

28-1-2021



Casus 2: Delfland

KWR onderzoekers:

Henk Krajenbrink en Sija Stofberg

Hoogheemraadschap van Delfland:

Harald ten Dam

Probleemschets

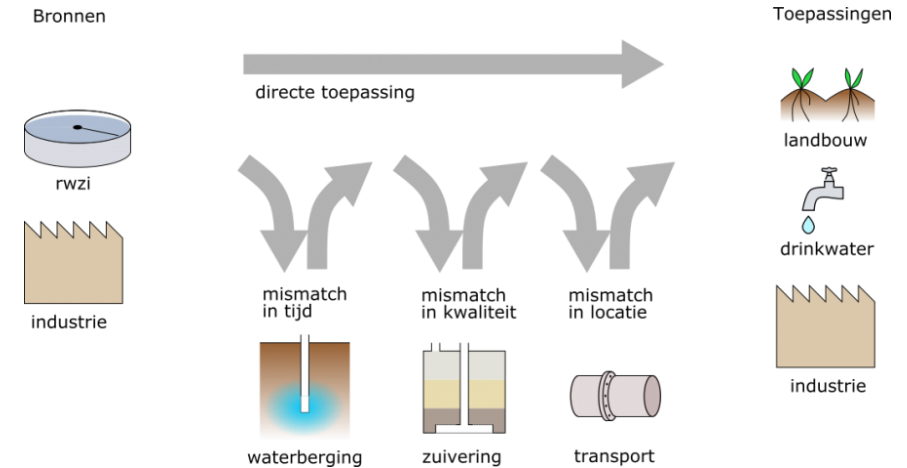
- Zoetwater belangrijkste asset Delfland
- Huidige zoetwatervoorziening onder druk
- Zoetwater: schaars en waardevol, toenemende vraag
- Heel veel water verdwijnt naar zee
- Er is genoeg! Ook in de toekomst.
- De truc: the right time – the right place – the right stuff
- Waardecreatie door circulariteit vergroten
- Effluent
- Effecten op systeemniveau?



In deze casus

Toepassing van de eerder toegelichte methodiek

- Systemanalyse vanuit het oogpunt van waterkwantiteit
- Van grof naar fijn
- Conceptueel model van het watersysteem, knelpunten identificeren
- Implicaties voor berging, zuivering, transport
- Vergelijking scenario's



Kenmerken Delfland

Een polderlandschap nabij de kust met veel menselijke activiteiten

- Grote watervraag (drinkwater, gietwater)
- Voornamelijk polder onder zeeniveau, veel verhard oppervlak, weinig ruimte voor berging in oppervlaktewater of bodem
- Oppervlaktewaterbeheer: handhaven peil (droge voeten) en kwaliteit (doorspoelen)
- Verzilting van het grondwater, bodemdaling



Delfland

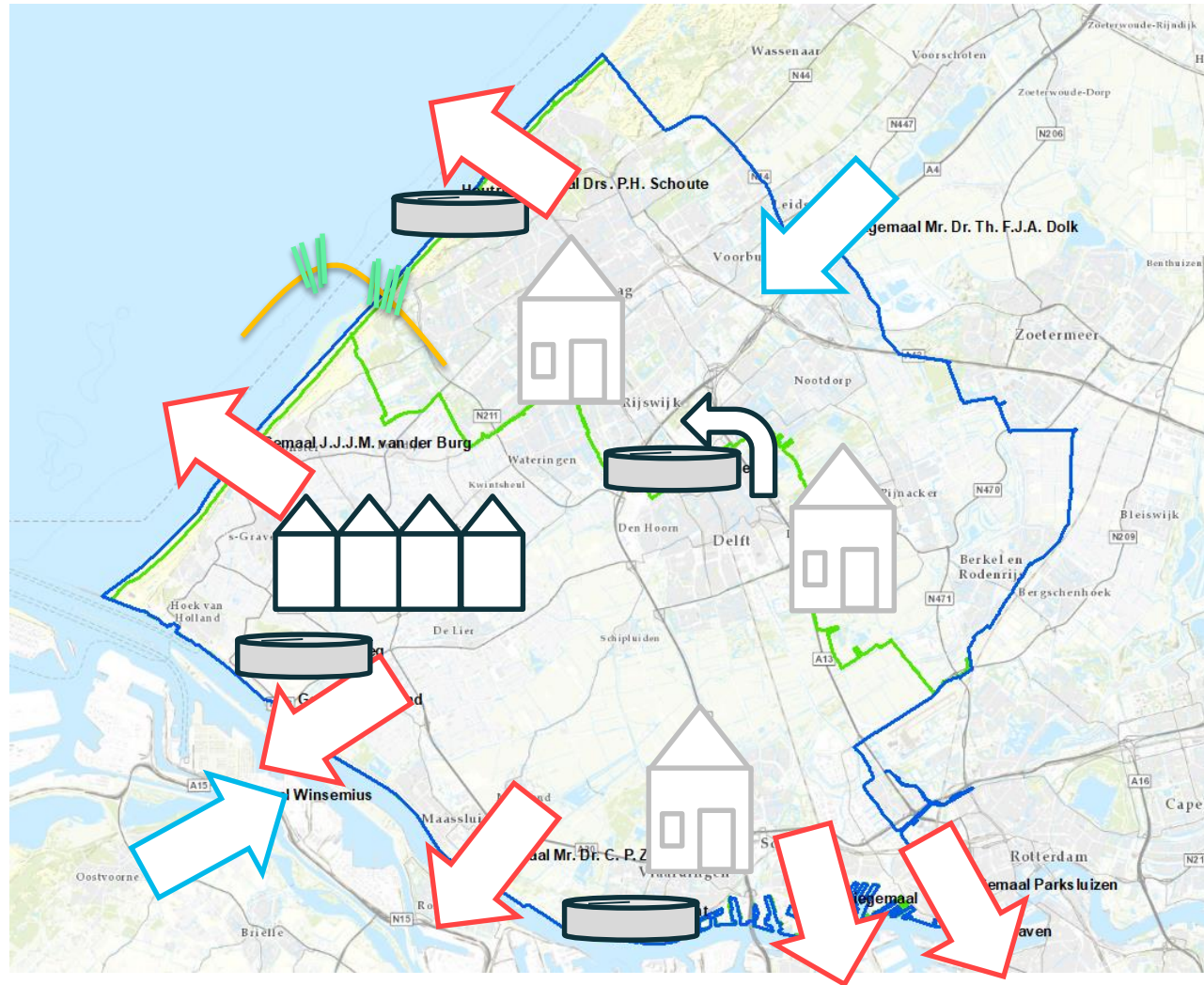
4 AWZIs
6 gemalen
2 inlaatgemalen

Steden: o.a. Den Haag,
Delft, Vlaardingen

Glastuinbouw: o.a.
Westland

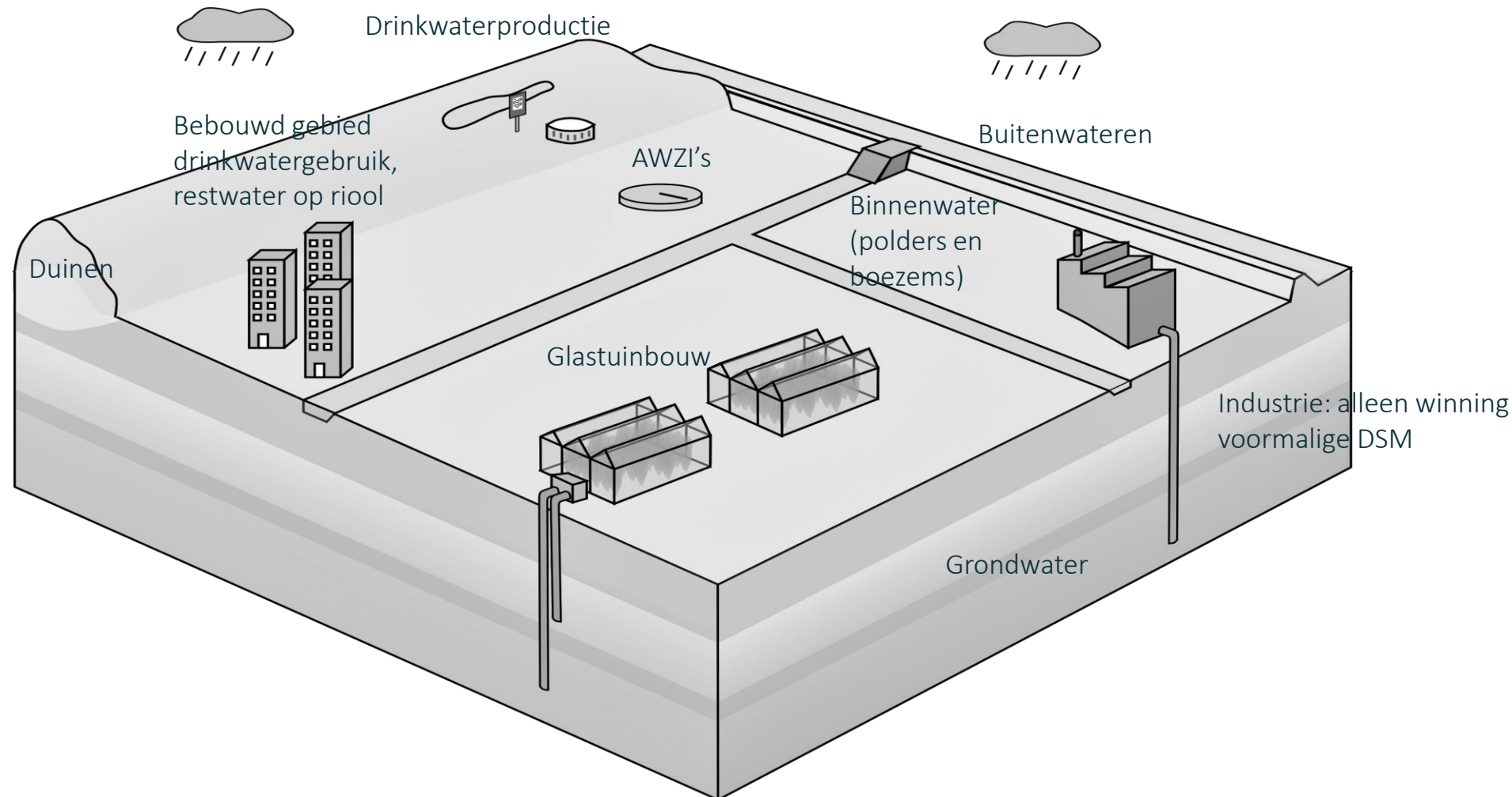
Natuur (duinen, Midden-
Delfland)

