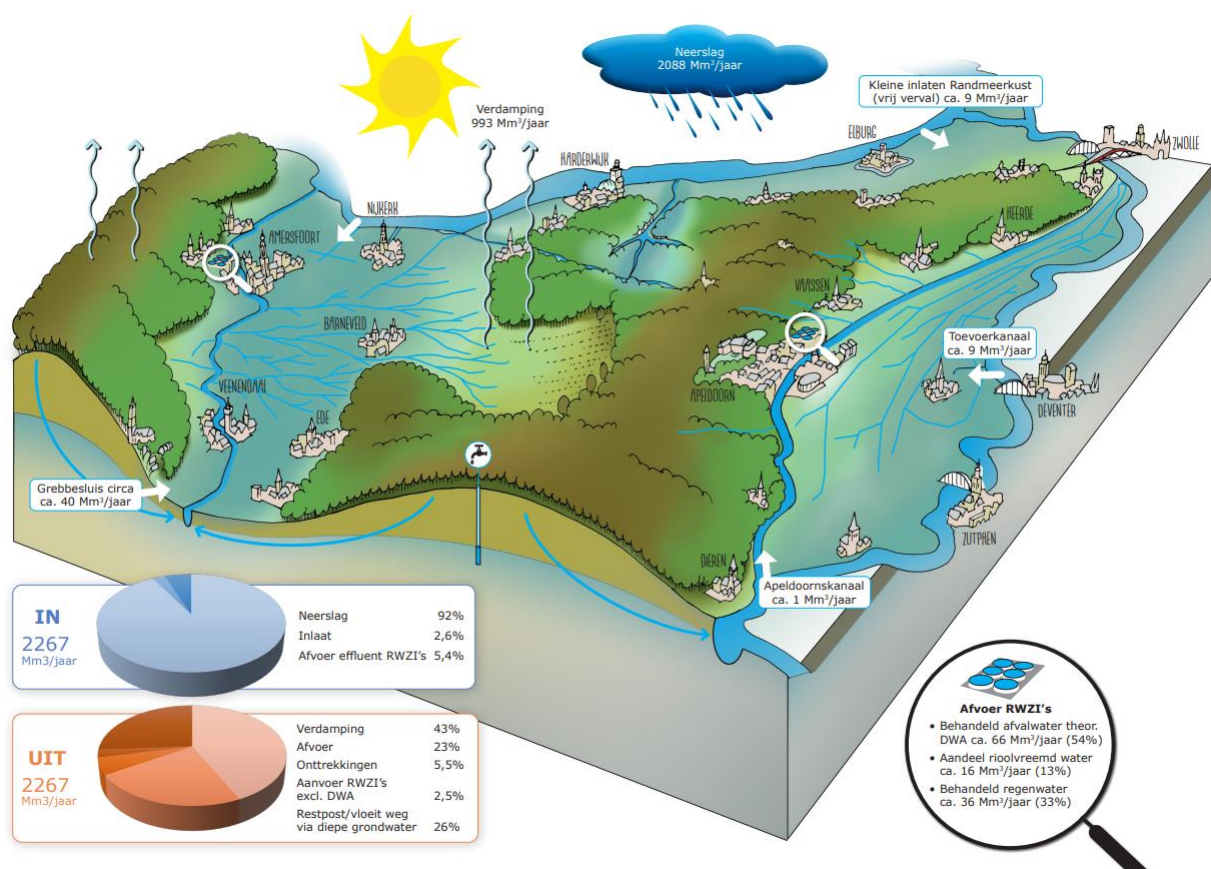


De Waterbalans als Methode

Handvat voor het opstellen van een waterbalans



Auteur: Jeroen Husing

Stageperiode: september 2023 – december 2023

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht Platform Water Vallei en Eem. Dit als stage onderzoek voor de opleiding Climate Studies aan de WUR

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Wat is een waterbalans?	3
De kracht van een waterbalans	5
Beperkingen van een waterbalans	5
Leeswijzer	6
Waterbalanscyclus	7
De Verdieping op de Waterbalanscyclus	9
Fase 0: De Randvoorwaarden	9
De Tijd	9
Het Geld	9
De Frequentie	9
De ICT-Voorzieningen	9
De Databeschikbaarheid	9
Fase 1: De Balansbehoefte	11
De Aanleiding	11
Het Streven	11
De Rol van de Waterbalans	12
De Eindgebruiker(s)	12
Fase 2: De Inhoudelijke Afbakening	13
De Moduleselectie	13
De 'Zuiverheid' van de Waterbalans	13
Indicatoren	14
Fase 3: De Dataspecificatie	16
De Gebiedsbepaling	16
De Periode	16
De Interval	17
De Datavorm	17
Fase 4: De Uitwerking	18
De Resterende Stroom	18
De Procesinventarisatie	18
De Verantwoordelijkheden	18
Fase 5: De Reflectie	19
Het Antwoord	19
De Haalbaarheid	19
De Wenselijkheid	19
De Samenwerking	19

Inleiding

In het gebied van Platform Water Vallei en Eem worden de effecten van klimaatverandering nu al gevoeld. De afgelopen jaren werden deze gebieden geconfronteerd met zowel ernstige droogte als wateroverlast. Dit had een negatieve invloed op de landbouw, de flora en de fauna. Bovendien komt het regionale watersysteem in de toekomst naar verwachting verder onder druk te staan als gevolg van verdere klimaatverandering, maar ook regionale ontwikkelingen bijvoorbeeld in de industrie, woningbouw en drinkwatervoorziening. Om deze opgaven het hoofd te kunnen bieden is meer inzicht in het watersysteem nodig. Binnen deze context is recent vanuit Platform Water Vallei en Eem aandacht gekomen voor de waterbalans. Vanuit deze wens is het doel ontstaan om iedere gemeente haar eigen waterbalans te geven. Vaak is alleen onduidelijk wat nodig is om een waterbalans op te stellen, wat valkuilen zijn en wat met een waterbalans mogelijk is.

De waterbalansmethode als methode blijkt erg simpel: men identificeert simpelweg de inkomende en uitgaande stromen. De complexiteit ligt in welke stromen men meeneemt en naar welke periode men kijkt. Verder zijn onder andere belangrijk het gebied waarnaar men wil kijken, of men bereid is nieuwe gegevens te verzamelen of niet, of men bereid is met gemodelleerde data te werken, en in welk deel van het watersysteem men geïnteresseerd is. Dit zijn te veel variabelen waarmee gevarieerd kan worden om te kunnen standaardiseren. Bovendien blijkt uit de bestaande waterbalansen dat het juist de keuzes zijn op deze variabelen die een waterbalans vorm geven. De waterbalans is dus niet te standaardiseren; zij is volledig afhankelijk van de vraag en vergt dus maatwerk.

