



Notitie

Aan : Martijn van Gelderen Bouwfonds Ontwikkeling
 Van : Nanco Dolman Royal Haskoning
 Datum : 12 november 2010/ revisie 1 december 2010/ definitief 24 december 2010
 Kopie : John van den Heuvel Bouwfonds Ontwikkeling
 Gertjan Plomp Bouwfonds Ontwikkeling
 Willem Bakker Zeeman Vastgoed
 Agnes de Boer Gemeente Uithoorn
 Leon Disseldorp Gemeente Uithoorn
 Vincent Dijkdrenth Waternet
 Hilga Sikma Waternet
 Jan Kooiman Waternet
 Geertjo van Dijk Royal Haskoning

Onze referentie : 9T3764.X0/N00001/901397/Amst

Betreft : Maatwerkbepaling waterberging in ontwikkeling Vinckebuurt te Uithoorn

Situatie

Voor de woningbouwlocatie Vinckebuurt te Uithoorn is een verkavelingsplan opgesteld (zie figuur 1). Met de herinrichting van het bedrijventerrein (voormalig slachthuis en Campina-terrein) naar woonwijk neemt de oppervlakte verhard terrein af (zie tabel 1). Bovendien is de verbreding van een bestaande watergang voorzien waardoor de oppervlakte in functioneel m² waterberging toeneemt. Waternet (uitvoerende dienst van het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht) heeft echter verzocht om 10% (was 7% in 2003) van de oppervlakte plangebied in te richten voor waterberging. Door Bouwfonds Ontwikkeling en Zeeman Vastgoed BV is aangegeven dat het in deze situatie niet wenselijk is, maar ook dat het geen verplichting kan zijn, om het exploitatieplan te wijzigen door meer water aan te leggen en bijvoorbeeld het aantal woningen te verlagen.



Figuur 1 Verkavelingsplan ontwikkellocatie Vinckebuurt te Uithoorn

Tabel 1 Verdeling oppervlakten ontwikkeling Vinckebuurt te Uithoorn

Type oppervlak	Oude situatie		Nieuwe situatie	
Verhard	47.569	92,4%	36.756	71,4%
Onverhard	2.440	4,7%	13.053	25,3%
Water	1.500	2,9%	1.700	3,3%
Totaal plangebied	51.509	100%	51.509	100%
Water/verhard	3,2%		4,6%	

Beschouwing beleid compenserende waterberging

Conform het proces van de watertoets is in een eerder contact het verkavelingsplan evenals de oppervlakteverdeling aan Waternet (dhr. Dijkdrenth) voorgelegd. Hierop heeft Waternet haar schriftelijke wateradvies van 30 augustus 2010 opgesteld. Hierin verzoekt zij om 10% van de oppervlakte plangebied in te richten voor waterberging. Zij baseert dit op de beleidsregel 8-1 uit de Beleidsnota Inrichting, Gebruik en Onderhoud (kortweg: BIGO) en dat er sprake is van een bestemmingsplanwijziging (van bedrijventerrein naar wonen).

In de inleiding van hoofdstuk 8 van de BIGO "Aanleg verharding" juist voor de introductie van beleidsregel 8-1, wordt met betrekking tot de functies en bestemmingen verwezen naar de Keurkaarten van AGV. Zowel in de BIGO (2006) als in de Keur van AGV (december 2009) worden woongebied en bedrijventerrein als gelijke functie "stedelijk gebied" beschouwd (zie onderstaand kader). Bovendien is het bestemmingsplan geen formeel waterschapsplan.

De begrenzing van gebieden die door het hoogheemraadschap worden beschouwd als stedelijk of kassengebied zijn aangegeven op de Keurkaarten. Onder stedelijk gebied worden zowel woongebieden als bedrijventerreinen verstaan. De begrenzing van glastuinbouwgebieden is eveneens op de Keurkaarten aangegeven.
(Bron: Beleidsnota Inrichting, Gebruik en Onderhoud, 2006)

In het plangebied Vinckebuurt te Uithoorn is geen sprake van een wijziging van functie of bestemming "stedelijk gebied" zoals bedoeld in de Keur van AGV (december 2009) en de bijbehorende Keurkaarten. De verwijzing in de beleidsregel 8-1 van de BIGO naar het bestemmingsplan is in het wateradvies van 30 augustus 2010 niet juist gebruikt.

Conform de Keurkaart regio Amstel is in de ontwikkellocatie Vinckebuurt sprake van het handhaven van stedelijk gebied. Voor bestaande stedelijke en bebouwde gebieden is het gebruikelijk om de compenserende waterberging aan te leggen op basis van 10% van de toename verhard en 100% van te dempen watergangen. Met de herinrichting van het bedrijventerrein naar woonwijk neemt de oppervlakte verhard terrein af. Bovendien is de verbreding van een bestaande watergang voorzien waardoor de oppervlakte in functioneel m² waterberging toeneemt. Er bestaat geen aanleiding om extra waterberging aan te leggen in de ontwikkellocatie Vinckebuurt.

