

# **Demonstratieproject meervoudig ruimtegebruik voor waterberging in glastuinbouw**

Onderdeel:  
**Monitoring realisatie en beheer bergingskelder  
Waalblok**

Opdrachtgever | Hoogheemraadschap van  
Delfland



## Colofon

Opdrachtgever	Hoogheemraadschap van Delfland Postbus 3061 2601 DB Delft
Contactpersoon	De heer drs. R. Schmidt
Projectnaam	Demonstratieproject meervoudig ruimtegebruik voor waterberging in glastuinbouw
Projectnummer	10117
Rapportnummer	W10-10117-Monitoring realisatie en beheer waterbergingskelder
Status	concept
Datum	1 juni 2010
Wijzigingsnummer	00

Auteur	Ing. E. van Klaveren	
Datum/paraaf	1 juni 2010	.....



Zuidweg 75	Bezoekadres
Postbus 373	Postadres
2670 AK NAALDWIJK	
+31(0) 174-62 77 91	Telefoon
+31(0) 174-62 22 31	Fax
<a href="mailto:info@vanderwaal-partners.nl">info@vanderwaal-partners.nl</a>	E-mail
<a href="http://www.vanderwaal-partners.nl">www.vanderwaal-partners.nl</a>	Internet
27221634 - Haaglanden	Kamer van Koophandel

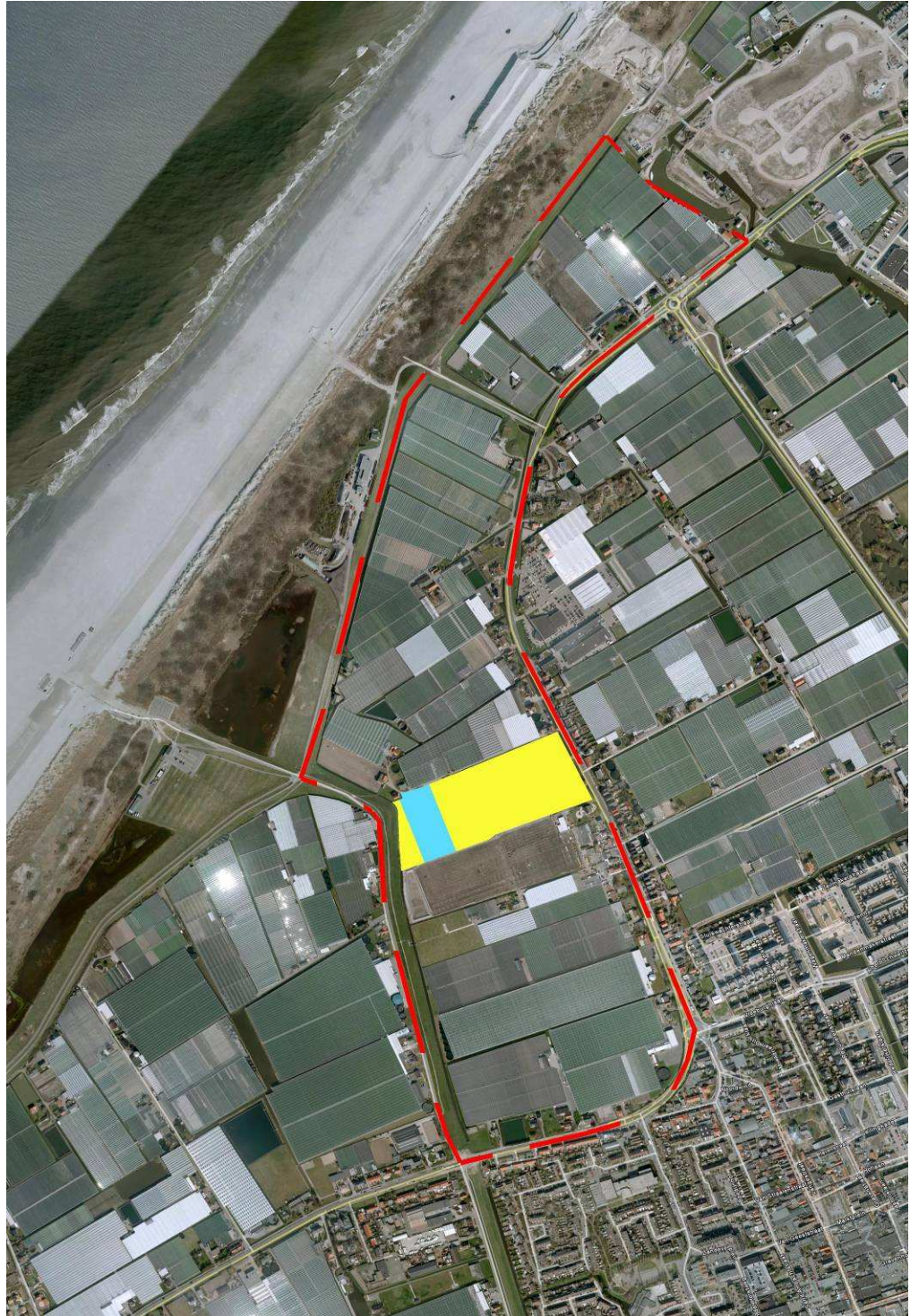
## INHOUDSOPGAVE

### SAMENVATTING

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ERVARINGEN REALISATIE EN BEHEERSTRAJECT.....</b>	<b>2</b>
2.1	PROBLEEMSTELLING.....	2
2.2	OPLOSSINGSRICHTINGEN.....	2
2.3	PLANVOORBEREIDING – TECHNIEK.....	4
2.4	TERREIN ONDERZOEKEN.....	6
2.5	OMGEVINGSFACTOREN – RELATIE KAS.....	6
2.6	VERGUNNINGEN EN ONTHEFFINGEN.....	7
2.7	AANBESTEDING EN GUNNING.....	8
2.8	UITVOERING EN OPLEVERING .....	9
2.9	TECHNISCHE GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN .....	10
2.10	FUNCTIONEREN VAN DE KELDER .....	11
2.11	ONDERHOUD .....	11
<b>3</b>	<b>SAMENVATTING.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIES – LEERPUNTEN .....</b>	<b>12</b>