De waterbalans is van origine een hydrologische methode om verschillende onderdelen van de hydrologische cyclus te kwantificeren. De gedachte is dat het water dat het systeem in stroomt ergens blijft: het stroomt het gebied uit of wordt in het gebied opgeslagen. Dit vormt een 'balans': inkomende stromen = uitgaande stromen + verschil in opslag. Dit principe is op meer situaties van toepassing dan enkel in de hydrologie, en wordt daarom tegenwoordig in vele contexten toegepast. Bovendien zien we in recente jaren een stroomversnelling in de vraag naar waterbalansen vanuit gemeenten. Als gevolg van deze grote hoeveelheid contexten, de complexiteit van de materie en de grote variatiemogelijkheden is de boodschap "ik wil een waterbalans" alleen verre van eenduidig. Bovendien worden vanwege de grote onderlinge variatie weinig lessen van elkaar geleerd en worden valkuilen niet geïdentificeerd, wat ten koste gaat van de kwaliteit en bruikbaarheid van de opgestelde waterbalans.

Wat is een waterbalans?

Binnen de wetenschappelijke literatuur is men relatief eensgezind over wat een waterbalans inhoudt. De waterbalans zegt simpelweg dat wat een gebied in gaat gelijk is aan wat het gebied uitgaat plus de verandering in de wateropslag.

$$\text{Inkomende stroom} = \text{uitgaande stroom} + \text{verschil opslag}$$

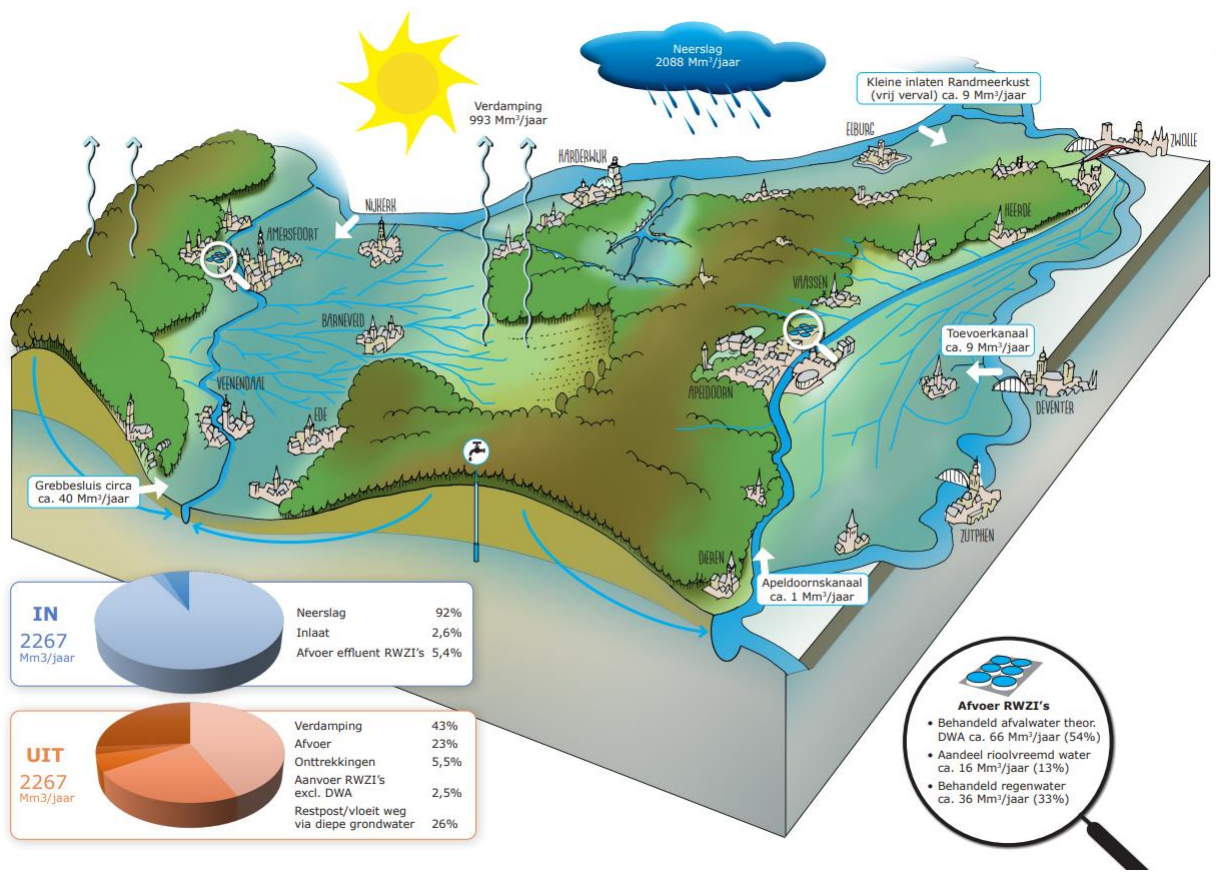
Dit kan verwarrend zijn. Intuïtiever is om de vergelijking te herschrijven.

$$\text{Inkomende stroom} - \text{uitgaande stroom} = \text{verschil opslag}$$

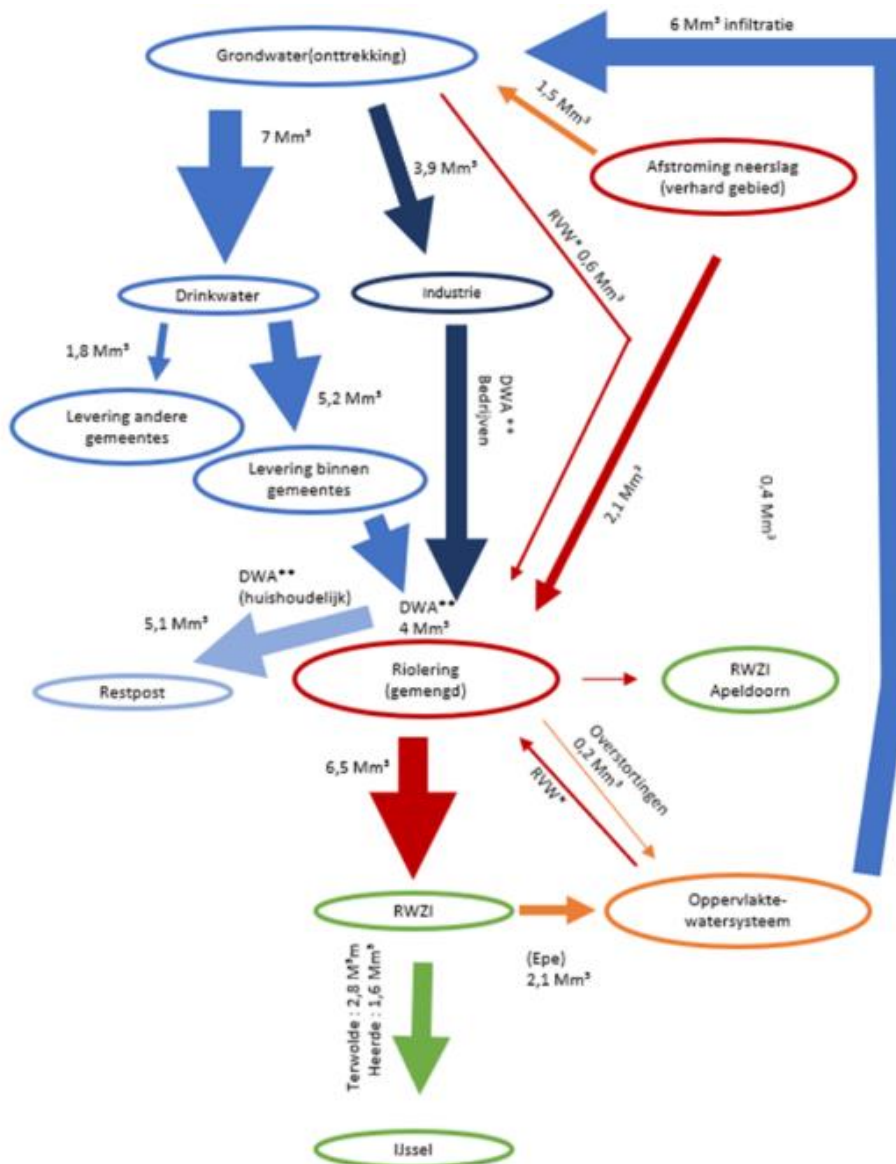
Hier staat niets anders dan als je wat een gebied in stroomt vermindert met wat het gebied uit stroomt, het verschil in wateropslag overblijft. Vervolgens kunnen de inkomende en uitgaande stromen ingevuld worden .

