

A long, multi-bay glass greenhouse is shown from a low angle, extending into the distance. The interior lights are on, creating a warm orange glow that is reflected in the glass panes. The greenhouse is situated next to a canal, and its reflection is clearly visible in the still water. The sky is overcast and grey.

KASZA

=

KASSA!

Onderzoek naar de haalbaarheid van waterketensluiting in de glastuinbouw.

Tabel 1. Kosten en baten bij verschillende arealen glastuinbouw (contante waarden euro)

areaal glastuinbouw	alternatief 1 met ontzouting	alternatief 2 zonder ontzouting
origineel: 40 ha		
kosten	-1.206.000,-	-589.000,-
baten	1.546.000,-	1.546.000,-
saldo	340.000,-	957.000,-
scenario: 20 ha		
kosten	-775.000,-	-496.000,-
baten	772.000,-	772.000,-
saldo	-3.000,-	276.000,-
scenario: 80 ha		
kosten	-2.221.000,-	-944.000,-
baten	3.091.000,-	3.091.000,-
saldo	870.000,-	2.147.000,-

Tabel 2. Kenmerken geselecteerde gebieden

criteria gebied	teeltwijze	gewassen	ontwikkeling	kwel/inzijging	grondprijs (k€/m²)
Luttelgeest II	97% substraat	14% groente	bestaand	zoet / brak	25
	3% grond	55% bloemen			
		1% opkweek			
		30% potplant			
Californië	87,5% substraat	69,5% groente	nieuw	geen	27
	12,5% grond	12,5% bloemen			
		19% opkweek			
Bommelerwaard	75% grond	100% bloemen (chrysant, roos)	bestaand	zoet	30
Waalblok	31% substraat	80% bloemen	herstructurering	brak	75
	69% grond	20% potplant			
Overbuurtsche Polder	100% substraat	43% groente 12% bloemen 38% opkweek 7% potplant	nieuw	geen	65
Bergschenhoek	100% substraat	65,5% groente 20% bloemen 14,5% potplant	bestaand	zoet	65-80

Kasza=Kassa?

Een kas zonder afvalwater, ofwel Kasza: kan dat? Is het haalbaar? Wegen de kosten op tegen de baten? Om welke baten gaat het, en wie hebben er baat bij? In het project Kasza is gezocht naar het antwoord op deze vragen. Uit het project komt naar voren dat het sluiten van de waterketen in de glastuinbouw uitstekende perspectieven biedt. Zowel voor glastuinders, als voor waterbeheerders, provincies en gemeenten.

Technisch gezien is het zuiveren en hergebruiken van het eigen afvalwater in de glastuinbouw mogelijk. Vanuit het oogpunt van duurzaamheid en het milieu is het zeer wenselijk. Kasza toont aan dat de kas zonder afvalwater anno 2007 ook rendabel kan zijn. De huidige schaalvergroting in de glastuinbouw en het innoverend vermogen van de sector bieden daartoe volop kansen. In deze brochure vertellen wij u meer over de achtergronden en resultaten.

Het Kasza-project is uitgevoerd door Witteveen+Bos, LTO Noord Projecten, Wageningen UR glastuinbouw en Waterschap Zuiderzeeland. Opdrachtgever was de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer STOWA. Het project werd mede mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van de Waterschappen Regge en Dinkel, Vallei en Eem, Zeeuwse Eilanden, Zuiderzeeland, Groot Salland, Velt en Vecht, Hunze en Aa's, Wetterskip Fryslân, de Hoogheemraadschappen Rijnland en Delfland, de projectgroep Zuiver Water Bommelerwaard (Waterschap Rivierenland, DZH, provincie Gelderland) en de provincie Flevoland, via een bijdrage uit de Stimuleringsregeling gebiedsgericht beleid.





Water is voor de glastuinbouw een belangrijke grondstof. Glastuinders gebruiken daarvoor het liefst hemelwater. Deze primaire waterbron is goedkoop, schoon en bevat over het algemeen weinig zout.

Een glastuinder kan met hemelwater voor een groot deel in zijn gietwaterbehoefte voorzien. In de zomer moet hij meestal teruggrijpen op andere gietwaterbronnen: oppervlaktewater, leidingwater of grondwater (zgn. suppletiewater). Dit water is vaak duurder, onder meer omdat hij extra kosten moet maken voor zuivering of monitoring.