### BIJLAGEN

	Titel	
I	[Schema 4B-concept	



*Figuur 1: Locatie proeftuin Waalblok.*

*Bron: Google Earth*

Legenda:

— — — : begrenzing Waalblok

■ : locatie nieuwbouw Fa. L.G. Vreugdenhil

■ : locatie bergingskelder

# 1 Inleiding

In het kader van het programma 'Kennis voor Klimaat' van *Waterkader Haaglanden* is de proeftuin *Waalblok* (figuur 1) aangewezen als locatie voor het onderzoeken van effecten van meervoudig ruimtegebruik voor waterberging in combinatie met glastuinbouw.

In dit gebied, gelegen in 's-Gravenzande, zijn glastuinbouwondernemers met elkaar in overleg om de mogelijkheden te onderzoeken van herstructurering en schaalvergroting van de bedrijven. In relatie daarmee zijn door het Hoogheemraadschap van Delfland plannen ontwikkeld voor de verbetering van de waterhuishouding binnen het gebied. Deze plannen zijn betreffen zowel de waterkwantiteit als –kwaliteit.

Door Aqua-Terra Nova wordt voor dit gebied een waterketenproject ontwikkeld. Dit innovatieve project, het *4B concept*, staat voor het Bergen, Bufferen, Bereiden en Begieten van en met water. Het project betreft een waterbergingskelder onder een kas, gecombineerd met een decentrale afvalwaterzuivering c.q. gietwaterproductie-installatie die wordt gevoed met bedrijfsafvalwater dat vrijkomt uit de glastuinbouwbedrijven. Het gezuiverde bedrijfsafvalwater wordt vervolgens als hoogwaardig gietwater teruggeleverd aan de tuinbouwbedrijven. In bijlage 1 is het schematische overzicht van het *4B concept* weergegeven.

Voor dit 4B concept is door de gemeente Westland subsidie aangevraagd en verkregen. Mede hierdoor wordt het gehele proeftuinproject Waalblok opgepakt als integraal gebiedsontwikkelingsproject, waarbij betrokken zijn:

- de gevestigde glastuinbouwondernemers;
- het Hoogheemraadschap van Delfland;
- de gemeente Westland;
- Waterkader Haaglanden;
- LTO Noord-Glaskracht.

In deze rapportage wordt het traject beschreven dat heeft geleid tot de keuze voor de bouw van de waterbergingskelder. Vervolgens wordt ingegaan op het realisatietraject, waarna de aspecten met betrekking tot het onderhoud worden beschreven. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een aantal conclusies en aandachtspunten voor een vervolgproject.

Bij de totstandkoming van deze rapportage is, naast eigen ervaringen, gebruik gemaakt van de ervaringen van de bij dit project betrokken partijen. De hiervoor geïnterviewde partijen zijn:

1. de Fa. L.G. Vreugdenhil, eigenaar van het glastuinbouwbedrijf waaronder de bergingskelder is gesitueerd;
2. de gemeente Westland, afdelingen PO en RBM;
3. het Hoogheemraadschap van Delfland, afdelingen B&O en PIB;
4. LTO-Glaskracht, organisatie voor de behartiging van de tuindersbelangen;
5. Aqua-Terra Nova, ontwikkelaar van het 4B concept;
6. Agro Adviesbureau, adviseur voor de nieuwbouw van het bedrijf van Fa. L.G. Vreugdenhil;
7. Waterblock, ontwikkelaar, adviseur en leverancier van het Watershell systeem;
8. Verkade Beton, aannemer voor de bouw van de bergingskelder en het betonwerk voor de nieuwbouw van het bedrijf van Fa. L.G. Vreugdenhil.

## 2 Ervaringen realisatie en beheerstraject

In opdracht van het Hoogheemraadschap van Delfland, afdeling Project- en Ingenieursbureau is Van der Waal & Partners betrokken bij het ontwerp en de realisatie van de bergingskelder. De ervaringen die zijn opgedaan in dat traject zijn in dit hoofdstuk beschreven. Daaraan toegevoegd zijn de uitkomsten van de interviews die zijn gehouden met de in hoofdstuk 1 genoemde partijen. Deze interviews hebben plaatsgevonden in de periode vanaf april tot juni 2010.

### 2.1 Probleemstelling

Voor de polder Waalblok is door het hoogheemraadschap van Delfland een Abcstudie<sup>1</sup> uitgevoerd. Uit deze studie is gebleken dat sprake is van een bergingstekort van 11.250 m<sup>3</sup> in het oppervlaktewaterstelsel. Dit tekort is ontstaan doordat in het verleden voor dit gebied niet voldoende is geanticipeerd op de functie glastuinbouw. Door de toename van het verhard oppervlak kan de neerslag niet meer infiltreren in de bodem en stroomt versneld af naar het oppervlaktewaterstelsel. Doordat zowel de bergings- als de afvoercapaciteit niet toereikend is, is periodiek sprake van wateroverlast in het gebied. Daarnaast is verandering van het klimaat merkbaar, waardoor sprake is van een toename van piekbuien.