$$P + Q_{in}^{SW} + Q_{in}^{GW} - (ET^{SW} + ET^{GW} + ET^{UZ} + Q_{out}^{GW} + RO + Q^{bf}) \\ = \Delta S^{SW} + \Delta S^{Snow} + \Delta S^{UZ} + \Delta S^{GW}$$

Dit is een bijzonder algemene formule, en niet alle posten gelden voor elk gebied. Deze kunnen op nul gezet worden en vervolgens genegeerd worden. Hierdoor zijn veel verschillende waterbalanssoorten te onderscheiden, op basis van de tijdschaal waarop gekeken wordt en het formaat en de karakteristieke eigenschappen van het gebied. In Figuur 1 en 2 staan twee voorbeelden van waterbalansen.



Figuur 1 Waterbalans van Waterschap Vallei en Veluwe



Figuur 2: Waterbalans van gemeenten Epe, Heerde, Voorst

De kracht van een waterbalans

Versimpelen van de situatie. Zo krijg je snel inzicht in de stromen daardoor krijg je ook een eerste inzicht in de handelingsperspectieven voor dat gebied.

In de wetenschap wordt de waterbalansmethode vaak gebruikt om de verandering in grondwater te meten. De kracht van de waterbalans, in ieder geval vanuit hydrologisch perspectief, ligt hem in het feit dat de verandering in de hoeveelheid wat je gebied in of uitstroomt geschat wordt. Door andere posten te gebruiken die makkelijker te meten zijn, kan (bij benadering) de verandering in het grondwaterpeil gemeten worden.

Beperkingen van een waterbalans

Nu duidelijk is wat een waterbalans wel is, is het eveneens nuttig om duidelijk te maken wat niet onder een waterbalans valt.

Allereerst, en waar de meeste onduidelijkheid over bestaat, is de scope van de waterbalans. Een waterbalans, zoals hierboven benoemd, kijkt naar ingaande en uitkomende posten. Wat binnen het

systeem gebeurt aan uitwisseling van water wordt in principe niet geanalyseerd. Desalniettemin wordt in de praktijk regelmatig aandacht besteed aan deze interne posten; zo blijkt althans uit de bestaande waterbalansen die in Nederland gemaakt zijn. In de uitgevoerde gesprekken zijn enkele mogelijke redenen hiervoor teruggekomen. Zo zouden de interne posten noodzakelijk zijn om de handelingsperspectieven te kunnen identificeren waar gemeenten baat bij hebben. Anderzijds zouden de interne posten meer inzicht in het gebied geven, aangezien duidelijk wordt waar problematische posten vandaan komen. Men maakt dan tegelijk een 'pure' waterbalans en een uitwerking hiervan. Deze 'uitgebreide' waterbalansen zijn dus feitelijk geen waterbalans meer. Ze neigen eerder naar een watersysteemanalyse. Elke watersysteemanalyse is minimaal een waterbalans, maar niet elke waterbalans is dus een watersysteemanalyse. Voor de uitvoering maakt de gebruikte naam weinig uit; centraal staat dat men zich bewust is van wat men wil.

Verder is duidelijk geworden dat een waterbalans impliciet kijkt naar de wateropslag. Men is niet geïnteresseerd in hoeveel water men exact heeft, alleen in hoe deze hoeveelheid verandert met de tijd. Hierdoor heeft de waterbalans de potentie om een vertekend beeld weer te geven. Wanneer de situatie waarvandaan men begint ongewenst is, zal dit niet uit een waterbalans blijken – alleen of de situatie slechter wordt of niet.

Tot slot is een waterbalans niet absoluut. Omdat de waterbalans inherent flexibel is, kan vrijwel elk mogelijk verhaal verteld worden; zowel dat de situatie positief als negatief is. Het is daarom belangrijk om transparant te zijn in de keuzes die gemaakt worden. Kies je ervoor naar een bepaald jaar te kijken, licht dan toe waarop specifiek dat jaar en of dat jaar representatief is.

Leeswijzer

Om het proces van het opstellen van een waterbalans te faciliteren zijn de voor u liggende afwegingskader, waterbalanscyclus en bijbehorende Waterbalanstool opgesteld. Deze hebben als doel het concreet formuleren van de vraag naar een waterbalans. In dit kader worden de keuzes toegelicht die vragers dienen te maken, worden de verschillende keuzemogelijkheden gegeven en worden de implicaties van deze keuzes besproken. Hierdoor wordt de kans op het succesvol opstellen van een waterbalans groter.

