

1050 - 224



Milieu consultancy
Watermanagement
Ruimtelijke ordening

Variantenstudie gietwatervoorziening PCT-terrein Hazerswoude

Aqua-Terra Nova BV

Zuidweg 79

2671 MP Naaldwijk

telefoon 0174 – 625246

fax 0174 – 629744

www.aquaterranova.nl

Een vergelijking van 2 varianten op basis van kosten en technische haalbaarheid



Datum : 9 februari 2010
Rapportnummer : 29206/Aqua-Terra Nova 301a/MP
Status : Eindconcept

© 2010 Aqua-Terra Nova B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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.

Colofon

Titel

Variantenstudie gietwatervoorziening PCT-terrein Hazerswoude;
Een vergelijking van 2 varianten op basis van kosten en technische haalbaarheid.

Projectnummer

ATN-29206

Opdrachtgever

Gemeente Rijnwoude
Hoogheemraadschap van Rijnland

Projectteam

Projectleider: Dhr. A.P. Wubben (Aqua-Terra Nova)
Contactpersonen: Mevr. M. van der Steeg (Gemeente Rijnwoude)
Mevr. K. Hengst (Hoogheemraadschap van Rijnland)
Mevr. M. van Raalte (Provincie Zuid-Holland)
Dhr. M. Vossen (Provincie Zuid-Holland)
Dhr. C. Duchart (Meersma Projecten)
Auteur: Dhr. M.A. Pols MSc.(Aqua-Terra Nova)
Kwaliteitsborging: Dhr. G.R. Sterk (Aqua-Terra Nova)

Datum vrijgave	Status	Goedkeuring projectleider	Goedkeuring kwaliteitsborging
9-februari-2010	Eindconcept		

SAMENVATTING

De gemeente Rijnwoude wil de Greenport Hazerswoude verder ontwikkelen door ten oosten van Boskoop een nieuw duurzaam pot en containerteelt (PCT) gebied in te richten. Voor het nieuwe PCT-gebied is reeds een inrichtingsplan opgesteld en zijn de eerste aanzetten gedaan tot het opstellen van een bestemmingsplan. Om te komen tot een duurzaam gietwatersysteem, zijn in deze studie twee varianten voor het gietwatersysteem uitgewerkt en economisch doorgerekend.

Door de grote gietwaterbehoefte van de PCT-bedrijven kunnen de bedrijven niet zelfvoorzienend opereren, ondanks recirculatie van gietwater. Een aanvullende bron voor het gietwater dient in de restvraag te voldoen. Voor het voldoen in de restvraag zijn twee varianten nader uitgewerkt. Vanuit het oogpunt van duurzaamheid gaan de ontwikkelde varianten uit van collectieve inzameling van hemelwater, inclusief van de handelsbedrijven op het PCT-terrein. Hiernaast vindt een groot deel van de aanvulling plaats middels gezuiverd AWZI effluent van de AWZI Hazerswoude. De zuivering vindt plaats middels een helofytenfilter welke op de locatie van de AWZI Hazerswoude wordt beoogd.

De eerste variant voor de aanvulling van het gietwater is de inzet van oppervlaktewater uit de Oostvaart. Het ingenomen oppervlaktewater zal worden gezuiverd middels het beoogde helofytenfilter bij de AWZI Hazerswoude.

De tweede variant voorziet in de restbehoefte middels de inzet van grondwater of leidingwater. Hierbij zal grondwater centraal worden onttrokken en worden gezuiverd middels omgekeerde osmose. De levering van leidingwater zal centraal aan het collectieve systeem plaatsvinden.

Middels een planeconomische doorrekening is de gietwaterprijs per variant inzichtelijk gemaakt. Hiertoe zijn de verwachte kosten van de varianten inzichtelijk gemaakt en doorvertaald in een kostprijs per kubieke meter gietwater.

De gietwaterprijzen bedragen:

- variant met oppervlaktewater € 0,77/m³;
- variant met inzet van grondwater € 0,68/m³;
- variant met inzet van leidingwater €0,61 /m³.

De kostprijzen per kubieke meter zijn aanzienlijk hoger dan wat PCT-bedrijven in de Polder Boskoop gewend zijn te betalen. Aanzienlijke overheidsinvesteringen zijn benodigd om tot een concurrerende gietwaterprijs voor de PCT-bedrijven te komen. De gietwaterprijs van een collectief gietwatersysteem op basis van een van de varianten resulteert in een lagere prijs per kubieke meter dan in het autochtone proces wordt behaald.

De uitgewerkte varianten zijn allen sterk afhankelijk van beleidsmatige ontwikkelingen. Zo geldt voor alle varianten dat de aanvulling door AWZI-effluent vanaf de AWZI-Hazerswoude onontbeerlijk is vanwege de grote vraag naar voldoende gietwater. Beleidsmatig zal moeten worden onderzocht of de inlaat van oppervlaktewater mogelijk en gewenst is. De inzet van grondwater is afhankelijk van het provinciaal "brijn-beleid" waarin de verwachting is dat het terugbrengen van de zoute reststroom in de bodem niet langer zal worden toegestaan. Eveneens is het onzeker of het draagvlak voor een collectief gietwatersysteem voldoende breed wordt gedragen.

In de rapportage zijn een aantal aanbevelingen gegeven voor nader onderzoek. Zo is de gietwatervraag voor PCT-teelten nog een inschatting op basis van expert-judgement, welke in de modelstudie een zeer bepalende factor blijkt. Een ander aandachtspunt is het onderzoeken van het daadwerkelijke draagvlak voor een collectief hemelwatersysteem en de technische inpasbaarheid en wenselijkheid hiervan. Tot slot is aangegeven dat bij het uitwerken van een variant tot een daadwerkelijk Masterplan de ondernemers betrokken dienen te worden in de totstandkoming hiervan. Dit waarborgt dat het systeem ontwikkeld wordt zodat het voldoet aan wat de ondernemers ook daadwerkelijk nodig achten.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Aanpak	5
1.3	Leeswijzer	6
2	BESCHRIJVING VAN DE TWEE VARIANTEN	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Primaire gietwatervoorziening	7
2.3	Secundaire gietwatervoorziening middels variant 1; gebruik oppervlaktewater.....	8
	S.....	9
2.4	Secundaire gietwatervoorziening middels variant 2; gebruik grond- of leidingwater.....	9
2.5	Autonoom proces	9
3	METHODE & UITGANGSPUNTEN	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Waterbalans.....	10
3.3	Uitgangspunten economische doorrekening.....	10
	3.3.1 <i>Kosten AWZI</i>	10
	3.3.2 <i>Aanvoerleiding vanaf AWZI Hazerswoude naar PCT-terrein</i>	10
4	ONTWERPGRONDSLAGEN	11
4.1	Inleiding	11
4.2	Primaire gietwatervoorziening	11
4.3	De secundaire gietwatervoorziening	11
	4.3.1 <i>Grootte van bassin 2</i>	11
	4.3.2 <i>Variant 1</i>	12
	4.3.3 <i>Variant 2</i>	13
	4.3.4 <i>Autonoom proces</i>	13
5	PLANECONOMISCHE DOORREKENING.....	14
5.1	Inleiding	14
5.2	Kosten primaire gietwatervoorziening	14
5.3	Kosten van de varianten voor de secundaire gietwatervoorziening	15
	5.3.1 <i>Variant 1</i>	15
	5.3.2 <i>Variant 2a</i>	15
	5.3.3 <i>Variant 2b</i>	16
5.4	Kosten autonoom proces	16
5.5	Planeconomische doorrekening.....	17
5.6	Overheidsinvesteringen	17
6	CONCLUSIES EN DISCUSSIE.....	19
6.1	Watersystemen PCT-gebied.....	19
6.2	Vergelijking met autonoom proces	19
6.3	Investeringssubsidie vanuit de overheid.....	20
6.4	Recirculatie en optimalisatie gietwaterverbruik.....	20
7	AANBEVELINGEN EN KANTTEKENINGEN.....	21
7.1	Bepaling gietwaterbehoefte PCT.....	21
7.2	Collectief gietwatersysteem	21
7.3	Technische haalbaarheid collectief gietwatersysteem.....	21
7.4	Voorkeursvariant	21
7.5	Betrekken ondernemers in het vervolgtraject.....	21
8	LITERATUURLIJST	22

BIJLAGE 1 VERKLARENDE WOORDENLIJST.....	23
BIJLAGE 2 KAART VAN HET GEBIED	24
BIJLAGE 3 NEERSLAGPROFIELEN	26
BIJLAGE 4 WATERBALANS EN VARIANTEN	27
BIJLAGE 5 VARIANTEN COLLECTIEVE WATERBERGING	29
BIJLAGE 6 PLANECONOMISCHE DOORREKENING	31
BIJLAGE 7 PLANECONOMISCHE DOORREKENING FASE 1 EN 2	32

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Rijnwoude wil de Greenport Hazerswoude verder ontwikkelen door ten oosten van Boskoop een nieuw duurzaam pot en containerteelt (PCT) gebied in te richten. Eveneens wordt in dit gebied een uitbreiding voorzien van de facilitaire diensten van het PCT-terrein, ondermeer door het International Trade Centre. Voor het nieuwe PCT-terrein is reeds een inrichtingsplan opgesteld en zijn de eerste aanzetten gedaan tot het opstellen van een bestemmingsplan voor het nieuwe gebied.

Ten aanzien van de waterbehoefte voor de nieuwe PCT-bedrijven is in een verkennende waterketenstudie onderzocht of voldoende gietwater voor de PCT-bedrijven beschikbaar is (Waterketen PCT-terrein Hazerswoude; Verkenning watersysteem en waterketen, Aqua-Terra Nova, 15 december 2009). Uit de verkennende studie is gebleken dat gietwatertekorten kunnen worden verwacht als geen aanvullende bron voor gietwater wordt ingezet. Uit de studie is ook gebleken dat door geohydrologische beperkingen, een beperkte oppervlaktewaterkwaliteit en onzekerheden vanuit provinciaal beleid niet eenvoudig een aanvullende gietwaterbron kan worden aangewend.

Naar aanleiding van de conclusies van het verkennende onderzoek heeft Gemeente Rijnwoude en het Hoogheemraadschap van Rijnland verzocht een tweetal mogelijke gietwatervoorzieningsvarianten nader te onderzoeken en de kosten te kwantificeren.

1.2 Aanpak

Tijdens de studie zijn twee varianten uitgewerkt. De uitwerking bestaat uit een doorrekening van de waterbalansen en een kwantificering van de kosten. Aangezien de realisatie van het PCT-terrein gefaseerd plaats zal vinden, zal de uitwerking uitgevoerd worden voor fase 1 en 2 met een doorkijk naar het volledige PCT-terrein (fase 1 tot en met 4).

De volgende twee scenario's worden uitgewerkt;

Variante 1: Gebruik oppervlaktewater ten behoeve van gietwater.

Uitgangspunten van deze variant zijn:

1. Collectieve hemelwateropslag en opvang
2. Aanwenden AWZI-effluent
3. Aanvulling met oppervlaktewater uit de Oostvaart

Variante 2: Inzet van grondwater of leidingwater ten behoeve van gietwater.