Het volledig oplossen van dit bergingstekort door de aanleg van extra waterpartijen, zou een te grote ruimtelijke aanslag betekenen voor het gebied, omdat dit ten koste gaat van het glastuinbouwareaal. Om die reden is gezocht naar een mogelijke oplossing door het toepassen van meervoudig ruimtegebruik.

Los van het waterkwantiteitsaspect kenmerkt de polder Waalblok zich door verouderde glastuinbouwbedrijven. Een aantal van deze bedrijven heeft aangegeven te willen overgaan tot herstructurering van het bedrijf, in combinatie met vergroting van het bedrijfsareaal. Daarbij wordt de huidige waterhuishoudkundige structuur in sommige situaties als belemmerend ervaren.

### 2.2 Oplossingsrichtingen

Voor het realiseren van de bergingsopgave zijn een aantal alternatieven beschouwd. In de onderstaande tabel zijn de alternatieven benoemd en vergeleken ten opzicht van elkaar.

Mogelijke oplossing	Voor- en nadelen	Effect
1. Aanleg open waterberging	Voordelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technisch eenvoudig te realiseren</li> <li>▪ Eenvoudig te besturen</li> <li>▪ Relatief beperkte aanlegkosten</li> <li>▪ Duurzaam en juridisch goed te borgen</li> </ul>	Bergingstekort wordt (deels) opgelost

<sup>1</sup> Het programma ABCDelfland is in 2001 ontstaan uit de wateroverlast van 1998. Het behelst een programma voor het verbeteren van de waterhuishouding (bergings- en afvoercapaciteit) in zowel de boezem als op polder niveau.

	Nadelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gaat ten kosten van een groot areaal glastuinbouwgebied</li> <li>▪ Grondaankoop is kostbaar</li> <li>▪ Geen draagvlak bij kwekers</li> </ul>	
2. Vergroten toelaatbare peilstijging	Voordelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Duurzaam en juridisch geen gevolgen</li> </ul> Nadelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ophogen lage terreinen (kosten)</li> </ul>	
3. Aanleg oppervlakte- of regenwater kelder	Voordelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beperkte grondkosten door meervoudig ruimtegebruik, waardoor financieel aantrekkelijk</li> <li>▪ Juridische borging is goed mogelijk</li> <li>▪ Draagvlak bij kwekers</li> <li>▪ Is pilot project, waardoor subsidiabel</li> <li>▪ Regenwater kelder is effectiever dan oppervlaktewater kelder<sup>2</sup></li> </ul> Nadelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatief hoge bouwkosten</li> <li>▪ Aansturing complexer</li> <li>▪ Duurzaamheid is minder dan open waterberging</li> </ul>	
4. Afname verhard oppervlak	Voordelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technisch eenvoudig te realiseren</li> </ul> Nadelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amoveren glasopstanden</li> <li>▪ Kostbare oplossing</li> <li>▪ Geen draagvlak bij kwekers</li> </ul>	Afname benodigde berging door gedeeltelijke infiltratie in bodem
5. Aanleg infiltratievoorziening	Voordelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beperkte grondkosten door meervoudig ruimtegebruik, waardoor financieel aantrekkelijk</li> </ul> Nadelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatief hoge bouwkosten</li> <li>▪ Aansturing complexer</li> <li>▪ Duurzaamheid is minder dan open waterberging</li> <li>▪ Juridische borging door Delfland is niet mogelijk</li> </ul>	Kans op wateroverlast neemt af, waardoor minder berging benodigd
6. Tijdelijke opslag regenwater		

<sup>2</sup> Uit onderzoek van Deltares is gebleken dat een regenwaterberging kelder sneller en effectiever functioneert dan een oppervlaktewaterberging kelder (bron: Deltares 2009: Effectiviteit Innovatief bergen Waalblok).

In een gebiedsproces, als onderdeel van de revitalisering van de polder Waalblok, zijn de varianten met de bijbehorende effecten en voor- en nadelen besproken. De in dit proces betrokken partijen zijn de gevestigde kwekers, de gemeente Westland, het hoogheemraadschap van Delfland en LTO Noord-Glaskracht. Daarnaast is door TNO een brede studie uitgevoerd *Kansrijke scenario's Waalblok*.

De varianten zijn doorgerekend en onderzocht op effecten en kosten. Uitgangspunt daarbij was het maximale behoud van glastuinbouwareaal. Dit uitgangspunt, evenals het feit dat Fa. L.G. Vreugdenhil als kweker bereid bleek te zijn om een kelder te bouwen onder de nieuwe kas en het innovatieve karakter waardoor het project subsidiabel bleek, heeft geleid tot de keuze voor een bergingskelder. Deze bergingskelder kan worden ingezet als regenwater kelder en als oppervlaktewater kelder.



Figuur 2: Ontgraving t.b.v. aanleg kelder.

## 2.3 Planvoorbereiding – techniek

Het ontwerp van de kelder moet zijn afgestemd op de bergingsopgave. Voor de polder Waalblok is de bergingsopgave door Delfland bepaald conform het hiervoor geldende beleid; dat wil zeggen dat onderscheid is gemaakt tussen de zogenaamde 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> fase waterbergingstekort<sup>3</sup>. De bergingsopgave binnen de 2<sup>e</sup> fase maatregel kan volgens Delfland voor 50% worden gerealiseerd in een innovatieve vorm van berging, zoals de kelder. Op grond hiervan is de bergingscapaciteit van de kelder bepaald op 5.000 m<sup>3</sup>. Omdat deze berging volgens de normering van Delfland binnen 24 uur volledig beschikbaar moet zijn, is de kelder voorzien van een bemalingsstelsel. In de kelder is, uit oogpunt van bedrijfszekerheid een dubbelpompstelling gerealiseerd met een totale capaciteit van 200 m<sup>3</sup> per uur. Het bemalingsstelsel mondt uit in de aansluitende watergang.