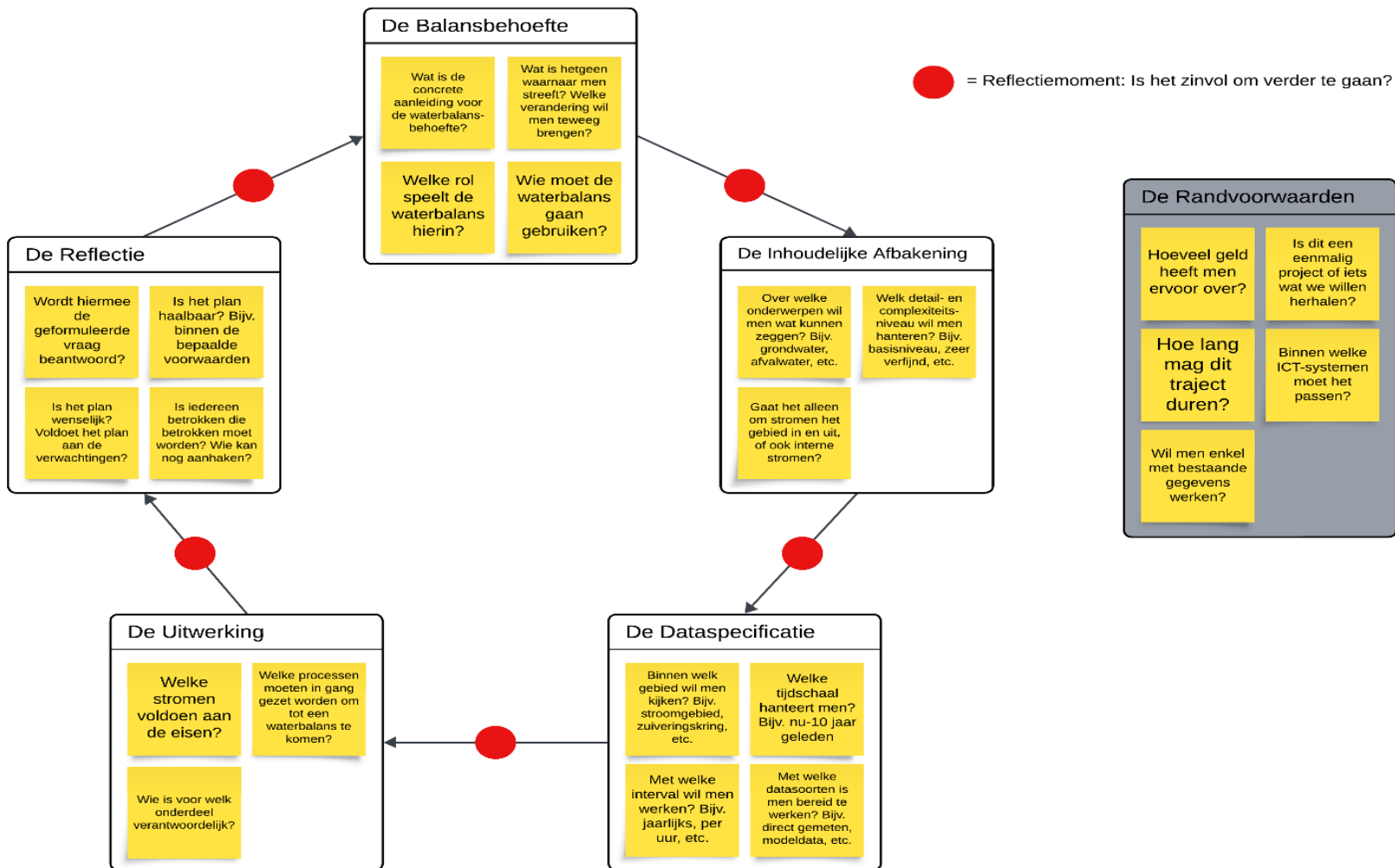
- Dit Afwegingskader, wat dient als achtergronddocument bij de waterbalanscyclus. Deze cyclus is ook zonder uitleg te doorlopen, zeker als quick-scan, maar bij uitgebreidere besprekingen wordt aangeraden dit Afwegingskader er naast te gebruiken. Onderdeel zijn zowel een procesbeschrijving met uitleg over hoe de waterbalanscyclus gebruikt kan worden, evenals
- De Waterbalanstool, bijgevoegd als apart Excel bestand. Deze wordt verderop in het Afwegingskader toegelicht

Waterbalanscyclus

De waterbalanscyclus is een handvat om te komen tot een plan van aanpak voor het opstellen van een waterbalans. De waterbalanscyclus bestaat uit een aantal fases waarin verschillende vragen beantwoord moeten worden. In figuur 3 staat de cyclus afgebeeld. Hoewel de waterbalanscyclus zo veel of zo weinig doorlopen kan worden als nodig, wordt aangeraden dit minimaal twee keer te doen.

Men begint met een quick-scan. In een vogelvlucht gaat men langs alle onderwerpen, te beginnen bij de randvoorwaarden. Hierbij kijkt men naar waar men het al over eens is, en waar nog discussiepunten liggen. Het doel is om bekend te raken met de waterbalanscyclus, de belangrijkste discussiepunten te identificeren en de valkuilen op voorhand te vermeiden voor men de diepte in gaat. Het is niet erg als niet alles in te vullen is; dit zijn onderwerpen waar men later op terug kan komen of die met een contactpersoon bij het waterschap besproken kunnen worden. De antwoorden hoeven nog niet in de Waterbalanstool ingevuld te worden.

Als men de cyclus rond is, begint de verdiepende ronde. Hiervoor is het verstandig om dit Afwegingskader erbij te houden ter verduidelijking van de onderwerpen. Ook worden de antwoorden hier waar van toepassing in de Waterbalanstool ingevuld. Nu men bekend is met de waterbalanscyclus en al enkele onderwerpen in het achterhoofd houdt, gaan we nog een keer langs alle keuzes en overwegingen. Op deze manier wordt de vraag naar de waterbalans steeds verder verfijnd. Zodra men denkt de vraag voldoende geconcretiseerd te hebben kan een waterschapper benaderd worden (voor zover dit niet eerder gebeurd is) om mee te denken en het over de uitvoering te hebben.



Figuur 3 De Waterbalanscyclus

De Verdieping op de Waterbalanscyclus

Fase 0: De Randvoorwaarden

Voordat de waterbalans zelf besproken kan worden, is het goed om aandacht te besteden aan de randvoorwaarden waaraan de waterbalans moet voldoen. Deze randvoorwaarden beïnvloeden de waterbalans in zijn geheel, en zijn niet aan een enkele stap toe te schrijven. Ze worden daarom hier apart besproken.

De Tijd

Op voorhand zullen betrokkenen een idee hebben over de tijd die men aan de waterbalans wil besteden. In sommige gevallen zal men een harde deadline stellen; in andere gevallen kiest men ervoor om de inhoud leidend te laten zijn, en de tijd die het opstellen van de waterbalans in beslag neemt voor lief te nemen. In beide situaties is het verstandig om dit op voorhand te bepalen en te communiceren. De beschikbare tijd heeft namelijk direct invloed op hoe uitgebreid de waterbalans kan zijn. Bij elke keuze die gemaakt wordt dient men zich dan af te vragen of dit binnen de planning past. Door het tijdsfad op voorhand te bepalen en hier gedurende het proces van het opstellen van de waterbalans op te reflecteren worden verassingen in de toekomst voorkomen.

Het Geld

Wat voor het tijdsfad geldt, geldt ook voor het geld dat de waterbalans mag kosten. Kiest men ervoor om een beperkt budget ter beschikking te stellen, dan zal dit de complexiteit en het detailniveau van de waterbalans negatief beïnvloeden. Bovendien kan men met het budget een krappe planning compenseren. In dit stadium volstaat het om een indicatie van het budget te geven, en hoeft men nog geen concrete uitwerking te hebben. Tot slot kan men ook hier bepalen om de vraag leidend te laten zijn, en het budget hieraan aan te passen.

