



November 2013

Gietwatervoorziening glastuinbouw regio Haaglanden

Kansrijke alternatieve
gietwaterbronnen

(synthese rapport)

Gietwatervoorziening glastuinbouw regio Haaglanden – kansrijke alternatieve gietwaterbronnen (syntheserapport)

KWR 2013.094 | November 2013
ISBN: 978-94-90070-75-5 / KvK105/2013

Opdrachtnummer
S308609

Projectmanager
Gerard van den Berg

Opdrachtgever
Stichting Kennis voor Klimaat

Kwaliteitsborger
Gertjan Zwolsman
Pieter Stuyfzand

Auteur(s)
Marcel Paalman
Bernard Raterman
Wilfred Appelman (TNO)
Nienke Koeman-Stein (TNO)
Raymond Creusen (TNO)
Wim Voogt (WUR, onderdeel watervraag)

Verzonden aan
Kennis voor Klimaat, provincie Zuid-Holland,
Hoogheemraadschap van Delfland, Evides, gemeente
Westland, LTO Noord glaskracht

Met medewerking van
Richard Vermeulen (provincie Zuid-Holland), Robin van den Assem (Hoogheemraadschap van
Delfland), Guus Meis (LTO Noord glaskracht), Jan Willem Mulder (Evides), Dennis Ruijgt
(Gemeente Westland), Hester van Gent (productschap Tuinbouw)

Publicatiedatum
November 2013

Foto voorpagina: Wateropvang op kasdek (bron DHV/TNO)

Jaar van publicatie
2013

Meer informatie

T 030-60 69 554
E marcel.paalman@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
F +31 (0)30 60 61 165
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl



KWR 2013.094 | November 2013 © KWR

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd,
opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand,
of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze,
hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën,
opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande
schriftelijke toestemming van de uitgever.

Samenvatting

Binnen het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat, thema “Climate proof fresh water supply”, heeft onderzoek plaatsgevonden naar de watervoorziening van de glastuinbouw in de regio Haaglanden.

Het onderzoek richt zich op de glastuinbouw in de regio Haaglanden (Westland en Oostland).

Belangrijke onderzoeksvragen zijn:

- Hoe ziet de huidige watervoorziening van de glastuinbouw in de regio Haaglanden eruit? Wat is de watervraag van de sector en welke ontwikkelingen doen zich voor?
- Welke zijn kansrijke mogelijkheden om:
 - o de zelfvoorzienendheid van de sector in zijn watervoorziening te vergroten en welke regionale bronnen zouden een alternatief kunnen bieden?
 - o een duurzame gietwatervoorziening te realiseren.Eind 2012 is het beleidskader verschenen “Goed Gietwater Glastuinbouw” (ministerie van I&M) waarbij het doel is om op een duurzame manier goed gietwater voor de glastuinbouw te realiseren. In het beleidskader is een voorkeursvolgorde van bronnen voor goed gietwater in de glastuinbouw opgenomen.

Om de huidige watervoorziening in beeld te brengen is in deze studie vooral gebruik gemaakt van het CBS databestand landbouwtellingen (CBS, 2010). Hierin zijn per bedrijf de locatie, het areaal en teelt weergegeven. De teeltarealen zijn onderverdeeld naar watergebruiksklassen (teelttype, zoutgevoeligheid en watergebruik) en de watervraag is berekend. Ingeschat wordt dat in de regio Haaglanden ca. 84% van het areaal substraat teelt is en 16% grondgebonden teelten.

De glastuinbouw in de regio Haaglanden maakt vooral gebruik van hemelwater als primaire waterbron. De hoge eisen aan de waterkwaliteit bij de substraatteelt (lees: lage natriumconcentraties) maken dat het hemelwater bij voorkeur geschikt is als gietwaterbron. Doordat watervraag vanuit de tuinder en het aanbod van hemelwater niet goed matchen in tijd en volume, wordt het water opgevangen in bergingsbassins. Voor teelten met een hoge watervraag zoals tomaat, aubergine, roos etc. is de hoeveelheid hemelwater die jaarlijks op het kasoppervlak valt niet toereikend om aan de watervraag te voldoen. Daarnaast wordt door de beperkte omvang van de bergingsbassins slechts een deel van het hemelwater effectief opgevangen en benut. Vooral in het Westland zijn de bergingsbassins gemiddeld gezien nog beperkt in omvang. De verwachting is dat door klimaatveranderingen het wateraanbod grilliger wordt (intensieve buien, langere droge perioden), waardoor de matching tussen watervraag en wateraanbod nog minder goed uitpakt.

Duidelijk is dat aanvullende gietwaterbronnen naast hemelwater nodig zijn om aan de gietwaterbehoefte te voldoen. Als aanvullende gietwaterbron wordt in de regio Haaglanden steeds meer gebruik gemaakt van grondwater. Dit vooral in het Westland brakke – of zoute grondwater wordt via het proces van omgekeerde osmose ontzilt. Hierbij ontstaat naast ontzilt gietwater ook een waterstroom waar de zouten in accumuleren, de brijn. Deze brijn wordt in de ondergrond in het tweede watervoerend pakket geïnjecteerd.

Het gebruik van oppervlaktewater als primaire gietwaterbron in de glastuinbouw gebeurt in de regio Haaglanden, maar is beperkt in vergelijking met hemelwater. Grondgebonden teelt van groenten (sla, radijs ed.) maakt veelal gebruik van oppervlaktewater als primaire gietwaterbron. De omslag in de afgelopen decennia naar meer substraatteelt en de bijbehorende hogere eisen aan de waterkwaliteit zijn van invloed op het afnemende gebruik van het oppervlaktewater. Oppervlaktewater wordt ook nog benut om de bergingsbassins aan te vullen in tijden van droogte (oppervlaktewater als secundaire bron). Echter onduidelijk is de mate waarin dat plaatsvindt.

In deze studie komt naar voren dat in de regio Haaglanden verschillende mogelijkheden zijn om de zelfvoorzienendheid en duurzaamheid van de watervoorziening van de glastuinbouwsector te vergroten. Dit voor zowel de substraatteelt als de grondgebonden teelten.

Zo kan het hemelwater nog beter benut kan worden. Door de relatief kleine bergingsbassins, vooral in het Westland, wordt slechts een deel van het hemelwater effectief als gietwater benut. Een belangrijke zoekrichting hierbij is het vergroten van de bergingscapaciteit. Dit kan door het vergroten van de omvang van de bergingsbassins, gebruik van opslagruimte onder de kas of door ondergrondse waterberging.

Van de bergingsopties voor het bergen en gebruik van gietwater heeft ondergrondse waterberging de grootste potentie. In het Westland lopen op dit moment een aantal pilots, waar het concept in de praktijk wordt uitgetest en ontwikkeld en waarbij zoetwater wordt opgeslagen en teruggewonnen in brak/zout grondwater systemen. In het Oostland, waar het grondwater minder zout is, wordt de techniek in de praktijk toegepast.

De voordelen van ondergrondse berging van zoet water zijn: lagere kosten, besparing bovengronds ruimtebeslag, minder productie van brijn, de grote bergingscapaciteit (grootschalig) en beperken van de wateroverlast.

Aan de andere kant kan niet al het geïnfilterde water effectief teruggewonnen worden. Dit doordat een deel van het zoete water mengt met het zoute grondwater. Door het ontwikkelen en toepassen van een multiput-systeem kunnen de terugwinrendementen van zoetwater worden verhoogd. Op dit moment wordt bij een tweetal pilots in het Westland ervaring opgedaan met dit systeem.

Naast het ondergronds opslaan van hemelwater dat de tuinder zelf kan opvangen, kan de ondergrondse capaciteit aan zoet water worden vergroot door aanvulling vanuit andere bronnen. Te denken valt hierbij aan: afkoppelen van hemelwater uit woonwijken, benutten van water van daken, ondergronds opslaan van gezuiverd effluent zoals het Delft Blue Water.

Grootschalige collectieve toepassing van gezuiverd effluent als aanvullende bron is in het Westland vooral kansrijk via de afzet van Delft Blue Water. De capaciteit is ruim toereikend om de glastuinbouw van voldoende water te voorzien. In 2009 is bij de AWZI Harnaschpolder een pilot gestart waarbij effluent worden gezuiverd tot gietwater. Dit project loopt de komende jaren nog door. Belangrijke aandachtspunten hierbij zijn de dimensionering van het systeem, het distributienetwerk, het contracteren van de eindgebruikers (tuinders) en de uiteindelijke kostprijs.

Ook zou het gezuiverde effluent ondergronds grootschalig opgeslagen kunnen worden, waarbij het in periodes van droogte als aanvulling kan dienen voor de gietwatervoorziening of het oppervlaktewatersysteem kan aanvullen met zoet water.

Grootschalige toepassing van aanvullend gietwater door levering via het drinkwaternetwerk van Evides lijkt niet haalbaar. Mogelijk interessant is om te verkennen of de concentratie aan natrium in het leidingwater niet kan worden verlaagd. Interessant hierbij is de ontwikkeling bij een ander drinkwaterbedrijf (Oasen), waarbij het zuiveringsstation in Kamerik ontzilt water aan het leidingnet levert.

Geadviseerd wordt om bij nieuwe glastuinbouwgebieden en/of bij reconstructie van glastuinbouwgebieden concepten zoals Aqua Reuse toe te passen en verder te ontwikkelen. De verwachting is dat door toepassing van nieuwe inzichten en technologieën de concepten in tijd steeds kosten effectiever en efficiënter zullen worden.

Resumerend kan gesteld worden dat er in de regio Haaglanden in potentie voldoende gebiedseigen zoetwater aanwezig is om tenminste de glastuinbouw van voldoende gietwater te voorzien. Om de haalbaarheid van de opties voor aanvullende gietwaterbronnen te beoordelen zijn factoren als kosteneffectiviteit bepalend. De inspanningen dienen erop gericht te zijn om dit zoete water gebiedsgericht langer vast te houden. De mogelijkheden zijn er vooral door het zoete water ondergronds te infiltreren en zodoende de voorraad aan zoet water in het gebied te vergroten en verzilting (vorming van brijn etc.) tegen te gaan.

Tenslotte heeft het ministerie van I&M, in samenspraak met de relevante stakeholders in 2012 een beleidskader "Goed gietwater glastuinbouw" opgesteld. Belangrijk is te constateren dat ten aanzien van het verkrijgen van "Goed gietwater glastuinbouw" in het Westland en Oostland geen regie wordt gevoerd om dit te bereiken. Het ontbreekt aan een uitvoeringsprogramma en transitiebeleid.

Zo wordt voor het injecteren van brijn in de bodem een ontheffing verleend voor 10 jaar tot 2023. De verwachting is dat zonder regie en programma ook na 2023 omgekeerde osmose en brijninjecties nog noodzakelijk zijn voor een goede gietwatervoorziening in de regio Haaglanden!

Inhoud

Publicatiedatum	1
Samenvatting	3
Inhoud	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Onderzoekopzet en gebiedsafbakening	7
1.3 Leeswijzer	7
2 Watervraag glastuinbouw regio Haaglanden (Westland/Oostland)	9
2.1 Watervraag en matching met hemelwater	12
2.2 Aanvullend gietwater uit brak/zout grondwater	18
2.3 Gebruik van oppervlaktewater voor de glastuinbouw	18
2.4 Invloed klimaatverandering op het neerslagpatroon	19
2.5 Toekomstige ontwikkelingen van invloed op de watervraag	20
3 Regionale alternatieve bronnen van gietwater	22
3.1 Hemelwater en gietwaterberging	22
3.2 Hergebruik AWZI Water (Delft Blue Water)	28
3.3 Gebruik van leidingwater	29
3.4 Grootschalige grondwateronttrekking (voormaling DSM Delft)	29
3.5 Waterbesparing in de kas	30
3.6 Technologie concepten voor waterketensluiting	30
4 Toets aan het beleidskader “goed gietwater”	34
5 Conclusies	38
5.1 Conclusies, leemten in kennis en aanbevelingen	38
5.2 Leemten in kennis	39
5.3 Aanbevelingen	39
6 Literatuurlijst	42

1 Inleiding

Binnen het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat, thema “Climate proof fresh water supply”, heeft onderzoek plaatsgevonden naar de watervoorziening van de glastuinbouw in de regio Haaglanden.

1.1 Aanleiding

Voor de glastuinbouw is het beschikken over voldoende en kwalitatief goed gietwater een belangrijke voorwaarde voor de bedrijfszekerheid. De watervoorziening van de glastuinbouw in Haaglanden staat onder druk door toekomstige ontwikkelingen zoals klimaatverandering (langere perioden van droogte en toename verzilting), mogelijke veranderingen in het beheer van het hoofdwatersysteem waarbij verschuivingen optreden in de zoet-zout grens en de discussie rondom het infiltreren van brijn in de ondergrond. Een belangrijke strategie om de zekerheid en duurzaamheid van de watervoorziening in de glastuinbouw in de toekomst te kunnen garanderen is om te streven naar een grotere mate van zelfvoorzienendheid. In deze studie wordt daar onder verstaan dat de sector zo veel mogelijk onafhankelijk wordt van het gebruik van oppervlaktewater. Ook is er eind 2012 een beleidskader verschenen “Goed Gietwater Glastuinbouw” van het ministerie van I&M waarbij het doel is om op een duurzame manier goed gietwater voor de glastuinbouw te realiseren. In het beleidskader is een voorkeursvolgorde van bronnen voor goed gietwater in de glastuinbouw opgenomen (Ministerie I&M, 2012). Het op termijn terugdringen van brijnlozingen in de bodem vormt een onderdeel van dit beleid.

1.2 Onderzoeksopzet en gebiedsafbakening

Het onderzoek richt zich op de glastuinbouw in de regio Haaglanden (Westland en Oostland).

Belangrijke onderzoeksvragen:

- Hoe ziet de huidige watervoorziening van de glastuinbouw in de regio Haaglanden eruit?. Wat is de watervraag van de sector en welke ontwikkelingen doen zich voor?
- Wat zijn kansrijke mogelijkheden om:
 - o de zelfvoorzienendheid van de sector in zijn watervoorziening te vergroten en welke regionale bronnen zouden een alternatief kunnen bieden?
 - o Een duurzame gietwatervoorziening te realiseren

Om de huidige watervoorziening in beeld te brengen is in deze studie vooral gebruik gemaakt van het CBS databestand landbouwtellingen (CBS, 2010). Hierin zijn per bedrijf de locatie, het areaal en teelt weergegeven. De teeltarealen zijn onderverdeeld naar watergebruiksklassen (teelttype, zoutgevoeligheid en watergebruik) en de watervraag is berekend. Voor de bassingrootte is gebruik gemaakt van het VHIS bestand van het Hoogheemraadschap van Delfland.