<sup>3</sup> Het 1<sup>e</sup> fase waterbergingstekort betreft het zogenaamde historisch tekort. Dit is het tekort aan waterberging gebaseerd op het beschermingsniveau tegen wateroverlast van één maal per tien jaar, zoals gehanteerd door het hoogheemraadschap van Delfland vóór 2001. Voor het Waalblok betreft dit tekort 1.850 m<sup>3</sup>. Het 2<sup>e</sup> fase waterbergingstekort betreft het tekort aan waterberging, gebaseerd op de in 2001 vastgestelde ABC-normen, gerelateerd aan het grondgebruik. Dit tekort bedraagt voor het Waalblok betreft 9.400 m<sup>3</sup>.



In de wand van de kelder is een op afstand bestuurbare schuif opgenomen. In geval van een regenwaterkelder fungeert deze schuif als water uitlaat constructie; in geval van een oppervlaktewaterkelder fungeert de schuif als water in- en uitlaat constructie. Voor beide situaties is ervoor gekozen om de maximaal kerende hoogte van de schuif te bepalen op 0,40 m boven het heersende polderpeil en 0,15 m onder het maximaal optredende peil. Door deze kerende hoogte ontstaat voldoende berging in de kelder voor het vasthouden van regenwater. Daarnaast kan de schuif in geval van calamiteit overstorten en zal de kelder in pieksituaties altijd vollopen, waardoor het risico van opdrijven wordt vermeden.

Bij het ontwerp van de kelder is uitgegaan van het *Watershell systeem*. Door toepassing van dit systeem is het mogelijk om te volstaan met een relatief lichte dakconstructie van de kelder, ondanks de vrije overspanning. In de afweging met andere systemen (conventionele bouwconstructie, kratten) is het *Watershell systeem* het meest voordelig gebleken.



*Figuur 3: Watershell systeem.*

De constructie van de kelder wordt bepaald door de belastingen die hierop worden uitgeoefend, ten gevolge van de bouw en het gebruik van de kas. Deze belastingen moeten per situatie worden bepaald en kunnen niet als standaard worden beschouwd. Daarnaast moet bij het ontwerp van de kelder rekening worden gehouden met voorzieningen die uit oogpunt van de bedrijfsvoering noodzakelijk zijn. Te denken valt aan ondergrondse aan- en afvoerleidingen die in de kelder opgenomen moeten worden en afvoergoten in het kelderdak als onderdeel van de eb en vloed vloer<sup>4</sup>. Afhankelijk van de afmetingen van de kelder moet rekening worden gehouden met dilatatievoegen. Deze dilataties moeten op afstanden van maximaal 30 m worden aangebracht en hebben als doel om krimp en rek in de constructie op te vangen. Omdat de kelder fungeert als fundering van de kas, moet rekening worden gehouden met de afmetingen van de kelder: deze moeten passen binnen het stramien van de kas.

<sup>4</sup> Een eb en vloed teeltvloer is een volledig betonnen vloer waarop de teelt in potten wordt geplaatst. Periodiek wordt voedingswater ten behoeve van de teelt op de vloer opgelaten.

## 2.4 Terrein onderzoeken

Voorafgaand aan het ontwerp van de kelder moet aandacht worden besteed aan de omgeving en de ondergrond. De aanleg van een dergelijke kelder mag niet leiden tot onevenredige verstoring of hinder van de omliggende percelen. Daarnaast is inzicht in de opbouw en draagkracht van de bodem, en de homogeniteit hierin, belangrijk. Als blijkt dat sprake is van verschil in draagkracht van de ondergrond, gemeten over het gehele oppervlak van de kelder, dan moet rekening worden gehouden met mogelijke verzakking van de kelder. Een verzakking van de kelder kan leiden tot schade aan de constructie en schade aan de kas. Door het toepassen van voorzieningen zoals grondverbetering of een paalfundering, kan ongelijkmatige verzakking en daarmee schade aan de constructie worden voorkomen.

De kelder in het Waalblok is aangelegd in een homogene bodem, waarbij sprake is van een gelijke draagkracht van de bodem. Hiervoor zijn aanvullende voorzieningen niet noodzakelijk gebleken.

Omdat voor de aanleg van de kelder een bouwput moet worden gegraven, is onderzoek naar het grondwater noodzakelijk. Nagegaan moet worden of het noodzakelijk is om bemaling toe te passen. Belangrijk aandachtspunt daarbij is de afvoer van het bronneringswater.

Bij de waterkwaliteitbeheerder moet worden nagegaan welke eisen gesteld worden aan het zoutgehalte en het gehalte aan overige chemische stoffen in het grondwater, alvorens dit water kan worden geloosd op het oppervlaktewater. Indien de door de waterkwaliteitbeheerder gestelde maximumeisen worden overschreden, dan moet worden gezocht naar een alternatieve locatie om op af te voeren.

Naast de chemische samenstelling van het grondwater moet worden onderzocht welke hoeveelheid grondwater naar verwachting moet worden afgevoerd. Dit is noodzakelijk om vast te stellen of voor de bemaling kan worden volstaan met een melding bij het bevoegd gezag, of dat hiervoor een onttrekkingvergunning noodzakelijk is. Bij langdurige bemaling en grote onttrekkingen moet rekening worden gehouden met het in rekening brengen van een grondwaterheffing.