De Frequentie

Wanneer men begint met het nadenken over waterbalansen, zal de focus logischerwijs liggen op de eerste waterbalans die men maakt. Echter kan op voorhand duidelijk zijn dat men het opstellen van een waterbalans, indien haalbaar, in de toekomst wil herhalen. Voorbeelden hiervan zijn wanneer men een real-time monitoringsysteem wil, of wanneer men de waterbalans wil gebruiken om een trend door de jaren heen te analyseren. De waterbalans is namelijk een momentopname. Kiest men ervoor de waterbalans te herhalen, dan is het goed om hier op voorhand over na te denken. Dit beïnvloedt namelijk wellicht de gegevens die men gebruikt, de bronnen waar men deze gegevens uit haalt, en hoe men de verzamelde gegevens verwerkt.

De ICT-Voorzieningen

Aangezien de waterbalans met digitale gegevens werkt, zullen deze gegevens in een ICT-systeem verzameld en verwerkt moeten worden. De vraag is dan welk ICT-systeem men gebruikt. Kiest men ervoor om een bestaand systeem te gebruiken? Dit is over het algemeen goedkoper, maar vraagt wat van de vorm van de gegevens waarmee men werkt. Bovendien moet dit systeem voor alle betrokkenen beschikbaar zijn. Of is men bereid een nieuw ICT-systeem te maken? Dit is over het algemeen duurder, maar is flexibeler. Bovendien kan het indien men de waterbalans wil herhalen verstandig zijn om een apart systeem te maken.

De Databeschikbaarheid

Dezelfde vraag die bij de ICT-voorzieningen gesteld werd, kan men ook stellen over de gegevens waarmee men werkt: gaat men uit van bestaande gegevens of is men bereid nieuwe gegevens te

verzamelen? Logischerwijs heeft dit een grote invloed op het tijdsplan en het budget, maar ook de hoeveelheid bruikbare data wordt beïnvloed. Gaat men enkel uit van bestaande gegevens, dan is men volledig afhankelijk van waar deze gegevens verzameld zijn en in welke vorm ze beschikbaar zijn.

Fase 1: De Balansbehoefte

In deze fase wordt de vraag van de betrokkenen bestudeerd. De aandacht gaat uit naar wat de opgave is waarmee men geconfronteerd wordt en waar deze vandaan komt. Vervolgens wordt de vertaalslag gemaakt naar waarom men denkt dat een waterbalans uitkomst kan bieden, wie hem zou moeten gebruiken, en hoe de waterbalans er dan uit zou moeten zien.

De Aanleiding

Centraal staat hetgeen we zien of in de toekomst verwachten en we liever anders zouden zien, los van de rol die de waterbalans hierin zou kunnen spelen. Hiervoor kies je een globaal gebied waarnaar je kijkt, bijvoorbeeld je gemeente, of een deel hiervan. Ga hier nog niet te diep in op praktische overwegingen, aangezien deze stap puur bedoeld is ter reflectie. Bovendien worden hier nog geen concrete doelen geformuleerd, maar ligt de focus op gevoel en zintuigelijke waarneming. Het is dan ook belangrijk om de antwoorden zo concreet mogelijk op te stellen. Zo zien we geen droogte; we zien bomen die dood gaan, of beken die droogvallen. Vragen die kunnen helpen zijn:

1. *Wat zie ik om mij heen als ik naar mijn gebied kijk?*
2. *Wat voel ik als ik over mijn gebied in zijn huidige staat nadenk?*
3. *Wat wens ik mijn gebied toe?*

Het resultaat van deze stap is een lijst met zintuigelijke waarnemingen, gevoelens en wensen voor het gebied, al dan niet gecategoriseerd, zonder hier concrete doelen aan te hangen of praktische overwegingen mee te nemen.

Mocht deze stap niet goed verlopen vanwege een gebrek aan inspiratie dan staat hieronder een niet-uitputtende lijst met onderwerpen waarover men na kan denken. Beschouw dit als vangnet of controle en probeer de vragen eerst zelf te beantwoorden.

Hulpmiddel Aanleiding

Het Streven

De volgende stap vertaalt de zintuigelijke waarnemingen, gevoelens en wensen uit de vorige stap naar concrete veranderingen waarnaar men streeft, wederom zonder na te denken over de waterbalans. Wees weer zo concreet mogelijk. Als het doel is om grondwatergebruik te verminderen, beschrijf dan ook waar dit mogelijk vandaan kan komen (zoals onttrekkingen voor drinkwater of economie). Ga hierbij bovendien verder dan technische veranderingen en denk bijvoorbeeld ook na over sociale, culturele, politieke en economische veranderingen.

Vragen die richting kunnen geven zijn:

1. *Hoe wil ik dat mijn gebied er over 5 jaar uit ziet? En over 50 jaar?*
2. *Wat moet veranderen om dit te bereiken?*
3. *Wat heb ik nodig om deze verandering teweeg te brengen?*
4. *Wie heb ik nodig om deze verandering teweeg te brengen?*

Het resultaat van deze stap is een al dan niet gecategoriseerde lijst met wensen, veranderingen en bijpassende vereisten om de eerder geïdentificeerde situaties te beïnvloeden.

Net als hiervoor is een lijst met mogelijke onderwerpen opgesteld ter controle of als vangnet. Probeer de vragen eerst zelf te beantwoorden voordat hiernaar gekeken wordt.

Hulpmiddel Streven

De Rol van de Waterbalans

Nu duidelijk is wat we zien of verwachten en wat we hiermee willen doen, is het tijd om te kijken naar de rol die de waterbalans hierin kan betekenen. Waar in de vorige stappen de waterbalans nog buiten beschouwing stond, is dit de eerste stap waarin invulling gegeven kan worden aan de waterbalans. Centraal staat met welk deel van het grotere streven de waterbalans kan helpen en hoe. Dit streven is waarschijnlijk groter dan met de waterbalans bereikt kan worden, dus het is belangrijk hier een concreet deel van te pakken. Ga hier nog niet diep in op de inhoud van de waterbalans. Focus in plaats daarvan op wat men met de waterbalans wil bereiken.

De te beantwoorden vragen zijn:

1. *Naar welk deel van het grotere streven willen we met de waterbalans toewerken?*
2. *Hoe kan de waterbalans dit deel van het streven vooruit helpen? Welke functie moet de waterbalans hebben?*
3. *Wat moet het verhaal zijn dat de waterbalans vertelt om deze rol te vervullen?*

Het resultaat van deze stap is een concrete functie die de waterbalans moet vervullen om toe te werken naar het eerder geïdentificeerde streven, evenals wat dit betekent voor de gewenste uitkomst van de waterbalans.

Ook hier zijn ter ondersteuning mogelijke uitkomsten genoteerd. Zie deze wederom als hulpmiddel als men er gezamenlijk niet uitkomt.