1.3 Leeswijzer

Het voorliggende rapport is het syntheserapport van 2 rapporten en beschrijft op hoofdlijnen de resultaten van het onderzoek. De achterliggende en uitgebreidere resultaten van het onderzoek worden beschreven in de deelrapporten:

- Watervraag glastuinbouw in de regio Haaglanden (deel 1). In dit onderzoek is weergegeven wat de huidige watervoorziening en watervraag van de sector is (Appelman, 2013)
- Wateraanbod glastuinbouw in de regio Haaglanden (deel 2). In dit onderzoek zijn alternatieve regionale bronnen van gietwater onderzocht (Koeman-Stein, 2013)

Dit voorliggende rapport heeft de volgende opbouw:

- Hoofdstuk 2: watervraag glastuinbouw Westland/Oostland. Ingegaan wordt op de huidige watervoorziening: de geografische situatie en verdeling van de bedrijven, de eisen aan waterkwaliteit (normen) en de watervraag en huidige bronnen van gietwater.

- Hoofdstuk 3 gaat in op de regionale alternatieve bronnen van gietwater zoals het optimaliseren van het gebruik van hemelwater en waterberging, hergebruik van AWZI effluent, leidingwater, grootschalige grondwateronttrekkingen en technologieconcepten voor waterketensluiting.
- Hoofdstuk 4 Toets aan het beleidskader. De mogelijkheden voor alternatieve bronnen worden getoetst aan het beleidskader 'Goed Gietwater Glastuinbouw'.
- Hoofdstuk 5 geeft vervolgens conclusies, aanbevelingen en leemten in kennis.

Het onderzoek is uitgevoerd binnen het programma Kennis voor Klimaat, hotspot Haaglanden door KWR, TNO en WUR Glastuinbouw (onderdeel watervraag, deel 1) in samenwerking met vertegenwoordigers van provincie Zuid Holland, gemeente Westland, Hoogheemraadschap van Delfland, LTO Noord Glaskracht en Evides.

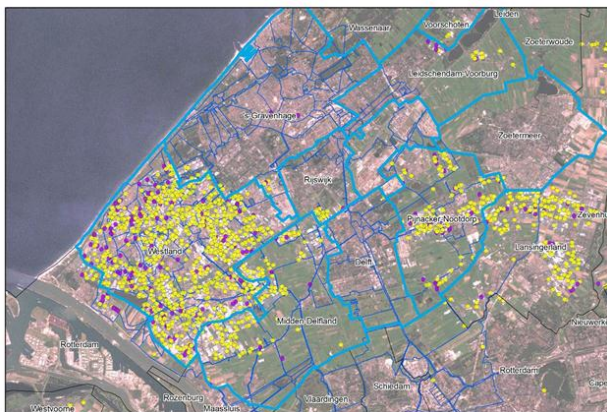
2 Watervraag glastuinbouw regio Haaglanden (Westland/Oostland)

Tabel 1 geeft een overzicht van de teeltgroepen (groente of sierteelt), het aantal bedrijven en het areaal glas op basis van de CBS data. Op basis van de teelten is een verdere indeling gemaakt naar de teeltwijze (substraatteelt of grondgebonden teelt). Op basis van deze indeling komt naar voren dat ca. 84% van de bedrijven in het Westland gebruik maakt van substraatteelt, terwijl ca. 16 % grondgebonden teelt. In figuur 1 is de ruimtelijke verdeling van de glastuinbouwbedrijven in het Westland en Oostland weergegeven en onderverdeling in substraat- en grondgebonden teelt.

Tabel 1 geeft een overzicht van de teeltgroepen (groente of sierteelt), het aantal bedrijven en het areaal glas op basis van de CBS data. Op basis van de teelten is een verdere indeling gemaakt naar de teeltwijze (substraatteelt of grondgebonden teelt). Op basis van deze indeling komt naar voren dat ca. 84% van de bedrijven in het Westland gebruik maakt van substraatteelt, terwijl ca. 16 % grondgebonden teelt. In figuur 1 is de ruimtelijke verdeling van de glastuinbouwbedrijven in het Westland en Oostland weergegeven en onderverdeling in substraat- en grondgebonden teelt.

TABEL 1 GLASTUINBOUW IN HAAGLANDEN (WESTLAND EN OOSTLAND), BEDRIJVEN EN AREAAL PER GEMEENTE EN INSCHATTING TEELTWIJZE (CBS, 2010)

Gebied	Teeltdoel	Substraatteelt		Grondgebonden teelt		Bedrijven	Areaal (ha)
		Bedrijven	Areaal (ha)	Bedrijven	Areaal (ha)		
Westland	groenteteelt	192	756	168	264	360	1020
	sierteelt	811	1231	23	43	834	1274
Oostland	groenteteelt	103	371	48	105	151	475
	sierteelt	241	424	15	31	256	456
Totaal		1347	2782	254	443	1601	3225



Figuur 1 Glastuinbouw in de regio Haaglanden (CBS 2010) en inschatting teeltwijze: geel is substraatteelt, paars is grondgebonden teelt.

Uit figuur 1 is te zien dat de substraatteelt de belangrijkste productiewijze is geworden in de glastuinbouw van het Westland/Oostland. Het voordeel van de substraatteelt is dat de tuinder gericht kan omgaan met water, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

De grondgebonden teelten zijn verspreid weer te vinden over het Westland en Oostland. Vooral langs de kust zijn er relatief veel bedrijven die grondgebonden telen. Het areaal aan grondgebonden teelten is tamelijk stabiel en blijft waarschijnlijk ook zo (Voogt, 2012). In het Westland is het areaal grondgebonden teelten verdeeld in groenten (ca. 30%) en snijbloemen (ca. 70%), terwijl in het Oostland de grondgebonden teelten vooral snijbloemen (>90%) betreffen (Voogt, 2012).

Voor de glastuinbouw is de kwaliteit van het gietwater belangrijk. Goed gietwater is voor de tuinder vooral water met een lage concentratie aan opgeloste zouten, waarbij vooral eisen worden gesteld aan de natrium concentratie in het uitgangswater.

In de praktijk streeft de tuinder naar een zo laag mogelijke concentratie aan natrium (zouten) in het initiële gietwater, zodat naar behoefte nutriënten en spoorelementen aan dit water kunnen worden toegevoegd. Een lage concentratie aan zouten (natrium) in het uitgangswater heeft ook als voordeel dat de tuinder het water langer kan recirculeren, waardoor minder water hoeft te worden gespuid en het verlies aan voedingsstoffen beperkt wordt.

Door de WUR Glastuinbouw is een indeling van zowel de substraatteelten als de grondgebonden teelten gemaakt in watergebruiksklassen en normen voor de gietwaterkwaliteit.

Substraatteelt

De substraatteelt stelt hoge eisen aan de kwaliteit van het gietwater. In tabel 2 is per teelt weergegeven het watergebruik en mate van zouttolerantie. De teelten zijn voor het watergebruik verdeeld in 3 categorieën: laag (< 5000 m³ /ha), middel (5000 – 7500 m³ /ha) en hoog (7500 – 10000 m³ /ha). De norm voor natrium in het gietwater voor de substraatteelt ligt tussen de ca. 5 en 20 mg Na/l. Een lage norm (<5 mg Na/l) geldt voor zoutgevoelige gewassen zoals roos en phalaenopsis (orchidee). De wat meer zouttolerante gewassen, zoals tomaat en aubergine verdragen een wat hogere concentratie aan natrium. Voor deze gewassen geldt een norm van <20 mg Na/l).

Van de beschikbare waterbronnen is hemelwater de enige direct beschikbare waterbron die zonder vergaande zuivering aan de normen van goed gietwater voldoet. Het hemelwater dat op het kasdek valt, wordt opgevangen in bovengrondse bergingsbassins. Vandaar uit wordt het als gietwater gebruikt in de kas.

Andere waterbronnen zoals het oppervlaktewater, leidingwater, grondwater of AWZI water zijn door de te hoge natrium concentraties minder geschikt als gietwaterbron. Deze waterbronnen moeten een meer geavanceerde zuivering (vnl. ontzilting) ondergaan om als primaire gietwaterbron gebruikt te kunnen worden. Het oppervlaktewater en leidingwater worden bij de substraatteelt ingezet in tijden van droogte als aanvullende gietwaterbron. Het bassin wordt dan aangevuld met dit water. De kwaliteit van het gietwater gaat dan tijdelijk achteruit en er zal eerder gespuid moeten worden, maar de droge periode kan zo wel overbrugd worden.

TABEL 2. INDELING VAN SUBSTRAATTEELTEN IN WATERGEBRUIKSKLASSEN EN BIJBEHORENDE NORMEN VOOR GIETWATERKWALITEIT (EC, NA EN CL)

Teelt	Water-gebruiks-categorie	Zout gevoeligheid	Water-verbruik	m ³ /ha/jaar	EC	Na mmol/l	Cl mmol/l
Phalaenopsis, anthurium pot	1	Extreem zoutgevoelig	laag	< 5.000	<0.2	0,2	0,2
orchidee_snij, anthurium snij	2		middel	5.000 - 7.500	< 0.2	0,2	0,2
roos	3		hoog	7.500 - 10.000	< 0.2	0,2	0,2
Spathiphyllum, kalanchoë, bloeiende potplanten, perkplanten, opkweek bloemen, dracaena, boomkwekerij	4	Zeer zoutgevoelig	laag	< 5.000	<0.2	0,2	0,5
lelie, ficus, blad overig	5		middel	5.000 - 7.500	<0.2	0,2	0,5
chrysant**, amaryllis	6		hoog	7.500 - 10.000	<0.2	0,2	0,5
geen vertegenwoordigers	7	zoutgevoelig	laag	< 5.000	<0.5	0,4	0,6
aardbei, aardbei plastic, freesia, alstroemeria, eustoma, overig snijbloem, overige bloem	8		middel	5.000 - 7.500	<0.5	0,4	0,6
paprika (rood, groen, geel, overig)	9		hoog	7.500 - 10.000	<0.5	0,4	0,6
opkweek groente	10	matig zouttolerant	laag	< 5.000	<0.8	0,5	0,7
fruit, anjers, bloemzaden	11		middel	5.000 - 7.500	<0.8	0,5	0,7
gerbera	12		hoog	7.500 - 10.000	<0.8	0,5	0,7
geen vertegenwoordigers	13	zouttolerant	laag	< 5.000	<0.8	0,7	0,9
overige groenten, groentezaden	14		middel	5.000 - 7.500	<0.8	0,7	0,9
losse tomaat, tomaten, cherry tomaten, komkommer, aubergine	15		hoog	7.500 - 10.000	<0.8	0,7	0,9

Grondgebonden teelten

De normen voor gietwater van de grondgebonden teelten zijn veel minder kritisch t.a.v. de natriumconcentraties dan de substraatteelt. Zo is de norm voor roos < 35 mg Na/l en bedraagt deze voor tomaat < 80 – 100 mg Na/l. In tabel 3 is de indeling van grondgebonden teelten in watergebruiksklassen weergegeven.

Doordat de norm voor de natriumconcentratie minder kritisch is voor de grondgebonden teelten, is oppervlaktewater vaak nog wel geschikt als gietwaterbron. Echter maakt maar een deel van de grondgebonden teelten gebruik van oppervlaktewater als primaire gietwaterbron. Het betreft hier vooral sla, radijs en overige bladgroenten (Voogt, 2012). De snijbloemen gebruiken vooral hemelwater als primaire gietwaterbron.

Opgemerkt wordt dat de grondgebonden teelten wat minder kwetsbaar zijn voor droogte situaties dan de substraatteelt, vanwege het feit dat nog water uit de bodem kan worden opgenomen (Voogt, 2012).

TABEL 3. INDELING GRONDGEBONDEN TEELTEN IN WATERGEBRUIKSKLASSEN EN BIJBEHORENDE NORMEN VOOR GIETWATERKWALITEIT (EC, NA EN CL)

Teelt	Watergebruiks-categorie	Omschrijving	Water-verbruik	m ³ /ha/jaar	EC	Na	Cl
						mmol/l	mmol/l
Anthurium	1	Extreem zoutgevoelig	laag	< 5.000 m ³	<0.5	< 0.5	< 0.5
geen vertegenwoordigers	2		middel	5.000 - 7.500	<0.5	< 0.5	< 0.5
geen vertegenwoordigers	3		hoog	7.500 - 10.000	<0.5	< 0.5	< 0.5
Tulp	4	Zeer zoutgevoelig	laag	< 5.000 m ³	<0.8	< 1.5	< 1.5
Lelie, Boon, Alstroemeria, Anemoon, Bouvardia, Euphorbia fulgens	5		middel	5.000 - 7.500	<0.8	< 1.5	< 1.5
Roos, Hippeastrum	6		hoog	7.500 - 10.000	<0.8	< 1.5	< 1.5
geen vertegenwoordigers	7	zoutgevoelig	laag	< 5.000 m ³	< 1	< 2	< 2
Chrysant, Freesia, boomkwekerij, overige bloemen	8		middel	5.000 - 7.500	< 1	< 2	< 2
paprika, gerbera	9		hoog	7.500 - 10.000	< 1	< 2	< 2
geen vertegenwoordigers	10	matig zouttolerant	laag	< 5.000 m ³	< 1.25	<3	<3
Sla, Chinese kool, gypsophylla, Anjer, Bloemzaden, Bloemkool	11		middel	5.000 - 7.500	< 1.25	<3	<3
Komkommer, Aubergine	12		hoog	7.500 - 10.000	< 1.25	<3	<3
Spinazie, Andijvie	13	zouttolerant	laag	< 5.000 m ³	< 1.5	< 4.5	< 4.5
Radijs, groentezaadteelt	14		middel	5.000 - 7.500	< 1.5	< 4.5	< 4.5
Tomaat	15		hoog	7.500 - 10.000	< 1.5	< 4.5	< 4.5

2.1 Watervraag en matching met hemelwater

Om de watervraag vanuit de glastuinbouw te bepalen is het van belang om inzicht te krijgen welke hoeveelheden water nodig zijn en wat de waterbehoefte van een bepaald gewas is. In deze studie is de watervraag van de glastuinbouw berekend en is een matching gemaakt met het aanbod van hemelwater.

In deze studie wordt onderscheid gemaakt tussen het begrip *watergebruik en watervraag*.

Watergebruik

Het watergebruik is de hoeveelheid water die een gewas nodig heeft voor zijn groei. Daar de verschillende teelten een verschillend watergebruik hebben, zijn de teelten onderverdeeld in 3 watergebruikscategorieën nl. laag gebruik (<5.000 m³/ha/jaar), middel (5.000 – 7.500 m³/ha/jaar) en hoog (7.500 – 10.000 m³/ha/jaar). Zie hiervoor de watergebruikstabellen uit de vorige paragraaf. Deze ‘grobe’ indeling wordt voorgesteld omdat de variatie in watergebruik tussen teelten groot is vanwege gewas- of plantspecifieke eigenschappen. De spreiding in watergebruik wordt vergroot door bedrijfspecifieke aspecten, zoals het gebruikte teeltsysteem, lichttransmissie van de kas, en het operationele management van het bedrijf.

Als illustratie het gewas roos. In de praktijk varieert de belichting tussen 6000 en 15000 lux. Het effect van dit verschil op de totale watervraag is aanzienlijk. Belichten met 15000 lux zal resulteren in een ca. 10% hoger watergebruik dan belichten met 6000 lux.