Uitgangspunten van deze variant zijn:

1. Collectieve hemelwateropslag en opvang
2. Aanwenden AWZI-effluent
3. Aanvulling met grondwater (middels omgekeerde osmose en terugpompen van brijn) of met leidingwater

Variante 2 wordt doorgerekend voor zowel de inzet van uitsluitend grondwater als de inzet van uitsluitend leidingwater. Uit deze berekening zal volgen welke optie, vanuit kostentechnisch oogpunt, de meest interessante zal zijn (ongeacht het verwachte provinciaal beleid).

Ter vergelijking zullen de twee varianten worden vergeleken met de kosten voor de gietwatervoorziening bij het autonome proces, waarin de kweker zelfstandig voorziet in voldoende gietwater.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van de uitgewerkte varianten, welke als basis dienen voor de planeconomische doorrekening. In hoofdstuk 3 wordt de toegepaste methodiek beschreven met in hoofdstuk 4 de ontwerpgrondslagen. Op basis van de ontwerpgrondslagen heeft een planeconomische doorrekening plaatsgevonden voor de varianten. In hoofdstuk 6 worden de conclusies gepresenteerd. Kanttekeningen en aanbeveling op basis van deze studie staan weergegeven in hoofdstuk 7. Tot slot volgt de literatuurlijst met daarachter de bijlagen bij dit onderzoek.

2 BESCHRIJVING VAN DE TWEE VARIANTEN

2.1 Algemeen

Het PCT-terrein is gelegen ten oosten van Boskoop en wordt ontwikkeld in 4 fasen (zie figuur 1) en behelst een totale oppervlakte van ca. 170 ha. Hiervan is fase 1 reeds gerealiseerd en fase 2 wordt beoogd in 2010 uit te geven. Fase 3 en 4 worden beoogd binnen 5 jaar te ontwikkelen. Uit de verkennende studie naar het gietwatersysteem voor het PCT-terrein wordt verwacht dat de inzet van uitsluitend hemelwater niet voldoende zal zijn om in de gietwaterbehoefte van de PCT-bedrijven te voldoen. Tijdens dit onderzoek worden twee varianten op kosten geoptimaliseerd en vergeleken. Hierbij wordt rekening gehouden met de vestiging van uiteindelijk 14 bedrijven.



Figuur 1. Voorlopige indeling PCT-terrein

De twee uit te werken varianten maken beide gebruik van dezelfde primaire gietwatervoorziening, te weten een collectieve hemelwateropvang en -opslag van fase 1 tot en met fase 4.

2.2 Primaire gietwatervoorziening

Voor de primaire gietwatervoorziening (basis voorziening) wordt het hemelwater van glasoppervlakte, dakoppervlakte en de open teelt centraal ingezameld en opgeslagen. Het hemelwater wordt opgeslagen in een collectief hemelwaterbassin (bassin 1 en bijlage 4), waaruit de eerste gietwaterbehoefte wordt onttrokken en ontsmet middels ultra violette straling: een UV-filter (zie figuur 2). Indien het hemelwaterbassin leeg raakt, zal de resterende waterbehoefte aan de secundaire gietwatervoorziening (voorziening aanvullend gietwater) worden onttrokken.

Indien het hemelwaterbassin van de primaire gietwatervoorziening vol is, kan het overstorten naar de secundaire gietwatervoorziening. Het bassin van de secundaire gietwatervoorziening kan eventueel overstorten naar het oppervlaktewater.

Aangezien beide varianten de inzet van AWZI effluent omvatten, wordt in de primaire gietwatervoorziening een helofytenfilter, ten behoeve van de aanvullende zuivering van het AWZI-effluent, opgenomen. Het gezuiverde water komt vervolgens vrij voor opslag in een gietwaterbassin (bassin 2 in figuur 2).

Het helofytenfilter is benodigd om een zuiveringsstap te hebben tussen het AWZI-effluent en het gietwaterdistributiesysteem. Het helofytenfilter voorkomt hiermee vervuiling en dichtslibbing van het distributiesysteem, hiernaast zorgt het voor een afname van BZV en CZV in het gietwater.

Voor de locatie van het helofytenfilter kan mogelijk ruimte worden gevonden op het perceel van de AWZI-hazerswoude. Vanuit ontwerp- en zuiveringstechnisch oogpunt heeft dit ook de voorkeur.

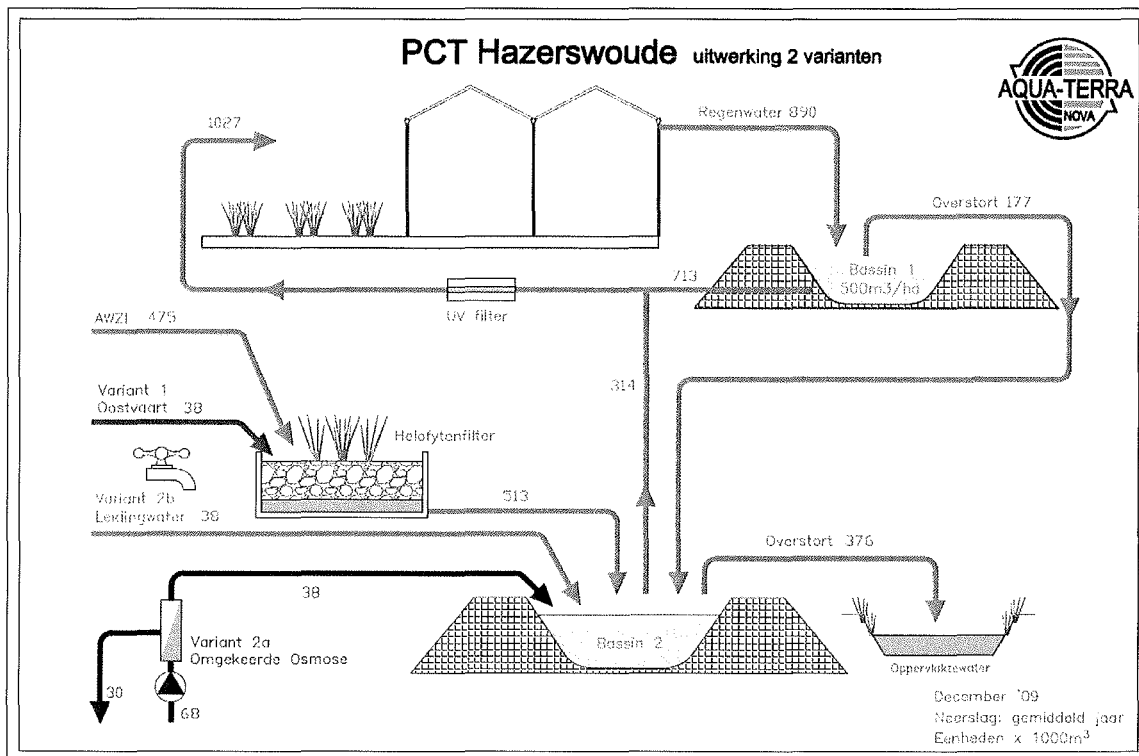


Fig.2. Schematisch overzicht primaire en secundaire gietwatervoorziening van de varianten (zie ook bijlage 4)

Binnen de primaire gietwatervoorziening vindt op bedrijfsniveau recirculatie plaats van gietwater. Deze recirculatie wordt niet weergegeven in bovenstaande figuur. Hierdoor wordt de externe vraag naar gietwater beperkt. Recirculatie vindt plaats totdat het kwalitatief niet langer voldoet. Het water wordt dan gespuid op het oppervlaktewater of afgevoerd via het riool.

2.3 Secundaire gietwatervoorziening middels variant 1; gebruik oppervlaktewater

De secundaire gietwatervoorziening is tweeledig en maakt gebruik van een gietwateropslag (bassin 2). De gietwateropslag wordt gevuld met ongezuiverd hemelwater uit de overstort van de primaire gietwatervoorziening. Anderzijds wordt het gevoed door gezuiverd water van een helofytenfilter. Het helofytenfilter wordt gevoed met water van de AWZI Hazerswoude en de inlaat van oppervlaktewater. Op basis van de waterbalans kan berekend worden welke inlaat vanuit de Oostvaart benodigd is om gietwatertekorten te voorkomen.

Aangezien het helofytenfilter te maken zal krijgen met piekvragen in de zomer is het gewenst twee helofytenfilters parallel aan te leggen, welke om en om worden belast met AWZI-effluent ten tijde van een lage gietwaterbehoefte. Door de helofytenfilters om en om te belasten wordt voorkomen dat de helofyten afsterven. Indien een piekbehoefte gevraagd wordt, kunnen de twee parallelle helofytenfilters tegelijk ingezet worden, gevoed met AWZI-effluent en oppervlaktewater uit de Oostvaart.

Het gezuiverde water uit het helofytenfilter zal worden opgeslagen in een gietwaterbassin (bassin 2). Indien er gietwater aan het bassin 2 wordt onttrokken zal dit water via het UV-filter worden geleverd aan de PCT-bedrijven..

2.4 Secundaire gietwatervoorziening middels variant 2; gebruik grond- of leidingwater

Indien uit de primaire gietwatervoorziening gietwatertekorten optreden kan door middel van variant 2 direct in de gietwaterbehoefte worden voorzien door gezuiverd grondwater of leidingwater. Het gezuiverde water van het AWZI-effluent kan eventueel worden opgeslagen in een gietwateropslag, om de behoefte aan grond- of leidingwater te beperken. Vanuit kosten bezien is een gietwateropslag duur. Indien de aanvulling uit grond- of leidingwater ongelimiteerd is, is een gietwateropslag niet nodig. Met het oog op leveringszekerheid wordt echter een buffer met een voorraad van ten minste 5 zomerdagen aanbevolen.

De (on)mogelijkheden voor het gebruik van grondwater, middels omgekeerde osmose, worden met name bepaald door het provinciaal beleid. De consequenties van dit beleid zijn echter nog niet geheel duidelijk. Medio 2010 wordt meer duidelijkheid verwacht betreffende de infiltratie van brijn na 1 januari 2013. Hiernaast is het rendement van de zuivering afhankelijk van het zout gehalte in het eerste watervoerende pakket. Uitgegaan wordt van een maximaal rendement van 55%. Dit betekent, dat van al het onttrokken grondwater 55% volledig ontzout wordt en 45% van het water als zoute reststroom terug in de bodem wordt gebracht.

De levering van water uit deze variant voor de secundaire gietwatervoorziening heeft geen aanvullende ontsmettingstap. De waterleverancier zal een aanvoerleiding met voldoende capaciteit (buisdiameter) moeten verbinden met het collectieve gietwatersysteem. Het gebruik van leidingwater zal contractueel vastgelegd moeten worden met de waterleverancier. Hierbij zal onderhandeld moeten worden over de prijs, waarbij de hoge piekvraag kan resulteren in een relatief hoge kostprijs.

2.5 Autonoom proces

In het autonoom proces verzekert de kweker zich van voldoende gietwater door individueel een omgekeerde osmose installatie te plaatsen, welke gevoed wordt met grondwater. Voor de bassingrootte wordt uitgegaan van een enkel bassin onder de teelttafels (meervoudig ruimtegebruik) van 1.200 m³/ ha PCT. Dit is de minimum inhoud voortkomend uit de WVO-vergunning van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Voor het plaatsen van een omgekeerde osmose dient een geohydrologisch onderzoek plaats te vinden. Het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek is kostbaar. Aangezien alle bedrijven binnen een relatief kort tijdstraject zullen worden gebouwd, is verondersteld dat een collectief onderzoek zal worden uitgevoerd om de kosten te beperken.