Hulpmiddel Rol Waterbalans

De Eindgebruiker(s)

Het laatste onderwerp waarover men na moet denken in deze fase is wie de eindgebruiker is. Eerder is bepaald wie men nodig denkt te hebben om de gewenste verandering teweeg te brengen. De waterbalans speelt idealiter in op deze mensen. Belangrijk is dan om te weten wat dit betekent voor hoe de waterbalans eruit moet zien. Als er een mismatch is tussen bijvoorbeeld het kennisniveau van de eindgebruiker en het detailniveau en de complexiteit van de waterbalans, dan zal deze de waterbalans naar alle waarschijnlijkheid niet gebruiken.

Ga bij jezelf na wat de antwoorden zijn op de volgende vragen:

1. *Wie is/zijn eindgebruiker(s) van de waterbalans?*
2. *Hoe worden zij gekarakteriseerd? Denk bijvoorbeeld aan kennisniveau, inhoudelijke expertise, digitale vaardigheden, bereidheid tot verandering, etc.*
3. *Wat betekent dit voor o.a. de inhoud en vorm van de waterbalans en hoe deze naar de eindgebruiker gecommuniceerd wordt?*

Ook in deze laatste stap is een hulpmiddel toegevoegd als achtervang.

Hulpmiddel Eindgebruiker(s)

Wie is/zijn eindgebruiker(s)?

- Bestuurders
- Beleidsmakers
- Beheerders
- Gebiedspartners
- Burgers

Fase 2: De Inhoudelijke Afbakening

In deze fase wordt een eerste stap gemaakt om inhoudelijke invulling te geven aan de waterbalans. Centraal staat hoe de behoefte aan een waterbalans vertaald wordt naar inhoud. Het is dan ook belangrijk om te beredeneren vanuit de vraag en te reflecteren op hoe de waterbalans op deze vraag in moet spelen.

Om de verschillende inhoudelijke keuzes bij te houden en te kunnen toelichten wat het effect van deze keuzes is op de stromen is een Waterbalanstool ontwikkeld. Dit Excelbestand bevat een overzicht van alle theoretische stromen, zoals hierboven toegelicht. De items die niet overeenkomen met de gemaakte keuzes worden verborgen. Wat overblijft is een overzicht van de stromen die voldoen aan de wensen. Vervolgens is het aan de betrokkenen om de afweging te maken of deze stromen wanneer in kaart gebracht naar verwachting het beeld schetsen dat men met de waterbalans wil bereiken, of dat om het gewenste beeld te krijgen andere keuzes gemaakt dienen te worden.

Verderop in deze fase worden de indicatoren benoemd. Het detailniveau, complexiteit en de databeschikbaarheid worden verder toegelicht in het Excelbestand.

De Moduleselectie

Hier wordt een eerste selectie van de modules gemaakt, oftewel de algemene thema's waarover men wat wil kunnen zeggen. Zoals in de Intermezzo beschreven is kunnen verschillende modules 'aan' gezet worden, wat implicaties heeft voor de stromen die meegenomen worden. In dit stadium selecteren we de modules waarvan we op voorhand verwachten dat deze voor de vraag relevant zijn. Voor een waterbalans gericht op het functioneren van het riool kan bijvoorbeeld de module Landbouw minder relevant zijn. Deze module en de daarbij passende stromen kunnen daarom genegeerd worden (tenzij dezelfde stromen in een andere, wél gekozen module voorkomen).

Het is mogelijk om elke combinatie van modules te kiezen, en zo veel als gewenst is. Dit betekent dat de uitkomst zowel kan zijn dat men alle modules interessant vindt, als dat men maar met één module verder gaat. Sta hier niet te lang bij stil; het is altijd mogelijk om hier terug te komen en meer modules aan te zetten

Deze modules fungeren als bouwblokken die opgestapeld en gecombineerd kunnen worden. Wil je bijvoorbeeld wat zeggen over zowel de hemelwaterafvoer als het afvalwater, dan kies je voor beiden modules. De stromen die overlappen vallen weg. Onderaan de streep blijft een lijst met stromen over die de waterbalans vormen voor de gekozen modules.

De beschikbare modules zijn:

- Grondwater
- Oppervlaktewater
- Industrie
- Landbouw
- Waterbedrijven
- Stedelijk Hemelwaterafvoer
- Droogweerafvoer

De 'Zuiverheid' van de Waterbalans

Zoals eerder toegelicht is de waterbalans in haar zuivere vorm niets meer dan wat een gebied in en uit gaat; wat binnenin het systeem gebeurt is onduidelijk, een zogenaamde 'black box'. Het is

daarentegen ook mogelijk om van deze pure waterbalans af te stappen, en de interne stromen ook te bestuderen.

Het voordeel van een pure waterbalans is dat deze over het algemeen relatief makkelijker op te stellen is, simpelweg vanwege de lagere hoeveelheid stromen waarmee rekening gehouden hoeft te worden. Dat gezegd hebbende kan ook een pure waterbalans moeilijk op te stellen zijn, afhankelijk van de complexiteit van de gekozen stromen. Grondwaterstromen zijn bijvoorbeeld bijzonder slecht in beeld. Waar de waterbalans makkelijker te maken is, is hij bovendien makkelijker te herhalen in opeenvolgende jaren. Daarentegen kan het zijn dat een pure waterbalans niet het gewenste resultaat oplevert juist omdat niet naar de interne stromen gekeken wordt. Hierdoor kunnen handelingsperspectieven minder duidelijk zijn.

Aan de andere kant kan men ook van de pure waterbalans afstappen en neigen naar wat een 'systeemanalyse' genoemd wordt. Een systeemanalyse kijkt naar inkomende, uitgaande en interne stromen. Elke systeemanalyse is daarmee een balans, maar een balans is geen systeemanalyse. Het voordeel van een systeemanalyse is dat doordat de interne stromen in kaart gebracht worden, je meer over je gebied kan vertellen. Dit betekent eveneens dat je een beter beeld hebt op handelingsperspectieven. Over het algemeen is een systeemanalyse alleen moeilijker uit te voeren, zoals eerder beschreven. Bovendien wordt naarmate je meer variabelen meeneemt de kans op onzekerheden groter.

Indicatoren

Hieronder worden de indicatoren onderverdeeld per module. Op deze manier is het ook verdeeld in de Waterbalanstool (Excelbestand).