Watervraag

De watervraag is het water dat voor de bedrijven nodig is voor de watervoorziening. De watervraag is lager dan het watergebruik door toepassing van waterbesparende maatregelen in de kas zoals opvang van condenswater, recirculatie en hergebruik van (drain)water. De watervraag is dus de hoeveelheid water die van buiten de kas moet worden aangevoerd.

In deze studie is voor de som van de teelten in de regio Haaglanden de watervraag bepaald. Daarnaast is deze specifiek bepaald voor het gewas roos. Voor het gewas roos is gekozen daar dit gewas zowel valt in de categorie met een hoog watergebruik (7.500 – 10.000 m³/ha/jaar) als vanwege de hoge zoutgevoeligheid.

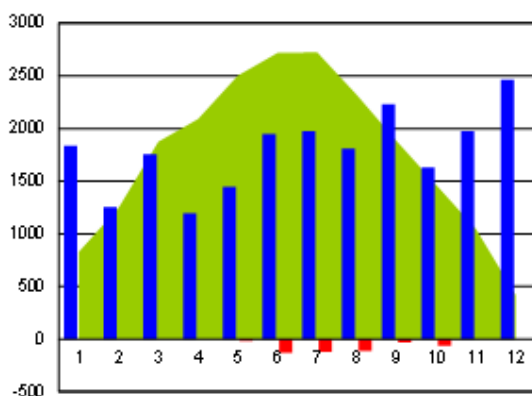
Roos is één van de meest gevoelige en kritische gewassen ten aanzien van de watervoorziening, zowel kwantitatief als kwalitatief, en kan als een “worst-case” gewas worden gezien.

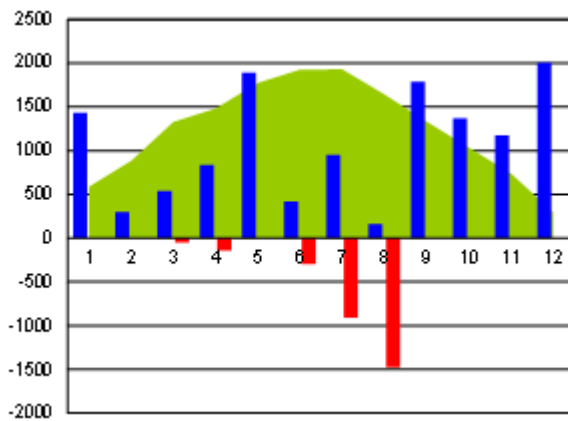
De watervraag wordt berekend uit het watergebruik van de gewassen (teeltcategorieën), hergebruik van condenswater (15%) en spuiverlies.

Daar het hemelwater door het jaar heen onregelmatig valt en niet matcht met de watervraag in de kas, wordt het hemelwater opgeslagen in bergingsbassins. Bij de berekeningen is met een teeltspecifieke buffercapaciteit rekening gehouden, van 500 m³/ha voor een gewas met een laag- en middel gebruik tot en met 2500 m³/ha voor een gewas met hoog gebruik zoals roos.

Totale watervraag regio Haaglanden

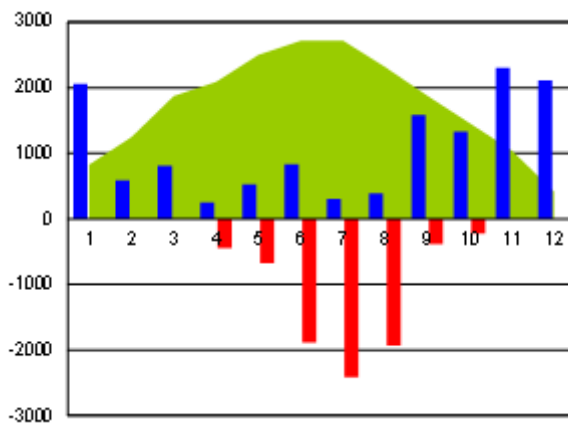
Voor de regio Haaglanden zijn schattingen gemaakt voor de watervraag van de glastuinbouw voor een drietal representatieve situaties: een normaal jaar, een droog jaar en een extreem droog jaar. Op basis van de Deltascenario's is voor een normaal jaar het gemiddelde genomen van de afgelopen 20 jaar, voor een droog jaar is het jaar 2003 gebruikt en voor een extreem droog jaar is het jaar 1976 gebruikt. De frequentie waarmee deze jaren voorkomen is afhankelijk van het KNMI klimaatscenario (W+, W, G en G+).





Figuur 3a – normaal jaar

figuur 3b – droog jaar



Figuur 3c – extreem droog jaar

■ Watervraag (m³) ■ Maandneerslag (m³) ■ Watertekort (m³)

Figuur 3. Weergegeven is per maand de totale watervraag (groen), de neerslagverdeling (blauw) en aanvullend gietwater wat nodig is (rood) voor de regio Haaglanden. Het watertekort is bepaald voor een jaar met een gemiddeld neerslagpatroon (a), voor een droog jaar (b) en een extreem droog jaar (c). De eenheden zijn keer 1000m³. In de berekeningen is opgenomen dat het water wordt opgevangen in een bergingsbassins. Voor teelten met een lage en gemiddelde watervraag is de bergingscapaciteit aangenomen van 500 m³/ha, voor teelten met een hoge watervraag 2000 m³/ha.

De totale watervraag voor de glastuinbouw in de regio Haaglanden (Delft, Leidschendam-Voorburg, Midden Delfland, Pijnacker-Nootdorp, Rijswijk, Den Haag, Wassenaar, Westland, Zoetermeer) wordt geschat op ca. 27,4 miljoen m³/jaar. De watervraag van de substraatbedrijven bedraagt ca. 23 miljoen m³/jaar. In een jaar met een gemiddeld neerslagpatroon lijkt de watervraag van de substraatbedrijven bijna volledig (98 %) bediend te kunnen worden door regenwater (figuur 3a). Echter zal de situatie in de praktijk minder gunstig zijn door:

- de variatie in neerslagpieken en neerslagtekorten. Door de gemiddelde neerslagverdeling over een langere periode te beschouwen worden de neerslagpieken en -tekorten uitgemiddeld., waardoor er (rekenkundig) een betere matching ontstaat met de watervraag

- van het gewas. In de praktijk zijn er jaarlijkse neerslagpieken en -tekorten, waardoor er perioden zijn waarbij aanvullend gietwater nodig is. Als voorbeeld het jaar 2011. Dit was een overwegend nat jaar maar kende een zeer droog voorjaar. In deze periode was bij veel bedrijven aanvullend gietwater nodig;
- de aannahme van een vol bassin aan het begin van het jaar. Bij bedrijven met kleine bassins (500 – 1000 m³/ha) zal dit in de praktijk meestal wel het geval zijn, bij grotere bassins (>1500 m³/ha) zal vaak maar een deel van het bassin gevuld zijn aan het begin van het jaar.

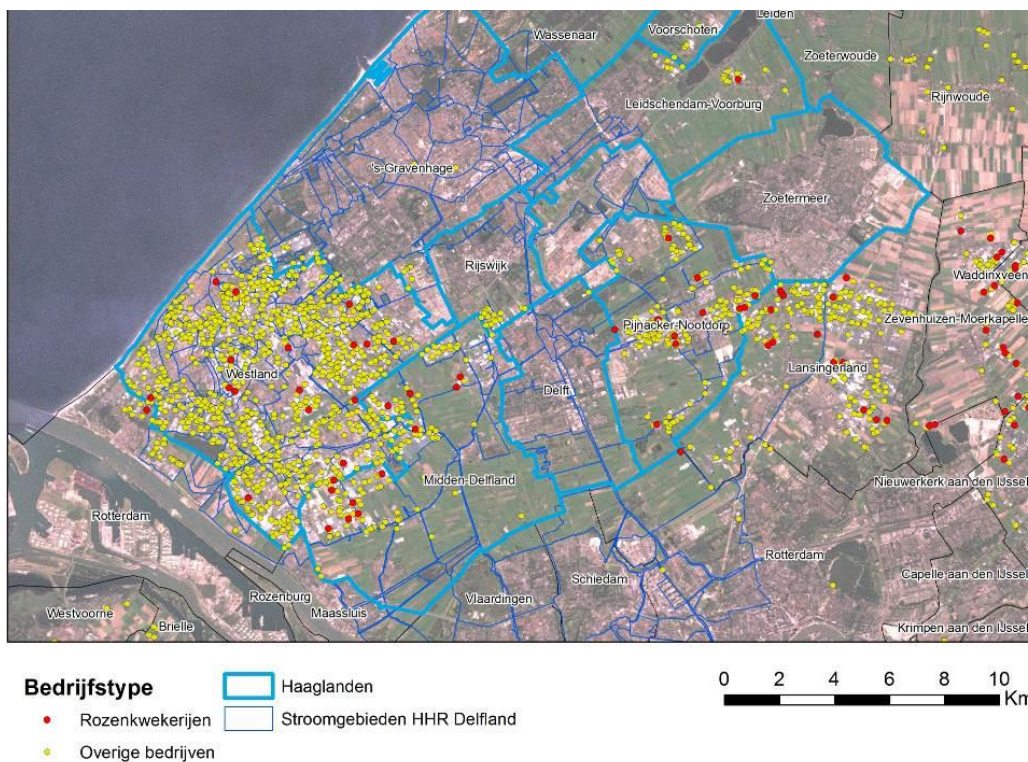
Kortom: ook in een jaar met een gemiddeld neerslagpatroon en zelfs in een nat jaar kan sprake zijn van een tekort aan hemelwater en kan het noodzakelijk zijn om over een aanvullende gietwaterbron te beschikken. In een droog jaar valt dit percentage terug naar ca. 83% en in een extreem droog jaar is dit 66%. In een jaar met een gemiddeld neerslagpatroon lijkt er voor de substraatteeltbedrijven nog een goede match tussen het wateraanbod en de watervraag. Echter de bedrijven met een hoge watervraag hebben altijd een aanvullende waterbron nodig. In een droog jaar is er altijd een aanvullende waterbron nodig.

Voor de grondgebonden teelten is ervan uitgegaan dat de gietwaterbron vooral oppervlaktewater is. Dit beeld moet genuanceerd worden, daar de snijbloemen ook gebruik maken van hemelwater als primaire waterbron. In de berekeningen is het gebruik van hemelwater door de grondgebonden teelten niet meegenomen. De verwachting is dat grondgebonden teelten minder kritisch zijn ten opzichte van droogte. Dit daar bij deze teelten de gewassen nog water uit de bodem kunnen opnemen door diepe beworteling en capillaire opstijging van water (Voogt, 2012).

Watervraag, wateraanbod en watertekort voor het gewas roos.

Voor het gewas roos is de watervraag, het wateraanbod (hemelwater) en het watertekort bepaald. Roos is in deze studie gekozen als water-kritisch indicatorgewas. Dit omdat roos een gewas is met een hoog watergebruik en een zoutgevoelig gewas is.

Het wateraanbod is bepaald bij een jaar met gemiddeld neerslagpatroon (gemiddelde neerslag periode 1981 – 2000), een droog jaar (indicatorjaar 2003) en een extreem droog jaar (indicatorjaar 1976).



Figuur 4. Weergave van het aantal rozenkwekerijen in het Westland en Oostland (CBS, 2010)

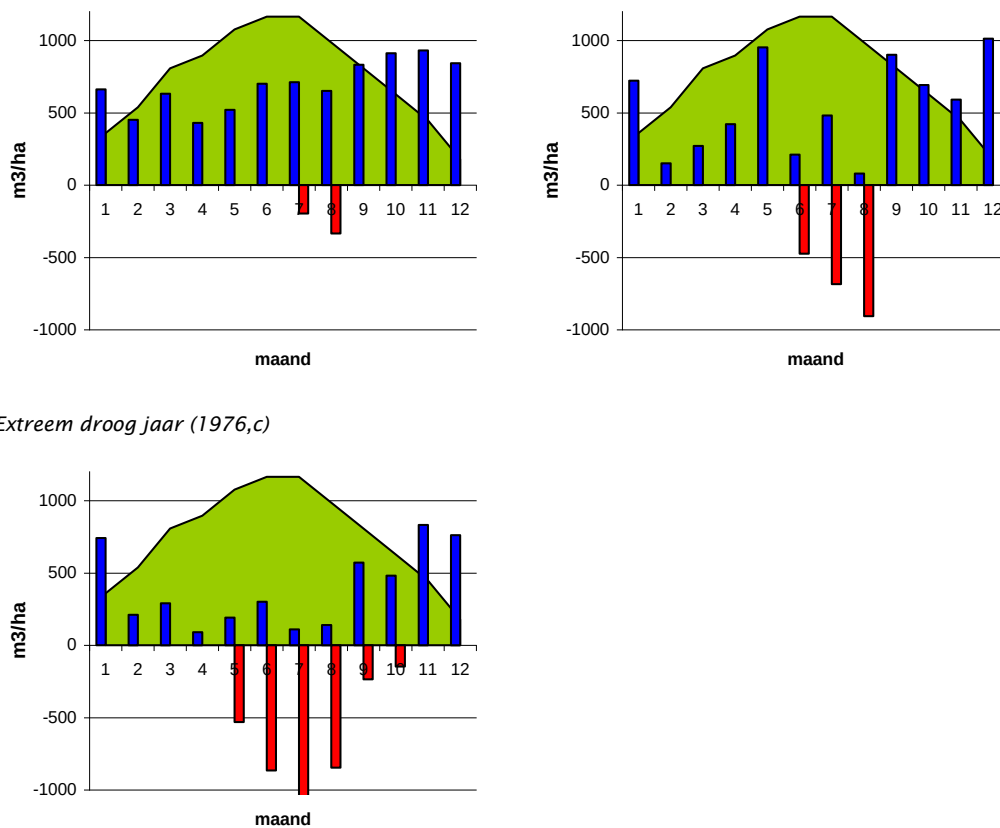
In figuur 4 is de ruimtelijke verdeling van rozenkwekerijen in het Westland en Oostland weergegeven. Te zien is dat ze niet als cluster zijn gegroepeerd, maar individueel over de gebieden zijn verspreid.

In figuur 5 is weergegeven de hoeveelheden water die voor het gewas roos per hectare nodig zijn, dan wel tekort worden gekomen. Te zien is dat voor alle neerslagsscenario's (gemiddeld, droog, zeer droog) de hoeveelheid neerslag ontoereikend is om aan de watervraag te voldoen en dat een aanvullende gietwaterbron nodig is. Het gewas roos valt in de hoge watergebruiksklasse ((7.500 – 10.000 m³/ha/jaar) welke van dezelfde orde van grootte is als de gemiddelde jaarlijkse neerslaghoeveelheid (ca. 8500 m³/ha). Met inachtneming van waterbesparende maatregelen (hergebruik condenswater, spuiwater) zou de rozenteelt dus onder gemiddelde omstandigheden in theorie praktisch zelfvoorzienend kunnen zijn door optimaal gebruik te maken van het hemelwater. Echter doordat in de tijd de watervraag niet matcht met het wateraanbod moet het hemelwater worden opgevangen in bassins.

Figuur 5a geeft voor een jaar met een gemiddeld neerslagpatroon in deze situatie een relatief klein tekort aan gietwater te zien. Ook hier zijn de eerder gemaakte opmerkingen van toepassing dat de variatie in neerslagpieken en – tekorten maakt dat het werkelijke tekort groter is dan het berekende tekort door een minder goede matching (in plaats en tijd) van het wateraanbod met de watervraag.