3 METHODE & UITGANGSPUNTEN

3.1 Inleiding

De verkennende studie (2009) wordt als vertrekpunt gebruikt voor de vaststelling en bepaling van de parameters en de waterbalans. In dit hoofdstuk worden de waterbalansen en de vastgestelde parameters beschreven.

3.2 Waterbalans

Voor de twee varianten is een waterbalans opgesteld. De waterbalansen zijn opgesteld op basis van eerder toegepaste watermodellen binnen de glastuinbouw. Hieraan is de invloed van open-teelt, niet zijnde onder glas, toegevoegd. De waterbalans is onderverdeeld naar een primaire gietwatervoorziening, welke voor beide varianten gelijk is, en twee varianten voor de resterende watervraag. Een voorbeeld van de waterbalans is opgenomen in bijlage 4.

Op basis van de waterbalansen zijn de ontwerpgrondslagen vastgesteld. Als uitgangspunt voor de doorrekening van de ontwerpgrondslagen is het droge jaar 2003 genomen (zie bijlage 3). Door het watersysteem te ontwerpen op een gietwaterbehoefte voor een droog jaar (met ingebouwde veiligheidsmarges) is leveringszekerheid gegarandeerd. De ontwerpgrondslagen zijn uiteindelijk doorgerekend naar investeringskosten en exploitatiekosten. Deze kosten staan ten grondslag van de planeconomische doorrekening.

3.3 Uitgangspunten economische doorrekening

Voor de planeconomische doorrekening wordt gebruik gemaakt van kentallen voor de investering- en gebruikskosten. Hiernaast is informatie aangeleverd door het projectteam. De economische doorrekening zal uiteindelijk resulteren in de jaarlijkse kosten voor gietwater per m³. Door middel van de verrekening middels vastrecht en een eenheidsprijs zal de verrekening met de afnemers vanuit het collectief plaatsvinden.

3.3.1 Kosten AWZI

Door het Hoogheemraadschap van Rijnland is aangegeven dat de meerkosten voor het openhouden van de AWZI Hazerswoude niet aangegeven kunnen worden. De meerkosten voor het openhouden van de AWZI Hazerswoude worden voorsnog niet doorverrekend aan het PCT-project.

3.3.2 Aanvoerleiding vanaf AWZI Hazerswoude naar PCT-terrein

Om het water dat benodigd is vanaf de AWZI Hazerswoude te transporteren naar het PCT-terrein is een aanvoerleiding nodig. De lengte van de benodigde leiding is vastgesteld op 3.000 meter. Deze lengte is groter dan in de praktijk daadwerkelijk zal worden aangelegd. Daarentegen worden onderdoorgangen van wegen niet in de berekening meegenomen.

4 ONTWERPGRONDSLAGEN

4.1 Inleiding

Op basis van de doorrekening van de waterbalansen zijn de ontwerpgrondslagen vastgesteld. Hierbij is de gietwaterbehoefte per hectare PCT vastgesteld op 11.000 m³/jaar, waarmee deze naar beneden is bijgesteld ten opzichte van de verkennende studie. De vaststelling van de ontwerpgrondslagen heeft plaatsgevonden op basis van de economische meest aantrekkelijke situatie. Hierbij is geen rekening gehouden met beleid of wenselijkheid.

4.2 Primaire gietwatervoorziening

Door de inzet van een secundaire gietwatervoorziening is het kosten-technisch het meest interessant om kleine bassins te realiseren. Hiermee wordt de efficiëntie per geproduceerde kubieke meter gietwater het hoogst. Het bassin staat immers vrijwel altijd vol, zonder dat er jaarrond een overcapaciteit wordt gerealiseerd. Vanuit het Besluit Glastuinbouw wordt vereist dat aan een minimum-eis van 500 m³/ha wordt voldaan. Het ontwerp-bestemmingsplan PCT gaat uit van 2.100 m³/ha waterberging en voor onbedekte pot- en containerteelt van 3.000 m³/ha regenwaterberging. In de waterbalans is voor de primaire gietwatervoorziening een hemelwaterbassin beoogd met een opslag van 500 m³/ha. Volgens de normen van het Hoogheemraadschap van Rijnland dient PCT te voldoen aan een gietwaterbassin van 1.200 m³/ha.

Op basis van de waterbalans blijkt een combinatie van een minimale bassinhoud en een secundaire gietwatervoorziening, al dan niet met inzet van een gietwateropslag, economisch het meest interessant.

Om het AWZI-effluent voldoende te zuiveren, is een helofytenfilter benodigd van 4.333 m². Indien het gezuiverde AWZI-effluent kan worden opgeslagen, blijft er desondanks een gietwaterbehoefte over. Er komt jaarlijkse niet voldoende AWZI-effluent beschikbaar om in de volledig gietwaterbehoefte te voorzien. De rest gietwaterbehoefte zal middels de secundaire gietwatervoorziening moeten worden geleverd.

4.3 De secundaire gietwatervoorziening

4.3.1 Grootte van bassin 2

Voor de waterbalans is uitgerekend wat de optimale bassingrootte voor het gietwaterbassin (bassin 2) is. De kosten zijn opgesteld op basis van de kosten per m³ gietwaterbassin onder teeltvloer (meervoudig ruimtegebruik), kosten voor de aanleg van een helofytenfilter, kosten grond van het helofytenfilter en tot slot de kosten voor de aanleg van de aanvoerleiding vanaf de AWZI Hazerswoude. De resultaten worden weergegeven in figuur 3.

De kosten hangen samen met de kosten voor opslag en die voor de aanvoer van gietwater via het helofytenfilter. Indien een klein bassin wordt toegepast is een grotere doorvoercapaciteit benodigd, wat inherent is aan een grotere doorvoerleiding en pompcapaciteit.

Op basis van deze grafiek dient vanuit economisch oogpunt gekozen te worden voor een zo klein mogelijk bassin. Indien aan de eisen vanuit het bestemmingsplan dient te worden voldaan verandert de grafiek, slechts in verticale richting (hij verschuift). Voor variant 1 wordt uitgegaan van een hemelwaterbassin (bassin 2) met een opslagcapaciteit van 95.000 m³. Deze komt voort uit een buffervoorraad voor 5 dagen ten behoeve van een piekvraag in de zomer.

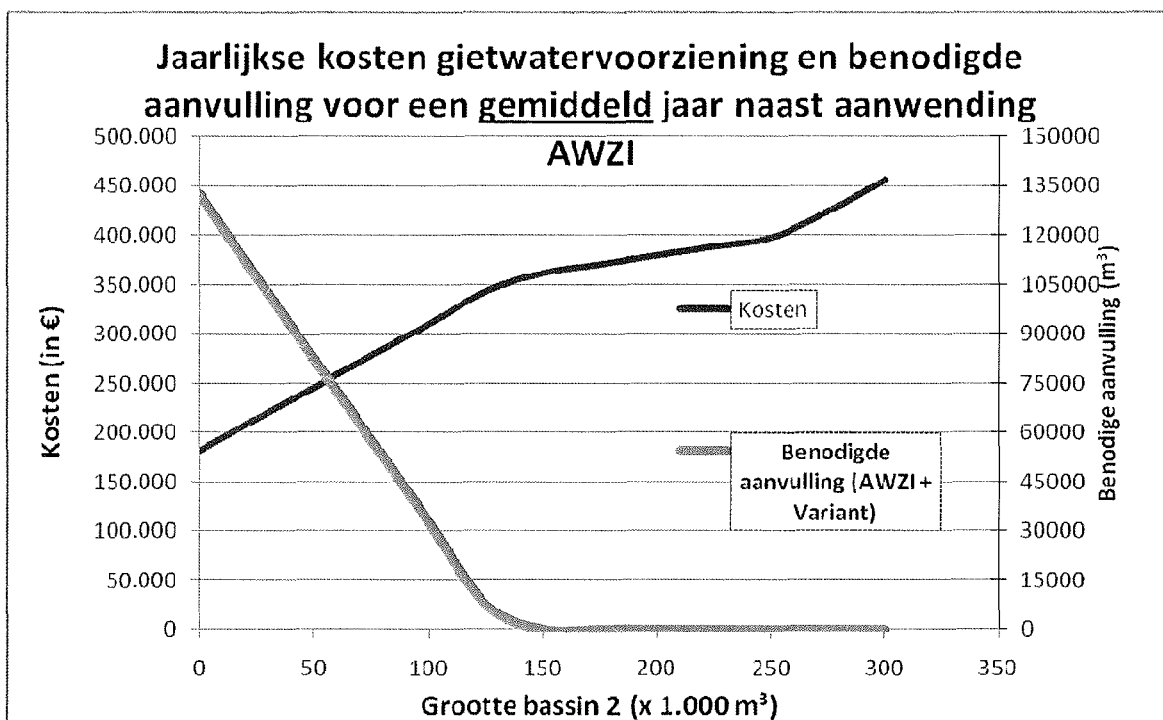


Fig 3. Jaarlijkse kosten gietwatervoorziening gedurende een gemiddeld jaar

Het plaatsen van bassins met een vele malen grotere inhoud is geen oplossing voor de gietwatertekorten. Pas bij een inhoud van 257.000 m³ (ca. 2.500 m³/ha) voor bassin 2 wordt voldoende hemelwater en gezuiverd AWZI-effluent opgeslagen om gietwatertekorten in het scenario 2003 te voorkomen. Indien geen AWZIeffluent kan worden aangewend, is het onmogelijk om aan de gietwaterbehoefte te voldoen zonder externe levering van gietwater, zelfs met een oneindig groot collectief bassin.

In combinatie met de inhoud van bassin 1 leidt dit tot een totale opslagcapaciteit van 1.415 m³/ha. Hiermee voldoet de bergingscapaciteit per hectare aan de norm voor Rijnland.

4.3.2 Variant 1

Uit de waterbalans blijkt dat met een bassininhoud van 95.000 m³ voor bassin 2 een restbehoefte bestaat. Dit leidt ertoe dat aanvullend water nodig is. In deze variant vindt suppletie vanuit het oppervlaktewater via het helofytenfilter plaats. Het aanvullend benodigd oppervlak voor het helofytenfilter en de vergroting van de aanvoerleiding dienen gedimensioneerd te worden op een aanvullende 122.500 m³ per maand. Dit komt neer op 167,6 m³/ uur/ Deze restbehoefte is slechts benodigd ten tijde van een piekvraag in augustus van een extreem droog jaar (2003).

Om deze restbehoefte te kunnen zuiveren middels een helofytenfilter is een aanvullend helofytenoppervlak benodigd van 13.500 m².

In de onderstaande lijst zijn de specifieke aanvullende randvoorwaarden voor deze variant opgenomen;

- Groter vloeiveld/ helofytenfilter
- Groter grondoppervlak ten behoeve van vloeiveld/ helofytenfilter
- Inlaatvoorziening oppervlaktewater
- Pomp inlaatvoorziening
- Toename capaciteit suppletieleiding
- Toename capaciteit aanvoerleiding

4.3.3 Variant 2

De secundaire gietwaterlevering vindt in variant 2 plaats vanaf een centrale grondwater onttrekking of leidingwaterafnamepunt. De ontwerpgrondslagen zijn vanaf dit leverpunt nagenoeg gelijk.