Het inzicht in de terreinomstandigheden wordt verkregen door het uitvoeren van terreinonderzoeken. Naast terreinmetingen, moet daarbij worden gelet op de volgende aspecten: archeologie, flora en fauna, explosieven, grondmechanische en milieutechnische eigenschappen van de bodem en geohydrologie.

## 2.5 Omgevingsfactoren – relatie kas

Het toepassen van een waterbergingskelder hangt nauw samen met de omgeving waarin deze wordt geprojecteerd. De locatie van de waterbergingskelder wordt bepaald door de mogelijkheid om aan te sluiten op de nieuwbouw van een kas.

Bij de keuze van een kelder onder een kas is het van belang om rekening te houden met het bedrijfstype. Een kelder kan feitelijk alleen worden toegepast onder een bedrijf met een zogenaamde eb en vloed teeltvloer. Het betonnen dak van de kelder wordt dan geïntegreerd in de betonnen teeltvloer van het bedrijf. De aanleg van een kelder onder een bedrijf met andere teeltsystemen is om economische redenen niet wenselijk. Om in dergelijke situaties hinder van de kelder te voorkomen, moet deze voldoende diep worden aangelegd. Een grotere aanlegdiepte betekent een toename van de opwaartse waterdruk. Deze toename moet worden gecompenseerd door een kostbare constructie (trekpalen, evenwichtsvloer). In dergelijke situaties kan overwogen worden om de kelder aan te leggen onder de bedrijfsruimte, mits de optredende belastingen dit toelaten.

Bij voorkeur moet de kas grenzen aan een watergang van voldoende afmetingen. Als de kelder fungeert als berging van regenwater, dan fungeert de watergang als afvoer van het uit de kelder overstortende water. Als de kelder wordt gebruikt voor berging van oppervlaktewater, dan moet de watergang voldoende ruim worden gedimensioneerd, zodat het water tijdig naar de kelder kan toestromen. In beide situaties moet aandacht worden besteed aan de stabiliteit van de watergang. Doordat hierin verhoogde stroomsnelheden kunnen optreden, moet rekening worden gehouden met het risico van erosie. Behoudens het toepassen van beschoeiing is hiervoor geen standaard oplossing voor handen. Per situatie moet de watergang worden gedimensioneerd en moeten beschermende maatregelen worden ontworpen.

Bij de kweker en zijn adviseur is gevraagd naar hun ervaring met de kelder als onderdeel van het totale bouwproces van de nieuwe kas. Gebleken is dat als gevolg van de bouw van de kelder rekening moeten worden gehouden met een toename van de bouwtijd. Deze toename bedraagt 4 à 5 maanden. Daarnaast moet ten gevolge van de kelder rekening worden gehouden met extra kosten voor het ondergrondse leidingenstelsel. Deze extra kosten zijn afhankelijk van de afmetingen van de kelder en het aantal en type leidingen.

De kelder zelf vormt naar verwachting echter geen belemmering voor de bedrijfsvoering en eventuele uitbreidingsplannen. Omdat de kelder onderdeel uitmaakt van de bouwtechnische constructie van de kas, moet deze zodanig worden ontworpen dat de kelder onder geen voorwaarde kan opdrijven of verzakken. Daarbij moet bij het ontwerp zoveel mogelijk rekening worden gehouden met toekomstige uitbreidingsplannen van het bedrijf. In dat geval wordt geen nadelige invloed verwacht van de kelder.

Een ander aspect is de invloed van de bergingskelder op de teeltomstandigheden en dan in het bijzonder het optreden van eventuele temperatuurverschillen. Door het verschil in de ondergrond onder de eb en vloed vloer, bergingskelder versus natuurlijke grondslag, zou mogelijk rekening moeten worden gehouden met enige temperatuurverschillen. Deze verschillen zouden dan gecompenseerd moeten worden door aanpassing van het stookregime en mogelijk wat toename van de stookkosten.

Op basis van de tot nu toe opgedane ervaringen gedurende een geheel jaar, blijkt volgens de kweker geen sprake te zijn van merkbare temperatuurverschillen. Temperatuurverschillen zouden zich uiten door groeiachterstand van de planten op de koudere vloer. In de praktijk hebben de planten zich echter gelijkmatig ontwikkeld.

## 2.6 Vergunningen en ontheffingen

Het bergen van water in een kelder wordt volgens de parapluherziening bestemmingsplannen buitengebied Westland met ontheffing mogelijk gemaakt. Burgemeester en wethouder kunnen ontheffing verlenen voor het bouwen van een ondergrondse waterberging of – kelder voor de berging van oppervlakte- en/of hemelwater, mits:

- uit onderzoek voldoende duidelijk blijkt dat de ondergrond van nabijgelegen percelen niet onevenredig verstoord wordt (bijvoorbeeld door wijziging van de grondwaterhuishouding) en er ook overigens geen onevenredige hinder voor omliggende gronden wordt veroorzaakt;
- het bouwwerk aantoonbaar de instemming heeft van de waterbeheerder;
- het bouwwerk de instemming heeft van de gemeentelijk archeoloog.

Een kelder kan met ontheffing onder elk glastuinbouwbedrijf worden aangelegd. In het bestemmingsplan zijn hiervoor geen maten bepaald. Het is wel zo dat de waterbeheerder moet instemmen met de kelder. De instemming van de waterbeheerder wordt verkregen door het aanvragen van een vergunning in het kader van de Waterwet. Hierin worden alle aspecten opgenomen die voor het project van belang zijn in relatie tot waterstaatkundige zaken. Veiligheid staat hierin voorop, waarbij veiligheid ook moet worden gezien in het licht van het beheer en onderhoud.