Gemiddeld jaar (a)

Droog jaar (2003,b)



Figuur 5. Watervraag van het gewas roos (groen), de neerslagverdeling (blauw) en aanvullend gietwater dat nodig is (rood). Het watertekort is bepaald voor een jaar met een gemiddeld neerslagpatroon (a), voor een droog jaar (b) en een extreem droog jaar (c). Uitgegaan is van een bassingroote van 2500 m³/ha.

Uit zowel figuur 5b als figuur 5c is te zien dat de jaarlijkse neerslagsom niet toereikend is om aan de watervraag van het gewas roos te voldoen. In zowel een droog jaar (bv 2003) als extreem droog jaar (bv. 1976) moet dan rekening worden gehouden met langere perioden waarbij een aanvullende gietwatervoorziening nodig is.

De grootte van het bassin speelt hierbij ook een belangrijke rol. Bij de berekeningen is uitgegaan van een bassingroote van 2500 m³/ha. Bij kleinere bassins zal het hemelwater minder effectief worden opgevangen en zal meer gietwater uit een aanvullende bron nodig zijn. In paragraaf 3.1 wordt hier nader op ingegaan.

In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat in een droog jaar of jaar met gemiddelde neerslag onvoldoende hemelwater valt om in de gietwaterbehoefte van gewassen met een hoog watergebruik (7.500 – 10.000 m³/ha) te voldoen. Voorbeelden van die gewassen zijn roos, tomaten, komkommer, paprika en aubergine.

Voor gewassen met een laag - en middel watergebruik, zoals orchidee, fruit en snijbloemen (zie tabel 2 en 3) is er in principe een betere match te maken met het aanbod van hemelwater, maar ook hier zal

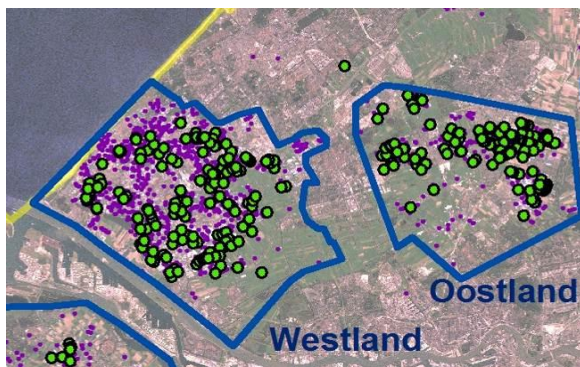
de effectiviteit in belangrijke mate bepaald worden door de opvangcapaciteit, dus de grootte van het bergingsbassin. In paragraaf 3.1. wordt hier nader op ingegaan.

2.2 Aanvullend gietwater uit brak/zout grondwater

Uit de vorige paragraaf is te zien dat de jaarlijkse neerslaghoeveelheid in de huidige situatie niet toereikend is voor teelten met een hoge watervraag. De aanwezigheid van bergingsbassins zorgt voor een grotere efficiëntie in de opvang en benutting van het hemelwater, maar feit blijft dat een aanvullende gietwaterbron nodig is.

Als aanvullende gietwaterbron wordt de laatste jaren vooral brak/zout grondwater gebruikt. Dit water wordt uit het 1^e watervoerende pakket opgepompt en ontzilt via het proces van omgekeerde osmose (RO). Het ontzilte water wordt gebruikt als gietwater, het resterende zoutere water, het membraanconcentraat of brijn, wordt dieper in de bodem terug geïnjecteerd in het 2^e watervoerende pakket. Voor het injecteren van brijn in de ondergrond is een ontheffing nodig in het kader van het Lozingenbesluit. Vanaf 1 januari 2013 vallen de brijninjecties onder het Activiteitenbesluit en is de gemeente bevoegd gezag.

In figuur 6 wordt een indicatie gegeven van het aantal bedrijven met een ontheffing voor het injecteren van brijn in de ondergrond. Het ijkjaar is 2010. Inmiddels hebben veel meer glastuinbouwbedrijven een ontheffing aangevraagd en gekregen. Duidelijk is dat het toepassen van omgekeerde osmose bij het ontzilten van grondwater in het Westland/Oostland de belangrijkste aanvullende gietwaterbron is geworden. Er wordt vanuit gegaan dat de substraatbedrijven met een hoge watervraag (tomaten, paprika, roos etc.) inmiddels vrijwel allemaal een RO-installatie zullen bezitten. Dit betekent dan ook dat bij watertekort situaties deze bedrijven (onder het huidige beleid) geen beroep doen op andere potentiële bronnen van gietwater, zoals het oppervlaktewater en/of leidingwater.



Figuur 6. Indicatie van bedrijven in het Westland en Oostland met een ontheffing voor het injecteren van brijn in de ondergrond (Agrimaco, 2010).

Het injecteren van brijn in de bodem is discutabel en verhoudt zich niet geheel met de eisen vanuit de Kaderrichtlijn Water (Prevent and Limit principe). Door het kabinet is het besluit genomen dat als een bedrijf met een gietwatervoorziening van ten minste 500 m³ op 1 januari 2013 een ontheffing had voor het lozen in of op de bodem van afvalwater afkomstig van het zuiveren van water door omgekeerde osmose (RO installatie), deze ontheffing geldt als maatwerkvoorschrift tot 1 juli 2022. Het streven is om op termijn het lozen van brijn in de bodem te beëindigen. Inmiddels is in samenspraak met alle belanghebbenden en met het ministerie I&M als trekker een beleidskader 'Goed Gietwater Glastuinbouw' opgesteld (Ministerie I&M, 2012). Deze moet als input dienen voor nieuwe regels in het Activiteitenbesluit.

2.3 Gebruik van oppervlaktewater voor de glastuinbouw

Een doelstelling van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de mogelijkheden voor het vergroten van de zelfvoorzienendheid in de watervoorziening van de glastuinbouw. In deze studie wordt dat

begrip gedefinieerd als het zo veel mogelijk onafhankelijk worden van het gebruik van oppervlaktewater.

De betekenis van oppervlaktewater voor de zoetwatervoorziening van de glastuinbouw is in de loop der jaren afgenomen. Belangrijke ontwikkelingen hierbij zijn:

1. Overgang naar substraatteelt. De overgang naar de substraatteelt heeft geresulteerd in hogere eisen aan de waterkwaliteit. Goed gietwater bevat nauwelijks nog opgeloste zouten. De normconcentraties liggen tussen de 0 en 20 mg Na/l. Het oppervlaktewater van Delfland bevat hogere concentraties aan natrium. De concentraties aan natrium in water uit het Brielse Meer, welk water in de zomer wordt gebruikt om het oppervlaktewatersysteem van Delfland aan te vullen en door te spoelen, bevinden zich tussen de ca. 35 – 85 mg Na/l.
2. Ontwikkeling van zuiveringstechnologie. Door het toepassen van omgekeerde osmose kan brak grondwater ontzilt worden en wordt er gietwater verkregen van een goede kwaliteit. Daar de kosten van water voor de glastuinbouw relatief laag zijn t.o.v. andere kosten (bv energie), zal de tuinder al gauw gebruik maken van deze technologie.
3. Verplichting van 500 m³ /ha aan hemelwaterbassins. Dit geldt ook voor de grondgebonden teelten.

Bovenstaande ontwikkelingen hebben erin geresulteerd dat de glastuinbouw in het Westland/Oostland in hoge mate zelfvoorzienend is of aan het worden is in zijn watervoorziening (lees: onafhankelijker van het gebruik van oppervlaktewater). Geconcludeerd wordt dat bedrijven met een RO-installatie geen gebruik meer zullen maken van oppervlaktewater als gietwaterbron en daarmee volgens de definitie zelfvoorzienend zijn in de eigen watervoorziening.

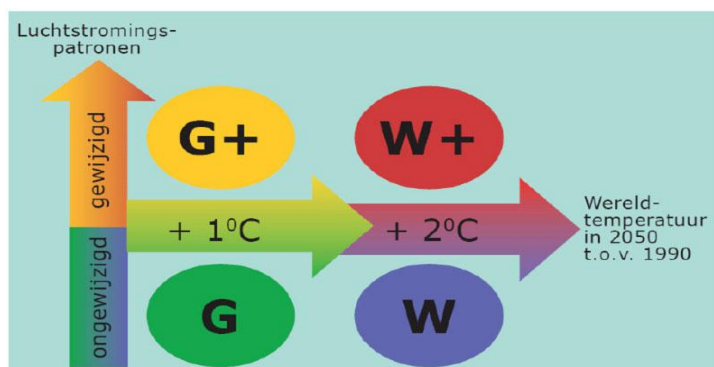
Zoals in paragraaf 2.1. aangegeven maakt een deel van de grondgebonden teelten (sla, radijs, overige groenten) gebruik van het oppervlaktewater als primaire gietwaterbron.

Oppervlaktewater wordt daarnaast in sommige gevallen gebruikt bij bedrijven als aanvullende gietwatervoorziening in tijden van watertekort (bijv. bij substraatbedrijven die geen RO-installatie hebben). Het bergingsbassin zal dan worden aangevuld met oppervlaktewater. Dit resulteert dan wel in een slechtere gietwaterkwaliteit, maar is veelal wel acceptabel om een droge periode te overbruggen. Het is wel goed om op te merken dat in tijden van droogte een goede kwaliteit (zoet water) van het oppervlaktewater moeilijker te garanderen valt.

Daarnaast zijn er ook bedrijven die het hemelwater doelmatiger opvangen door het vergroten van de bovengrondse- of ondergrondse bergingscapaciteit.

2.4 Invloed klimaatverandering op het neerslagpatroon

Een belangrijke vraag is hoe klimaatveranderingen van invloed zijn op het patroon van de watervraag, wateraanbod en de matching. Figuur 7 geeft een schematische weergave van de door het KNMI opgestelde klimaatscenario's (G/G+, W/W+)



Figuur 7. schematische weergave van de KNMI klimaatscenario's (gematigd G/G+ en warm (W/W+)

Belangrijk voor de waterhuishouding zijn de hoeveelheid neerslag en de neerslagverdeling door het jaar heen. De klimaatscenario's geven aan dat de verwachting is dat bij de G en de W scenario's de jaarlijkse neerslaghoeveelheid tussen de 3 – 6 % zal toenemen. De afgelopen eeuw geeft al een forse toename van de hoeveelheid neerslag te zien. De gemiddelde neerslag hoeveelheid in de Bilt is de afgelopen eeuw toegenomen van 760 mm/jaar tot 890 mm/jaar. De G+ en W+ scenario's geven vooral een toename te zien van de spreiding in de neerslaghoeveelheid. De winterperiode wordt natter, terwijl de zomerperiode droger wordt (KNMI, 2009).

Op basis van klimaatprojecties (KNMI, 2009) dient men voor de regio Haaglanden rekening te houden met een combinatie van droogte uit de G+ en W+ scenario's afgewisseld met (korte) periodes met extreme neerslag uit de G en W scenario's.

Een droog jaar zoals 2003 zal van nu eens in de 10 jaar tot wel iedere 2 jaar (W+ scenario) kunnen voorkomen in het jaar 2050. Een extreem droog jaar zal nu van gemiddeld 89 jaar tot eens in de 22 jaar kunnen voorkomen in het jaar 2050 (W+ scenario).

Kortom: de verwachting is dat het steeds natter wordt en dat bij de G+ en de W+ scenario's de extremen groter worden. De grotere spreiding in het neerslagpatroon betekent in de praktijk een minder goede matching tussen watervraag en wateraanbod (hemelwater), waardoor de perioden van watertekort (zie figuur 3b en 3c) frequenter zullen voorkomen. De toename van de hoeveelheid neerslag is positief voor het wateraanbod en zal wanneer effectief opgevangen resulteren in een betere matching in de watervraag en wateraanbod. Belangrijk is wel op te merken dat bedrijven die een RO-installatie bezitten variaties in het neerslagpatroon kunnen opvangen door het ontzilten van het grondwater. Deze bedrijven zijn in die zin 'klimaatrobust'.

2.5 Toekomstige ontwikkelingen van invloed op de watervraag

Behalve het optreden van klimaatverandering met effecten als vernatting, verdroging en verzilting van water doen zich ook ontwikkelingen voor in de sector zelf die invloed op de watervraag hebben. Kosten van het gebruik van water, milieubewustzijn en ontwikkelingen in de stand der techniek op het gebied van teelt en bedrijfsvoering leiden tot een veranderend gebruik van water.

Veranderingen in de watervraag over langere tijd, bijvoorbeeld naar 2050 laten zich echter moeilijk voorspellen en kwantificeren. Belangrijke factoren die hierbij een rol spelen zijn: gewas specifieke ontwikkelingen, technische ontwikkelingen en ruimtelijke ontwikkelingen. Tabel 4 bespreekt in het kort de mogelijke ontwikkelingen die van invloed zijn op de watervraag.

Netto gezien is de verwachting dat de watervraag van de glastuinbouw in de regio Haaglanden (Westland/Oostland) niet zal veranderen in een drastische toename of afname in de nabije toekomst. Er kan wel een verschuiving tussen de verschillende soorten (aanvullend) gietwater plaatsvinden.

TABEL 4. INVLOED VAN MOGELIJKE ONTWIKKELINGEN IN GEWAS, TECHNOLOGIE, RUIMTELIJKE ORDENING EN KLIMAAT
OP DE WATERVRAAG.

Ontwikkeling	Toename watervraag	Afname watervraag	Verwachting
Gewasspecifiek	Verschuiving naar teelten met hoge watervraag	Gewassen kunnen worden geteeld op optimaal watergebruik	Onbekend
Technologie	Intensivering teelten (x%), het nieuwe telen (meerlaags, ledverlichting, etc..)	Kringloopsluiting (het effect van spuiwater hergebruik kan leiden tot maximaal ca. 5 tot 10% reductie van de watervraag)	Verwacht wordt dat een toename van de watervraag door intensivering groter is dan de afname van watergebruik door emissieloze glastuinbouw en kringloopsluiting
Ruimtelijke ordening	Toename grootschalige glastuinbouw door vorming duurzaam glastuinbouwcluster	Afname verspreid glas	Netto Areaal neemt af tot 2040 met 2,5%,
Klimaat	Hogere temperatuur en instraling, onregelmatige neerslag en verdroging	Vernatting	Een toenemend effect op watervraag verwacht (echter, het wateraanbod neemt ook toe)

3 Regionale alternatieve bronnen van gietwater

In het beleidsrapport “Goed gietwater” (I&M, 2012) wordt een beleidskader geschetst hoe de glastuinbouw het best in de gietwaterbehoefte kan voorzien. Het op termijn terugdringen van brijnlozingen in de bodem is daarvan een onderdeel.

In deze studie is onderzocht welke regionale alternatieve bronnen van gietwater er zijn in de regio Haaglanden. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in het rapport “WATERAANBOD glastuinbouw in de regio Haaglanden (deel 2)”.

prijs van gietwater

Een belangrijk aspect bij de beschouwing van alternatieve bronnen is de prijs van gietwater. Richtinggevend voor de prijs zijn de huidige kosten voor het gebruik van (brak) grondwater. Om door middel van omgekeerde osmose goed gietwater te bereiden ligt de kostprijs tussen de € 0,60/m³ en ca. € 0,80/m³ (I&M, 2012).