2

Bij substraatteelt (los van de grond) wordt het overschot aan gietwater na desinfectie gerecirculeerd. Als de zoutconcentratie in het gietwater te hoog oploopt en er schade dreigt aan de gewassen, mag een glastuinder het lozen. Bij grondgebonden teelten vindt minder recirculatie van het overtollige gietwater plaats dan in de substraatteelt, omdat er interactie is met het grondwatersysteem. Het toegediende gietwater zakt weg in de bodem, of wordt - als sprake is van kwel - met het kwelwater afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Het afvalwater van een kas bevat nutriënten, restanten van gewasbeschermingsmiddelen, afscheidingsproducten van geteelde gewassen, ballastionen (zouten) en micro-organismen, zoals virussen, bacteriën en schimmels. Een groot deel daarvan komt nu in het oppervlaktewater terecht. Ook als het afvalwater wordt gezuiverd in een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Deze installaties verwijderen namelijk maar een klein deel van de genoemde stoffen.

Waterbeheerders stellen steeds strengere emissie-eisen. Vooral met het oog op de Europese Kaderrichtlijn water en de bijbehorende ecologische doelen die zij voor hun oppervlaktewateren moeten halen.

Grondwater is een veelgebruikt alternatief voor hemelwater. Glastuinders moeten het opgepompte grondwater voor gebruik vaak ontzouten, met name in West-Nederland. Dat gebeurt via filtratie (zgn. omgekeerde osmose). Dit levert gietwater op van goede kwaliteit, tegen een redelijke prijs. Dat wat overblijft - 'ingedikt' grondwater met een verhoogd zoutgehalte - brengen de glastuinders weer terug in de bodem. In Zuid-Holland is dit vanaf 2013 niet meer toegestaan. Lozing van dit ingedikte grondwater op oppervlaktewater is geen alternatief door aangescherpte regelgeving van waterbeheerders.



Schoon gietwater tegen een redelijke prijs vormt voor een glastuinder een belangrijke pijler onder een goede en rendabele bedrijfsvoering. De huidige ontwikkelingen maken het echter steeds lastiger te voorzien in deze 'eerste levensbehoefte'.

Een mogelijke oplossing is het zuiveren en hergebruiken van het eigen afvalwater, water dat een glastuinder nu loost op oppervlaktewater of in het riool. Hiermee kan hij voor gemiddeld tien procent in zijn gietwaterbehoefte voorzien. Hij wordt dan minder afhankelijk van relatief dure en vaak minder geschikte aanvullende waterbronnen (oppervlaktewater, grondwater of leidingwater). Hij draagt bij aan een schoon milieu en ontdoet zich (grotendeels) van knellende emissie-eisen. Bovendien is het goed voor het imago van de glastuinbouwsector.

Waterbeheerders zijn op hun beurt een belangrijke emissiebron kwijt, zonder dat ze dit via strikte regelgeving hoeven af te dwingen. En een gemeente kan mogelijk afzien van het aanleggen van dure riolering in glastuinbouwgebieden.

Een kas zonder afvalwater klinkt als een utopie: te mooi om waar te zijn. Lange tijd was dat ook zo, omdat de baten niet opwogen tegen de kosten voor zuivering, en andere gietwateroplossingen nog altijd goedkoper waren. Maar dat verandert snel. Niet alleen door steeds striktere milieuwetgeving, vooral door ontwikkelingen in de glastuinbouw zelf.

Glastuinbouwbedrijven worden steeds groter; tien hectare glas is geen uitzondering meer. Glastuinders werken bovendien steeds vaker samen. Bijvoorbeeld op het gebied van energievoorziening, het inzamelen en verwerken van afval, de inkoop van grondstoffen, het inkopen en hergebruiken van gietwater en afvalwaterbehandeling. Schaalvergroting en samenwerking leveren geld op.

Bij de samenwerking op het gebied van gietwatervoorziening besparen de glastuinders vooral op exploitatiekosten en op monitoring van de gietwaterkwaliteit. Daarnaast kunnen ze - als ze samenwerken - hun gietwaterkwaliteit tegen een concurrerend bedrag veel uitgebreider analyseren dan individuele glastuinders dat zouden kunnen.

