.

## Waterkwaliteitssturing

Voor de waterkwaliteit betekent dit dat water in het Apeldoorns Kanaal ververst kan worden door water uit de Grift te gebruiken.

### Metten

Waterschap Veluwe meet het doorzicht, de pH, chlorofyl, temperatuur en zuurstof. Dit gebeurt op drie locaties in het Apeldoorns Kanaal. De sondes zijn per locatie geplaatst in drie individuele kokers die als het ware aan de brug hangen. Ze zijn afgesloten met goede doppen. Zo zijn de kokers zowel goed bereikbaar voor onderhoud als vandaalbestendig.

De kritische periode is met name de zomer (en tegenwoordig ook vaak het voorjaar) vanwege de hoge temperatuur. De initieel in het Apeldoorns Kanaal in te stellen grenswaarden zijn: doorzicht < 0,65 meter, zuurstof < 5 mg/l chlorofyl < 23 µg/l.

### Sturing

De sensoren voeren iedere vijf minuten een meting uit. Eén keer per dag worden de meetgegevens automatisch naar de hoofdpост verstuurd. Het systeem is beveiligd: wanneer de stroom uitvalt of wanneer een meetinstrument kapot gaat, wordt automatisch een signaal naar de hoofdpост gestuurd. Afhankelijk van het probleem kan dit op afstand worden gerepareerd of moet iemand dit ter plaatse repareren. Voor dit project is een sturingsprotocol geschreven. Dit bepaalt of het water naar de

Grift of het Apeldoorns Kanaal wordt gestuurd. Het sturingsprogramma maakt gebruik van de meetgegevens die naar de hoofdpост worden gestuurd en de rekenregels in het protocol. Het bepaalt hoe gestuurd gaat worden en welke instellingen daarbij horen. Deze instellingen worden vervolgens doorgegeven aan de stuwten, zodat die (automatisch) ingesteld kunnen worden.

### Apparatuur

Voor het meten van chlorofyl is een sonde ontwikkeld. Verder wordt voor deze nieuwe toepassing grotendeels gebruik gemaakt van bestaande sensoren. Voor doorzicht, pH, temperatuur en zuurstof wordt gebruik gemaakt van sensoren die ook in rwzi's worden toegepast. Het is de eerste keer dat dergelijke sensoren in een watersysteem worden toegepast.

De overeenkomst is dat in beide gevallen dezelfde parameter wordt gemeten. Het verschil is dat de omgeving anders is. Zo is het water in het Apeldoorns Kanaal kouder dan in een rwzi. Dit beïnvloedt de meting echter niet. Daarnaast worden de sensoren aan andere omstandigheden blootgesteld. Zo is de pH-sensor van glas en kan deze kapotvriezen. In een rwzi zou dit grote problemen geven, omdat hiermee bijvoorbeeld de dosering van chemicaliën gestuurd wordt. In het Apeldoorns Kanaal heeft dit veel minder grote gevolgen, omdat het een robuuster systeem is. Schommelingen komen van nature vaker voor en kunnen binnen het systeem worden opgevangen. Wanneer het signaal komt dat de sensor beschadigd is, is er voldoende tijd om deze te repareren.

## Testjaar en doorgroei

Het project is vanaf mei 2011 in uitvoering en is net opgeleverd. Waterschap Veluwe gaat nu eerst een jaar proefdraaien met het systeem. Alle gegevens worden gemeten en opgeslagen en het protocol geeft aan hoe gestuurd moet worden. Alleen vindt de sturing het eerste jaar nog niet automatisch plaats; de beheerder zal eerst nog handmatig akkoord moeten geven. Voorlopig kent de stuw maar twee standen: water gaat naar de Grift of naar het Apeldoorns Kanaal. Na het testjaar is het de bedoeling om de stuwten automatisch op de juiste stand in te stellen. Op de middellange termijn is het wellicht ook mogelijk om te sturen op het debiet. Ook is het op die termijn de bedoeling om zoveel inzicht in het systeem te krijgen dat duidelijk wordt in welke seizoenen welke waarden verwacht mogen worden. Dan zal het ook mogelijk zijn om te anticiperen op bepaalde omstandigheden.

**Zeeger van de Koppel en Irma Wonink**  
(Waterschap Veluwe)

**Everard van Wilgenburg en Manon van Gestel** (Oranjewoud)

# Meetboot vaart door de grachten van Amsterdam

**Een speciale meetboot vaart deze zomer door de grachten van Amsterdam om een beter begrip te krijgen van het watersysteem en het effect van verschillende maatregelen daarop, waarbij de nadruk ligt op het effect van doorspoelen. Afgelopen zomer gebeurde dat voor het eerst.**

De met meetapparatuur ingerichte boot vormt een belangrijke schakel in een nieuw monitoring-systeem dat Waternet ontwikkelde samen met Witteveen+Bos. Het systeem combineert vaste en mobiele meetpunten. Door metingen op de juiste manier te combineren, kunnen witte vlekken tussen de vaste meetpunten op een betrouwbare manier worden ingevuld en ontstaat ruimtelijk inzicht in de waterkwaliteit. Dit is kosteneffectief, omdat één bewegend meetinstrument een aantal locaties die maandelijks bemonsterd worden, kan vervangen.

Het meetsysteem is gebaseerd op het detecteren van veranderingen op basis van hoogfrequente monitoring met eenvoudige sensoren. Deze sensoren meten een beperkt aantal aan de onderzoeksvraag gekoppelde parameters. Dit wijkt af van bestaande meetsystemen voor waterkwaliteit met laagfrequente monitoring op basis van monsternamen van een vaste uitgebreide set parameters, die met name gericht zijn op het aantonen van algemene langjarige trends. In het nieuwe monitoringssysteem blijken eenvoudig meetbare parameters (elektrisch geleidingsvermogen, zuurstof, temperatuur, redoxpotential en troebelheid) voldoende inzicht te geven in de belangrijkste (vervuilings)bronnen van de grachten.

Waternet neemt in opdracht van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht diverse maatregelen om het grachtenwater schoner te maken. Om het zuurstofgehalte op peil te houden en vissterfte te voorkomen, wordt het water in de grachten meerdere malen per week schoongespoeld met water uit het IJmeer. Hiernaast pakte men lozingen aan en sloot men alle woonboten de afgelopen jaren aan op de riolering.

Binnen Witteveen+Bos maakt het meetsysteem deel uit van het onderzoeksprogramma 'Slim meten en monitoren'. Hierin ontwikkelt het ingenieursbureau monitoringssystemen die gebruikt kunnen worden in actuele praktijksituaties. Die moeten representatief zijn voor de vraagstukken in het waterbeheer van (binnen)steden in Nederland.

**Eva de Bruin** (Waternet)  
**Hans Korving** (Witteveen+Bos)