Omgekeerde osmose

Voor de variant met gebruik van omgekeerde osmose dient een grondwateronttrekkingpunt te worden gerealiseerd met een zuiveringsunit middels omgekeerde osmose. De omgekeerde osmose kan het best uitgevoerd worden middels een modulaire parallelstelling, zodat niet in gebruik zijnde compartimenten langdurig geconserveerd kunnen worden, waardoor bespaard kan worden op de gebruik en onderhoudskosten. Omgekeerde osmose vergt een grotere onttrekking uit het grondwater dan uiteindelijk als gietwater geleverd zal worden. Verwacht wordt dat de opbrengst uit het grondwater ter plekke van het PCT-terrein rond de 55% zal zijn. Dit betekent bijvoorbeeld dat voor 100 m³ gietwater ruim 180 m³ grondwater moet worden onttrokken.

De capaciteit van de grondwateronttrekking en de zuivering middels omgekeerde osmose dient een capaciteit te hebben van 310 m³ /u. Een dergelijk grote onttrekking kan mogelijk schadelijke effecten veroorzaken (tgv grondwaterstandverlaging). Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat deze onttrekking middels een broncombinatie kan worden gerealiseerd. De onttrekking zal slechts zeer sporadisch voorkomen.

Leidingwater

De levering van leidingwater vindt bij voorkeur plaats op een aansluitpunt centraal in het gebied. De aanleg van de leidingen tot het leverpunt komen naar verwachting voor rekening van de waterleverancier. Rekening dient te worden gehouden met het betalen van 'vastrecht'. Door de hoge investeringskosten voor het leidingwaterbedrijf om het water op het PCT-terrein geleverd te krijgen wordt een relatief hoge prijs per kubieke meter water verwacht.

4.3.4 Autonoom proces

Het autonoom proces gaat uit van individuele omgekeerde osmose installaties en individuele gietwaterbassins, waarbij kwekers volledig autonoom voorzien in de gietwaterbehoefte. Als uitgangspunt voor de bassingrootte is de minimumeis van Rijnland toegepast, zijnde 1.200 m³/ha.

5 PLANECONOMISCHE DOORREKENING

5.1 Inleiding

In de planeconomische doorrekening worden investeringskosten en exploitatiekosten doorgerekend over een vooraf vastgestelde afschrijvingstermijn. De investeringskosten worden doorverrekend met herinvesteringen voor onderdelen die op een kortere termijn dienen te worden vervangen.

De exploitatiekosten omvatten de kosten voor onderhoud, verbruik en energie van de onderdelen (pompen, zuiveringseenheden, stuur en regelkasten).

5.2 Kosten primaire gietwatervoorziening

In de onderstaande tabel 1 is een kostenraming opgenomen met de algemene posten die de varianten gemeen hebben. De raming is opgesteld voor de investeringen benodigd voor fase 1 tot en met 4. De doorrekening voor de planeconomische doorrekening voor fase 1 en 2 is opgenomen in de bijlage 7.

Tabel 1. Overzicht jaarlijkse kosten op basis van investeringskosten en exploitatiekosten

	Fase 1 - 4				
	Investering (€)	Termijn (jaren)	Verbruik (€)	Onderhoud (€)	Energie (€)
Algemene kosten					
Hemelwatervoorziening 1	623.040	15	0	0	0
14 pompunits hemelwater (25m ³ /u)	90.000	10	0	5.000	4.600
Distributiesysteem	150.000	30	0	0	0
Leiding tussen bassins	70.000	30	0	0	0
Bufferunit tussen AWZI en helofytenfilter (500m ³)	15.000	15	0	0	0
Pompunit effluent AWZI (260m ³ /u)	50.000	10	0	2.000	6.000
Helofytenfilter	433.300	30	0	0	0
Grondkosten helofyten	86.660				
Pompunit suppletieleiding (75 m ³ /u)	18.500	10	0	1.500	5.000
Suppletieleiding	600.000	30	0	0	0
Bassin 2 (95.000 m ³)	1.140.000	15	0	0	0
4 x Pompstation (25m ³ /u)	26.000	10	0	2.000	14.000
Ontsmettingsstap UV	170.000	10	6.000	3.000	12.000
14 x Leverpunten (meet en sturing)	112.000	10	0	0	0
Automatisering	100.000	15	0	0	0
Monitoring	30.000	10	0	0	0
			6.000	13.500	41.600
SUBTOTAAL ALGEMEEN	3.714.500				61.100

5.3 Kosten van de varianten voor de secundaire gietwatervoorziening

5.3.1 Variant 1

In de onderstaande tabel 2 worden de kosten weergegeven die specifiek zijn voor variant 1. In deze tabel zijn de meerkosten opgenomen voor het vergroten van het helofytenfilter tot een vloeiveld. Hiernaast stijgen de kosten voor de suppletieleiding en de grootte van de benodigde pompen.

In de onderste rij "totaal" zijn de kosten gesommeerd van het subtotaal van de variant met de subtotaal van de algemene kosten (uit tabel 1). Zodoende zijn de totale investerings- en exploitatiekosten inzichtelijk.

Tabel 2. Overzicht jaarlijkse kosten op basis van investeringskosten en exploitatiekosten

	Fase 1 - 4				
	Investering (€)	Termijn (jaren)	Verbruik (€)	Onderhoud (€)	Energie (€)
Variant 1					
Meerkosten vloeiveld	1.341.200	30	0	500	500
Grondkosten	268.240				
Inlaatvoorziening	20.000	30	0	0	0
Pomp inlaatvoorziening	100.000	10	0	4.000	5.800
Meerkosten pomp suppletieleiding (600m ³ /u)	65.000	10	0	3.000	3.833
Meerkosten aanvoerleiding	150.000	30	0	0	0
			0	7.500	10.133
SUBTOTAAL variant 1	1.944.440				17.633
Totaal	5.658.940				78.733

5.3.2 Variant 2a

De kosten bovenop de basiskosten (uit tabel 1) voor de aanschaf en plaatsing van de grondwateronttrekking en de omgekeerde osmose zijn in de onderstaande tabel 3 weergegeven.

Tabel 3. Overzicht jaarlijkse kosten op basis van investeringskosten en exploitatiekosten

	Fase 1 - 4				
	Investering (€)	Termijn (jaren)	Verbruik (€)	Onderhoud (€)	Energie (€)
Variant 2a					
Aanschaf RO	600.000	15	6.200	20.000	2.500
Grondwaterput	110.000	30	0	0	0
Grondwaterpomp (315 m ³ /u)	70.000	15	0	2.000	3.000
Geohydrologisch onderzoek	15.000	30	0	0	0
Behuizing	10.000	15	0	0	0
Grondkosten	2.000				
			6.200	22.000	5.500
SUBTOTAAL 2a	807.000				33.700
Totaal (algemeen + 2a)	4.521.500				94.800

5.3.3 Variant 2b

De specifieke kosten voor de leidingwatervariant (naast de kosten van tabel 1) betreffen uitsluitend exploitatiekosten (tabel 4). Op basis van een gemiddeld jaar is de afname bepaald. Als kostprijs per m³ leidingwater wordt € 1,65 gehanteerd. De hoogte van dit bedrag moet compenseren voor de investeringskosten gedaan door het waterleveringsbedrijf, hierdoor zijn de kosten hoger dan bij een beperkter leveringscapaciteit voor water wordt gerekend. De kostprijs dient uiteindelijk op basis van onderhandelingen te worden vastgesteld. De kostprijs zoals deze is gebruikt in deze studie is op basis van een schatting. Deze is niet voorgelegd of besproken met waterleveranciers.

Tabel 4. Overzicht jaarlijkse kosten op basis van investeringskosten en exploitatiekosten

	Fase 1 - 4				
	Investering (€)	Termijn (jaren)	Verbruik (€)	Onderhoud (€)	Energie (€)
Variant 2b					
Kosten leidingwater	0	1	66.000	0	0
<i>SUBTOTAAL variant 2b</i>	0				66000
Totaal (algemeen + 2b)	3.714.500				66.000

5.4 Kosten autonoom proces

In de onderstaande tabel 5 zijn de kosten voor het autonoom proces weergegeven. De kosten voor de aanschaf van 14 individuele omgekeerde osmose zijn veruit de grootste kostenpost voor het gebied. Hiernaast geldt dat de omgekeerde osmose installaties naar verwachting intensief gebruikt zullen worden waardoor de vervangingstermijn terug is gegaan van 15 jaar naar 10 jaar.

Tabel 5. Overzicht jaarlijkse kosten op basis van investeringskosten en exploitatiekosten

	Referentie				
	Investering (€)	Termijn (jaren)	Verbruik (€)	Onderhoud (€)	Energie (€)
Algemene kosten					
Hemelwatervoorziening 1	1.500.000	15	0	0	0
14 x Omgekeerde osmose (30 m ³ /u incl. plaatsing)	3.780.000	10	0	918	845
Pomp voor hemelwater (naar dagvoorraad)	350.000	10	0	1.400	3.000
Vergunning omgekeerde osmose	35.000	30	0	0	0
Geohydrologisch onderzoek	15.000	30	0	0	0
Totaal	5.680.000				6.163

De kosten zijn min of meer vergelijkbaar met de duurste collectieve variant. Dit komt met name doordat individueel aan te schaffen RO installaties duurder uitvallen dan één collectief geplaatste installatie.

5.5 Planeconomische doorrekening

Op basis van de bovenstaande kostenramingen heeft de planeconomische doorrekening plaatsgevonden. Naast de investeringskosten zijn aanvullende kosten opgenomen als percentage van de investeringen. Hierbij wordt in de volgende kosten voorzien:

- Voorbereiding, toezicht en uitvoeringskosten: 10 %
- Onvoorzien: 10%
- Projectontwikkelingskosten: 12%
- Onderzoek: 1%

Verder zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten gehanteerd:

- Prijspeil is 1 januari 2009. Alle bedragen zijn gerekend in euro, exclusief BTW.
- In de berekening is niet gerekend met inflatie. Uitgangspunt hierbij is dat deze aan de inkomsten en uitgavenkant tegen elkaar wegvallen.
- Voor de rentevoet is 5,00% gehanteerd.
- Uitgangspunt is een exploitabel project voor ten minste de komende 30 jaar (2009 – 2039).

Een voorbeeld van de financiële doorrekening is opgenomen in bijlage 6.