Onttrekking voormalige
DSM Delft

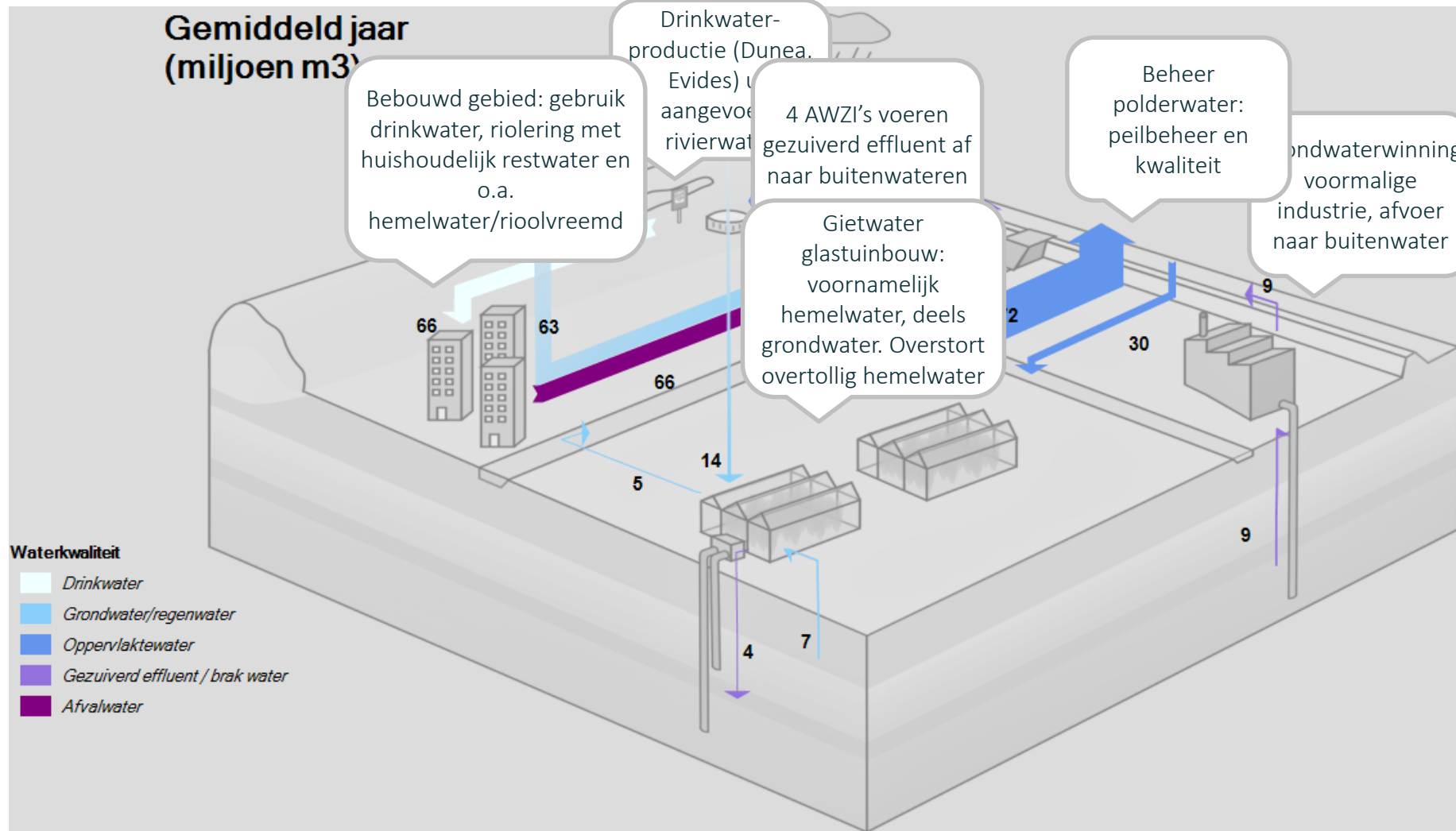


Systemeschematisatie en afbakening

- Iteratief proces
- Alleen relatief grote waterstromen, gerelateerd aan vraagstukken in het gebied
- Waterstromen per jaar en per maand in een gemiddeld jaar en een droog jaar
- 2018, referentiejaar



Waterstromen



Analyse

Systeemkenmerken:

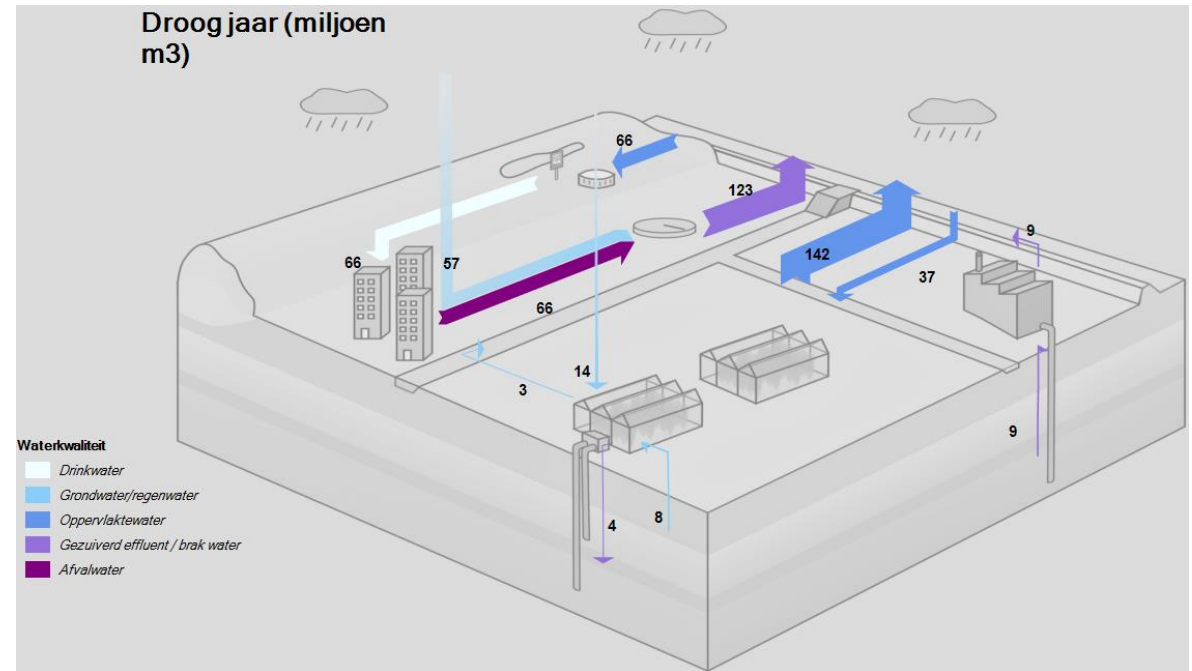
- Grote stromen over systeemgrenzen, zowel naar binnen als naar buiten het systeem
- Weinig berging: hoge dynamiek

Tijdens droge jaren:

- Vergelijkbare patronen, iets grotere watervraag, ietsje minder afvoer

Tijdens (droge) zomermaanden:

- Grotere watervraag, vooral voor oppervlaktewaterbeheer



Watervraag en -aanbod

Watervraag

Drinkwater relatief constant

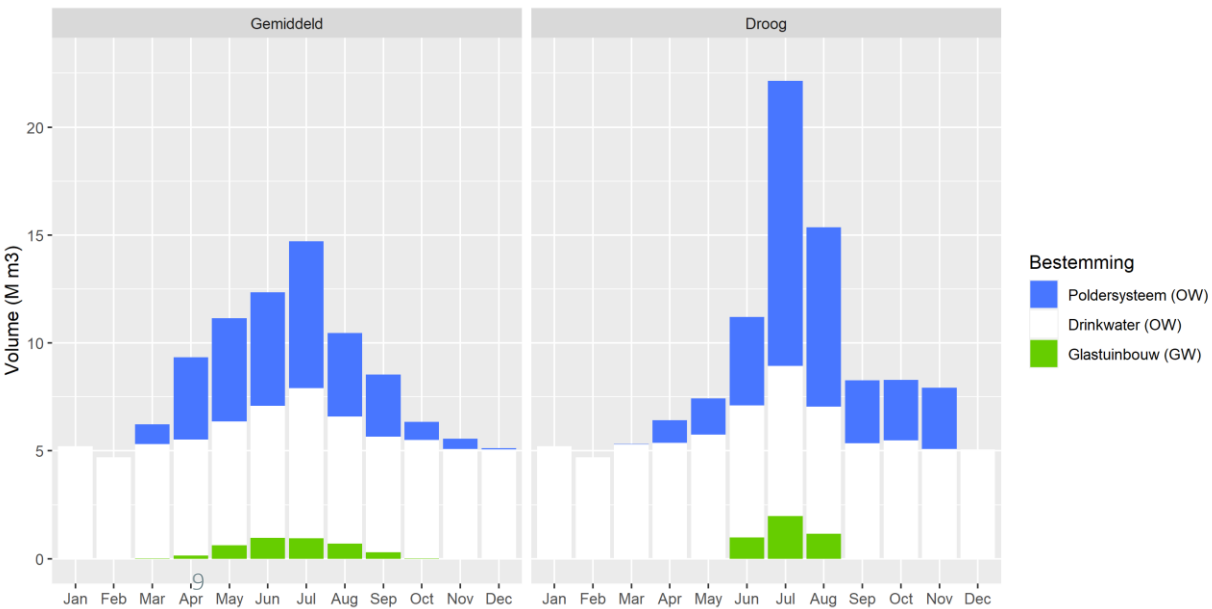
Polder en glastuinbouw: seizoensgebonden

Wateraanbod

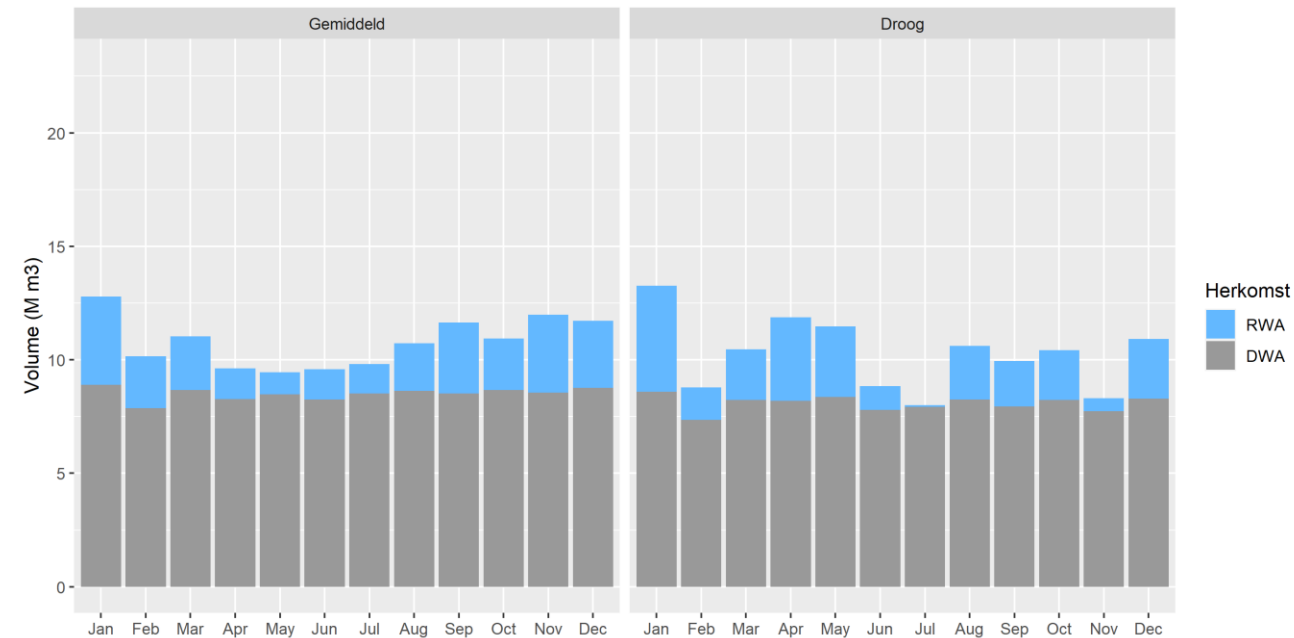
DWA: relatief constant

> 7 miljoen m³/maand

Watervraag voor verschillende toepassingen



Wateraanbod AWZI's



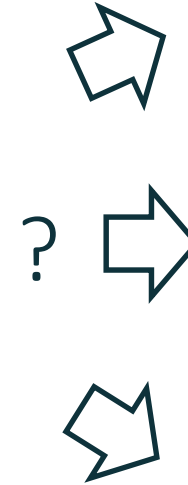
Probleemstelling

Kan AWZI effluent in potentie worden ingezet om aan één of meerdere watervragen te voldoen?

- Hiermee kan het gebied **zelfvoorzienender** worden
- Het systeem kan hiermee **robuster** worden

Eerste aanzet: wat betekent dit voor het watersysteem?

- Beschikbare volumes
- Identificatie mogelijke knelpunten
- Verbetering zelfvoorzienendheid?



Self sufficiency index

$$SSI = \frac{\sum \text{alle uitgaande stromen}}{\text{minimaal noodzakelijke uitgaande stroom}}$$