Module Grondwater

INKOMEND	UITGAAND
Infiltratie Afvalwater	Drainage Richting Oppervlaktewater
Infiltratie Beregening door Landbouw	Drainage Richting Riool
Infiltratie Hemelwater	Kwel
Instroom Grondwater	Onttrekkingen Industrie uit Grondwater
Intrek	Onttrekkingen Landbouw uit Grondwater
Wegzijging	Onttrekkingen Overige Bedrijven uit Grondwater
	Uitspoeling
	Uitstroom Grondwater
	Waterwinning Waterbedrijven uit Grondwater

Module Oppervlaktewater

INKOMEND	UITGAAND
Afstroming Beregening door Landbouw op Oppervlaktewater	Evapotranspiratie
Afstroming Hemelwater Richting Oppervlaktewater	Intrek
Drainage Richting Oppervlaktewater	Onttrekkingen Industrie uit Oppervlaktewater
Hemelwater In Oppervlaktewater	Onttrekkingen Landbouw uit Oppervlaktewater
Instroom Oppervlaktewater	Onttrekkingen Overige Bedrijven uit Oppervlaktewater
Kwel	Uitstroom Oppervlaktewater
Lozing Hemelwater op Oppervlaktewater	Waterwinning Waterbedrijven uit Oppervlaktewater
Lozing Industrie op Oppervlaktewater	Wegzijging
Lozing RWZI Effluent op Oppervlaktewater	
Uitspoeling	

Overstort	
-----------	--

Module Industrie

INKOMEND	UITGAAND
Levering Drinkwater aan Industrie	DWA Industrie Richting Riool
Levering Industrieel Water aan Industrie	Lozing Industrie op Oppervlaktewater
Ottrekkingen Industrie uit Grondwater	
Ottrekkingen Industrie uit Oppervlaktewater	

Module Landbouw

INKOMEND	UITGAAND
Levering Drinkwater aan Landbouw	Afstroming Beregening door Landbouw op Oppervlaktewater
Ottrekkingen Landbouw uit Grondwater	DWA Landbouw
Ottrekkingen Landbouw uit Oppervlaktewater	Infiltratie Beregening door Landbouw

Module Waterbedrijven

INKOMEND	UITGAAND
Transport Drinkwater Gebied In	Levering Drinkwater aan Huishoudens
Transport Industrieel Water Gebied In	Levering Drinkwater aan Industrie
Waterwinning Waterbedrijven uit Grondwater	Levering Drinkwater aan Landbouw
Waterwinning Waterbedrijven uit Oppervlaktewater	Levering Drinkwater aan Overige Bedrijven
	Levering Industrieel Water aan Industrie
	Transport Drinkwater Gebied Uit
	Transport Industrieel Water Gebied Uit

Module Stedelijk Hemelwaterafvoer

INKOMEND	UITGAAND
Afvoer Hemelwater Richting RWZI (Gemengd Riool)	Infiltratie Afvalwater
Transport Rioolwater Gebied In	Lozing Hemelwater op Oppervlaktewater
Negatieve overstort	Lozing RWZI Effluent op Oppervlaktewater
	Transport Rioolwater Gebied Uit
	Overstort

Module Droogweerafvoer

INKOMEND	UITGAAND
Drainage Richting Riool	Overstort
DWA Huishoudens	Lozing RWZI Effluent op Oppervlaktewater
DWA Industrie Richting Riool	Transport Rioolwater Gebied In
DWA Landbouw	Transport Rioolwater Gebied Uit
DWA Overige Bedrijven	
Negatieve Overstort	

Fase 3: De Dataspecificatie

In de derde fase gaat men voorwaarden stellen aan de gegevens waarmee men wil werken. Voor het doel dat men voor ogen heeft zullen niet alle gegevens passend blijken. In sommige gevallen ligt dit voor de hand: een waterbalans voor één gebied is niet gebaat bij gegevens uit een ander, ongerelateerd gebied. Soms liggen de keuzes wat minder voor de hand. Wil men de waterbalans gebruiken om modellen te valideren, dan zal het bijvoorbeeld onlogisch zijn om in de waterbalans gebruik te maken van modeldata. Het is daarom belangrijk om op enkele punten stil te staan bij wat de balansbehoefte en hieruit voortvloeiende inhoudelijke eisen doen met de vorm van de data.

De Gebiedsbepaling

Het gekozen gebied heeft een grote invloed op de data die nodig zullen zijn, evenals de eisen die aan deze data verbonden zijn. Kies je bijvoorbeeld een bijzonder klein gebied, dan moet de data op een even kleine schaal beschikbaar zijn. Dit is onwaarschijnlijker naarmate de gekozen schaal kleiner wordt. Kies je een heel groot gebied, dan moet je met veel meer data werken, waardoor de kans op onnauwkeurigheden vergroot wordt.

Het wordt sterk aangeraden om in deze stap de grenzen van de waterstromen aan te houden. Ligt de nadruk op het watersysteem, houd dan de grenzen van (deel)stroomgebieden aan. Ligt de focus op de waterketen, houd dan de grenzen van bijvoorbeeld de zuiveringskring of het bemalingsgebied aan. Op deze manier is het systeem dat je kiest zo gesloten mogelijk, waardoor de stromen makkelijker te berekenen zijn. Doe je dit niet, dan loop je bovendien het risico een onverklaarbare waterstroom van buitenaf over te houden, wat de bruikbaarheid van de waterbalans niet ten goede komt.

Je kan bijvoorbeeld kiezen uit:

- Stroomgebied
- Deelstroomgebied
- Zuiveringskring
- Bemalingsgebied

Echter blijkt dat het inhoudelijk onlogisch is om bij het opstellen van waterbalansen gemeentegrenzen aan te houden.

De Periode

Naast de ruimtelijke schaal is ook de schaal in de tijd belangrijk. Dit is van invloed op de databeschikbaarheid van de stromen. Hiervoor is in eerste instantie relevant de periode waarin men geïnteresseerd is. Dit is direct afhankelijk van het doel waarvoor de waterbalans opgesteld wordt. Wil je real-time kunnen sturen, dan ligt de focus op het heden; hoe ver in het verleden de gegevens beschikbaar zijn is dan van ondergeschikt belang. Wil je daarentegen een trend analyseren, dan is de periode juist belangrijk.

De vraag is dan welke periodebepaling je hanteert. Zo kan je kiezen voor dagen, weken en maanden, al is voor een trendanalyse meerdere jaren zo niet decennia toepasselijker. Vervolgens is de vraag welk periodiek systeem men aanhoudt. Men kan ervoor kiezen standaard kalenderjaren aan te houden, echter is vanuit hydrologisch perspectief de keuze voor de hydrologische jaartelling gunstiger. Deze houdt namelijk rekening met de seizoenen, wat een vertekend beeld met betrekking tot onder andere neerslag voorkomt.

Tot slot is het belangrijk om te bepalen welke periode men dan kiest. Wil men een representatief beeld schetsen, dan is het belangrijk om een periode te kiezen die aansluit bij de algemene trend.

Ben je geïnteresseerd in droogte, dan is het onlogisch om een als periode één jaar te kiezen als je een jaar kiest dat toevallig erg nat bleek.

Concreet moet men dus nadenken over de volgende punten:

- De tijdseenheid waarin men geïnteresseerd is
- De gewenste kalender
- De specifieke periode die aansluit bij de balansbehoefte

Houd er rekening mee dat hoe langer de periode die je kiest, hoe beperkter de databeschikbaarheid zal zijn. De benodigde gegevens moeten namelijk gedurende deze gehele periode beschikbaar zijn, wat lang niet altijd het geval is.