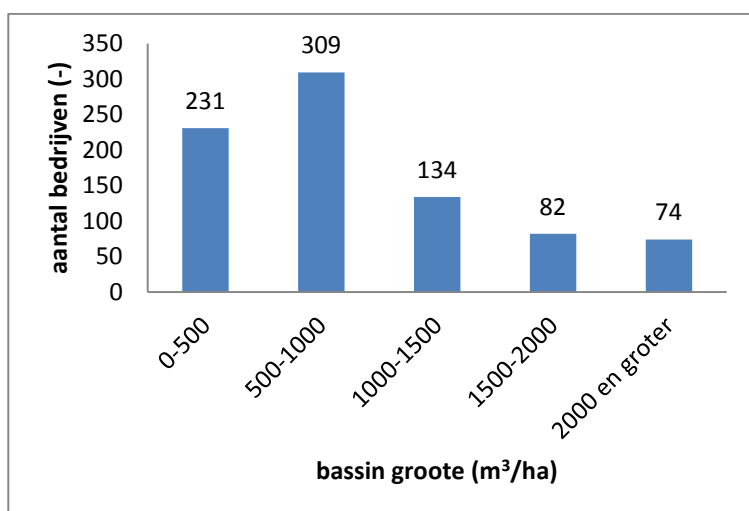
3.1 Hemelwater en gietwaterberging

In paragraaf 2.2 wordt geconcludeerd dat vooral hemelwater als bron voor gietwater geschikt is. Het hemelwater is van een goede kwaliteit en hoeft geen uitvoerige bewerking te ondergaan. Het punt is dat de neerslag onregelmatig valt door het jaar heen en de variaties in hoeveelheid neerslag en neerslagperiodes groot kunnen zijn. De verwachting is dat door klimaatverandering (zie paragraaf 2.4) het neerslagpatroon door het jaar heen grilliger wordt (langere periodes van droogte, korte intensieve periodes van intensieve regenval etc.). Kortom de matching tussen watervraag en het aanbod aan hemelwater is niet optimaal en zal in de toekomst vermoedelijk nog minder goed zijn.

Om de watervraag uit de kas en het aanbod van hemelwater beter te laten matchen is opslag of bergen van het hemelwater noodzakelijk. In de huidige situatie wordt het hemelwater vooral geborgen in bovengrondse waterbassins.

3.1.1 Bassingrootte in het Westland

In figuur 8 is een verdeling gegeven van de grootte van de bassins in het Westland (VHIS, 2010). Uit deze figuur is op te maken dat het merendeel van de bedrijven relatief kleine bassins bezit (500 – 1000 m³/ha). Dit betekent dat bij een jaarlijkse gemiddelde neerslagsom van ca. 8500 m³/ha maar een deel van het hemelwater wordt opgevangen in het bassin en dat het water dat vooral in het najaar valt niet wordt geborgen maar via het oppervlakte- of grondwatersysteem wordt afgevoerd.



Figuur 8. Verdeling van bassin grootte (m³/ha) en het aantal bedrijven in het Westland

Belangrijk is op te merken dat de data over de grootte van de bassins uit het VHIS bestand niet gekoppeld zijn aan de CBS data, waardoor per bedrijf niet eenvoudig de teelt, areaal en bassingrootte is te herleiden.

Omvang bassingrootte voor effectieve opslag en kosten

Hemelwater is een waterbron die gratis is. De kosten voor het gebruik van hemelwater als gietwaterbron zitten dan ook vooral in kosten van de grond, aanschaf en aanleg van het bassin en meet- en regelapparatuur. Vooral de grondprijs heeft een groot effect op de waterkosten.

Ruimte in het Westland is schaars en duur en de ruimte die een bovengronds bassin inneemt gaat ten koste van het teeltareaal. Voor een gewas als komkommer met een hoge watervraag zou door vergroting van het bassin van 500 m³/ha naar 3000 m³/ha de prijs stijgen van indicatief € 0.60/m³ naar 1,23/m³ (Agrimaco, 2010). Dit betekent dat het gebruik van brak grondwater als aanvullende gietwaterbron kosteneffectiever is dan vergroting van het bovengrondse bassin.

Uit eerder onderzoek blijkt (Agrimaco, 2010) dat voor de teelt van komkommer (hoge watervraag) een bassin van ca. 3000 m³/ha nodig is om het hemelwater effectief af te vangen om voor ca. 90% zelfvoorzienend te zijn in de waterbehoefte. Voor een gewas met een midden watervraag, zoals Gerbera is een bassingrootte van ca. 2000 m³/ha vereist. Voor een gewas met een lage watervraag zoals Spathiphyllum (lepelplant) zou een bergingscapaciteit van ca. 1000 m³/ha toereikend zijn om voor 90% in de waterbehoefte te kunnen voorzien. Duidelijk is wel dat het niet kosteneffectief is om 100% van het regenwater af te kunnen vangen met bassins.

3.1.2 Alternatieve bergingsmogelijkheden

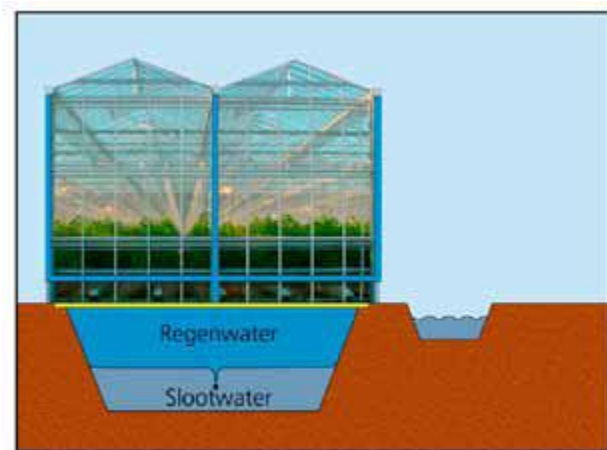
De afgelopen jaren richten verschillende onderzoeken zich op de ontwikkeling van alternatieve bergingsmogelijkheden. Interessant zijn vooral die alternatieven die ook kosteneffectief zijn, tot een bedrag van ca. €0.60/m³ gietwater. In de volgende paragrafen worden het Gaasboxx systeem (3.1.2.1), de Klimrek methode (3.1.2.2), waterberging op de kas en ondergrondse waterberging (3.1.2.3) besproken.

3.1.2.1 Gaasboxx systeem

De Gaasboxx is een constructie van open kunststof blokken met een honingraatstructuur onder de teeltvloer, waarbij in de holle ruimten water geborgen kan worden. Het wordt ondergronds aangelegd. Resultaten geven aan dat de toepassing van dit systeem in het Westland weinig perspectief biedt. De ondergrond is met uitzondering van de meer zandige kuststrook niet geschikt om het systeem toe te passen (Verkaik, 2009).

3.1.2.2 Klimrek methode

Het principe van de Klimrek methode (“drijvende kas”) is dat tot op een diepte van ca. 5 m onder de kas een waterbuffer wordt aangelegd. Binnen de buffer bevinden zich twee “lagen” met water die met een folie van elkaar gescheiden zijn. De bovenste laag bevat regenwater dat gebruikt wordt als gietwater, de onderste laag wordt gevuld met oppervlaktewater (slootwater) en zorgt voor nivellering van het waterniveau; als er regenwater uit de buffer gaat dan wordt extra slootwater ingelaten en als er regenwater in de buffer wordt ingelaten dan wordt het slootwater uitgeslagen op het oppervlaktewater. Zie figuur 9.



Figuur 9. weergave van de klimrek methode (Bron: Klimrek BV)

De methodiek wordt in de praktijk al toegepast. Toepassing op grote schaal is nog onzeker vanwege de bezwaren vanuit de waterbeheerder. De waterschappen hebben als bezwaar tegen deze methodiek dat bij regenval water moet worden uitgeslagen op het oppervlaktewater, terwijl in periodes van droogte extra oppervlaktewater nodig is. De kostprijs van de klimrek methode is concurrerend. Het wordt financieel wel minder interessant als bovengronds nog compenserende maatregelen moeten worden getroffen vanwege de waterbergingsopgave (Xplorelab provincie Zuid-Holland, 2011).

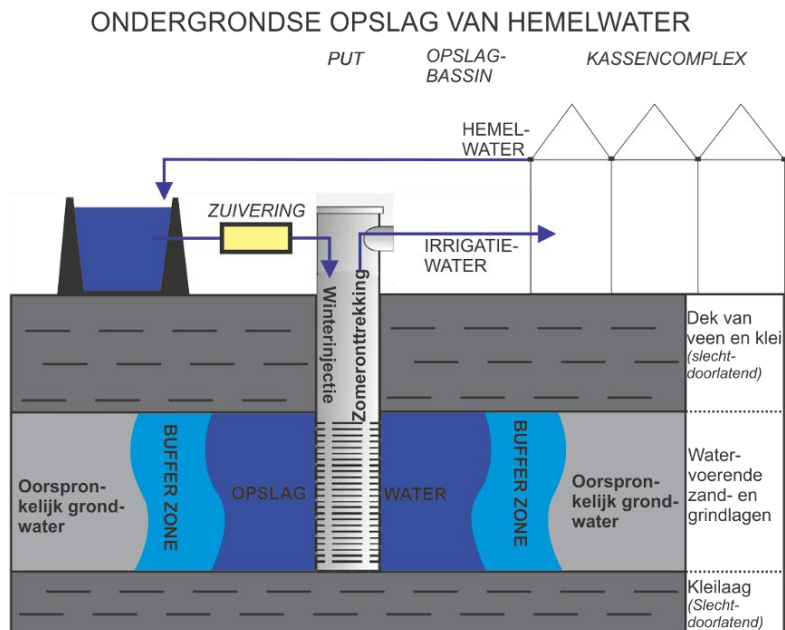
3.1.2.3 Waterberging op de kas

Royal Haskoning /DHV ontwikkelt, in samenwerking met TNO, een 'waterbergend warenhuis' (zie foto voorpagina). Bestaande goten op de kassen worden door beperkte afsluiting gebruikt om tijdelijk water te bergen. In september 2012 is een start gemaakt met een praktijkproef bij de Demokwekerij in Honselersdijk en deze zal naar verwachting in 2013 worden afgerond. Hier wordt het idee verder uitgewerkt en getoetst. Daarin wordt ook gekeken wat de consequenties zijn voor bijvoorbeeld de lichtinval. De kosten van de stuwmiddelen (de schotten) en installatie zijn ons nog niet bekend. Opgemerkt wordt wel dat dit een maatregel is vooral bedoeld om wateroverlast tegen te gaan.

3.1.2.4 Ondergrondse waterberging

Het principe van ondergrondse opslag is dat gietwater in een geschikte aquifer (=watervoerende laag) in de ondergrond wordt opgeslagen en bij behoefte weer aan het systeem wordt onttrokken. Dit principe wordt op verschillende plekken in ons land (Regio Oostland, Wieringermeer, Aalsmeer) al toegepast. Ook in het buitenland wordt deze techniek op grote schaal toegepast (opslag drink- en gietwater), men spreekt dan vaak van Aquifer Storage and Recovery (ASR). De toepassingen in het buitenland vinden echter (voor zover wij weten) niet plaats in een brakke ondergrond, wat in Nederland wel het geval is.

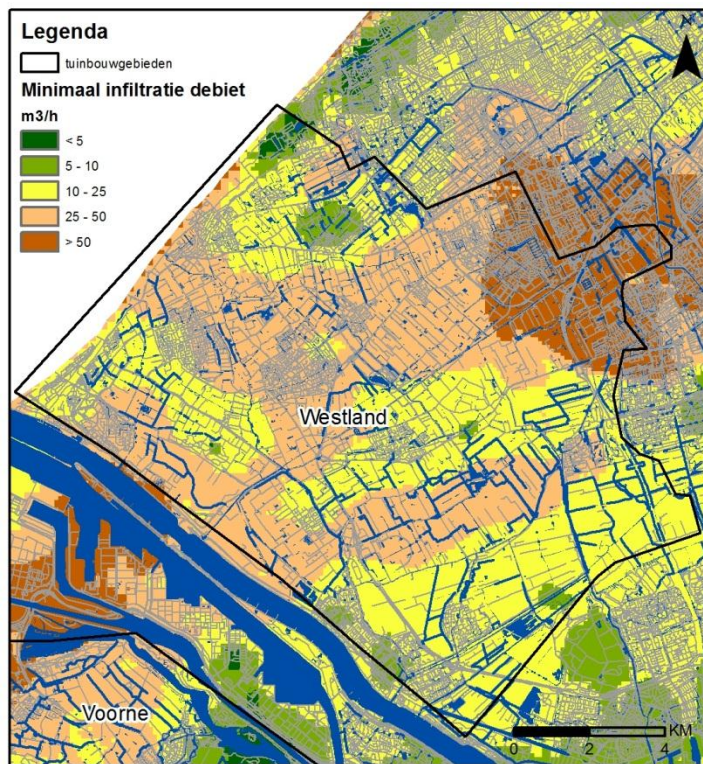
In het Westland wordt ondergrondse waterberging in de praktijk niet toegepast, vanwege de aanwezigheid van zout grondwater en mogelijke grondwaterstroming. In figuur 10 wordt de werking van ondergrondse waterberging geschetst.



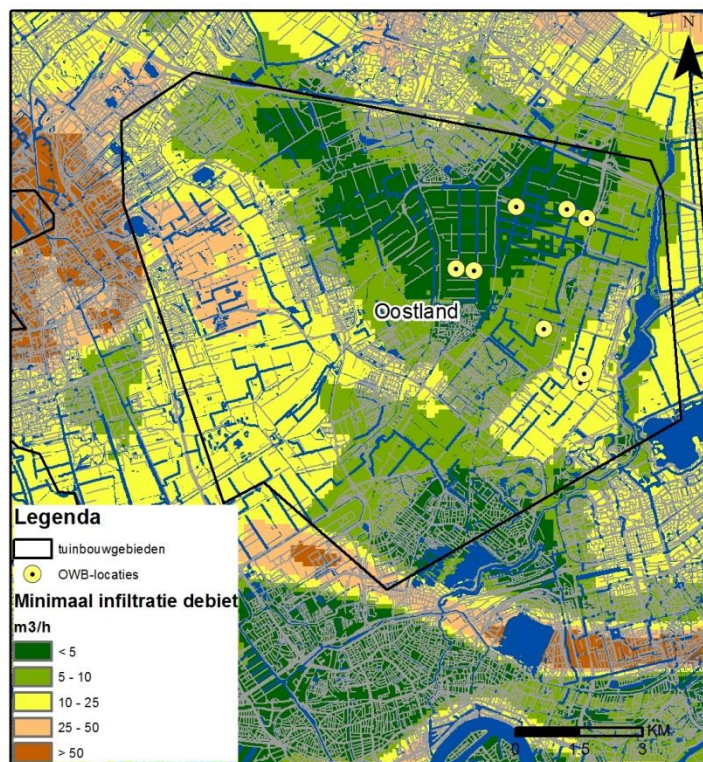
Figuur 10. Schema van ondergrondse gietwateropslag. Het hemelwater wordt opgevangen op het kasdek, waarna het via het bassin en zandfiltratie in de ondergrond in een zandlaag wordt opgeslagen.