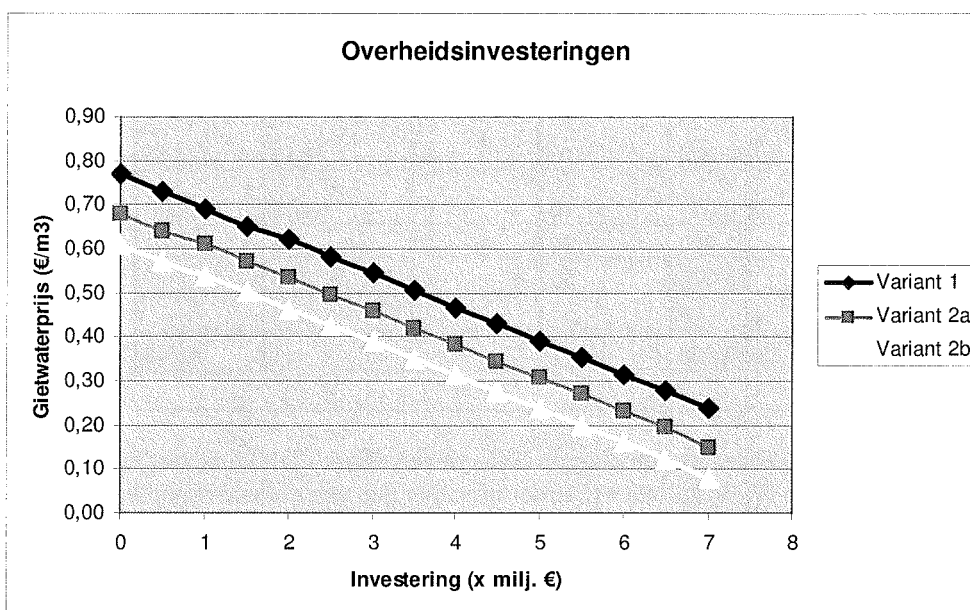
Op basis van de planeconomische doorrekening is de gietwaterprijs berekend die benodigd is om in 2039 geen restschuld over te houden.

Dit resulteert in de volgende gietwaterprijzen:

Variant 1 :	€ 0,77 / m ³
Variant 2a:	€ 0,68 / m ³
Variant 2b:	€ 0,61 / m ³
Autonoom proces:	€ 0,75 / m ³

5.6 Overheidsinvesteringen

Door overheidsinvesteringen kunnen de gietwaterkosten zakken. In de onderstaande grafiek in figuur 4 is voor de varianten de relatie weergegeven tussen de gietwaterprijs en de investeringssubsidies.



Figuur 4: Gietwaterprijs op basis van investeringssubsidie

De PCT-teelt in en rond Boskoop maakt op grote schaal gebruik van oppervlaktewater als ruim voorradige aanvulling op het hemelwater. Dit kan ook omdat de omliggende polders veelal een waterkwaliteit hebben die dit toestaat. PCT-bedrijven rond Boskoop hebben relatief voordelig beschikking over voldoende gietwater. Op basis van bovenstaande figuur blijkt dat pas bij zeer grote overheidsinvesteringen een vergelijkbare gietwaterprijs mogelijk wordt.

6 CONCLUSIES EN DISCUSSIE

6.1 Watersystemen PCT-gebied

Voor het PCT-terrein Hazerswoude zijn twee scenario's nader uitgewerkt. De scenario's zijn beide uitgewerkt met collectieve inzameling en opslag van hemelwater en de inzet van zuivering van AWZI-effluent. Zonder het aanwenden van het AWZI-effluent lijkt een betaalbaar gietwatersysteem met voldoende garantie van gietwaterlevering een onhaalbare opgave. Hierbij worden de reeds gevestigde PCT en handelsbedrijven op het PCT-terrein I aangesloten. Voor de resterende gietwaterbehoefte is, naast de twee varianten, de verwachte autonome ontwikkeling uitgewerkt, waarbij de ontwerpgrondslagen zijn bepaald en de kosten nader inzichtelijk zijn gemaakt.

Variant 1

De totale investeringskosten voor een collectief gietwatersysteem met aanvulling vanuit voorgezuiverd oppervlaktewater bedragen ca. 5,7 miljoen euro. Doordat het systeem gebruikt maakt van biologische zuivering blijven de exploitatiekosten relatief laag. Vanuit beleidsoogpunt is het onzeker of de inlaat van oppervlaktewater mogelijk is.

Zonder investeringssubsidie is de benodigde gietwaterprijs per kubieke meter € 0,77. Naar verwachting kan deze variant rekenen op meer investeringssubsidie vanuit het oogpunt van duurzaamheid.

Variant 2a

Middels grondwateronttrekking en een zuiveringsstap middels omgekeerde osmose kan het aanvullende gietwater geleverd worden. De totale investeringskosten bedragen hiervoor ruim 4,5 miljoen euro. Het vrijkomende restproduct van de omgekeerde osmose wordt doorgaans teruggebracht in de bodem. De mogelijkheden hiertoe worden mogelijk beperkt door het (provinciale) 'brijn-beleid'.

Zonder investeringssubsidie is de benodigde gietwaterprijs per kubieke meter € 0,68.

Variant 2b

De laatste variant gaat uit van de inzet van leidingwater om de resterende gietwaterbehoefte te compenseren. Doordat een deel van de investeringen voor rekening komt van een waterleidingbedrijf komen de kosten voornamelijk voort uit exploitatie kosten die, afhankelijk van de neerslag, per jaar veel verschillen kunnen vertonen en door de klimaatverandering moeilijk voorspelbaar zijn.

Zonder investeringssubsidie is de benodigde gietwaterprijs per kubieke meter € 0,61.

Door de verwachte lagere gietwaterprijs bij het aanwenden van leidingwater (aanvullend op hemelwater) en de onzekerheid vanuit provinciaal beleid heeft het gebruik van leidingwater de voorkeur en wordt verdere uitwerking voor het gebruik van grondwater in combinatie met omgekeerde osmose afgeraden. Vooraf moeten met de drinkwaterleverancier wel de praktische mogelijkheden en met name de prijs worden besproken voor de levering van drinkwater met een dergelijke grote leveringscapaciteit.

6.2 Vergelijking met autonoom proces

De gietwaterprijs van het autonoom proces (€ 0,75 / m³) is vergelijkbaar met de kosten voor de meest dure variant. Hiernaast is het verschil tussen de hoeveelheid benodigd grondwater van het autonoom proces en de hoeveelheid aanvullend water vanuit een collectief systeem groot. Vanuit het oogpunt van provinciaal beleid, duurzaamheid en het financiële voordeel dat gemoeid is met een watersysteem op basis van één van de varianten, lijkt het wenselijk om één van de collectieve varianten verder uit te werken.

6.3 Investeringssubsidie vanuit de overheid

De meer duurzame varianten voor het voorzien in de gietwaterbehoefte hebben een gietwaterprijs die nog niet concurrerend is met andere PCT-bedrijven rond Boskoop. Dit komt voornamelijk doordat kwekers rond Boskoop oppervlaktewater in kunnen zetten dat kosteloos beschikbaar is. Om te bewerkstelligen dat de gietwaterprijs concurrerend kan worden, zijn investeringssubsidies nodig. Met name vanuit het oogpunt van duurzaamheid zijn er mogelijkheden voor het verkrijgen van subsidie. Afhankelijk van de externe bijdragen kunnen de gietwaterprijzen dalen tot een acceptabele prijs.

6.4 Recirculatie en optimalisatie gietwaterverbruik

Recirculatie dient verder geoptimaliseerd te worden en ook de gift dient zodanig plaats te vinden dat verliezen geminimaliseerd worden.

7 AANBEVELINGEN EN KANTTEKENINGEN

7.1 Bepaling gietwaterbehoefte PCT

Tijdens deze studie is de gietwaterbehoefte op basis van voortschrijdend inzicht naar beneden bijgesteld. Echter, de exacte gietwaterbehoefte is nog niet verder bekend geworden. Aanbevolen wordt een gerichte studie uit te voeren naar de gietwaterbehoefte voor PCT-teelten.

7.2 Collectief gietwatersysteem

Tijdens deze studie is uitgegaan van de inzet van collectieve hemelwaterbassins. Tijdens de eerste verkenning voor het watersysteem PCT-Hazerswoude is tijdens interviews met enkele ondernemers de bereidheid tot samenwerken gepeild. De geïnterviewde ondernemers waren welwillend en gaven aan voordeel te zien in een collectief gietwatersysteem.

De vraag is echter of het draagvlak voor een collectief gietwatersysteem ook daadwerkelijk voldoende breed aanwezig is. Aangeraden wordt een brede inventarisatie uit te voeren naar het draagvlak voor een collectief gietwatersysteem, met name aan de hand van concrete voorstellen voor het gietwatersysteem. Een zeer bepalende factor om draagvlak te creëren is door de kosten en kwaliteit voor ondernemers in het autochtone proces inzichtelijk te maken op bedrijfsniveau en met name leveringszekerheid. Aangeraden wordt om voor potentiële ondernemers de gietwaterprijs voor te rekenen en deze te vergelijken met een collectief systeem. Dit zal leiden tot begrip, inzicht en draagvlak voor een collectief systeem.

7.3 Technische haalbaarheid collectief gietwatersysteem

De planeconomische berekeningen in deze studie zijn gestoeld op een totale gietwateropslag van 142.500 m³ gietwaterberging. Op basis van een totale PCT-glas oppervlakte van 62,4 ha. komt dit neer op ca. 30% van het glasoppervlak dat voorzien dient te worden van bassins onder de teeltvloer (hoogte bassin 0,75 m). Onderzocht dient te worden of dit praktisch haalbaar en wenselijk is.

7.4 Voorkeursvariant

Op basis van duurzaamheid dient de voorkeur uit te gaan naar het verder uitwerken van variant 1. De variant 2a lijkt op basis van het beleid van de provincie Zuid-Holland niet haalbaar te worden, ditzelfde geldt voor het autochtone proces. Variant 2b levert weliswaar tegen de laagste gietwaterprijs, echter de ambitie voor duurzaamheid wordt niet gehaald. Om in gietwaterprijs overeen te komen met variant 2b (leidingwater) dient variant 1 ca. 2,3 miljoen euro aan subsidie meer te ontvangen. Indien de juiste subsidie mogelijkheden voor duurzame gebiedsontwikkeling worden gebruikt lijkt dit opportuun.

7.5 Betrekken ondernemers in het vervolgtraject

Het verdient de aanbeveling om bij de uitwerking van een variant tot een Masterplan ondernemers (of een vertegenwoordiger hiervan) bij het proces te betrekken. Als in een tijdig stadium ondernemers bij het proces worden betrokken wordt draagvlak gecreëerd en wordt het systeem ook zo ontwikkeld dat het voldoet aan wat de ondernemers ook daadwerkelijk nodig achten.