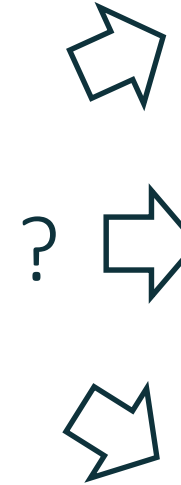
Optimale zelfvoorzienendheid: SSI = 1

Referentie (droog jaar) SSI = 1.76



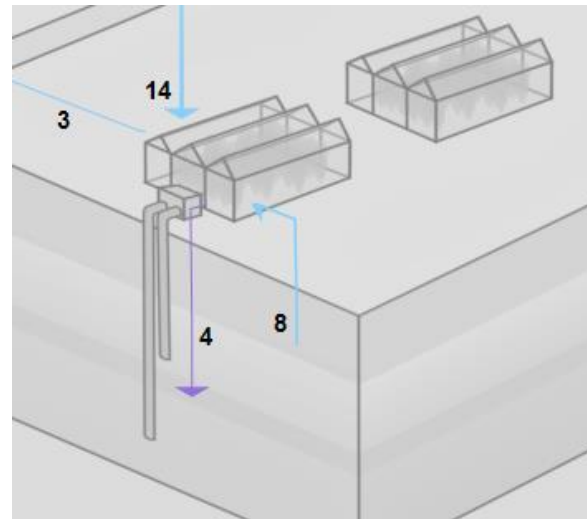
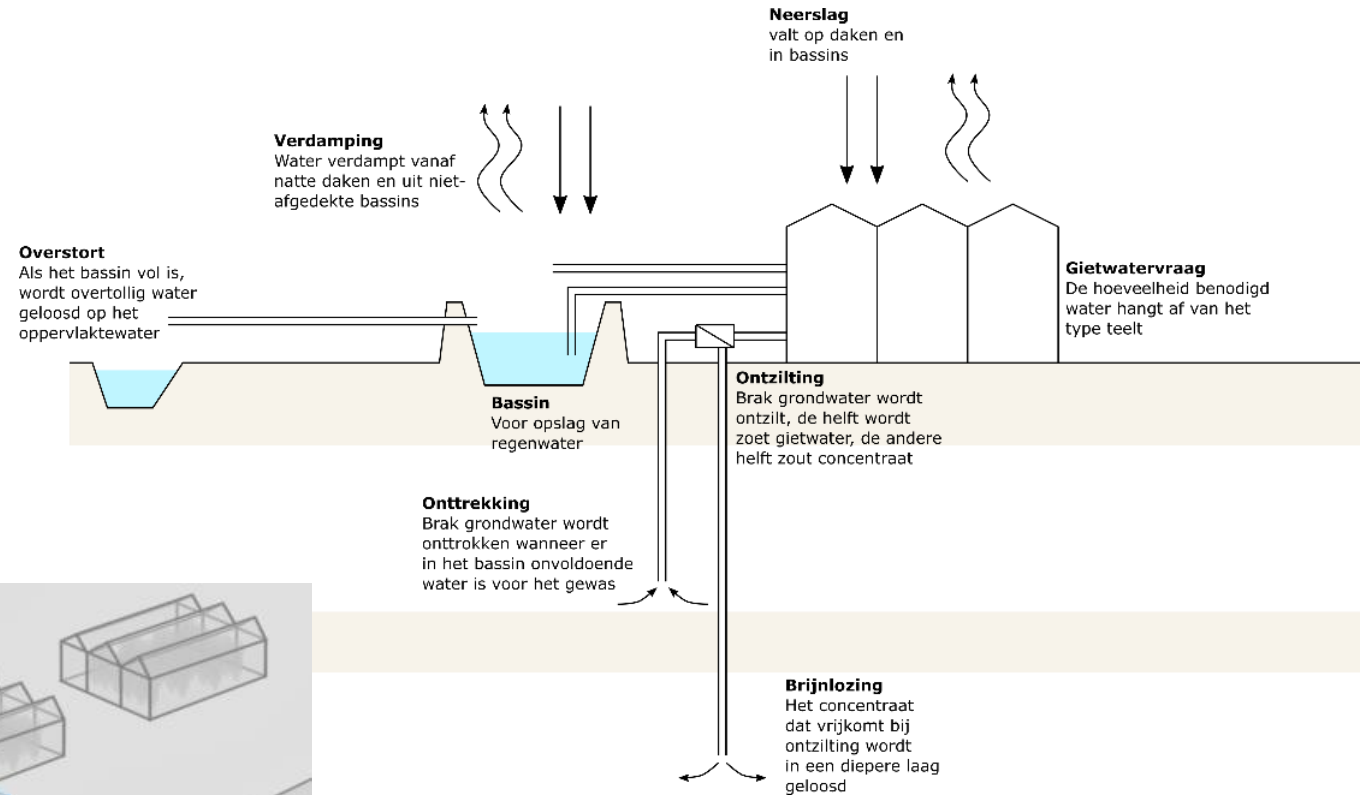
Scenario's

1. Gietwater voor de glastuinbouw
2. Oppervlaktewaterbeheer
3. Drinkwater



Scenario 1. Glastuinbouw

- Hemelwater, opgevangen op kasdek, opgeslagen in bassin
- Overstort naar oppervlaktewater in natte perioden
- Aanvullende bron nodig tijdens droge perioden → brak grondwater



Scenario 1. Glastuinbouw

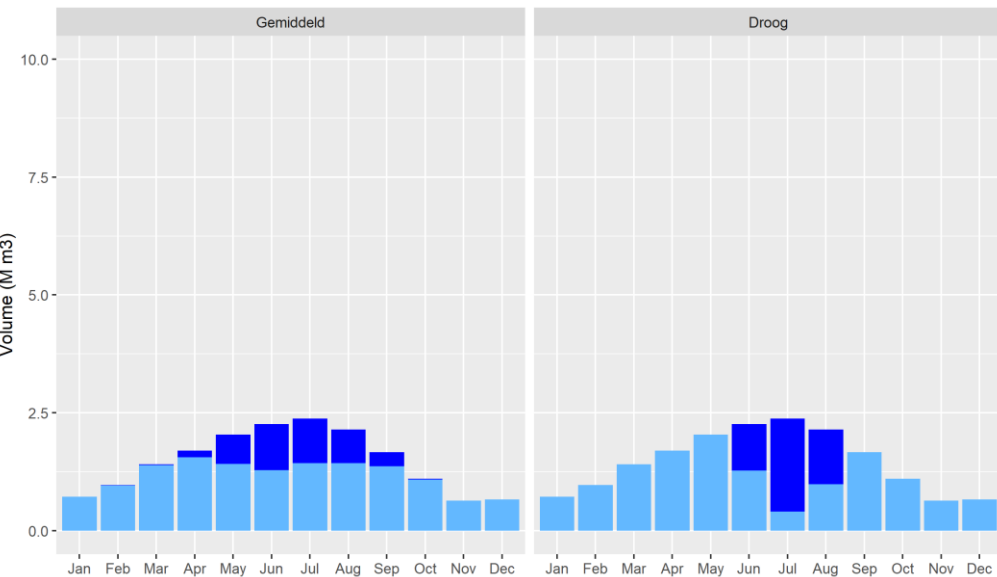
Vraag en aanbod

Voldoende aanbod AWZI's om alleen aanvullende of zelfs in de gehele gietwatervraag te voorzien

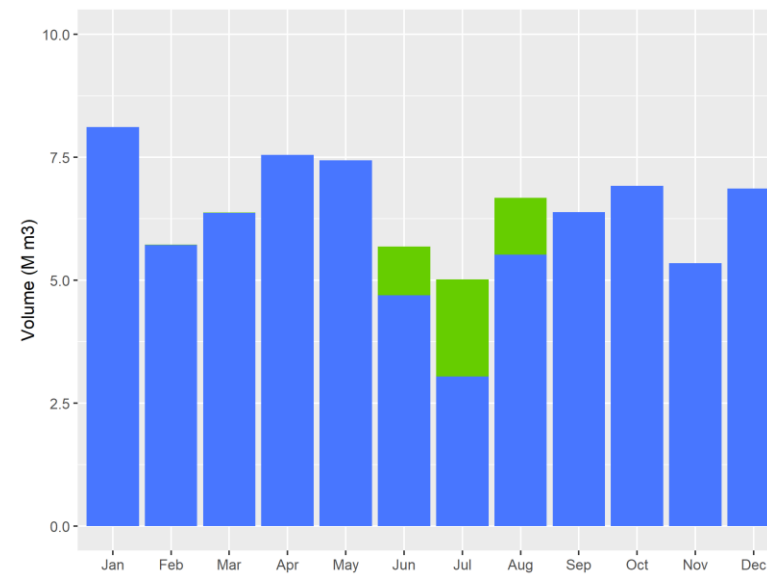
Totaal effluent

- Naar glastuinbouw
- Overig: potentiële inzet glastuinbouw (2 AWZI's)

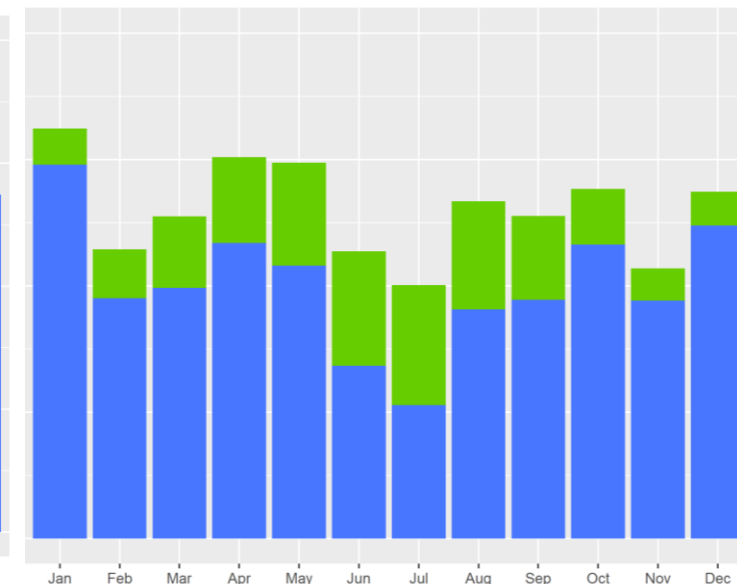
Gietwater



Aanvullend gietwater (voorheen uit grondwater) uit effluent



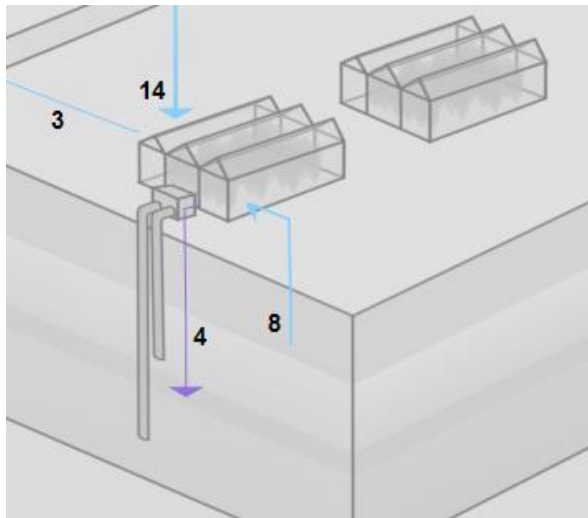
Al het gietwater (voorheen uit hemelwater en grondwater) uit effluent