Binnen hetzelfde onderzoeksprogramma van Kennis voor Klimaat waaronder ook dit onderzoek valt, wordt onderzoek verricht naar de mogelijkheden van ondergrondse opslag van zoet water in het Westland.

In 2011 is een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden van ondergrondse waterberging in het Westland (Zuurbier, 2011). Op basis van de o.a. de bodemopbouw, grondwaterstroming, zoutgehalte en technische mogelijkheden zijn er geschiktheidskaarten voor ondergrondse waterberging opgesteld (van Doorn, 2013). In figuur 11a en figuur 11b is te zien dat het gebied van het Oostland vooral geschikt is voor ondergrondse gietwaterberging. In het Oostland zijn op diverse locaties installaties voor ondergrondse waterberging aangelegd. In het Westland zijn de condities minder gunstig. Vooral de aanwezigheid van zout grondwater maakt het Westland in theorie minder geschikt voor ondergrondse waterberging dan het Oostland. In de praktijk betekent dit dat de zoetwaterbel een bepaalde omvang (infiltratie debiet) moet hebben om voldoende terugwinrendement te verkrijgen. Het gebied rond Delft is niet geschikt voor ondergrondse waterberging vanwege de te hoge grondwaterstroming veroorzaakt door de continue onttrekking van grondwater (voormalige DSM onttrekking).



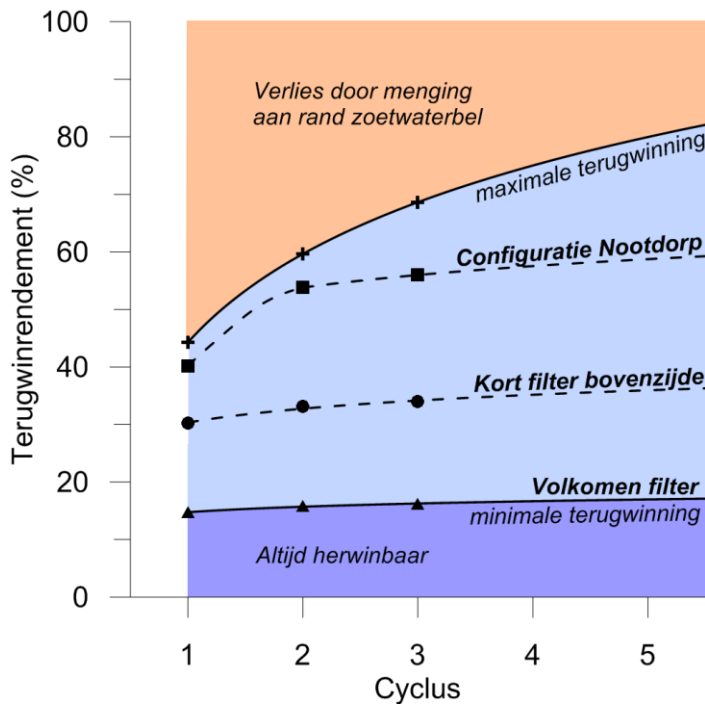
Figuur 11a. Geschiktheidskaart voor ondergrondse waterberging in het Westland



Figuur 11b. Geschiktheidskaart voor ondergrondse waterberging in het Oostland

Belangrijk is wel dat door ontwikkeling en toepassing van een innovatief multiput injectie - en onttrekkingsysteem hogere terugwinrendementen (50-70%) van zoet water zijn te verwachten. In figuur 12 zijn de terugwinrendementen van de verschillende infiltratiemethoden als functie van de jaarcyclus (infiltratie en onttrekking) weergegeven. Te zien is dat door toepassing van het multi-put systeem het terugwinrendement van zoet water in zout grondwater aanzienlijk verhoogd kan worden

t.o.v. singleput systemen. Bij terugwinrendementen van tussen 50-70% komt de prijs van ondergrondse waterberging lager te liggen dan de indicatieprijs van €0.60/m³ gietwater.



Figuur 12. Terugwinrendementen van de verschillende infiltratiemethoden als functie van de jaarcyclus (infiltratie en onttrekking). Het multiputstelsel wordt toegepast in Nootdorp.

Met betrekking tot het in de ondergrond opslaan van gietwater zal in eerste instantie gebruik gemaakt worden van het overschot aan hemelwater dat in het najaar en de winter valt en niet in de kas benut hoeft te worden. Ook kan voor het te injecteren water gebruik gemaakt worden van water afkomstig van een andere bron (gezuiverd afvalwater, oppervlaktewater, grondwater), mits dat water aan bepaalde kwaliteitseisen voldoet.

Ondergrondse opslag van zoet water heeft een aantal voordelen zoals besparing van bovengrondse ruimte, een concurrerende kostprijs, grote capaciteit en bescherming van het water tegen invloeden van buitenaf (microbiële zuivering, constante (lage) temperatuur etc.). Bovendien wordt er veel minder brijn geproduceerd dan bij ontzilting van grondwater door middel van RO.

Om de werking van ondergrondse opslag te onderzoeken zijn twee pilots opgestart (Nootdorp, 's Gravenzande)

Nootdorp (orchideeënkwekerij)

De pilot in Nootdorp bij een orchideeënkwekerij is in 2012 opgestart en heeft goede resultaten opgeleverd. De theoretisch berekende rendementen zijn gehaald. De tuinder heeft het hele jaar door voldoende water van een goede kwaliteit teruggewonnen en heeft een deel van het water dat niet nodig was voor zijn bedrijfsvoering geleverd aan de buurman. Opgemerkt wordt dat de orchidee een gewas is met een lage watervraag, maar wel zoutgevoelig is. Dit houdt in dat ook een lager terugwinrendement voor de tuinder toereikend is om aan de watervraag te voldoen.

's Gravenzande (tomatenkwekerij)

Deze pilot is begin 2013 opgestart. Een deel van het in de bodem ingebrachte water is inmiddels teruggewonnen. Ook wordt nu het water uit de mengzone teruggewonnen en via omgekeerde osmose behandeld. Het voordeel is dat dit water zoeter is dan het grondwater wat resulteert in minder brijn. Ook levert het een besparing in de kosten op, doordat het rendement van de RO toeneemt. In de loop van 2013 zijn er meer resultaten beschikbaar.

Opschaling

Tomaat is een gewas met een hoge watervraag en de hoeveelheid hemelwater is niet toereikend om aan de watervraag te voldoen. Aanvullend gietwater is nodig. In de huidige situatie gebeurt dit via het onttrekken en ontziltten van het zoute grondwater. Ook zou de zoetwaterbel vergroot kunnen worden door het ondergronds bergen van hemelwater van andere gebieden (wateroverschot van de buurman, afkoppelen water van veilinggebouw, afkoppelen water van een woonwijk, aanvullen met gezuiverd effluent etc.).

3.2 Hergebruik AWZI Water (Delft Blue Water)

De afvalwaterzuiveringsinstallatie Harnaschpolder verwerkt het afvalwater van ruim één miljoen mensen en bedrijven in de Haagse regio en is daarmee één van de grootste awzi's in Europa.



Figuur 13 AWZI Harnaschpolder

Het effluent van het conventionele zuiveringsproces bedraagt bijna 10.000 m³/uur bij droog weer, oplopend tot een maximale capaciteit van ca. 35.000 m³/uur. Het gezuiverde water stroomt via een persleiding via de RWZI Houtrust naar de Noordzee, waar het op 2.5 km uit de kust wordt geloosd. De hoeveelheid effluent is ruim voldoende om na zuivering aan de gehele watervraag van de glastuinbouw in de regio Haaglanden te kunnen voldoen.

Onder de naam Delft Blue Water is door een consortium bestaande uit het Hoogheemraadschap van Delfland, Delfluent Services B.V., Evides en Veolia een demonstratieonderzoek gestart, waarbij met innovatieve technologieën wordt getest of met effluent als bron, betrouwbaar, duurzaam en kosteneffectief oppervlaktewater en gietwater kan worden geproduceerd. Doelstelling is dat deze zich qua kosten kan meten met de huidige benchmark van gietwater (ca € 0.60/m³). Voor distributie zullen hier nog wel (hoge) kosten bijkomen. Het onderzoek is gestart in 2009 en kent een doorlooptijd van 4 jaar.

Belangrijke aandachtspunten:

- dimensionering van het systeem. De glastuinbouw heeft vooral in de zomer vraag naar aanvullend gietwater (piekvraag). Het systeem moet hier op worden gedimensioneerd om aan de vraag te kunnen voldoen;
- distributienetwerk.
- tuinders contracteren

Een mogelijk alternatief traject is om het Delft Blue Water (DBW) het jaar door met een lage productiecapaciteit te laten draaien en het geproduceerde water op te slaan in de bodem.

Op dit moment wordt een onderzoek in het kader van TKI (topsector water, watertechnologie) voorbereid, waarbij onderzocht wordt om het DBW ondergronds op te slaan in aanvulling op de ondergrondse opslag van hemelwater.

Ook zou DBW grootschalig in de bodem kunnen worden opgeslagen, waarbij dit 'gebiedseigen water' weer benut kan worden om het oppervlaktewatersysteem aan te vullen met voldoende zoet water in tijden van watertekort. Hierdoor kan inlaat van "gebiedsvreemd water" worden voorkomen en wordt toch de verzilting van het oppervlaktewater bestreden. Dit zou nader verkend moeten worden.

Verder kan nog worden opgemerkt dat in het Westland nog meerdere AWZI's zijn, zoals de RWZI bij Hoek van Holland en de RWZI Groote Lucht bij Vlaardingen,. Ook dit water zou kunnen worden benut als potentiële gietwaterbron.

3.3 Gebruik van leidingwater

Als aanvullende gietwaterbron is leidingwater een voor de hand liggende oplossing.

De voordelen van het gebruik van leidingwater zijn:

- de ruime capaciteit. Het drinkwaterbedrijf Evides, welke de levering van drinkwater in het Westland verzorgt, geeft aan dat er voldoende productie- en transportcapaciteit aanwezig is om ook de glastuinbouw in het Westland te kunnen bedienen (Agrimaco, 2010). Evides heeft echter ook aangegeven niet bereid te zijn grootschalig drinkwater beschikbaar te stellen voor de glastuinbouw. Evides is partner in het Delft Blue Water project en zet in op levering van Delft Blue Water aan de glastuinbouw. Drinkwater is mogelijk wel beschikbaar als backup voor het Delft Blue Water project.
- de leveringszekerheid (het is er altijd) en de distributie (het is overal).

Het nadeel is vooral de kwaliteit van het leidingwater (het bevat teveel natrium). Het leidingwater geproduceerd door Evides wordt onttrokken uit de Maas. De concentraties aan zouten zoals natrium en chloride zijn in dit ruwwater te hoog om het direct in te kunnen zetten als gietwater voor de glastuinbouw. De prijs van drinkwater is hoger dan het richtbedrag voor gietwater (€0.60/m³). De extra kosten na zuivering worden geschat op minimaal 1,21 €/m³ [Agrimaco, 2011].

Leidingwater zal door de tuinder nu vooral gebruikt worden als aanvullende gietwaterbron. Bij tekort aan gietwater kan het bassin worden aangevuld met leidingwater. Afhankelijk van de gehanteerde mengfactor zal de kwaliteit van het gietwater verminderen en zal er eerder gespuid moeten worden.

3.4 Grootschalige grondwateronttrekking (voormalig DSM Delft)

DSM in Delft ("Gist") gebruikte in het verleden grote hoeveelheden grondwater als koelwater bij het productieproces. Om (water)schade aan de gebouwen die vorige eeuw in en rond Delft gebouwd zijn te voorkomen, zal deze onttrekking in stand moeten worden gehouden. In de huidige situatie wordt het grondwater op het terrein van DSM gebruikt als koelwater, waarna het via een pijpleiding wordt afgevoerd naar de Noordzee. De Gemeenschappelijke Regeling Beheer Grondwateronttrekking Delft Noord (GR) richt zich op het leveren van het water aan DSM of anderszins aan Delft Blue Water. Wanneer dit niet lukt, zal gekeken worden naar andere afnemers zoals tuinders. De verwachting is dat realisatie niet binnen 3 á 5 jaar zal plaatsvinden. Dit mede gezien de complexiteit van tracé, besluitvorming en afsluiten van verkoopcontracten voor gietwaterlevering [Agrimaco 2011].

Op basis van het voor de GR ontwikkelde rekenmodel wordt een prijsindicatie van € 1,25 per m³, inclusief distributiekosten afgegeven. In het rekenmodel wordt uitgegaan van het gebruik van een seizoensbuffer waardoor optimaal gebruik gemaakt kan worden van de capaciteiten en installaties. In deze prijs is een distributienet opgenomen met een lengte van de hoofdleiding van 15 km. Op basis van een duurzame benchmark van 1,25 €/m³ liggen er mogelijkheden van een haalbare business case. Het prijspeil van 1,25 €/m³ gietwater is een verdubbeling van het huidige prijspeil.

3.5 Waterbesparing in de kas

Waterbesparing in de kas kan gerealiseerd worden met verschillende maatregelen. Zo kan het ontwerp van de kas een belangrijke rol spelen in het reguleren van de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid. Bij een lagere luchtvochtigheid kunnen schimmels zich moeilijker ontwikkelen, maar het bespaart ook water. Daarnaast kan water dat condenseert op het glas van de kas, opgevangen worden in gootjes en teruggevoerd worden naar de watervoorraad. Gecondenseerd water kan een hele schone bron zijn, mits de goten en het glas schoon zijn. Het bedrijf Themato heeft samen met Innogrow in Berkel en Rodenrijs een 'gesloten kas' in ontwikkeling. Hiermee wordt bedoeld dat de kas minimaal energie en water gebruikt. Er zijn veel innovaties op het gebied van kassenbouw en de (semi-)gesloten kas. Hoewel deze concepten zich veelal richten op de beluchting van de kas, spaart dit niet alleen energie maar ook water. Van het water dat aangevoerd wordt bij een plant, verdampt ongeveer 90% (dit is wel gewasafhankelijk). De overige 10% van het water wordt opgenomen door de plant voor groei. Dat betekent dat in een gesloten kas, in potentie een zeer forse waterbesparing mogelijk is.

In deze studie is uitgegaan van een terugwinrendement van 15%. Dit blijkt in de praktijk realiseerbaar. Onduidelijk is welk rendement in de praktijk maximaal haalbaar is.

Door het aanpassen van teelttechnieken kan water bespaard worden. De ontwikkelingen gaan echter juist meer richting meer water verbruikende systemen zoals hydrocultures.