In het onderstaande overzicht is een opsomming gegeven van vergunningen en ontheffingen die, afhankelijk van de omgeving, moeten worden aangevraagd voor de realisatie van de kelder. Daarbij wordt opgemerkt dat de vergunningen en ontheffingen die worden genoemd bij de gemeente, naar verwachting vanaf 1 oktober 2010 worden gebundeld in de omgevingsvergunning. De hieraan gekoppelde procedure is nog niet volledig duidelijk.

Vergunning - ontheffing	Onderdeel	Bevoegd gezag
Bouwvergunning	beoordeling constructie	Gemeente
Aanlegvergunning	relatie bestemmingsplan	Gemeente
Kapvergunning	groenstructuur	Gemeente
Archeologie	oudheidkundige waarden	Gemeente
Flora- en faunawet	ecologie	Gemeente
Watervergunning	aanleg waterberging	Waterbeheerder
	bouwen in de waterkering	
	aanleg kunstwerken	
	onttrekken grondwater	
	lozen bronneringswater	
	lozen water uit kelder	
Ontgrondingvergunning	ontgraven bouwput	Provincie

Het bovenstaande overzicht is niet uitputtend en moet per situatie met het bevoegd gezag worden overlegd. Bij de realisatie van de kelder Waalblok kon worden volstaan met het aanvragen van een bouwvergunning, ontheffing voor het bouwen in de waterkering en een vergunning voor het lozen van bronneringswater.

## 2.7 Aanbesteding en gunning

Voor de realisatie van de kelder, en in het bijzonder gedurende het traject van aanbesteding en gunning, is het van belang om een goede afweging te maken tussen twee mogelijk tegenstrijdige belangen. Enerzijds is dit een project dat met gebruikmaking van subsidie kan worden gerealiseerd. Veelal worden in dat verband voorwaarden gesteld aan de wijze van aanbesteden: de aanbesteding moet passen in het gemeentelijke aanbestedingsbeleid. Dat betekent dat veelal meerdere partijen moeten worden uitgenodigd, of zelfs een openbare procedure moet worden gevolgd. Anderzijds moet de bouw van de kelder en de kas als één project worden beschouwd. Omdat de kelder onder de kas wordt gebouwd en het dak van de kelder wordt geïntegreerd in de eb en vloed vloer, is sprake van een integraal bouwproject. De bouw van de kelder is evenwel een relatief beperkt onderdeel van de totale bouwactiviteit. Daardoor moet worden gestreefd naar een gecombineerd opdrachtgeverschap, waarbij de trekkersrol ligt bij de opdrachtgever voor de bouw van de kas. In dat geval zorgt de aannemer van het betonwerk voor de eb en vloed vloer en de kas tevens voor de bouw van de kelder.

Dit betekent dat op dit punt om praktische redenen moet worden afgeweken van het gemeentelijke aanbestedingsbeleid. Vooraf moeten hierover afspraken worden gemaakt tussen betrokken partijen.

Omdat de bergingskelder wordt geïntegreerd in de eb en vloed vloer van de kas, is het zaak op voorhand rekening te houden met de bijkomende voorzieningen. Van belang zijn: de kasfundering, ondergrondse leidingen en een al dan niet gecombineerde gietwater opslag in de kelder. Een ander belangrijk aspect is de bouwplanning van het gehele project. Een kweker moet veelal ruim vooraf afspraken maken met de leverancier van plantmateriaal. Deze afspraken leiden tot een deadline

waarop de bouw van de kas gereed moet zijn en in bedrijf gesteld kan worden. Hierdoor ontstaat een bouwproces waarbij sprake is van onderlinge afhankelijkheden en ontwerpwijzigingen. Om het ontwerp- en bouwtraject van de kelder en de kas optimaal te laten verlopen, wordt aanbevolen om hiervoor een bouwteam in te stellen. Naast de opdrachtgever en zijn adviseur(s), zijn in dit bouwteam ook vertegenwoordigd de aannemers en installateurs.

## 2.8 Uitvoering en oplevering

Een eerste belangrijke stap bij aanvang van het realisatietraject, is het instellen van een bouwteam overlegstructuur. Alle bij de bouw betrokken partijen dienen deel te nemen aan dit overleg. Dit overleg wordt frequent gehouden, bij voorkeur 1 keer in de 2 à 3 weken, zodat ontwikkelingen in het bouwtraject direct kunnen worden gevolgd en waar nodig worden bijgesteld. Een belangrijke leidraad voor dit traject is de bouwplanning.

Vooraf wordt deze planning opgesteld en door alle betrokken partijen beoordeeld. Deze beoordeling betreft zowel de doorlooptijd van de afzonderlijke werkstappen als de volgorde waarin de stappen worden gerealiseerd. Het is belangrijk dat alle partijen zich committeren aan de planning en tijdig melding maken van eventuele afwijkingen, zodat de andere betrokken partijen niet worden verrast.

Een ander belangrijk aspect betreft de maatvoering. Omdat de kelder moet aansluiten op de kas, is het noodzakelijk dat de kassenbouwer verantwoordelijk wordt gesteld voor de maatvoering. Hierdoor wordt de kelder zodanig gebouwd dat deze direct dienst doet als fundering van de kas.

Voor het ontwerp van de kelder is uitgegaan van het *Watershell* systeem. Doordat in de bergingskelder leidingen moeten worden aangelegd als onderdeel van de teeltvloer, is hierover afstemming noodzakelijk bij het plaatsen van het *Watershell* systeem.



Figuur 4: Bergingskelder in uitvoering.