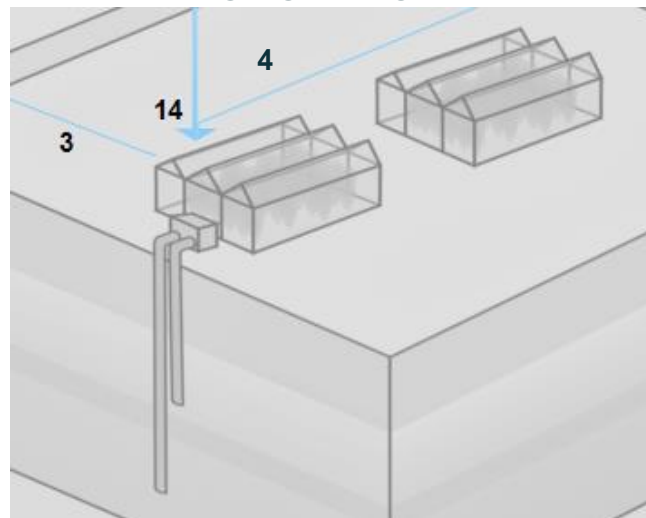
Scenario 1. Glastuinbouw

- Geen grondwater meer nodig, dus ook geen brijnlozingen
- Indien effluent alleen ter vervanging van grondwater: overstort blijft gelijk
- Indien effluent voor gehele gietwatervraag: veel meer overstort

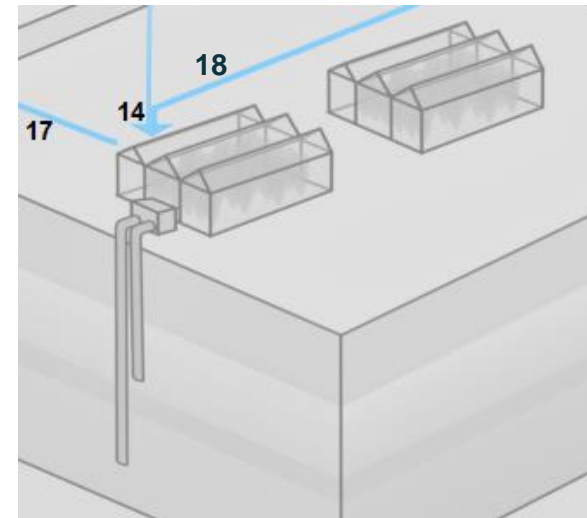
Referentie, droog jaar 2018



Scenario 1A, effluent ter vervanging van grondwater



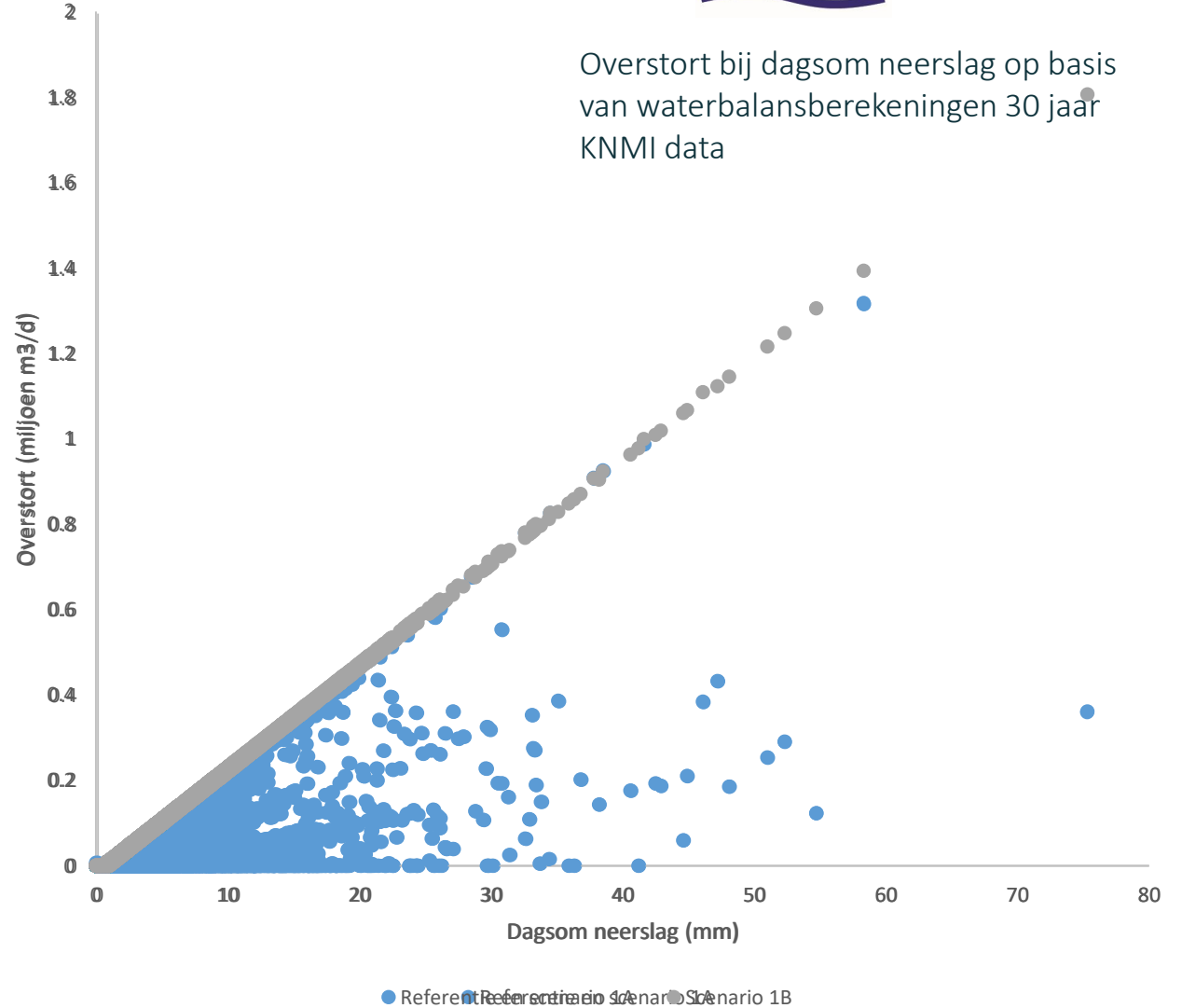
Scenario 1B, effluent voor al het gietwater



Scenario 1. Glastuinbouw

Overstort per dag

- Indien bassinvolumes niet wijzigen: overstort blijft gelijk in scenario 1A (effluent ter vervanging van grondwater)
- Scenario 1B (effluent voor al het gietwater): bassins sterk verkleind en in het extreemste geval niet meer in gebruik om hemelwater op te vangen
- Minder afhankelijk van hemelwater voor gietwater: prikkel voor kleinere bassins? (autonoom van 1A naar 1B?)