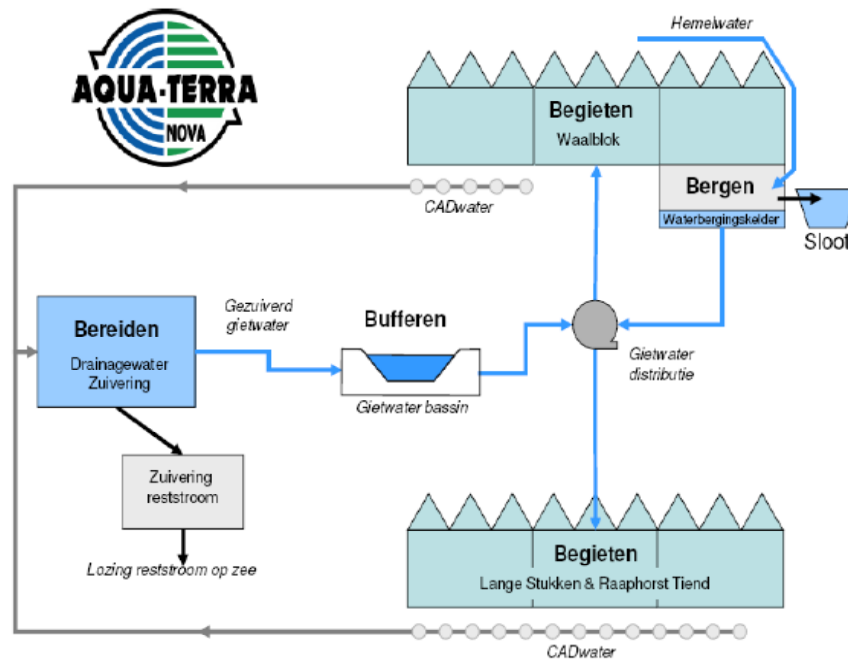
3.6 Technologie concepten voor waterketensluiting

Basisprincipe van deze concepten is om de waterketen zoveel mogelijk te sluiten. Dit door aan de 'voorkant' de opvang van hemelwater te optimaliseren en aan de achterkant de afvalwaterstroom te zuiveren en optimaal te benutten. Op verschillende plekken in de regio Haaglanden worden deze concepten toegepast en verder ontwikkeld. In deze studie wordt vooral ingezoomd op 2 concepten: 4B concept (Waalblok) en Aqua-reuse (Overbuurtse Polder).

Belangrijk is dat door het zuiveren van het afvalwater (bv. drain- en spuiwater) ook een bijdrage wordt geleverd aan het halen van de doelstellingen die vanuit de stuurgroep Glastuinbouw en Milieu zijn opgesteld. Gestreefd wordt om in 2027 een nagenoeg nullozing in de glastuinbouw te bewerkstelligen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen naar de riolering en het watersysteem (oppervlakte- en grondwater). Wanneer de glastuinbouw hieraan kan voldoen wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan het behalen van de doelstellingen vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

3.6.1 4B concept (Waalblok)

Het 4B-concept (Waalblok) heeft tot doel om op gebiedsniveau de keten te sluiten. Dit door aan de 'voorkant' de regenwateropvang te optimaliseren en aan de 'achterkant' de afvalwaterstroom te zuiveren en te hergebruiken. Onder het 4 B Concept wordt verstaan 1. Bergen van gietwater; 2. Begieten van de plant in de kas; 3. Bereiden van gietwater en 4. Bufferen van gietwater in bassins. Zie hiervoor onderstaand schema (figuur 14)



4B-Concept Waalblok, Lange Stukken en Raaphorst Tiend

Figuur 14. Schema van het 4B concept van Waalblok (bron Aqua Terra Nova)

Het betreft hier een gezamenlijk project van de LTO glaskracht, gemeente Westland, Hoogheemraadschap van Delfland, Coöperatieve waterzuivering Westland en de provincie Zuid-Holland.

Eind 2012 is het project gestopt vanwege economische omstandigheden. Gevreesd werd voor een onrendabele exploitatie. Onderzocht wordt hoe de kelder gebruikt kan worden als deels gietwaterbassin en deels voor de opvang van grote hoeveelheden neerslag (waterbergingsopgave).

3.6.2 Aqua reuse (Overbuurtse Polder)

Voor een nieuw glastuinbouwgebied in de gemeente Lansingerland is door Aqua-Terra Nova het 'AquaReUse'-concept ontwikkeld. Bij dit concept wordt het afvalwater centraal in het gebied verzameld en gezuiverd tot gietwaterkwaliteit. De uitgangspunten bij dit concept zijn:

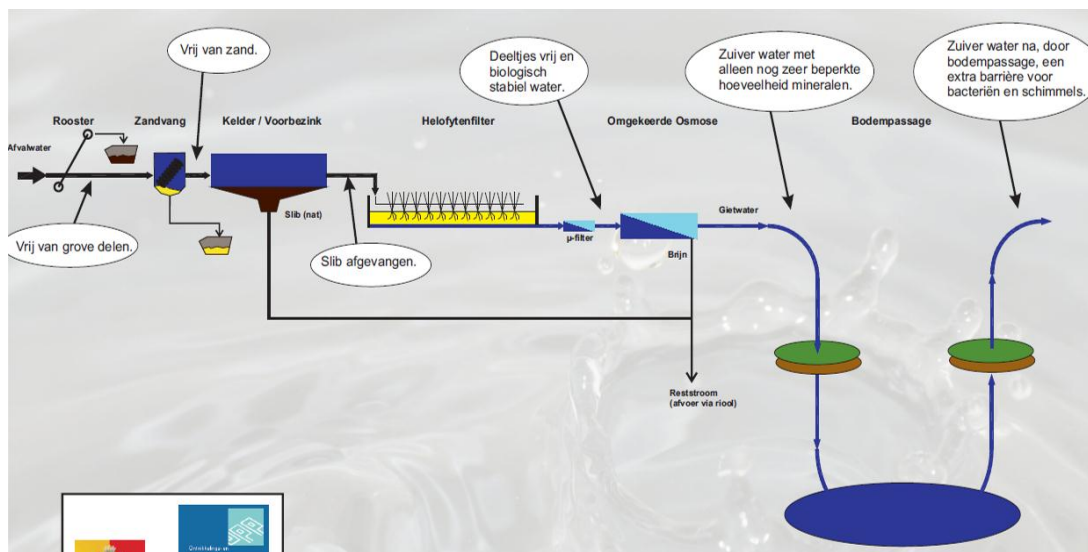
1. Gegarandeerd goede gietwaterkwaliteit
2. Hoge leveringszekerheid
3. Concurrerende prijs

Het geproduceerde gietwater is een aanvulling op de hemelwatervoorziening die de bedrijven individueel hebben gerealiseerd. Door deze centrale voorziening ontstaat een alternatief voor de toepassing van omgekeerde osmose op grondwater, waarbij de ingedikte brijn in een diepere bodemlaag wordt teruggebracht.

De realisatie van het concept wordt nu ter hand genomen door een bouwgroep onder begeleiding van een klankbordgroep met alle betrokken (publieke en private) partijen.

Plangebied

In de Overbuurtsepolder te Bleiswijk (huidige gemeente Lansingerland) is afgelopen jaren een belangrijk stuk uitbreidingsruimte van 100 ha (tevens 'schuifruimte' voor de herstructurering) in de greenport Westland-Oostland gerealiseerd. Momenteel wordt een gebied van ca. 85 hectare netto glas ingericht met relatief grote moderne glastuinbouwbedrijven. In het gebied bevindt zich de zogenaamde Kennisstraat met het proefstation van WUR-glastuinbouw en het Improvement Center. De Overbuurtse Polder bevindt zich ten zuiden van de snelweg A12 ter hoogte van Bleiswijk en wordt doorkruist door de hoge snelheidslijn.



Figuur 15. Schema van het Aqua reuse concept

TABEL 5: OVERZICHT VAN ALTERNATIEVE GIETWATERBRONNEN

Alternatieve gietwatervoorziening	voordelen	nadelen
Hemelwater, vergroten buffercapaciteit	goede kwaliteit gietwater, beperkte zuivering, minder brijn	
- bovengronds	Bestaande praktijk, eenvoudig op te schalen	Toename prijs gietwater, bovengronds ruimtebeslag,
- ondergronds	Kosteneffectief, geen bovengronds ruimte beslag, grootschalig,	Niet overal even geschikt, geen 100% terugwinrendement, pilotfase
Hergebruik effluent (Delft Blue water)	Capaciteit groot voor gietwater, collectieve voorziening, geen brijn	Zuivering nodig, distributienetwerk, dimensionering, kostprijs (?)
Gebruik leidingwater	Grote capaciteit, distributiesysteem aanwezig, leveringszekerheid	Kwaliteit voldoet niet aan eisen gietwater
Grootschalige - grondwateronttrekking (DSM)	Hergebruik van onttrokken water	Capaciteit beperkt, ontzilting nodig, kostprijs
Waterbesparing in de kas	Minder gietwater, minder brijn	Potenties onduidelijk
Technologie concepten waterkringloop sluiten	waterkringloop, besparing gietwater, minder emissies,	organisatie, beheer, kosten (afh. van concept)

4 Toets aan het beleidskader “goed gietwater”

Uit het onderzoek blijkt dat de glastuinbouw in Haaglanden op dit moment afhankelijk is van aanvullend water, dat op dit moment vooral wordt ingevuld met het ontzilten van grondwater via omgekeerde osmose. Uit het onderzoek komen een aantal interessante regionale alternatieve waterbronnen naar voren.

In het beleidskader ‘goed gietwater’ wordt een voorkeursvolgorde voor goed gietwater in de glastuinbouw gepresenteerd (Tabel 6). In deze discussie worden de verschillende regionale mogelijkheden uit deze studie besproken aan de hand van het beleidskader. De voorkeursvolgorde uit het beleidskader gaat uit van een voorkeur voor een collectieve watervoorziening en daarna verschillende individuele opties zoals grondwater onttrekking en drinkwatergebruik.

TABEL 6: VOORKEURSVOLGORDE VAN BRONNEN VOOR GOED GIETWATER IN DE GLASTUINBOUW (MIN I&M, 2012).

1	Collectieve voorziening door effluent
2	Collectieve voorziening door productie bij een drinkwaterbedrijf
3	Collectieve dan wel individuele voorziening met hemelwater
4	Gebruik van zoet grondwater
5	Gebruik van drinkwater
6	Gebruik van brak grondwater met brijnlozing in de bodem
7	Gebruik van oppervlaktewater met onbekende bestemming voor het brijn

Wanneer deze voorkeursvolgorde beschouwd wordt op de mogelijke bronnen en de situatie in de regio Haaglanden, dan wordt momenteel door de tuinders als primaire waterbron vooral gebruik gemaakt van een individuele voorziening met hemelwater (3). Als aanvullende gietwaterbron wordt vooral gebruik gemaakt van brak grondwater met brijnlozing in de bodem (6). Dit is de referentiesituatie. Ook maakt een deel van de grondgebonden teelten gebruik van oppervlaktewater als primaire bron. In situaties van watertekort maken de bedrijven die geen omgekeerde osmose installatie gebruik van oppervlaktewater en/of leidingwater (5) om de watervoorraad in het bassin aan te vullen. De mate waarin dat plaatsvindt is een belangrijke leemte in kennis.

Wanneer de voorkeursvolgorde m.b.t. “Goed gietwater” wordt toegepast op de situatie in de regio Haaglanden zijn er de volgende mogelijkheden:

1. Optimaliseren van gebruik hemelwater door vergroten van de bergingscapaciteit (individueel, collectief)

Aangegeven is dat hemelwater als gietwater een erg geschikte gietwaterbron is. Om het gebruik van het hemelwater te optimaliseren is het belangrijk om de bergingscapaciteit te vergroten.

In de regio Haaglanden en het Westland in het bijzonder blijkt dat de bergingscapaciteit bij de bedrijven relatief gering is. Belangrijke reden is de schaarste aan ruimte en de kosten om bovengronds de bassingrootte te vergroten. De gemiddelde bassingrootte in het Westland is in de orde grootte van 500 – 1500 m³/ha. Voor teelten met een gemiddelde en hoge watervraag zou de bassincapaciteit resp. ca. 2000 m³/ha en 3000 m³/ha moeten zijn om 90% zelfvoorzienend te zijn.

Alternatieven voor bovengrondse berging zijn bergingsopties onder de kas (Klimrek methode) en ondergrondse gietwaterberging. De klimrek methode wordt op enkele locaties in de praktijk toegepast. De bergingscapaciteit van ondergrondse berging en terugwinnen van gietwater is zeer groot en (praktisch) niet begrensd. In principe zou al het hemelwater welke niet in het bassin geborgen kan worden ondergronds kunnen worden opgeslagen. Geconstateerd is ook dat bij tuinders met een hoge

watervraag (bv. tomaten, 10.000 m³/ha/jaar) de hoeveelheid hemelwater niet toereikend is om aan de watervraag te voldoen. Dit betekent dat aanvulling via het ontzilten van grondwater nodig zal blijven of dat de zoetwaterbel vergroot zou moeten worden met water uit andere bron door:

- opvangen van hemelwater van andere daken. Bijvoorbeeld: de veilinggebouwen hebben een groot dakoppervlak. Dit water zou kunnen worden opgevangen (afkoppelen) en in de ondergrond worden opgeslagen. Ook het hemelwater uit woonwijken zou kunnen worden afgekoppeld en in de bodem geïnjecteerd kunnen worden als aanvullende gietwaterbron;
- bedrijven met teelten met een lage en middelgrote watervraag hebben niet al het hemelwater nodig dat op het perceel valt. Zij zouden water kunnen leveren aan bedrijven met een hoge watervraag;
- Aanvullen met gezuiverd effluent (bv. Delft Blue Water). De zoetwaterbel zou ook vergroot kunnen worden door het aan te vullen met gezuiverd effluent.

Belangrijk is ook dat door het vergroten van de bergingscapaciteit een meer klimaatrobuuste watervoorziening wordt verkregen. Door klimaatveranderingen zal de mismatch tussen watervraag en – aanbod in de toekomst mogelijk worden vergroot en/of frequenter voorkomen. Het vergroten van de bergingscapaciteit zal de kans op een mismatch reduceren. Daarnaast zal door meer zoetwater te injecteren en terug te winnen de hoeveelheid brijn worden gereduceerd.

2. Collectieve voorziening door effluent (Delft Blue Water)

De capaciteit van de RWZI Harnaschpolder is toereikend om aan de aanvullende gietwatervraag in het Westland te voldoen. Na verdere zuivering wordt water verkregen met naar alle waarschijnlijk goede kwaliteit. De geschiktheid van dit water (Delft Blue Water) wordt nog wel verder getest in de Demokwekerij te Honselersdijk. Belangrijke vervolgstap is om dit water af te zetten bij de tuinder (eindgebruiker). De infrastructuur hiervoor is nog niet aanwezig en zal nog gerealiseerd moeten worden. De strategie is om het water eerst in de nabijheid van de productielocatie af te zetten en vandaar op te schalen. De kosten van deze collectieve voorziening zijn volgens opgave concurrerend met de huidige gietwaterprijs (indicatie €0.60/m³).

Een mogelijk alternatief is het gezuiverde effluent ondergronds op te slaan als aanvulling op de opslag van hemelwater (zie hierboven). Een studie hiernaar is in voorbereiding.