8 LITERATUURLIJST

Planfase PCT Hazerswoude

- Ontwerp bestemmingsplan PCT, RBOI, versie 16 juni 2009
- Waterinrichtingsplan, Van der Waal & Partners, 2 juni 2009
- Berekening opbarstgevoeligheid, Fugro, 2009

Beleid

- Beleidsregel 1; Alternatieve waterberging v2.6, Hoogheemraadschap van Rijnland, 16 januari 2009
- Beleidsregel 4; Compensatie verhard oppervlak v.2.6, Hoogheemraadschap van Rijnland, 16 januari 2009
- Beleidsregel 9; Aanleg nieuwe oppervlaktewateren / inrichting watersystemen v.2.6, Hoogheemraadschap van Rijnland, 16 januari 2009
- Peilbesluit Polder de Noordplas, Hoogheemraadschap van Rijnland, 22 april 2009

Literatuur

- Verkenning pilot watervraag in boomteelt en glastuinbouw, Centrum voor landbouw en milieu, december 2007
- Het effect van waterbeheer op de chloride- en nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater in Polder de Noordplas, De Louw *et al*, TNO-NITG, december 2004
- Concept - Aanvullende notitie MER PCT terrein, RBOI, 17 juni 2009
- Interactie grond en oppervlaktewater; Waar speelt het? Methodiekinvulling voor 2010, Deltares en Witteveen+Bos, 26 juni 2008
- Water en Ruimte; meervoudig ruimtegebruik in de boomteelt, Aendekerk *et al*, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2005
- Watervraag Boomteelt in het gebied Gouwe Wiericke, Aendekerk *et al*, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2003
- Integrale Structuurvisie Greenport Regio Boskoop, Tauw, 25 november 2008
- Waterbalans Overbuurtse Polder; Beschrijving en optimalisatie waterhuishouding te vestigen glastuinbouwbedrijven, Aqua-Terra Nova BV, 6 oktober 2004.
- Waterketen PCT-terrein Hazerswoude, Verkenning watersysteem en waterketen, Aqua-Terra Nova, januari 2010

Data

- Waterkwaliteitsgegevens diverse monsterpunten Polder de Noordplas, Hoogheemraadschap van Rijnland
- Awzi hazerswoude-dorp, Hoogheemraadschap van Rijnland
- Neerslaggegevens KNMI
- Gietwaterbehoefte en jaarronde gietwaterverdeling, Aqua-Terra Nova

BIJLAGE 1 VERKLARENDE WOORDENLIJST

Helofytenfilter	- Langzaam zandfilter, waar helofyten (bv riet of lisdodde) in groeien.
IBA	- Individuele Behandeling van Afvalwater
Membraanintegriteit	- De mate waarin door het membraan stoffen worden afgevangen.
Omgekeerde Osmose (RO)	- Vorm van membraanfiltratie, waarbij door het overschrijden van de osmotische druk gezuiverd water door een membraan wordt geperst.
Spuiwater	- Water dat vanuit het recirculatiesysteem geloosd wordt, omdat het niet meer geschikt is om als voedingswater te worden toegepast.
(Bedrijfs-)Waterbalans	- De waterbalans beschrijft de hoeveelheid water die het bedrijfssysteem binnenkomt, eruit gaat en erin geproduceerd wordt in een bepaalde tijd. De waterbalans is gebaseerd op de wet van behoud van massa.
VTU-kosten	- De kosten voor Voorbereiding, Toezicht en Uitvoering
POK	- De kosten voor de Project Ontwikkeling (Kosten)

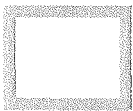
BIJLAGE 2 KAART VAN HET GEBIED



PCT-gebied



AWZI- Hazerswoude



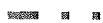
Fictieve ligging bassins 2 ten behoeve van kostenbegroting



Afname en leveringspunten collectieve gietwatervoorziening



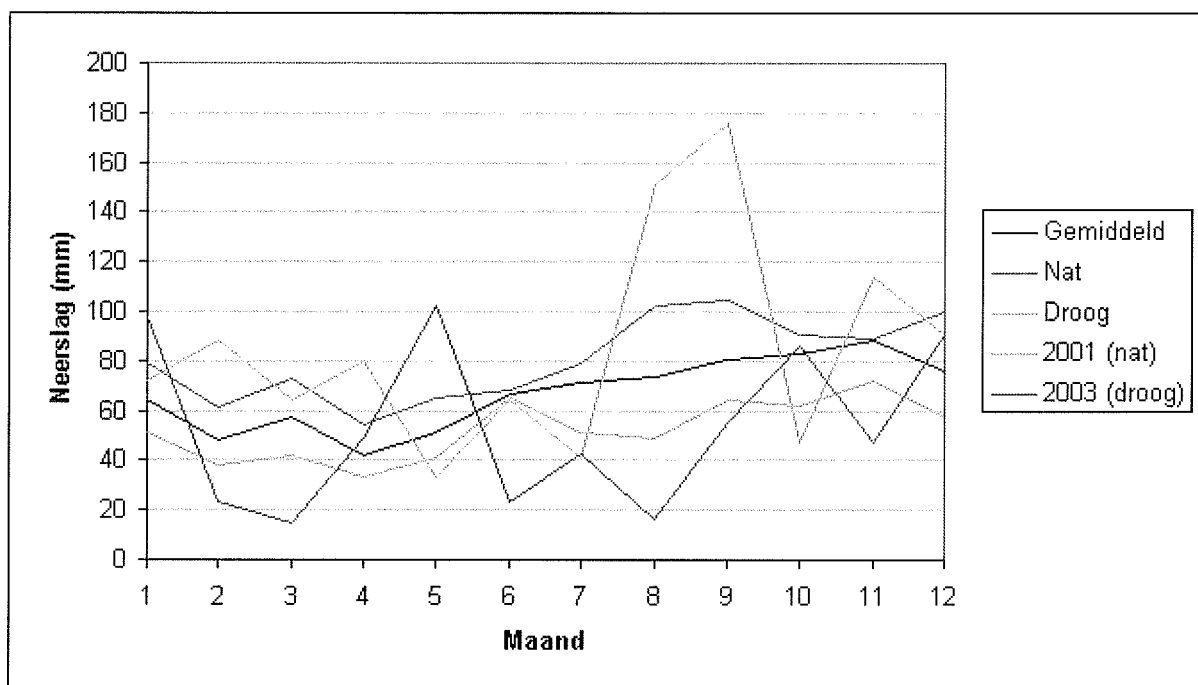
Distributieleidingennet levering aan collectieve gietwatervoorziening



Distributienet afname gietwater van collectieve gietwatervoorziening

BIJLAGE 3 NEERSLAGPROFIELEN

Maand	Gemiddeld (mm)	Nat (mm)	Droog (mm)	2001 (nat) (mm)	2003 (droog) (mm)
Jan	64	79	51	72	98
Feb	48	61	38	88	23
Mrt	57	73	42	64	15
Apr	42	54	33	80	49
Mei	51	65	41	33	102
Jun	67	68	65	64	23
Jul	71	79	51	41	43
Aug	74	102	49	151	16
Sep	81	105	64	176	55
Okt	83	91	62	47	86
Nov	88	89	72	114	47
Dec	76	100	57	91	91
Jaarneerslag	802	966	625	1021	648



Bron: www.knmi.nl

BIJLAGE 4 WATERBALANS EN VARIANTEN

Berekening rekenkundige neerslag en gietwaterbehoefte per fase

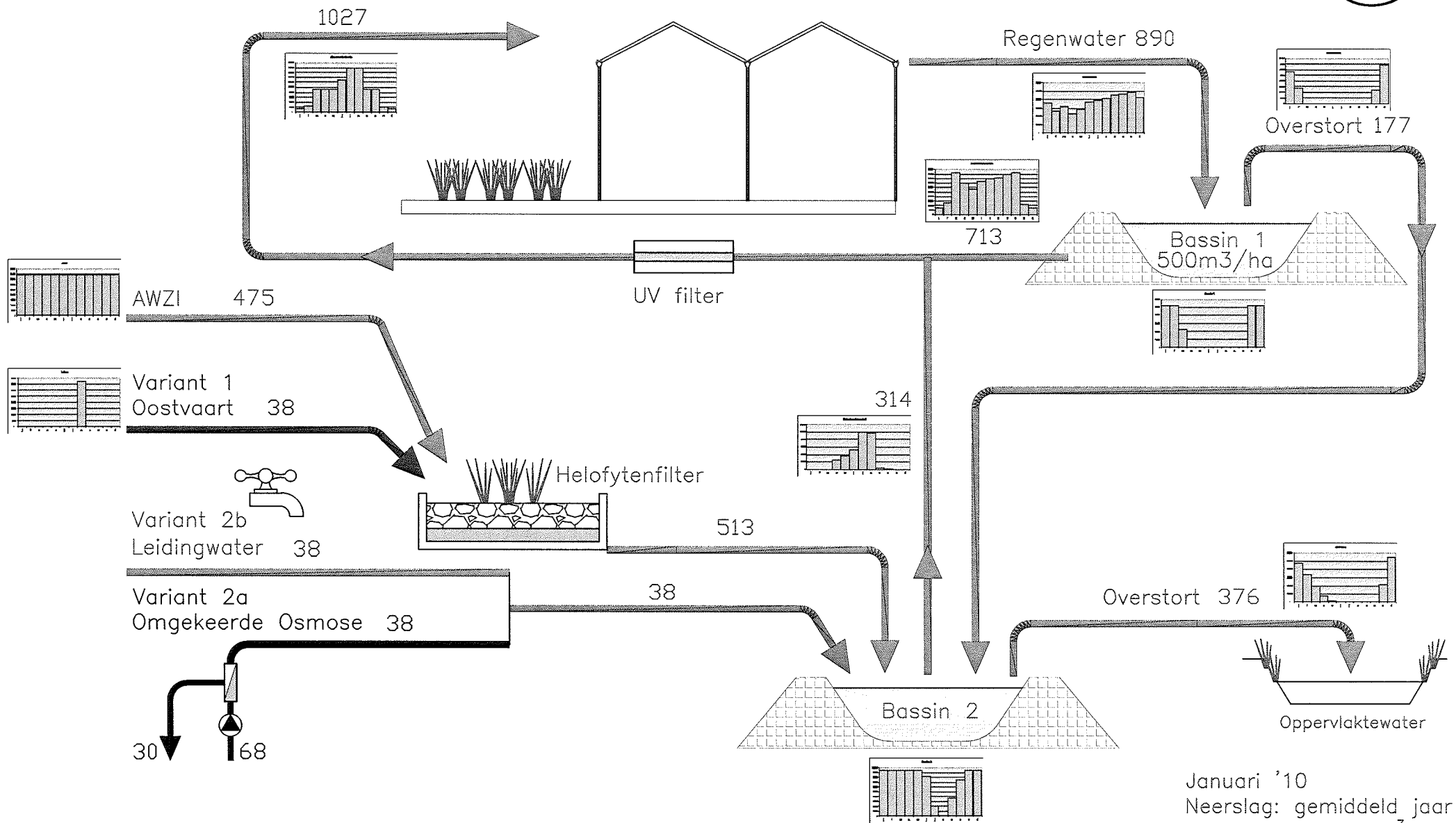
Hemelwater 2003		Fase 1					Fase 2					
		Glas		Open			Glas		Open			
(mm)	(m3/hald)	Rekenneerslag glas	Gietwaterbehoefte glas	Neerslag buiten	Gietwaterbehoefte buiten	Rkn neerslag dak	Rekenneerslag gl.	Gietwaterbehoefte glas	Neerslag buiten	Gietwaterbehoefte buiten	Rkn neerslag dak	
jan	98	32,2	12.755	3.195	6.270	11.638	8.698	2.169	4.253		10.920	
feb	23	7,6	2.993	5.783	1.472	2.731	2.032	3.926	998		2.489	
mrt	15	4,9	1.952	13.219	960	7.196	1.781	8.973	651	4.881	1.610	
apr	49	16,1	6.377	13.219	3.135	7.196	4.329	8.973	2.127	4.881	5.280	
mei	102	33,5	13.276	13.219	6.526	7.196	12.113	9.012	8.973	4.427	10.950	
jun	23	7,6	2.993	18.072	1.472	9.838	2.032	12.268	998	6.673	2.489	
jul	43	14,1	5.586	25.582	2.751	13.926	5.106	3.799	17.365	1.865	4.616	
aug	16	5,3	2.082	25.582	1.024	13.926	1.900	1.414	17.365	694	1.718	
sep	55	18,1	7.158	13.219	3.519	7.196	6.531	4.959	8.973	2.987	4.881	
okt	86	28,3	11.193	13.219	5.502	7.196	10.213	7.599	8.973	3.732	9.232	
nov	47	15,5	6.117	3.094	3.007	1.684	5.581	4.82	2.100	1.142	5.045	
dec	91	29,9	11.844	3.195	5.822	10.806	8.040	2.169	3.949		9.769	
Totaal	648		84.337	150.597	41.459	75.353	76.950	57.251	102.230	28.123	51.115	69.563