Het uitgevoerde onderzoek



4

In het project Kasza is onderzocht of het rendabel is het afvalwater van een kas zodanig te zuiveren, dat het weer inzetbaar is als gietwater. De onderzoekers zijn bij hun berekeningen uitgegaan van een nieuw te ontwikkelen modelglastuinbouwgebied van veertig hectare. De gewasverdeling in dit gebied komt overeen met een gemiddelde Nederlandse situatie. Er worden rozen, orchideeën, potplanten, chrysanten, paprika's en tomaten gekweekt. Deze teelten stellen uiteenlopende eisen aan de watervraag door het jaar heen, en aan de gietwaterkwaliteit (m.n. zoutgehalte). Het modelgebied heeft een gemiddelde hemelwateropvangcapaciteit, een gemiddeld gietwaterverbruik en een gemiddelde afvalwaterproductie (ca. tien procent van de totale watervraag).

Hergebruik van afvalwater uit een kas stelt specifieke eisen aan het zuiveringsproces. Zo moeten gewasbeschermingsmiddelen, bepaalde afscheidingsproducten van planten en micro-organismen volledig worden verwijderd, en er moet sprake zijn van sluitende kwaliteitsbewaking. Ook moet het afvalwater vaak ontzout worden, om na menging met het gietwater (hemelwater of aanvullende bron) te voldoen aan de gietwaternormen.

De onderzoekers hebben op basis van deze eisen twee zuiveringsalternatieven geselecteerd: een proces mét ontzouting, en een proces zonder. Het proces met ontzouting is duurder, mede door de verwerkingskosten van de reststof bij ontzouting, het 'concentraat'. Het proces zonder ontzouting is goedkoper en verbruikt minder energie. Dit proces kan worden ingezet in gebieden met grondteelten, omdat die vaak een hogere zouttolerantie kennen. Ook is het toepasbaar in gebieden waar het gietwater zoutarm is. Het gaat in beide gevallen om een combinatie van robuuste, bewezen technieken.





Kosten & baten

Uit de berekeningen blijkt dat in het modelgebied de directe, aan glastuinders toerekenbare kwantificeerbare baten opwegen tegen de kosten van aanleg en exploitatie van het systeem. Ook in het geval er gekozen wordt voor het duurdere zuiveringsalternatief (met ontzouting). Een tuinder bespaart vooral op de aankoop en zuivering van relatief duur aanvullend gietwater (grond-, oppervlakte- of leidingwater).

De onderzoekers hebben een groot aantal 'overige baten' benoemd. Deze zijn bewust niet meegenomen in het kosten-batenoverzicht. De reden: ze kunnen per glastuinbouwgebied sterk verschillen, of ze liggen bij andere partijen dan de glastuinders (waterbeheerders of gemeenten). Om deze baten te incasseren moeten de verschillende partijen bereid zijn samen te werken en kosten en baten te delen. Als de 'overige baten' ook worden meegenomen in het overzicht, kan het batig saldo volgens de onderzoekers nog veel hoger uitpakken.

Enkele voorbeelden van 'overige baten' zijn: uitgespaarde kosten voor het aanleggen van riolering, uitgespaarde energie voor afvalwatertransport, uitgespaarde hydraulische zuiveringscapaciteit, toename van de gietwaterkwaliteit, afname van de grondkosten door geclusterde opslag & zuivering en (daarmee samenhangend) toename van de gewasopbrengsten door extra beschikbare grond.

Groter & kleiner modelgebied

De onderzoekers hebben onderzocht wat het effect is op de kosten en baten bij halvering (twintig hectare) en verdubbeling van het areaal (tachtig hectare). [Zie tabel 1 pagina 2 omslag](#). Hieruit blijkt dat bij gebieden van twintig hectare of kleiner het saldo bij het alternatief met ontzouting negatief uitvalt. Als gekozen kan worden voor het zuiveringsalternatief zonder ontzouting, is ook in een gebied van twintig hectare echter nog altijd sprake van een flink positief saldo.

Teeltvariëties

De onderzoekers hebben gekeken naar het effect van de gekozen teeltmix op de kosten en baten van waterketensluiting. Daarvoor is de modelgebiedberekening ook uitgevoerd voor twee teeltmixalternatieven: 100 procent chrysantenteelt (vollegrond) en 100 procent groententeelt (substraat), te weten paprika's en tomaat. Uit de berekeningen komt naar voren dat de teeltmix in een gebied grote invloed heeft op de financiële haalbaarheid van waterketensluiting.