Tijdens de bouw van de kelder moet rekening worden gehouden met externe factoren. Dit betreft enerzijds mechanische belastingen die hierop worden uitgeoefend ten gevolge van de bouwactiviteiten van de kelder en de kas. Het betonoppervlak moet hiertegen worden beschermd, waardoor beschadigingen worden voorkomen. De bescherming wordt verkregen door het in acht nemen van de benodigde uithardingstijd van het beton en het eventueel toepassen van rijplaten.

Een belangrijk aandachtspunt is ook het risico van opdrijven. Gedurende de bouwfase van de kelder, wanneer nog niet het eindgewicht is bereikt en de bovenbelasting ten gevolge van de kas nog ontbreekt, is sprake van dit risico. Dit risico ontstaat vanaf het moment dat de vloer en de zijwanden van de kelder zijn gestort. In deze fase, tot aan het moment van in gebruikname van de kelder, moet een noodvoorziening beschikbaar zijn waarmee water kan worden ingelaten.

## 2.9 Technische gebruiksmogelijkheden

Een kelder zoals aangelegd in het Waalblok, kan worden benut voor zowel het bergen van oppervlaktewater als het bergen van afstromend regenwater (of een combinatie van beiden). Uit het eerder genoemde door Deltares uitgevoerde onderzoek blijkt dat voor de situatie Waalblok het gebruik van de kelder als regenwaterberging effectiever is dan het gebruik als oppervlaktewaterberging. Dit komt doordat het regenwater vanaf de kassen sneller kan afstromen naar de kelder dan dat het oppervlaktewater vanuit de omliggende watergangen kan toestromen. Dit heeft een groter effect op de preventie van wateroverlast.

Het hoogheemraadschap van Delfland geeft de voorkeur aan het bergen van oppervlaktewater.

De kelder wordt zo onderdeel van het watersysteem van Delfland. Dat betekent dat Delfland eindverantwoordelijke voor de kelder is. Door de kelder onderdeel te maken van het watersysteem, kan Delfland de inzet van de kelder controleren en daarmee mede het watersysteem in de rest van de polder.

Vanuit de kweker wordt er de voorkeur aan gegeven om de kelder te benutten als regenwater bergingskelder. De voorkeur wordt enerzijds ingegeven doordat geurhinder wordt voorkomen in geval van regenwaterberging. In geval van oppervlaktewaterberging kan slib en dergelijke instromen in de kelder. Dit verschijnsel kan er toe leiden dat geurhinder ontstaat. De geurhinder kan vervolgens worden voorkomen door het reinigen van de kelder na het gebruik als oppervlaktewaterberging.

Anderzijds wordt de voorkeur bepaald door de mogelijkheid om de kelder te benutten als onderdeel van de collectieve gietwatervoorziening. Door het collectief inzetten van de kelder ten behoeve van de berging van regenwater, kan de kelder worden benut als gietwater opslagvoorziening. Hiervoor is het noodzakelijk dat voldoende glasareaal wordt aangesloten op de kelder. Een relatief dure compartimentering van de kelder wordt hiermee voorkomen. Omdat de kelder moet functioneren als waterberging in geval van pieksituaties, moet in de situatie van regenwater berging een bemalingsinstallatie worden aangebracht in de kelder. Hierdoor komt de volledige inhoud van de kelder beschikbaar in geval van extreme neerslag. Deze bemaling moet worden gekoppeld aan het geautomatiseerde beheersysteem van de polder Waalblok.

Voor het verschil in het gebruik van de kelder zijn de volgende aspecten beoordeeld:

**Technisch:** de constructie van de kelder blijft gelijk, ongeacht welk water er in bewaard wordt. In principe maakt het niet uit of regenwater direct in de kelder terecht komt, of via het oppervlaktewater; in wezen is het hetzelfde water. In de praktijk is er wel verschil, omdat het moment van inzetten van de kelder anders is. Het vraagt ook om een andere manier van aansturing van de in- en uitlaatkunstwerken. Om de kelder optimaal te kunnen gebruiken voor de berging van regenwater, moet er voldoende kasoppervlak aan de kelder gekoppeld worden, zodat er genoeg regenwater verzameld kan worden om de kelder te vullen.

Indien wordt gekozen voor een gecombineerde oppervlaktewater- en regenwaterbergingskelder, heeft dit consequenties. De kelder moet in dit geval worden gecompartmenteerd. Daarbij is de draagkracht van de ondergrond van belang. In geval van een minder draagkrachtige ondergrond en bij toepassing van een paalfundering, moet rekening worden gehouden met dilatatievoegen.

**Financieel:** het verschil in realisatiekosten is naar verwachting beperkt. Voor de berging van regenwater dienen aanvoerleidingen toegepast te worden vanuit het omringende kassengebied. Voor de berging van oppervlaktewater is een inlaat kunstwerk nodig.

**Juridisch:** er is een groot verschil tussen het bergen van oppervlaktewater en van regenwater.  
Voor oppervlaktewaterberging is Delfland de verantwoordelijke partij, voor regenwaterberging is dat de gemeente.

**Duurzaamheid:** wordt met name bepaald door het gebruikte materiaal en de constructie.

Omdat de bergingskelder in het Waalblok de eerste component vormt van het 4B-concept en de zuivering en distributie van gietwater nog niet gereed is, is door Delfland tot 2013 toestemming verleend om de kelder als regenwaterberging te benutten. Voor het hierop aangesloten glasareaal wordt het opgevangen regenwater benut als gietwater. Na 2013 moet de functie van de kelder definitief worden bepaald.