Hemelwater 2003		Fase 3					Fase 4					
		Glas		Open			Glas		Open			
(mm)	(m3/hald)	Rekenneerslag glas	Gietwaterbehoefte glas	Neerslag buiten	Gietwaterbehoefte buiten	Rkn neerslag dak	Rekenneerslag gl.	Gietwaterbehoefte glas	Neerslag buiten	Gietwaterbehoefte buiten	Rkn neerslag dak	
jan	98	32,2	21.041	5.271	10.221	0	15.841	3.918	7.683		0	
feb	23	7,6	4.938	9.540	2.399	0	3.671	7.091	1.803		0	
mrt	15	4,9	3.221	21.806	1.565	11.731	0	2.394	16.210	1.176	8.818	
apr	49	16,1	10.520	21.806	5.111	11.731	0	7.820	16.210	3.842	8.818	
mei	102	33,5	21.899	21.806	10.639	11.731	0	16.279	16.210	7.997	8.818	
jun	23	7,6	4.938	29.812	2.399	16.037	0	3.671	22.161	1.803	12.055	
jul	43	14,1	9.232	42.201	4.485	22.702	0	5.853	31.371	3.371	17.065	
aug	16	5,3	3.435	42.201	1.663	22.702	0	2.554	31.371	1.254	17.065	
sep	55	18,1	11.809	21.806	5.737	11.731	0	8.778	16.210	4.312	8.818	
okt	86	28,3	18.464	21.806	8.970	11.731	0	13.726	16.210	6.742	8.818	
nov	47	15,5	10.091	5.104	4.802	2.746	0	7.501	3.794	3.685	2.064	
dec	91	29,9	19.538	5.271	9.491	0	14.524	3.918	7.134		0	
Totaal	648		139.126	248.430	67.586	122.841	0	103.421	184.674	50.803	92.337	0

Gebiedswaterbalans

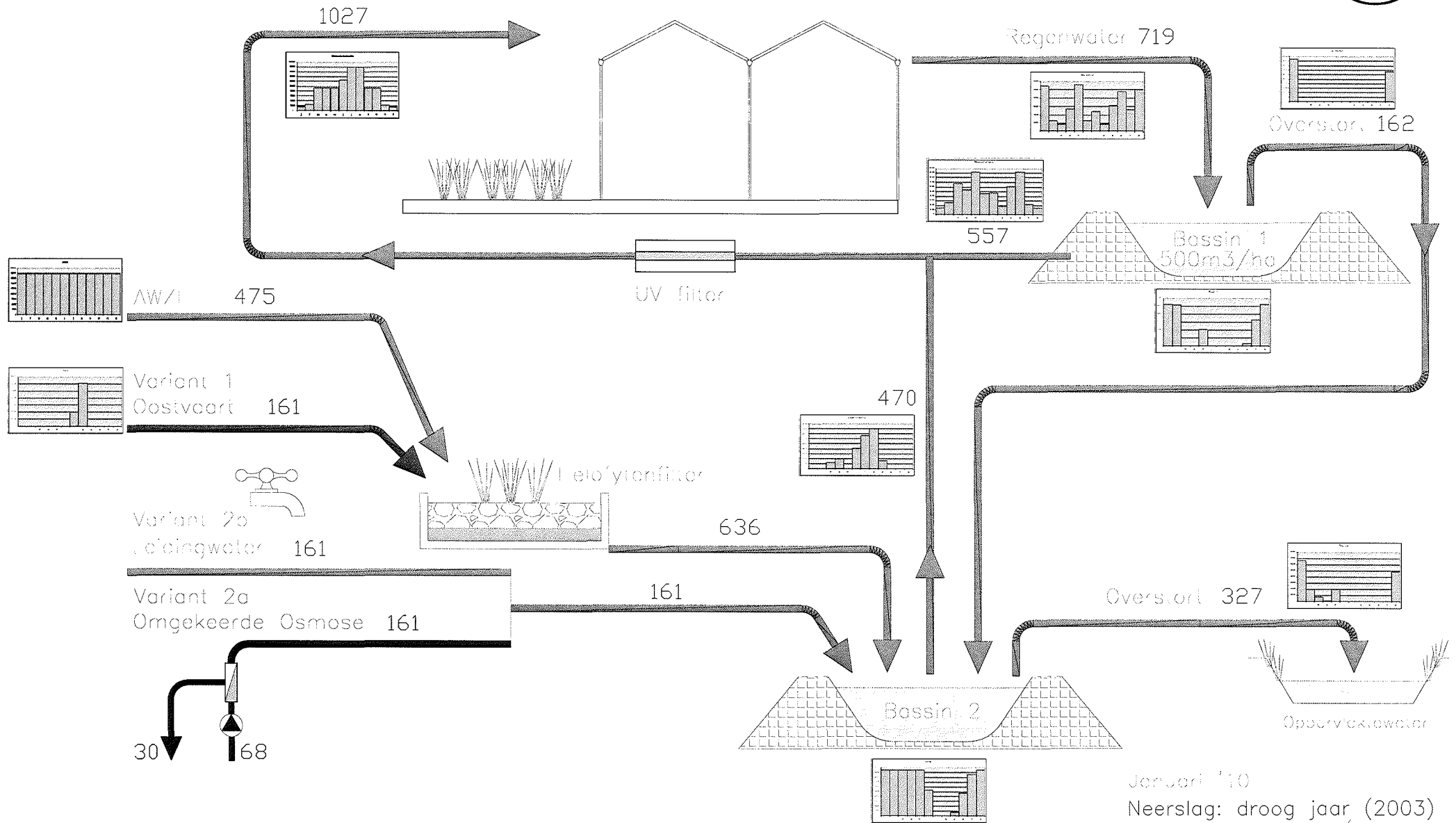
	Primaire watervoorziening					Naar bassin 2		Secundaire gietwatervoorziening					
	Neerslag	Gietwater	Bassin 1-inhoud	Gietw via bassin	Tekort gietwater	Overstort uit bassin 1	Aanvoer AWZI	Inlaat	Doorvoer helofyten	Bassin 2 inhoud	Gietw via bassin 2	Tekort PCT	Overstort uit bassin 2
jan	108.680	14.553	51.920	14.553	0	94.127	39.542	0	39.542	0	0	0	133.669
feb	25.507	26.340	51.087	26.340	0	0	39.542	0	39.542	0	0	0	39.542
mrt	15.635	32.834	0	67.722	25.112	0	39.542	0	39.542	0	25.112	0	14.429
apr	54.340	32.834	0	54.340	38.494	0	39.542	0	39.542	0	38.494	0	1.048
mei	113.116	32.834	20.282	92.834	0	0	39.542	0	39.542	0	0	0	39.542
jun	25.507	126.914	0	45.789	81.126	0	39.542	41.584	81.126	0	81.126	0	0
jul	47.686	179.660	0	47.686	131.974	0	39.542	32.432	131.974	0	131.974	0	0
aug	17.744	179.660	0	17.744	161.916	0	39.542	122.375	161.916	0	161.916	0	0
sep	60.994	32.834	0	60.994	31.840	0	39.542	0	39.542	0	31.840	0	7.702
okt	95.372	32.834	2.539	92.834	0	0	39.542	0	39.542	0	0	0	39.542
nov	52.122	21.728	32.933	21.728	0	0	39.542	0	39.542	0	0	0	39.542
dec	100.917	14.553	51.920	14.553	0	67.377	39.542	0	39.542	0	0	0	106.919
Totaal		718.619	1027.576										

PCT Hazerswoude uitwerking 2 varianten



Januari '10
 Neerslag: gemiddeld jaar
 Eenheden x 1.000m³

PCT Hazerswoude uitwerking 2 varianten



BIJLAGE 5 VARIANTEN COLLECTIEVE WATERBERGING

Hemelwaterberging in dynamische bassins onder teeltvloer

Het inzetten van hemelwaterberging onder teeltvloeren is een mogelijkheid om hemelwaterberging middels meervoudig ruimtegebruik plaats te laten vinden. Veel PCT-teelten vinden plaats op teeltvloeren of teelttafels. Onder het teeltoppervlak kan ruimte gemaakt worden voor de opslag van hemelwater. Door langgerekte zakken onder de teeltvloer te leggen, kan een grote watervoorraad van hemelwater aangelegd worden.

Voordelen van deze methodiek is dat de kweker zelf het beheer over de watervoorraad heeft, de techniek relatief goedkoop is en het meervoudige ruimtegebruik leidt tot een hoger kweekoppervlak. Een nadeel is dat ten tijde van droogte de buffer beperkt kan zijn en dat de waterberging plaatsvindt nabij de werkruimte wat het systeem mogelijk kwetsbaar maakt voor beschadigingen. Ook leidt het niet collectief inzamelen van hemelwater tot een inname verlies. Met als gevolg een grotere behoefte aan water vanaf een externe bron.

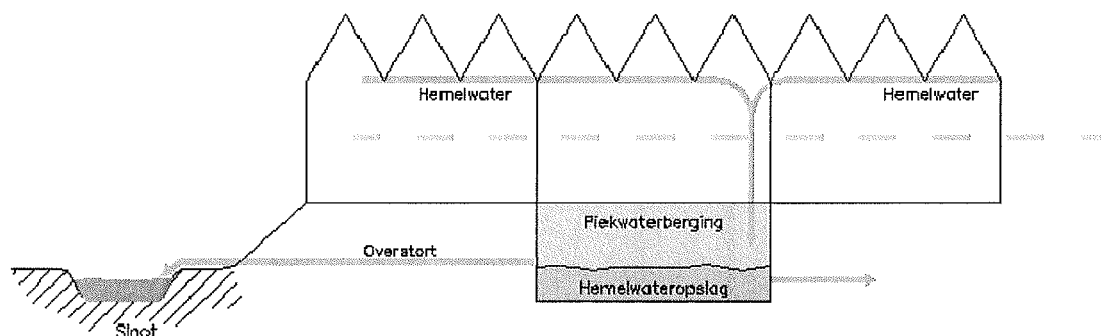
Hemelwaterberging in kelders onder teeltvloer

Hemelwater kan ook opgevangen worden onder de werkvloer in een afgesloten waterbergingskelder. Het voordeel van deze opslagmethodiek is dat de wateropslag minder onderhoudsgevoelig is. Het grootste nadeel komt uit de voortkomende kosten uit de aanleg van de waterkelder. Evenals de opslag in bassins onder de teeltvloer, is de kweker zelf de beheerder van de watervoorraad met de daaruit voortkomende nadelen. Door de ruimtebesparing kan teeltoppervlak gewonnen worden.

Centrale collectieve hemelwaterberging

In fase 2 wordt een deel ingericht als facilitair diensten gebied. Onder dit oppervlak kan ook een grote hemelwaterbergingskelder gerealiseerd worden. Door onder dit oppervlak een groot hemelwaterbassin te creëren kan een grote hemelwatervoorraad voor het gehele gebied gerealiseerd worden. Door een deel van de kelder beschikbaar (leeg) te houden voor het vasthouden van extreme neerslag, kan mogelijk zelfs voldoende bergingscapaciteit ontwikkeld worden om als alternatieve piekberging te functioneren (zie figuur X). Om de gietwaterkwaliteit te garanderen kan een zuiveringsunit (waterstofperoxide, UV) aangewend worden alvorens aan de PCT-bedrijven te leveren.