3. Collectieve voorziening door drinkwaterbedrijf

Het leidingwater bevat te veel zouten voor direct gebruik als gietwater en zal dus nog behandeld moeten worden. De leverancier van leidingwater (Evides) heeft aangegeven niet bereid te zijn grootschalig drinkwater beschikbaar te stellen voor de glastuinbouw. Evides zet vooral in op het hergebruik van effluent (Delft Blue Water) als gietwaterbron.

4. Gebruik van zoet grondwater

Voor de regio Haaglanden (Westland) is dit niet van toepassing. Het grondwater is brak/zout.

5. Gebruik van drinkwater (leidingwater)

Het 'water uit de kraan' bevat teveel opgeloste zouten (natrium) voor direct gebruik als gietwater en zal dus behandeld moeten worden. Het is mogelijk om dit water verder te ontzilten, maar dat is een keuze van het drinkwaterbedrijf. De kosten van drinkwater zijn dan het richtbedrag van gietwater (€0.91 /m³ exc. vastrecht).

Het leidingwater kan met de huidige kwaliteit wel gebruikt worden als noodvoorziening om bij mogelijk gietwatertekort te mengen in het bassin.

Interessant is wel dat een ander drinkwaterbedrijf (Oasen) voor een locatie de keuze heeft gemaakt om het water volledig met membranen te filtreren (zuiveringsstation De Hooge Boom, Kamerik). Oasen doet dit daar de huidige installatie aan vervanging toe is. De kwaliteit van dit water zou ook geschikt zijn als gietwater.

6. Gebruik van brak grondwater en lozing van brijn in de bodem

Deze optie maakt deel uit van de referentiesituatie. Recent is een studie uitgevoerd naar de effecten van brijn op de gebruiksfuncties in het Westland. Uit deze studie komt naar voren dat de brijninjecties in het tweede watervoerend pakket weinig tot geen invloed hebben op de gebruiksfuncties aan maaiveld. De berekende effecten treden vooral lokaal op (Faneca Sanchez, 2012).

Het gebruik van brak grondwater blijft de komende jaren een belangrijk aanvullende gietwaterbron in het Westland.

7. Gebruik van oppervlaktewater met onbekende bestemming van het brijn

Voor zover bekend zijn er in het Westland geen bedrijven waar oppervlaktewater ontzilt wordt.

Bedrijven die oppervlaktewater gebruiken als aanvullende gietwaterbron (bv. aanvullen van het bassin bij watertekort) zullen vermoedelijk het water voorbehandelen over een zandfilter voordat het water aan het bassin wordt toegevoegd.

Waterbesparing

In de voorkeursvolgorde wordt het aspect waterbesparing niet expliciet genoemd. Vooral het terugwinnen van condenswater is kwantitatief gezien interessant. In deze studie is uitgegaan van een terugwinrendement van 15%. Onduidelijk is wat het maximale terugwinrendement is dat met een gesloten kas kan worden bereikt.

Aqua Reuse concepten

Ook het aqua reuse concept gaat uit van terugwinning van (afval)waterstromen. Interessant is om kwantitatief te bezien wat dit betekent voor de watervraag. Daar de doelstelling ook is om in 2027 te komen tot een nulmissie ligt het voor de hand om voor nieuwe glastuinbouwlocaties dergelijke concepten toe te passen. Ontwikkelingen rondom berging, realisatie van collectieve voorzieningen ed. kunnen indien bewezen of gerealiseerd worden betrokken in een dergelijk concept.

Regie op het proces naar een duurzame glastuinbouw

Belangrijk is te constateren dat ten aanzien van het verkrijgen van “Goed gietwater glastuinbouw” in het Westland en Oostland geen regie wordt gevoerd. Het ontbreekt aan een uitvoeringsprogramma en transitiebeleid. Voor het injecteren van brijn in de bodem geldt een ontheffing voor 10 jaar tot 2023. Zonder duidelijke regie is de verwachting dat ook na 2023 omgekeerde osmose en brijninjecties nog noodzakelijk zijn voor een goede gietwatervoorziening in het Westland.

5 Conclusies

5.1 Conclusies, leemten in kennis en aanbevelingen

- Geconcludeerd wordt dat de glastuinbouw in de regio Haaglanden vooral gebruik maakt van hemelwater als primaire waterbron. De hoge eisen aan de waterkwaliteit bij de substraatteelt (lees: lage natriumconcentraties) maken dat het hemelwater bij voorkeur geschikt is als gietwaterbron. Als aanvullende gietwaterbron wordt steeds meer gebruik gemaakt van grondwater. Dit grondwater wordt door ontziltling via het proces van omgekeerde osmose geschikt gemaakt als gietwater. Bij dit proces wordt een brijnoplossing gevormd, welke in de ondergrond wordt geïnjecteerd. Het gebruik van oppervlaktewater als primaire gietwaterbron in de glastuinbouw in de regio Haaglanden is beperkt. Grondgebonden teelt van groenten (sla, radijs ed.) maakt veelal gebruik van oppervlaktewater als primaire gietwaterbron. Ook zal oppervlaktewater in de glastuinbouw van de regio Haaglanden benut worden om watertekorten in het bergingsbassin aan te vullen.

Geconcludeerd wordt dat er verschillende mogelijkheden in de regio Haaglanden zijn om de zelfvoorzienendheid en duurzaamheid van de watervoorziening van de glastuinbouw te vergroten:

- Zo kan het hemelwater nog beter benut worden. Door de relatief kleine bergingsbassins, vooral in het Westland, wordt slechts een deel van het hemelwater effectief als gietwater benut. Een belangrijke zoekrichting hierbij is het vergroten van de bergingscapaciteit. Dit kan door het vergroten van de omvang van de bergingsbassins, gebruik van opslagruimte onder de kas (bv. klimrekbuffer) of door ondergrondse waterberging. Opgemerkt wordt wel dat voor teelten met een hoge gietwatervraag (bv. tomaat) een aanvullende gietwaterbron nodig zal zijn.
- Van de bergingsopties voor het bergen en gebruik van gietwater biedt ondergrondse waterberging goede potenties. In de regio Haaglanden lopen op dit moment een aantal pilots, waar het concept in de praktijk wordt uitgetest en ontwikkeld. In deze pilots wordt zoet water opgeslagen en teruggewonnen in een brak/zout grondwater systeem. In het Oostland, waar het grondwater minder zout is, wordt de techniek in de praktijk al langere tijd toegepast. De voordelen van ondergrondse berging van zoet water zijn: lagere kosten, besparing bovengronds ruimtebeslag, minder productie van brijn, de grote bergingscapaciteit (grootschalig) en beperken van de wateroverlast. Van de andere kant kan niet al het geïnfiltreerde water effectief teruggewonnen worden doordat een deel van het zoete water mengt met het zoute grondwater. Door het ontwikkelen en toepassen van een innovatief multiput-systeem kunnen de terugwinrendementen van zoetwater aanzienlijk worden verhoogd. Op dit moment wordt bij een tweetal pilots in het Westland ervaring opgedaan met dit systeem. Naast het ondergronds opslaan van hemelwater dat de tuinder zelf kan opvangen, kan de ondergrondse capaciteit aan zoet water worden vergroot door aanvulling vanuit andere bronnen. Te denken valt hierbij aan: afkoppelen van hemelwater uit woonwijken, benutten van water van daken, ondergronds opslaan van gezuiverd effluent zoals het Delft Blue Water.
- Grootschalige collectieve toepassing van gezuiverd effluent is in het Westland vooral kansrijk via de afzet van Delft Blue Water. De capaciteit is ruim toereikend om de glastuinbouw van voldoende water te voorzien. In 2009 is bij de AWZI Harnaschpolder een pilot gestart waarbij effluent wordt gezuiverd tot gietwater. Dit project loopt nog steeds. Belangrijke aandachtspunten hierbij zijn de dimensionering van het systeem, het distributienetwerk, het contracteren van de eindgebruikers (tuinders) en de uiteindelijke kostprijs. Ook zou het gezuiverde effluent ondergronds grootschalig opgeslagen kunnen worden, waar het in periodes van droogte het oppervlaktewatersysteem kan aanvullen.
- Grootschalige toepassing door levering via het drinkwaterbedrijf Evides lijkt niet haalbaar. Mogelijk is het interessant om te verkennen of de concentratie aan natrium in het leidingwater niet kan worden verlaagd. Interessant hierbij is de ontwikkeling bij een ander drinkwaterbedrijf (Oasen), waarbij het zuiveringsstation in Kamerik ontzilt water aan het leidingnet levert.

Aanbevolen wordt om bij nieuwe glastuinbouwgebieden en/of bij reconstructie nieuwe concepten (bv. Aqua Reuse) toe te passen. Deze concepten kunnen op basis van nieuw inzichten (ondergrondse waterberging, nulemissie van gewasbeschermingsmiddelen en mineralen) in tijd verder worden geoptimaliseerd.

- In 2012 heeft het ministerie van I&M een beleidskader “Goed gietwater glastuinbouw” opgesteld. Belangrijk is te constateren dat ten aanzien van het verkrijgen van “Goed gietwater glastuinbouw” in het Westland en Oostland geen regie wordt gevoerd. Het ontbreekt aan een uitvoeringsprogramma en transitiebeleid. Voor het injecteren van brijn in de bodem geldt een ontheffing voor 10 jaar tot 2023. De verwachting is dat, zonder een duidelijke regie op het proces, ook na 2023 omgekeerde osmose en brijninjecties nog noodzakelijk zijn voor een goede gietwatervoorziening in het Westland.
- De verwachting is dat door klimaatveranderingen de jaarlijkse neerslaghoeveelheid zal toenemen. Dit is een gunstige ontwikkeling voor de gietwatervoorziening. Daarnaast geven de klimaatscenario's G* en W* aan dat de extremen in de neerslagverdeling groter zullen worden. Voor de praktijk betekenen deze scenario's dat het hemelwater minder efficiënt zal worden opgevangen en worden benut.

5.2 Leemten in kennis

- Het ontbreekt aan een compleet en samenhangend databestand met betrekking tot de glastuinbouw. Zo matchen de verschillende databestanden: CBS (teelten, omvang, x.y coördinaten), het Hoogheemraadschap van Delfland (postcode, bv. bassingroottes) en de Provincie Zuid Holland (ontheffingen, lozing brijn) onvoldoende, waardoor er een gefragmenteerd beeld ontstaat van de feitelijke situatie. Aanbevolen wordt om één databestand aan te leggen en te onderhouden.
- Met betrekking tot de ontwikkeling van de alternatieve gietwaterbronnen zijn er nog vele leemten in kennis met betrekking tot de technische – en financiële haalbaarheid. Wel zijn er veel lopende initiatieven. Belangrijk is het om de voortgang van deze projecten te monitoren.
- Een nadere analyse van de bedrijven die een RO-installatie bezitten. Welke type bedrijven en welke teelten maken gebruik van een RO installatie. Zijn dit vooral de bedrijven met een hoge watervraag? Maken bedrijven met een gemiddelde of lage watervraag ook gebruik van RO? Zo nee, hoe voorzien deze bedrijven zich dan van voldoende gietwater in tijden van watertekort?

5.3 Aanbevelingen

- Optimaliseer het gebruik en de opslag van hemelwater (individueel, polderniveau). Belangrijk hierbij is het vergroten van de bergingscapaciteit (individueel, collectief) voor gietwater. Doordat ruimte schaars en duur is, wordt aanbevolen om de ondergrond als zoekrichting nader te verkennen. Naast optimale berging van hemelwater van het eigen kasdek van de tuinder, kan de (ondergrondse) voorraad aan gietwater worden vergroot door het aan te vullen met:
 - o hemelwater van andere daken (afkoppelen van woonwijken, afkoppelen en infiltreren van hemelwater afkomstig van daken van veilinggebouwen etc.);
 - o Gezuiverd effluent van de RWZI's, zoals Harnaschpolder, Groote Lucht, Hoek van Holland, en Houtrust;
 - o Optimaler gebruik van bestaande bergingbassins (polderniveau).
- Geadviseerd wordt om bij nieuwe glastuinbouwgebieden en/of bij reconstructie van bestaande glastuinbouwgebieden concepten zoals Aqua Reuse toe te passen en verder te ontwikkelen. De

verwachting is dat door toepassing van nieuwe inzichten en technologieën de concepten in tijd steeds kosten effectiever en efficiënter zullen worden.

- Aanbevolen wordt om hergebruik van gezuiverd effluent te stimuleren en verder te ontwikkelen voor bijvoorbeeld het Westland. Zo zouden de mogelijkheden nader verkend kunnen worden om gezuiverd effluent grootschalig in de bodem op te slaan, waarbij het als strategische zoetwatervoorraad kan worden ingezet voor aanvullen van het oppervlaktewatersysteem of als extra gietwater.
- Leemtes in kennis hebben vooral betrekking op inzicht van de huidige praktijk in de glastuinbouw. De beschikbare data is veelal gefragmenteerd en onvolledig. Aanbevolen wordt om één databestand aan te leggen en te onderhouden. Ook zou een beter beeld moeten worden verkregen van de mate waarin oppervlaktewater wordt gebruikt door de sector in tijden van watertekort.
- Om te komen tot “Goed gietwater glastuinbouw” wordt aanbevolen om regie, coördinatie en een transitiebeleid te voeren.

6 Literatuurlijst

- Agrimaco, 2010. Alternatieven voor brijn in Zuid-Holland, kosten en milieu-effecten
- Agrimaco, 2011. Vervolgonderzoek gietwater centrale bronnen, Provincie Zuid-Holland
- Appelman W., Paalman M., Creusen R., Koeman-Stein N. Raterman B. en Voogt W. (2013) Watervraag glastuinbouw Haaglanden (deel 1). Kennis voor Klimaat.
- CBS (Centraal bureau voor de statistiek), 2010, Databestand Landbouwtellingen
- Doorn van A., Zuurbier K. en Paalman M., 2013. Kansenskaarten ondergrondse waterberging, provincie Zuid-Holland (in prep.)
- Faneca Sanchez M., Klein M., Raat KJ., Paalman M., Oude Essink G. , 2012. Effecten van brijn op de gebruiksfuncties in het Westland (Deltares/KWR).
- I&M, 2012. Beleidskader Goed Gietwater Glastuinbouw, ministerie I&M.
- KNMI 2009, Klimaatverandering in Nederland Aanvullingen op de KNMI '06 scenario's, <http://www.knmi.nl/klimaatsscenarios/documents/brochure09>
- Koeman-Stein N., Appelman N., Creusen R., Paalman M., Raterman B. (2013). Wateraanbod glastuinbouw Haaglanden (deel 2). Kennis voor Klimaat.
- Verkaik J., Levelt O., Meerten van H. (2009). Hemelwaterinfiltratie met het Gaasboxx systeem voor gietwateropslag en piekberging in het Westlandse kassengebied: een haalbaarheidsstudie (Deltares)
- VHIS, 2010 Databestand Hoogheemraadschap van Delfland
- Voogt W., Eveleens B. en Bruins, 2012. Watervraag glastuinbouw West Nederland en klimaatverandering.(Wageningen UR Glastuinbouw)
- Zuurbier K. en Paalman M. , 2011. Haalbaarheid ondergrondse waterberging Westland (KWR 2012.003)