Voor een grondgebonden teelt als chrysant pakt waterketensluiting meestal zeer gunstig uit, omdat er vaak veel overtollig gietwater (drainagewater) beschikbaar is dat kan worden opgewerkt tot gietwater. Een glastuinder kan via waterketensluiting in zo'n geval volledig voldoen aan zijn gietwatervraag. Hij heeft geen relatief dure aanvullende gietwater-



6

bronnen nodig. Aandachtspunt is dat er vaak zoveel kwelwater in het drainagesysteem is, dat er een wateroverschot optreedt. Het scheiden van het bedrijfsafvalwater en de kwel is hierbij een punt voor nader onderzoek.

Bij groententeelt liggen de zaken totaal anders. Er komt bij de teelt van paprika's en tomaten nauwelijks afvalwater beschikbaar, zodat de teler via afvalwaterketensluiting maar zeer beperkt kan besparen op ander gietwater. Hij blijft grotendeels aangewezen op duurder gietwater uit andere bronnen.

Referentiegebieden

De onderzoekers hebben de uitgevoerde modelberekeningen getoetst aan de Nederlandse glastuinbouwpraktijk. Ze hebben daarvoor als referentie zes specifieke glastuinbouwgebieden geselecteerd, die samen model staan voor de Nederlandse glastuinbouw. Het gaat om: Luttelgeest II, Californië, De Bommelerwaard, Waalblok, De Overbuurtsche Polder en Bergschenhoek. De gebieden verschillen in grootte, teeltwijze, gewaskeuze, hydrologie, grondprijs en ontwikkelingsstadium. **Zie tabel 2 pagina 2 omslag.** Ook voor deze gebieden is een kosten-batenberekening uitgevoerd. **In tabel 3 pagina 3 omslag** staan de uitkomsten.

Vooral de omvang van de waterstroom die kan worden hergebruikt en het ontwikkelingsstadium blijken belangrijke bepalende variabelen voor de directe haalbaarheid van waterketensluiting. In bestaande gebieden is het veel lastiger en dus duurder om de benodigde infrastructuur aan te leggen. Verder valt bij de referentieberekeningen op dat waterketensluiting snel rendabel kan worden, als tevens de kosten en baten voor de gemeente en de waterbeheerder meegenomen worden. Dit blijkt onder meer uit de analyse voor het gebied Luttelgeest II in de Noordoostpolder.





De reststromen

Als sprake is van zuivering met ontzouting, ontstaat een reststof: het concentraat (ook wel 'brijn' genoemd). De verwerkingskosten van de brijn hebben grote invloed op de haalbaarheid, zo hebben de onderzoekers berekend. Er is nader onderzoek nodig om een goed beeld te krijgen van de samenstelling, de verwerkings- en afzetmogelijkheden en de bijbehorende verwerkingskosten van het concentraat. Dit concentraat is overigens veel minder zout dan het concentraat dat ontstaat bij de winning van brak grondwater, omdat het afvalwater zelf veel minder zout is dan brak grondwater.

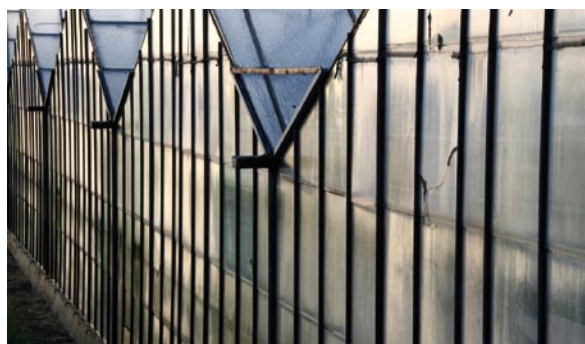
Bij beide onderzochte zuiveringsalternatieven ontstaat zuiveringsslib. Er moet onderzoek worden verricht naar de samenstelling om te bepalen wat de behandelbaarheid is en wat de uiteindelijke afzetmogelijkheden zijn.