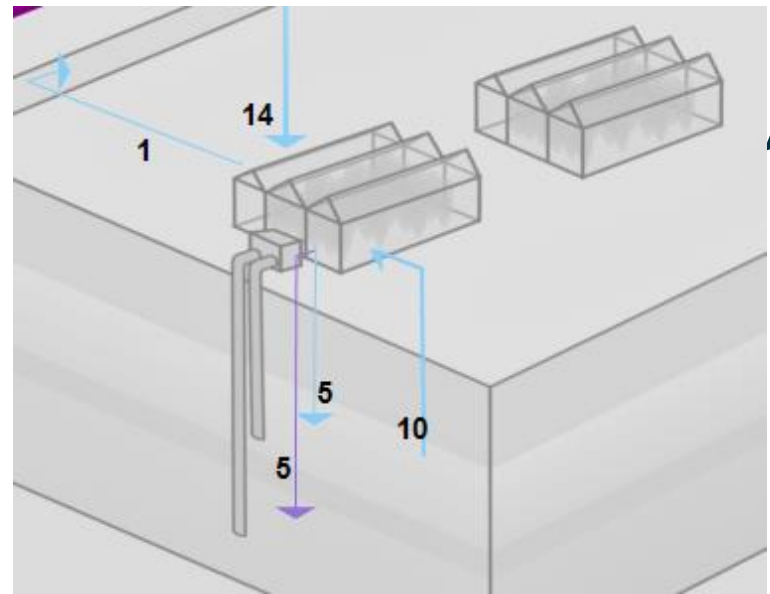


Scenario 1. Glastuinbouw

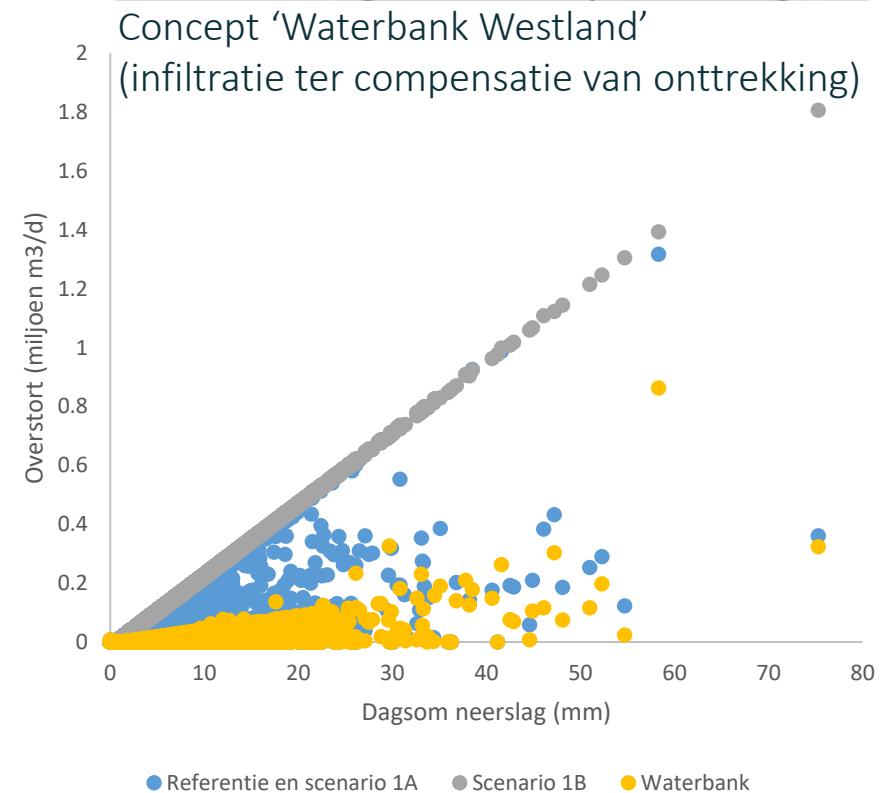
Self sufficiency index: van 1.76 naar 1.71 (voor beide varianten)

Implicaties (zuivering, transport, opslag, overig)

- Zuivering naar gietwaterkwaliteit, transport naar Westland
- Grote piekvraag tijdens zomer: hierop dimensioneren of lokale (ondergrondse) opslag?
- Vergelijking met opties zoals 'Waterbank' (COASTAR onderzoek)

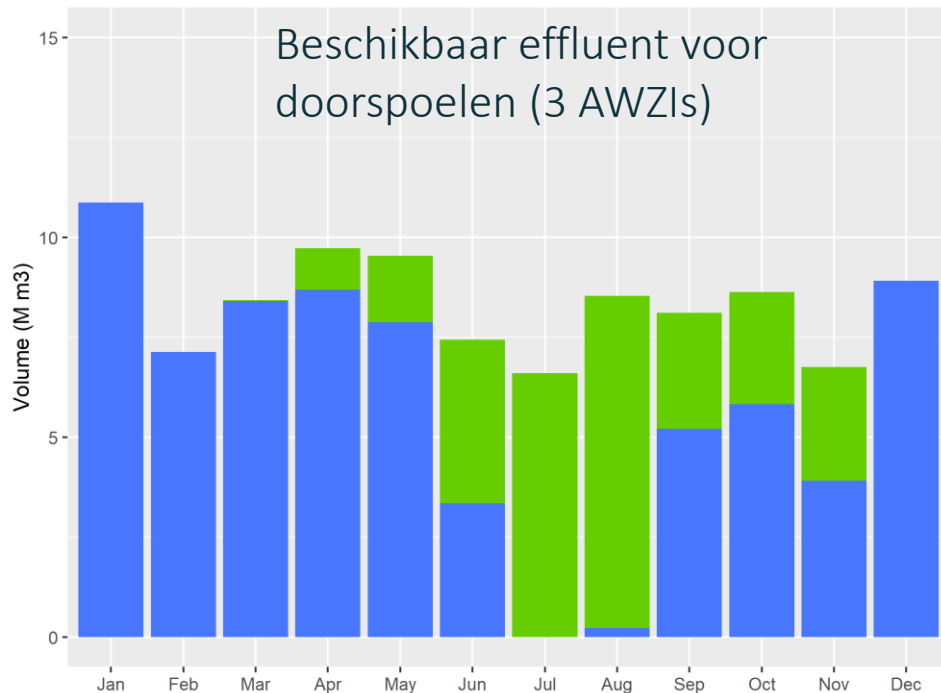


7R

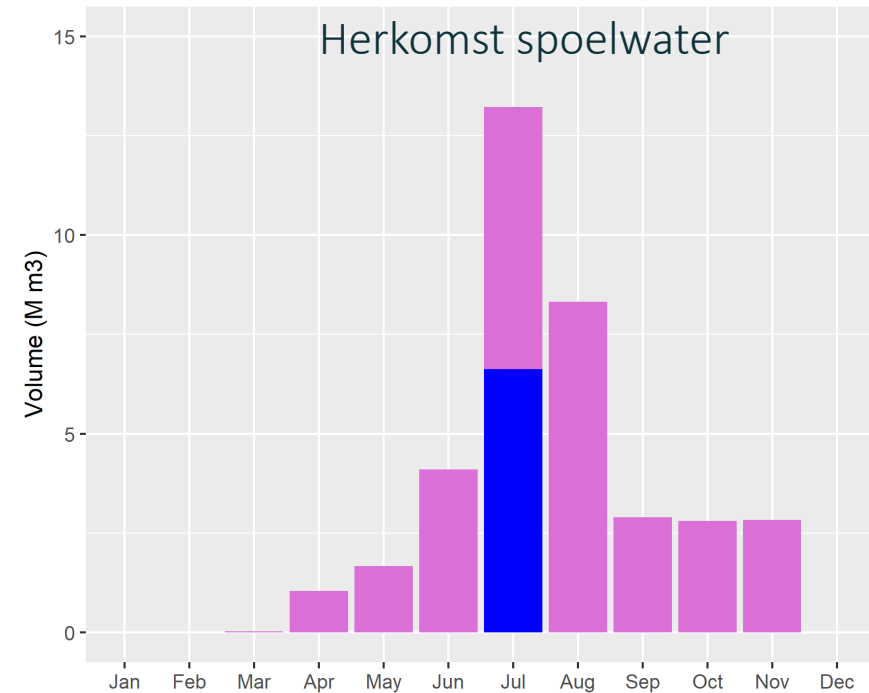


Scenario 2: Oppervlaktewaterbeheer

- Vanuit gemaal Winsemius wordt water aangevoerd voor doorspoeling poldersysteem
- Vraag en aanbod
- In meeste maanden gemiddeld voldoende effluent, behalve in juli



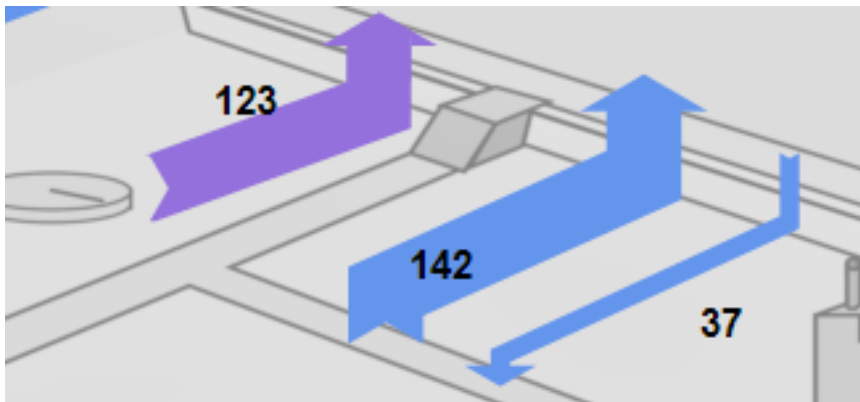
Herkomst ■ RWZI ■ Extern



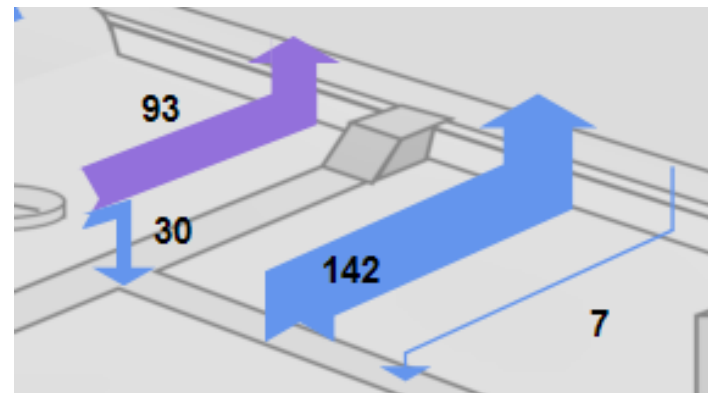
Scenario 2: Oppervlaktewaterbeheer

- Minder externe aanvoer nodig
- Tijdens droge perioden (piekvraag) nog wel aanvoer noodzakelijk