## 2.10 Functioneren van de kelder

De kelder en de kas van Fa. L.G. Vreugdenhil is in het najaar van 2009 gereedgekomen en opgeleverd. Vanaf die tijd is de kelder nog niet ingezet als oppervlaktewater berging. De ervaring hiermee is daarom nog onbekend. Als hemelwater berging functioneert de kelder goed.

## 2.11 Onderhoud

Voor het onderhoud van de kelder moet onderscheid worden gemaakt tussen de kelder als betonconstructie, het gebruik van de kelder en de technische voorzieningen zoals de schuif en de pompen. De definitieve afspraken hierover moeten nog worden gemaakt.

Omdat de kweker eigenaar is van de kelder (betonconstructie), wordt voorgesteld om het buitengewoon onderhoud, zijnde herstel- en vernieuwingswerkzaamheden aan de betonconstructie, ter verantwoording van de kweker te laten.

Delfland is eigenaar van het inlaatwerk en de pompen, waarvoor een recht van opstal moet worden gevestigd, en krijgt het gebruiksrecht van de kelder. Hierdoor komt het reguliere onderhoud, zijnde jaarlijkse controle op slib, schoonmaken na inzet van de kelder en klein onderhoud, en het beheer en onderhoud van het inlaatwerk en de pompen voor rekening van Delfland.

De afspraken hierover moeten worden vastgelegd in een overeenkomst tussen Delfland en de kweker.

Bij het ontwerp van de kelder moet rekening worden gehouden met het uit te voeren onderhoud. Dit betekent dat de kelder toegankelijk moet zijn voor inspectie en schoonmaak werkzaamheden. Het *Watershell systeem* en het dak van de kelder moeten zodanig worden ontworpen dat service gangen vrijgehouden worden. Daarnaast moeten de schuif en de pompen te allen tijde bereikbaar zijn. Dit is bereikt door de schuif aan de buitenzijde van de kelder te monteren. De pompen zijn geplaatst in een aparte pompkelder, grenzend aan de bergingskelder.

### 3 Samenvatting

In het Waalblok is gekozen voor de aanleg van een bergingskelder onder de nieuw te bouwen kas van Fa. L.G. Vreugdenhil. Deze keuze is tot stand gekomen in een gebiedsproces, waarin de gemeente, het hoogheemraadschap van Delfland, LTO Noord-Glaskracht en de kwekers uit het gebied betrokken zijn. Het doel van de kelder is om te voorzien in 50% van de benodigde 2<sup>e</sup> fase berging.

De kelder maakt deel uit van het 4B-concept en betreft de eerste component: het bergen van water bij calamiteiten. De overige componenten hebben betrekking op het inzamelen van afvalwater vanuit de glastuinbouwbedrijven, het zuiveren van dit water en het terugleveren van het gezuiverde als gietwater aan de glastuinbouwbedrijven. De kelder is in dit verband ontworpen als oppervlaktewater bergingskelder en als regenwaterbergingskelder. Omdat de zuivering van het afvalwater en de distributie van het gietwater nog in ontwikkeling is, is door Delfland tot 2013 toestemming verleend om de kelder als regenwaterbergingskelder te benutten. Na 2013 moet de functie definitief worden vastgesteld.

Het technisch ontwerp en de realisatie van de kelder is tot stand gekomen in nauw overleg met de kweker, Delfland, de adviseurs, de leverancier van het *Watershell systeem* en de aannemer van het betonwerk van de kas. Deze nauwe samenwerking heeft geleid tot een optimale afstemming in het gehele bouwproces.

### 4 Conclusies – leerpunten

Voor dit integrale bouwproject is gebleken dat de inbreng van expertise van de direct betrokken partijen van groot belang is. Bundeling van kennis van zowel kassenbouw, het daarbij behorende betonwerk, waterstaatswerken en civiele techniek is van groot belang.

Belangrijk daarbij is om gedurende de bouwfase een partij, bij voorkeur de kassenbouwer, verantwoordelijk te stellen voor de totale maatvoering van het project.



In bouwteam overleggen moet de voortgang van het project worden besproken, waarbij bewaking van de planning evident is, gezien het teeltschema van de kweker.

Voor het gebruik van de kelder kan het volgende worden gesteld:

**Functie:** vastgesteld moet worden wat de definitieve functie wordt van de kelder. Uit onderzoek van Deltares is gebleken dat de hemel watervariant effectiever en dynamischer is en dat dit een potentieel synergievoordeel biedt in combinatie met hemelwateropslag. Deze variant is gemakkelijk en betrouwbaar aan te sturen op basis van het peil van het oppervlaktewater. Er hoeven geen dure voorzieningen getroffen te worden om vervuiling te voorkomen bij het inlaten van oppervlaktewater. Ook hoeft de kelder niet gereinigd te worden na gebruik. Bij dit type kelder kan het risico van geurhinder vermeden worden.  
Als nadeel kan worden genoemd dat Delfland geen zeggenschap en wettelijke taak heeft over hemelwater (wel over oppervlaktewater). Daarnaast vreest Delfland dat een pilot met een hemelwatervasthoudkelder een precedentwerking kan hebben.

Het is voor de glastuinbouwsector, de gemeente en de waterbeheerder Delfland een belangrijke uitdaging om deze beleidsmatige en juridische vraagstukken op te lossen zodat de voordelen van dit soort meervoudig ruimtegebruik kunnen worden gerealiseerd.

**Onderhoud:** omdat de kelder recent is opgeleverd en nog niet is ingezet als oppervlaktewaterberging, is nog geen ervaring opgedaan met het beheer en onderhoud van de kelder. Monitoring hiervan is van belang.



## **Bijlage I: Schema 4B-concept**