De Interval

Het tweede onderdeel van de tijdschaal waarmee men werkt is de interval waarop data beschikbaar moet zijn. Dit is wederom afhankelijk van het doel van de waterbalans, maar ook van de gekozen periode. Over het algemeen geldt namelijk hoe korter de periode die men hanteert, hoe korter de interval moet zijn. Wil men real-time sturen, dan zullen gegevens op bijvoorbeeld uurbasis voor de hand liggen. Kiest men voor een periode van meerdere jaren om trends te kunnen analyseren, dan zijn gegevens per dag vaak afdoende. Houd er rekening mee dat hoe korter de interval, hoe beperkter de databeschikbaarheid zal zijn en hoe groter de foutmarge (aangezien de tijd om gegevens te kunnen valideren en corrigeren afneemt).

De Datavorm

Data is er in vele verschillende vormen en soorten. Het liefst heeft men voor alle stromen direct gemeten data voor handen. Dit is natuurlijk niet altijd mogelijk. Daarom moet men soms op andere manieren aan de benodigde gegevens komen. Een voorbeeld hiervan is door je stroom indirect te meten via een 'proxy'. Zo weten we dat de afvalwaterproductie lastig te meten is, maar hebben we de schatting gemaakt dat 90% van het drinkwatergebruik als afvalwater in het riool terecht komt. We kunnen dus drinkwatergebruik zien als proxy voor DWA.

Op andere momenten zijn er alleen ook geen proxy's beschikbaar. Een mogelijkheid kan dan zijn om een aparte balansmethode te gebruiken waarbij we één van de stromen als onbekende restpost zien. Dit is bijvoorbeeld hoe in de DWAAS-analyse rioolvreemd water geïdentificeerd wordt: men pakt de geproduceerde DWA (op de manier hierboven beschreven), kijkt hoeveel er bij de rioolgemalen terechtkomt, en het verschil is je rioolvreemd water.

Tot slot zijn sommige stromen niet meetbaar, maar kunnen we door middel van modeleren een redelijk beeld vormen. Door verbanden tussen natuurlijke verschijnselen te schatten en wiskundig te omschrijven kan geprobeerd worden een andere gebeurtenis te verklaren. Zo zijn grondwaterstromen bijna niet te meten, en kunnen zij alleen door middel van modellen geschat worden.

Het is goed om na te denken over welke datasoorten men wenselijk of acceptabel vindt. Dit is grotendeels afhankelijk van het doel waarvoor je de waterbalans opstelt. Als je de waterbalans wil gebruiken om modeloutput te valideren, dan is het logisch om er voor te kiezen geen modeldata te gebruiken tijdens het opstellen. Wil je een zo nauwkeurig mogelijk beeld, dan kan je wel modeldata gebruiken mits de modellen uitvoerig getest zijn.

Fase 4: De Uitwerking

Het is nu tijd om stil te staan bij de uitkomst van de vorige fasen en op basis hiervan een eerste uitvoeringsplan te schetsen. Centraal staat wat de inhoudelijke invulling van de waterbalans doet voor de uitvoering en de dataverzameling. Hier wordt de inhoud dus gelinkt aan de praktijk. Hoewel in deze fase nog geen uitgebreid plan gemaakt hoeft te worden, vormt hetgeen men hier bedenkt de basis voor de latere uitvoering.

De Resterende Stromen

Gedurende de fasen heeft men waar relevant de keuzes ingegeven in de waterbalanstool. Dit betekent dat hieruit een lijst met stromen volgt die aan de eisen voldoen. Het is goed om stil te staan bij welke stromen dit zijn. Neem deze hier alleen ter kennis; reflecteren op deze stromen komt later.

De Procesinventarisatie

Het is bovendien handig om stil te staan bij de processen die in gang gezet zouden moeten worden om tot de waterbalans te komen. Heeft men bijvoorbeeld gekozen voor werken met bestaande gegevens en ICT-systemen, dan zullen de processen die in gang gezet moeten worden naar verwachting relatief beperkt zijn. Denk hierbij aan het hulp zoeken van het Waterschap of het maken van een eerste inventarisatie van de beschikbaarheid van de gegevens binnen de eigen organisatie(s). Wil men wel nieuwe gegevens gaan verzamelen of nieuwe ICT-systemen opzetten, dan zal dit een grotere impact hebben. Denk alvast na over hoe men hiermee zou beginnen en wie men hierbij nodig zou hebben.

De Verantwoordelijkheden

Als men met meerdere personen of partijen om tafel zit, is het eveneens verstandig om na te denken over wie waarvoor verantwoordelijk is. Het maken van een 'taakverdeling' voordat men begint geeft inzicht in wat de waterbalans van iedereen vraagt. Bovendien bevordert een duidelijke taakverdeling de samenwerking en helpt het bij elkaar aanspreken wanneer iemand zijn/haar werk niet doet.

Fase 5: De Reflectie

Tot slot staat men stil bij hetgeen men tot dan opgesteld heeft. Nadat de waterbalans inhoudelijk is ingevuld en een eerste opzet is gemaakt voor de uitvoering hiervan, reflecteert men op een aantal punten op onder andere de haalbaarheid en wenselijkheid van de waterbalans zoals hij er nu ligt. Vindt men een mismatch, doorloop dit afwegingskader dan opnieuw door te beginnen bij de balansbehoefte of door de randvoorwaarden aan te passen.

Het Antwoord

Vormen de huidige plannen een antwoord op de in Fase 1 geformuleerde balansbehoefte? Men is aan dit afwegingskader begonnen met een duidelijk doel dat men wil bereiken en een rol die de waterbalans hierin moet vervullen. Het is makkelijk om dit uit het oog te verliezen wanneer men diep op de inhoud ingaat. Sta daarom stil bij of het plan nog past bij de behoefte.

De Haalbaarheid

Is het plan haalbaar? Van tevoren heeft men enkele kaders gesteld, bijvoorbeeld over het tijdspad, het beschikbare geld of de ICT-systemen. Bovendien heeft men gedurende het doorlopen van de afwegingskader keuzes gemaakt. De vraag is dan of de randvoorwaarden en het plan bij elkaar passen. Heeft men bijvoorbeeld relatief weinig geld en een relatief kort tijdspad uitgestippeld, maar heeft men wel een uitgebreide waterbalans gekozen, dan is op voorhand in te schatten dat de kans dat het plan haalbaar is klein is. Dit kan lastig zelf te bepalen zijn en is daarom een goed punt om een waterschapper te vragen om mee te kijken (als dit nog niet eerder gebeurd is). Bovendien zijn verantwoordelijkheden bepaald voor bepaalde delen van het proces. Denken alle betrokkenen dat zij hun taken naar tevredenheid kunnen uitvoeren?

De Wenselijkheid

Los van of de balans antwoord geeft op de voorhand geformuleerde behoefte en of de balans haalbaar is in de uitvoering, is de wenselijkheid een derde afweging om te maken. Is wat men uit de waterbalans denkt te kunnen halen in verhouding met de tijd, geld en inspanning die men er in stopt? Zien we het met zijn allen zitten?

De Samenwerking

Tot slot is het de vraag of iedereen aangehaakt is die aangehaakt moet worden. Zijn alle stemmen vertegenwoordigd? Hebben we over alle onderwerpen die behandeld worden de juiste kennis bij ons? En zo nee, is het wenselijk om deze mensen alsnog te betrekken?