Referentie, droog jaar 2018



Scenario 2, effluent ter vervanging van aanvoerwater

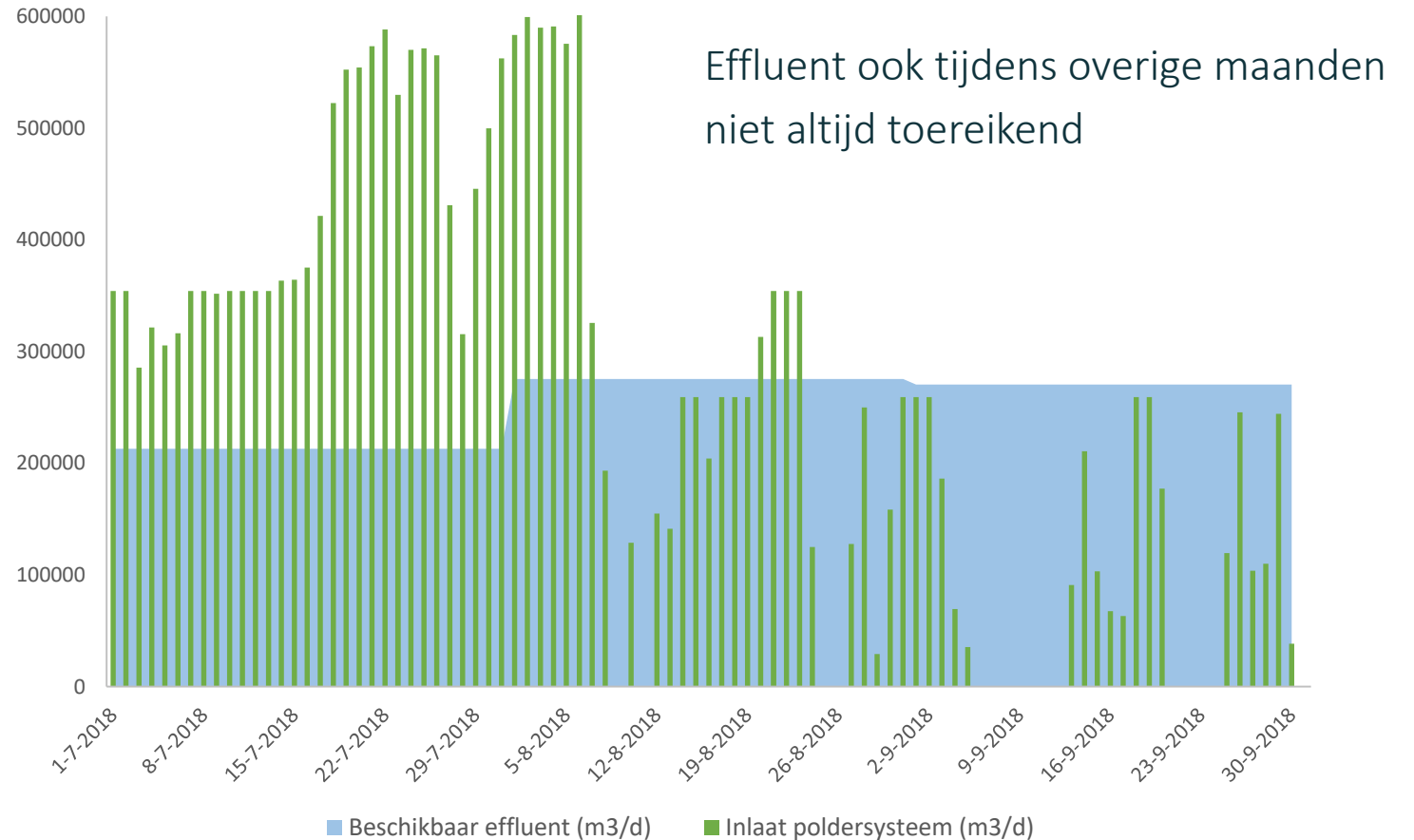


Scenario 2: Oppervlaktewaterbeheer

Self sufficiency index van 1.76 naar 1.57

Implicaties (zuivering, transport, opslag, overig)

- Kleinere tijdsschalen: minder beschikbaar of veel berging nodig
- RWZIs niet nabij inlaatgemalen. Transport?
- Kwaliteitseisen voor poldersysteem anders dan voor buitenwater?

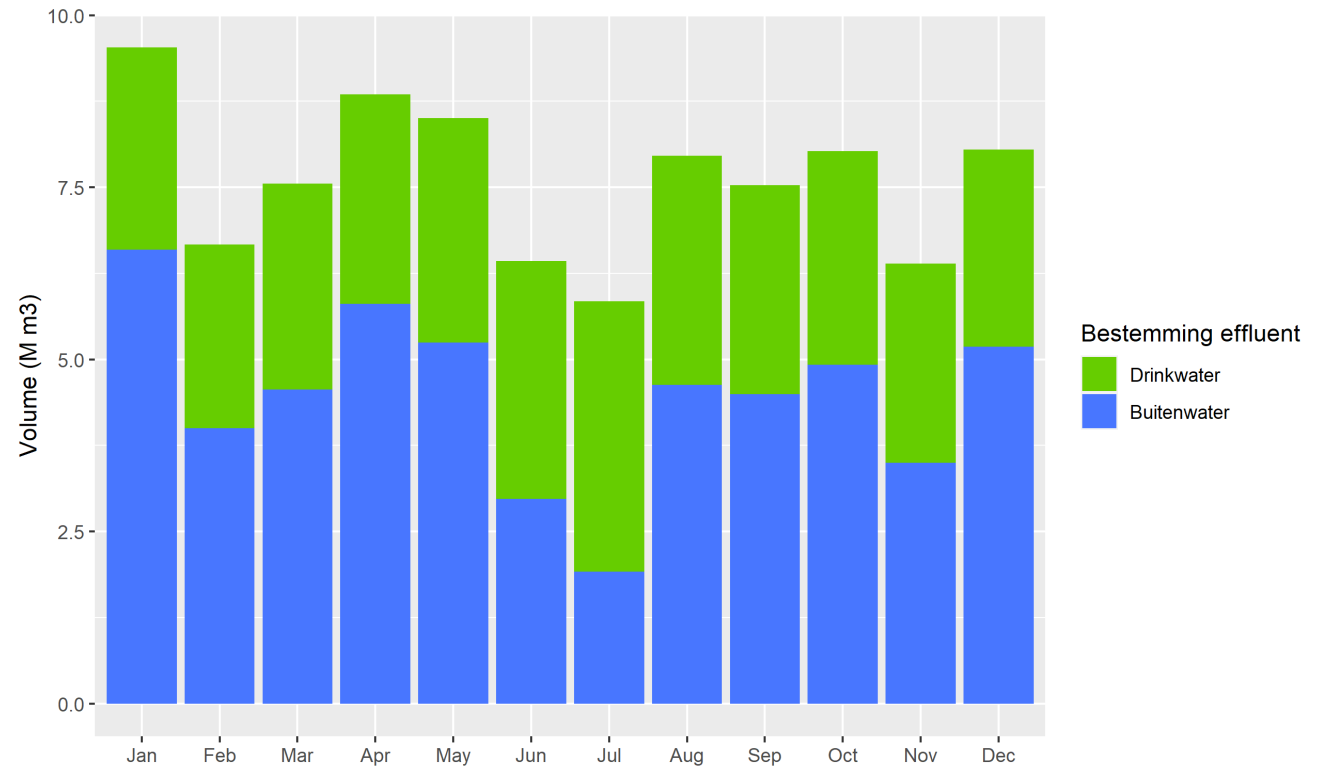


Scenario 3: Drinkwater

Groot aanbod effluent nabij stedelijk gebied. Hier ook een grote drinkwatervraag.
 Hoe zou inzet als drinkwater (na robuuste zuivering en duinpassage) uitpakken voor het watersysteem?