De combinatie met piekberging kan optioneel gerealiseerd worden. Hierover dient overleg plaats te vinden met en tussen waterschap en betrokken kwekers. Een nadeel is dat bij een collectieve hemelwatervoorziening grotere leidingen (hydraulische capaciteit) nodig zijn voor de inzameling van het water. Ook voor deze variant geldt dat een externe bron van hemelwater benodigd is.



Figuur X: Collectieve hemelwateropslag gecombineerd met piekberging

Piekberging

Een piekberging is geen onderdeel van de bedrijfswaterketen. Door in de hemelwateropslag ruimte vrij te houden voor het vasthouden van neerslag bij kritieke waterstanden kan echter wel op een alternatieve wijze invulling gegeven worden aan de benodigde 'compenserende waterberging'. Hierbij ontstaan synergetische voordelen. Zo maakt de hemelwateropslag en de piekwaterberging gebruik van het zelfde inlaatsysteem. Daarnaast kan het water in de periode dat het wordt vastgehouden aangewend worden als gietwater. De economische haalbaarheid van een dergelijke piekberging is afhankelijk van de kosten van open waterberging ter plaatse. Deze kosten worden met name bepaald door de maximale peilstijging. Bij een beperkte maximale peilstijging biedt het vasthouden van hemelwater in de hemelwateropslag een economisch interessant alternatief. Uitgangspunt daarbij kan zijn dat de extra ruimte in de hemelwateropslag te allen tijde ter beschikking staat en pas benut wordt bij kritieke waterstanden. Afspraken moeten gemaakt worden over de periode waarin de ruimte na gebruik weer ter beschikking moet staan.

BIJLAGE 6 PLANECONOMISCHE DOORREKENING

PCT-Hazerswoude variant 1			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2038	2039
Inkomsten	hoeveelheid gietwater (m3/jaar)	#											
	1.027.576												
	verkoop gietwater		0	314.849	472.274	629.699	708.411	787.123	787.123	787.123	787.123	787.123	787.123
	€ 0,77												
	vastrecht (14 bedrijven)	14	0	4.200	6.300	8.400	9.450	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500
	€ 750												
	totaal:		0	319.049	478.574	638.099	717.861	797.623	797.623	797.623	797.623	797.623	797.623
Uitgaven	exploitatie kosten		15.747	31.493	47.240	62.987	78.733	78.733	78.733	78.733	78.733	78.733	78.733
	78.733												
	rentekosten			381.820	379.214	368.904	354.681	335.512	315.335	294.095	271.737	-129.232	-173.870
	totaal:		15.747	413.313	426.454	431.890	433.415	414.246	394.068	372.828	350.471	-50.498	-95.136
Operationele Cash Flow			-15.747	-94.264	52.120	206.208	284.446	383.378	403.555	424.795	447.153	848.122	892.760
Investerings	Kale investeringen	5.658.940	5.658.940										
	Onvoorzien	10%	565.894	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VTU	10%	565.894	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	POK	12%	679.073	0	0	0							
	Onderzoek	1%	56.589										
	Totale investeringen		7.526.390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>cumulatief</i>		7.526.390	7.526.390	7.526.390	7.526.390	7.526.390	7.526.390	7.526.390	7.526.390	7.526.390	11.367.638	11.367.638
Project Cash Flow			-7.542.137	-94.264	52.120	206.208	284.446	383.378	403.555	424.795	447.153	848.122	892.760
Project funding			0	0	0	0							
Cash Flow			-7.542.137	-94.264	52.120	206.208	284.446	383.378	403.555	424.795	447.153	848.122	892.760
	<i>cumulatief</i>		-7.542.137	-7.636.401	-7.584.281	-7.378.073	-7.093.626	-6.710.249	-6.306.693	-5.881.898	-5.434.745	2.584.632	3.477.391
	rentevoet	5,0%											
Netto contante waarde	rentevoet (na inflatiecorrectie)	2,0%											
	periode	t/m 2039											
	Netto Huidige Waarde van Investering												
	79.099												
Financieringsbalans													
Bronnen	Investeringsbijdrage overheden	0	0										
		0%											
		<u>0</u>											
	Bank	7.526.390											
	Totaal externe bijdragen		0	0	0	0							
	<i>Cumulatief</i>		0	0	0	0							

				0	40%	60%	80%	90%	100%			
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2038	2039
PCT-Hazerswoude variant 2a												
		#										
Inkomsten	hoeveelheid gietwater (m3/jaar)		1.027.576									
	verkoop gietwater		€ 0,68	0	279.912	419.868	559.824	629.801	699.779	699.779	699.779	699.779
	vastrecht (14 bedrijven)	14	€ 750	0	4.200	6.300	8.400	9.450	10.500	10.500	10.500	10.500
	totaal:			0	284.112	426.168	568.224	639.251	710.279	710.279	710.279	710.279
Uitgaven	exploitatie kosten		94.800	18.960	37.920	56.880	75.840	94.800	94.800	94.800	94.800	94.800
	rentekosten				304.545	301.138	291.072	277.737	259.961	241.249	-100.283	-137.955
	totaal:			18.960	342.465	358.018	366.912	372.537	354.761	336.049	-5.483	-43.155
Operationele Cash Flow				-18.960	-58.354	68.150	201.311	266.715	355.519	374.230	715.762	753.434
Investerings	Kale investeringen		4.521.500	4.521.500								
	Onvoorzien	10%		452.150	0	0	0	0	0	0	0	0
	VTU	10%		452.150	0	0	0	0	0	0	0	0
	POK	12%		542.580	0	0	0					
	Onderzoek	1%		45.215								
	Totale investeringen			6.013.595	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>cumulatief</i>			6.013.595	6.013.595	6.013.595	6.013.595	6.013.595	6.013.595	6.013.595	10.274.843	10.274.843
Project Cash Flow				-6.032.555	-58.354	68.150	201.311	266.715	355.519	374.230	715.762	753.434
Project funding				0	0	0	0					
Cash Flow				-6.032.555	-58.354	68.150	201.311	266.715	355.519	374.230	715.762	753.434
	<i>cumulatief</i>			-6.032.555	-6.090.909	-6.022.759	-5.821.448	-5.554.733	-5.199.214	-4.824.984	2.005.660	2.759.094
	rentevoet		5,0%									
Netto contante waarde	rentevoet (na inflatiecorrectie)		2,0%									
	periode		t/m 2039									
	Netto Huidige Waarde van Investering		76.639									
Financieringsbalans												
Bronnen	Investeringsbijdrage overheden		0	0								
			0%									
			<u>0</u>									
	Bank		6.013.595									
	Totaal externe bijdragen			0	0	0	0					
	<i>Cumulatief</i>			0	0	0	0					

PCT-Hazerswoude variant 2b			0	40%	60%	80%	90%	100%						
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2038	2039	
Inkomsten	hoeveelheid gietwater (m3/jaar)	#	1.027.576											
	verkoop gietwater		€ 0,61	0	248.673	373.010	497.347	559.515	621.684	621.684	621.684	621.684	621.684	621.684
	vastrecht (14 bedrijven)	14	€ 750	0	4.200	6.300	8.400	9.450	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500
	totaal:			0	252.873	379.310	505.747	568.965	632.184	632.184	632.184	632.184	632.184	632.184
Uitgaven	exploitatie kosten		127.100	25.420	50.840	76.260	101.680	127.100	127.100	127.100	127.100	127.100	127.100	127.100
	rentekosten				250.720	247.965	239.749	229.112	214.587	199.298	183.204	166.263	-82.789	-113.730
	totaal:			25.420	301.560	324.225	341.429	356.212	341.687	326.398	310.304	293.363	44.311	13.370
Operationele Cash Flow				-25.420	-48.686	55.085	164.317	212.753	290.497	305.786	321.880	338.821	587.873	618.813
Investerings	Kale investeringen		3.714.500	3.714.500										
	Onvoorzien	10%		371.450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VTU	10%		371.450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	POK	12%		445.740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Onderzoek	1%		37.145										
	Totale investeringen			4.940.285	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>cumulatief</i>			4.940.285	4.940.285	4.940.285	4.940.285	4.940.285	4.940.285	4.940.285	4.940.285	4.940.285	8.385.533	8.385.533
Project Cash Flow				-4.965.705	-48.686	55.085	164.317	212.753	290.497	305.786	321.880	338.821	587.873	618.813
Project funding				0	0	0	0							
Cash Flow				-4.965.705	-48.686	55.085	164.317	212.753	290.497	305.786	321.880	338.821	587.873	618.813
<i>cumulatief</i>				-4.965.705	-5.014.391	-4.959.306	-4.794.989	-4.582.235	-4.291.739	-3.985.953	-3.664.073	-3.325.252	1.655.779	2.274.592
Netto contante waarde	rentevoet	5,0%												
	rentevoet (na inflatiecorrectie)	2,0%												
	periode	t/m 2039												
	Netto Huidige Waarde van Investering		60.348											
Financieringsbalans														
Bronnen	Investeringsbijdrage overheden		0	0										
		0%												
			0											
	Bank		4.940.285											
Totaal externe bijdragen			0	0	0	0								
<i>Cumulatief</i>			0	0	0	0								

BIJLAGE 7 PLANECONOMISCHE DOORREKENING FASE 1 EN 2

Kostenraming voor fase 1 en 2: Door collectief gietwatersysteem en het relatief grote oppervlak aan handelsbedrijven is de inzet van AWZI-effluent nog niet benodigd.

	Fase 1 - 2					Fase 1 - 2
	Investing	Termijn	Verbruik	Onderhoud	Energie	Jaarkosten
Algemene kosten						
Hemelwatervoorziening 1	373.815	15	0	0	0	35.473
6 pompunits hemelwater (25m3/u)	38.571	10	0	2.143	1.971	9.024
Distributiesysteem	105.000	30	0	0	0	6.764
Leiding tussen bassins	45.500	30	0	0	0	2.931
Bufferunit tussen AWZI en helofytenfilter (500m3)	15.000	15	0	0	0	1.423
Pompunit effluent AWZI (260m3/u)	50.000	10	0	2.000	6.000	14.364
Helofytenfilter	433.300	30				14.443
Grondkosten helofyten	86.660	1	0	0	0	4.333
Pompunit suppletieleiding (75 m3/u)	18.500	10	0	1.500	5.000	8.855
Suppletieleiding	600.000	30	0	0	0	38.651
Bassin 2 (47.500 m3)	570.000	15	0	0	0	54.090
2 x Pompstation (25m3/u)	13.000	10	0	1.000	7.000	9.655
Ontsmettingsstap UV	170.000	10	6.000	3.000	12.000	42.637
6 x Leverpunten (meet en sturing)	48.000	10	0	0	0	6.109
Automatisering	45.000	15	0	0	0	4.270
Monitoring	15.000	10	0	0	0	1.909
SUBTOTAAL	2.627.346					254.932

Dit leidt tot een gietwaterprijs van € 1,02 / m³ gietwater, zoals op de volgende pagina onderbouwd wordt.