Op vrijdag 22 oktober 2010 heeft een wateroverleg plaatsgevonden tussen Waternet, Bouwfonds Ontwikkeling, Zeeman Vastgoed BV en Royal Haskoning. In het overleg is de gezamenlijke wens uitgesproken dat wordt gestreefd naar een goed functionerend watersysteem in de Vinckebuurt. Hierbij heeft Waternet aangegeven om het bestaande waterbergingstekort in de polder te willen oplossen. Zij zien kansen in de ruimtelijke plannen, zoals de Vinckebuurt. Daarom is afgesproken om de waterbergingsopgave in de Vinckebuurt te kwantificeren op basis van maatwerk. Het beleid van Waternet/ AGV geeft hiervoor de mogelijkheid door een beroep te doen op beleidsregel 8-6 van de BIGO (zie kader op de volgende bladzijde).

Beleidsregel 8-6

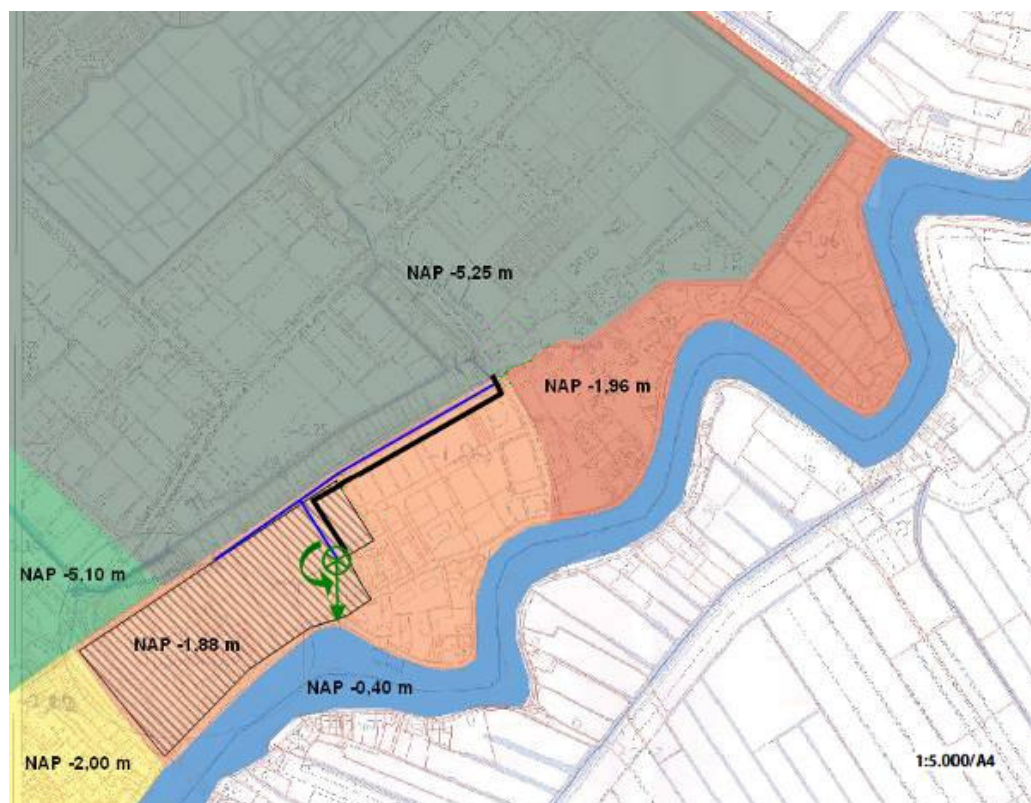
Indien de initiatiefnemer meent dat met minder bergend oppervlak dan 10% van nieuw aan te leggen verhard oppervlak kan worden volstaan, kan de initiatiefnemer AGV tegen betaling van de onderzoekskosten vragen het benodigd bergend oppervlak te berekenen.

In beginsel zijn omstandigheden denkbaar waarin kan worden volstaan met minder berging dan een tiende deel van nieuw aan te leggen verhard oppervlak. Indien de initiatiefnemer meent met zulke omstandigheden te maken te hebben kan hij AGV verzoeken het werkelijk benodigde bergend oppervlak te berekenen. AGV berekent in dat geval het bergend oppervlak ter compensatie van de verharding op grond van de maximaal toelaatbare peilstijging en houdt daarbij rekening met de bergingscapaciteit van het rioolstelsel ter plaatse. *Het mag in ieder geval niet zo zijn dat de toename van verharding leidt tot een toename van de waterafvoer uit het bemalingsgebied waar het stedelijk gebied in gelegen is* (zie ook Beleidsregel 9-2).

(Bron: Beleidsnota Inrichting, Gebruik en Onderhoud, 2006)

Watersysteem Vinckebuurt

In de actuele situatie heeft het oppervlaktewatersysteem van de Vinckebuurt een vast peil van NAP -1,88 m en wordt bemalen naar de Amstellandboezem (NAP -0,40 m). Voor de aanvoer van water is een inlaat (Ø600 mm) bij het gemaal aan de Amstel aanwezig (zie figuur 2 en 3). Het watersysteem van de Vinckebuurt maakt geen onderdeel uit van de naastgelegen Noorderlegmeerpolder (stedelijk gebied Uithoorn op NAP -5,25 m).