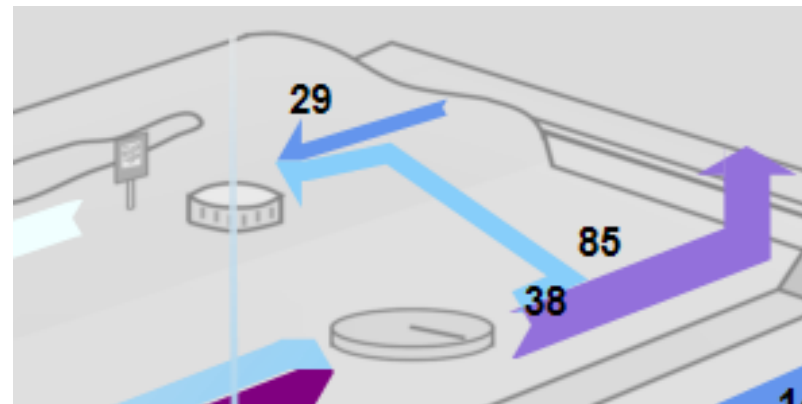
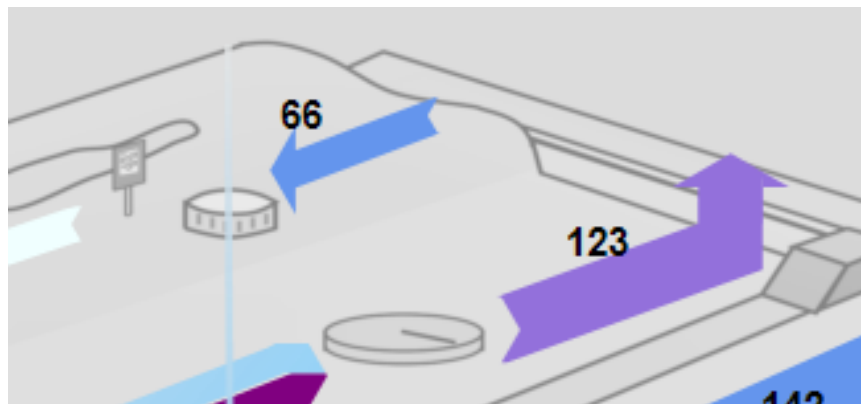
→ Het 'Dunea – deel' van de drinkwatervoorziening uit effluent

Beschikbaar effluent voor drinkwater (2 AWZI)



Scenario 3: Drinkwater

- Een deel van het effluent wordt gezuiverd tot hoge kwaliteit, waarna duinpassage plaatsvindt
- Er hoeft minder rivierwater te worden aangevoerd
- Er gaat minder effluent naar de buitenwateren



Scenario 3: Drinkwater

Self sufficiency index: van 1.76 naar 1.53

Netto effect kwantiteit voor buitenwater/riviersysteem naar verwachting beperkt.

Implicaties (zuivering, transport, opslag, overig)

- Drinkwatervraag en effluentaanbod op vergelijkbare tijdschaal).
Beperkt opslag nodig
- Zuivering van effluent naar geschikte grondstof voor drinkwater (garanties voor voldoende bescherming, robuustheid en continuïteit, kosten, energieverbruik)
- Transportafstand naar duinen relatief beperkt vergeleken met huidige aanvoerroutes



Vergelijking van scenario's, breder perspectief

	Referentie	Glastuinbouw	Oppervlaktewaterbeheer	Drinkwater
Zelfvoorzienendheids-index	1.76	1.71	1.57	1.53
Druk op het grondwater (miljoen m3/jaar)	13	9	13	13
Effecten watersysteem		Overstort onveranderd behalve bij vervanging hemelwater als gietwater, dan veel meer overstort	Verminderde aanvoer gebiedsvreemd water	Verminderde aanvoer voor drinkwater
Effecten omgeving		<ul style="list-style-type: none"> Verminderde verzilting grondwater en verplaatsing overige stoffen. Mogelijk mitigatie bodemdaling Concentreert naar buitenwater? 	<ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit polderwater 	<ul style="list-style-type: none"> Concentreert naar buitenwater?
Kennisleemten en onzekerheden *		<ul style="list-style-type: none"> Vergelijking met optie 'waterbank' (infiltratie van regenwater) Dimensionering aanvoerleiding mbt piekcapaciteit (ondergrondse opslag gewenst? Zo ja, kwaliteitseisen) 	<ul style="list-style-type: none"> Effecten oppervlaktewatersysteem bij aanvoer vanuit andere locatie, transport nodig? Kwaliteitseisen voor boezemsysteem (meer zuivering nodig?) Kan ongunstige tijdsschaal overbrugd worden met berging? 	<ul style="list-style-type: none"> Veel vragen mbt strenge bescherming drinkwater (technisch, juridisch, maatschappelijk, perceptie) Evt effecten op duinnatuur

Wat heeft het opgeleverd

- Deels nieuw inzicht, deels bevestiging
- Self sufficiency index
- Gietwater én drinkwater én oppervlaktewater
- Aandachtspunt: zomermaanden droog jaar
- Systeemeffecten “glastuinbouw” verder verkennen



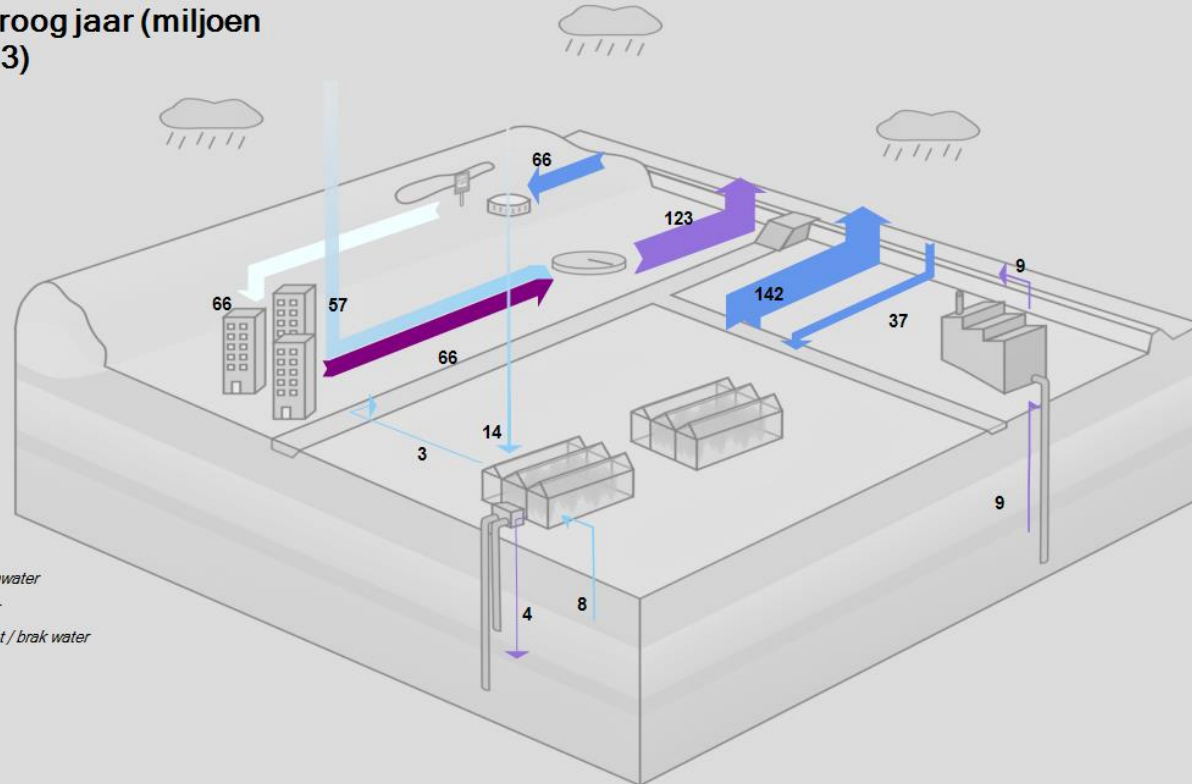


Vragen en discussie

- Vragen graag via de chat of ‘hand opsteken’

Overzicht

Droog jaar (miljoen m3)



	Referentie	Glastuinbouw	Oppervlakte-waterbeheer	Drinkwater
Zelfvoorzienendheids-index	1.76	1.71	1.57	1.53
Druk op het grondwater (miljoen m3/jaar)	13	9	13	13
Effecten watersysteem		Overstort onveranderd behalve bij vervanging hemelwater als gietwater, dan veel meer overstort	Verminderde aanvoer gebiedsvreemd water	Verminderde aanvoer voor drinkwater
Effecten omgeving		<ul style="list-style-type: none"> Verminderde verzilting grondwater en verplaatsing overige stoffen. Mogelijk mitigatie bodemdaling Concentreert naar buitenwater? 	<ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit polderwater 	<ul style="list-style-type: none"> Concentreert naar buitenwater?
Kennisleemten en onzekerheden *		<ul style="list-style-type: none"> Vergelijking met optie 'waterbank' (infiltratie van regenwater) Dimensionering aanvoerleiding mbt piekcapaciteit (ondergrondse opslag gewenst? Zo ja, kwaliteitseisen) 	<ul style="list-style-type: none"> Effecten oppervlaktewatersysteem bij aanvoer vanuit andere locatie, transport nodig? Kwaliteitseisen voor boezemsysteem (meer zuivering nodig?) Kan ongunstige tijdschaal overbrugd worden met berging? 	<ul style="list-style-type: none"> Veel vragen mbt strenge bescherming drinkwater (technisch, juridisch, maatschappelijk, perceptie) Evt effecten op duinnatuur



Groningehaven 7
3433 PE Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511

E info@kwrwater.nl

I www.kwrwater.nl



@KWR_Water



KWR



KWR_Water



Sija Stofberg

KWR

Sija.Stofberg@kwrwater.nl



Harald ten Dam

Hoogheemraadschap van Delfland