Riolering

In een aantal glastuinbouwgebieden bestaan plannen om riolering aan te leggen, of is dat al gebeurd. Gemeente en waterschap hebben dan geïnvesteerd in riolering, en mogelijk in persleidingen en zuiveringsinstallaties. Maar ze kunnen glastuinders geen heffing in rekening brengen als die geen afvalwater lozen. Dat maakt waterketensluiting voor hen mogelijk minder aantrekkelijk.

Afhaken individuele tuinders

Als individuele glastuinders afhaken in een project met waterketensluiting, kan dat grote invloed hebben op de hoeveelheid te hergebruiken afvalwater, en daarmee op de haalbaarheid van het project. Het risico dat dit gebeurt, moet daarom zo klein mogelijk worden gemaakt.



Conclusies & aanbevelingen

Is waterketensluiting voor glastuinders een haalbare en betaalbare kaart? Dat hangt vooral af van de lokale situatie. Daarbij spelen gebiedsgrootte, teeltmix, ontwikkelingsstadium en beschikbaarheid van waterbronnen een belangrijke rol.

Maar: als de baten voor andere partijen - waterbeheerders, provincies en gemeenten - ook worden meegenomen in de kosten-batenanalyse, pakt deze analyse vaak zeer voordelig uit. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het uitsparen van de kosten van aanleg en onderhoud van

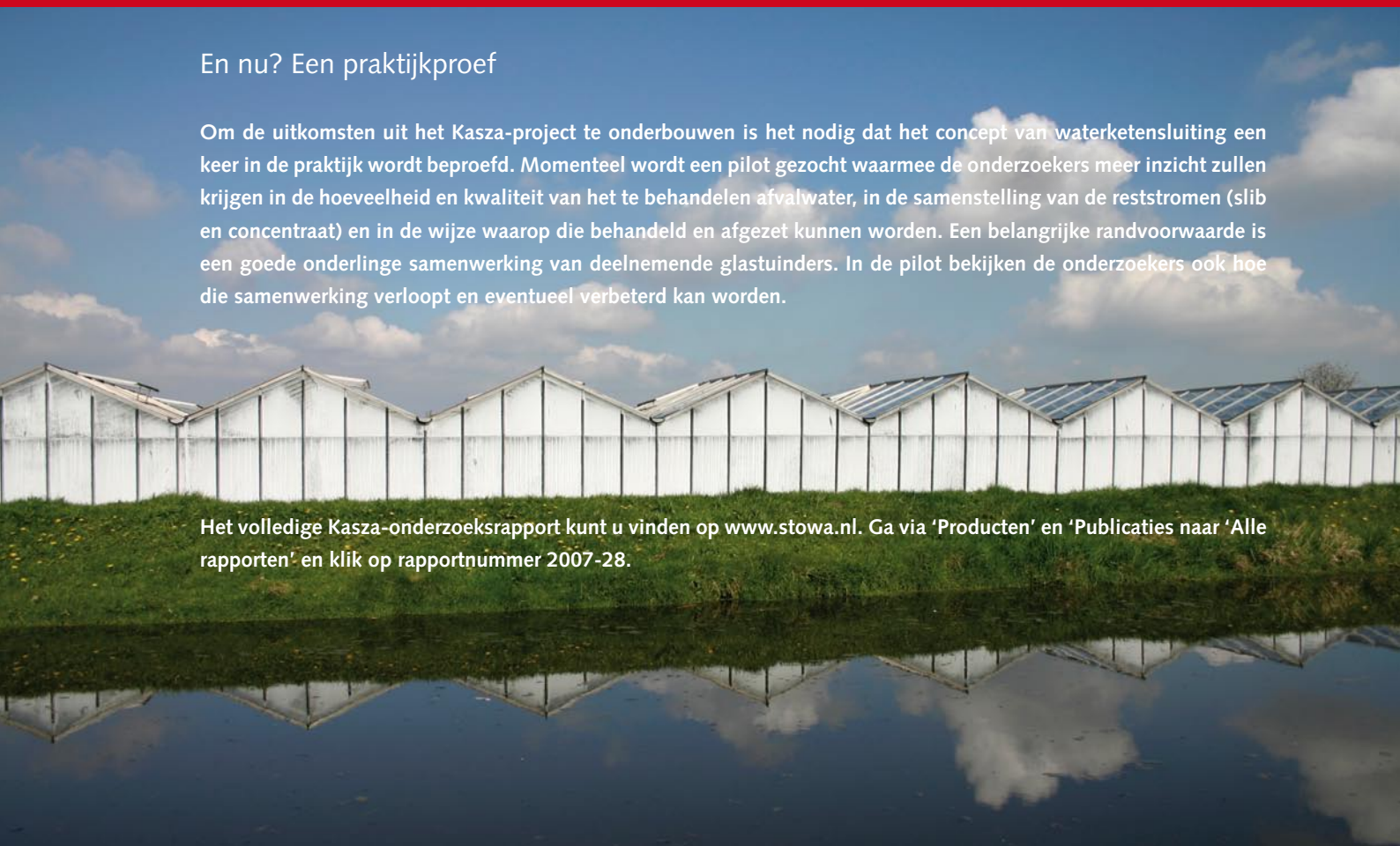
riolering en persleidingen, minder hydraulische en biologische zuiveringscapaciteit, e.d.

Hoe succesvol kan waterketensluiting worden? Dat hangt grotendeels af van de vraag in hoeverre glastuinders, gemeenten en waterbeheerders bereid zijn de gezamenlijke baten met én voor elkaar te oogsten. Het biedt voor overheden in ieder geval volop mogelijkheden samen op te trekken met de glastuinbouwsector, waar nu vaak sprake is van grote belangentegengstellingen.

En nu? Een praktijkproef

Om de uitkomsten uit het Kasza-project te onderbouwen is het nodig dat het concept van waterketensluiting een keer in de praktijk wordt beproefd. Momenteel wordt een pilot gezocht waarmee de onderzoekers meer inzicht zullen krijgen in de hoeveelheid en kwaliteit van het te behandelen afvalwater, in de samenstelling van de reststromen (slib en concentraat) en in de wijze waarop die behandeld en afgezet kunnen worden. Een belangrijke randvoorwaarde is een goede onderlinge samenwerking van deelnemende glastuinders. In de pilot bekijken de onderzoekers ook hoe die samenwerking verloopt en eventueel verbeterd kan worden.

Het volledige Kasza-onderzoeksrapport kunt u vinden op www.stowa.nl. Ga via 'Producten' en 'Publicaties' naar 'Alle rapporten' en klik op rapportnummer 2007-28.



Tabel 3. Toepassing in referentiegebieden (contante waarden euro)

	alternatief 1 met ontzouting	alternatief 2 zonder ontzouting
Luttelgeest II (bestaand, 90 ha glas, 130.794 m³ afvalwater/jaar)		
kosten	-2.431.000,-	-989.000,-
baten	13.925.000,-	13.925.000,-
saldo	11.494.000,-	12.936.000,-
Californië (nieuw, 120 ha glas, 152.265 m³ afvalwater/jaar)		
kosten	-2.883.000,-	-1.103.000,-
baten	4.016.000,-	4.016.000,-
saldo	1.133.000,-	2.913.000,-
Bommelerwaard (bestaand, 12,2 ha glas, 13.425 m³ afvalwater/jaar)		
kosten	-568.000,-	-454.000,-
baten	317.000,-	317.000,-
saldo	-251.000,-	-137.000,-
Waalblok (reconstructie, 55 ha glas, 25.000 m³ afvalwater/jaar)		
kosten	-865.000,-	-586.000,-
baten	522.000,-	522.000,-
saldo	-343.000,-	-64.000,-
Overbuurtsche Polder (nieuw, 75 ha glas, 141.171 m³ afvalwater/jaar)		
kosten	-2.641.000,-	-1.026.000,-
baten	3.554.000,-	3.554.000,-
saldo	913.000,-	2.528.000,-
Bergschenhoek (bestaand, 20,3 ha glas, 12.120 m³ afvalwater/jaar)		
kosten	-591.000,-	-477.000,-
baten	375.000,-	375.000,-
saldo	-216.000,-	-102.000,-

Colofon:

Utrecht, januari 2008

Dit is een uitgave van Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer STOWA

Tekst: Bert-Jan van Weeren, Deventer

Eindredactie: Raphaël van der Velde, Witteveen+Bos, Bert Palsma, STOWA

Vormgeving: Studio B, Nieuwkoop

Illustraties: Istockphoto

Druk: Ecodrukkers Nieuwkoop

Stowanummer: 2007-27