Figuur 2 Actuele situatie watersysteem Vinckebuurt



Figuur 3 Inlaat + gemaal Vinckebuurt naar Amstel

Aan de oostzijde van het plangebied is het zogenaamde Cindu terrein gelegen. De bodem van dit terrein is verontreinigd en is door een damwand (zie figuren 2 en 4) gescheiden van het watersysteem in de Vinckebuurt om uittreding naar het oppervlaktewater te voorkomen. Het meest oostelijke deel van het te ontwikkelen gebied is achter deze damwand gelegen. De afwatering van regenwater vindt echter plaats naar het watersysteem van de Vinckebuurt.



Figuur 4 Damwand Cindu terrein langs Thamersloot (links) + pomp en damwand als scheiding peil (NAP -1,96 m) en waterkwaliteit

Het Cindu terrein bevindt zich in het peilvak met vast peil NAP -1,88 m en loopt door in het naastgelegen peilvak met een vast NAP -1,96 m. In Watergebiedsplan WesterAmstel is voorgesteld om deze peilvakken (Vinckebuurt en Cindu terrein) samen te voegen met een vast peil van NAP -1,90 m. Bovendien wil Waternet een gezamenlijke afvoer realiseren naar Noorderlegmeerpolder. Aandachtspunt is de aanwezige bodemverontreiniging en het scheiding van oppervlaktewaterkwaliteit (zie onderstaand kader en figuur 4).

Maatregel N15 Afwatering Cindu terrein verbeteren

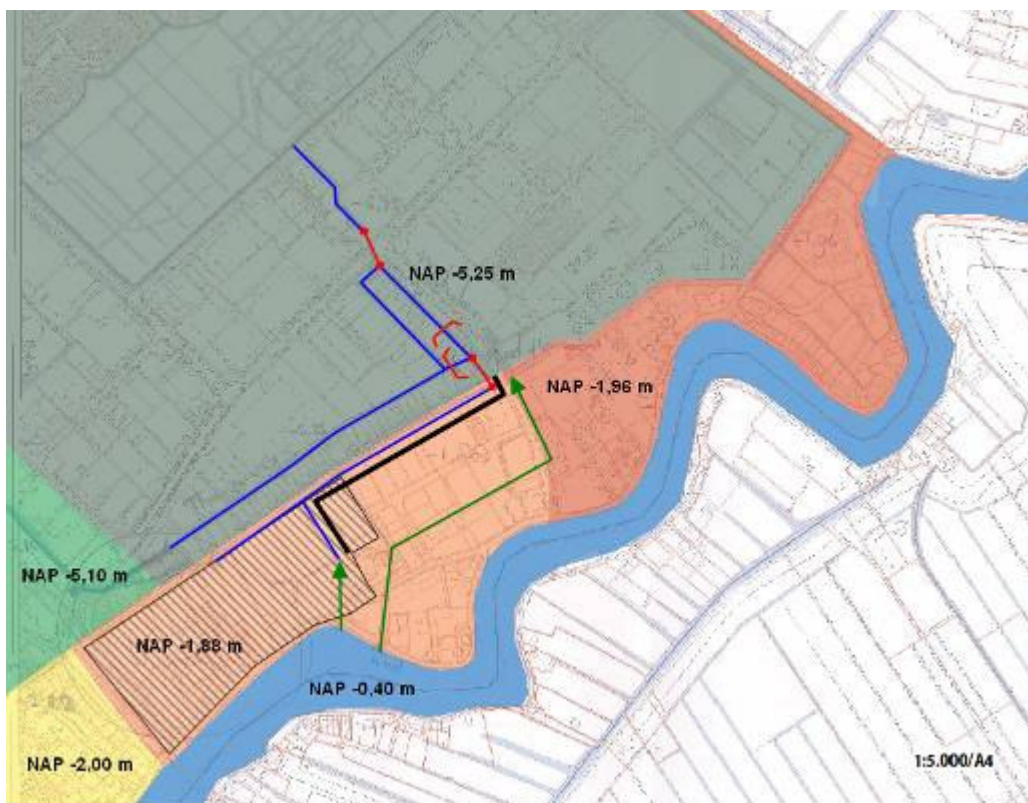
DWR (thans Waternet) is bezig om te kijken of de afwatering van Cindu kan worden verbeterd. Daarnaast beheert Cindu een pomp die eigenlijk door DWR zou moeten worden beheerd. Samen met beheer en onderhoud zal dit project nog verder moeten worden uitgewerkt.

Conclusie: pomp van Cindu in beheer van DWR brengen en de afwatering verder verbeteren. Dit moet samen met beheer en onderhoud nog verder worden uitgewerkt.

(Bron: Watergebiedsplan WesterAmstel, 2005)

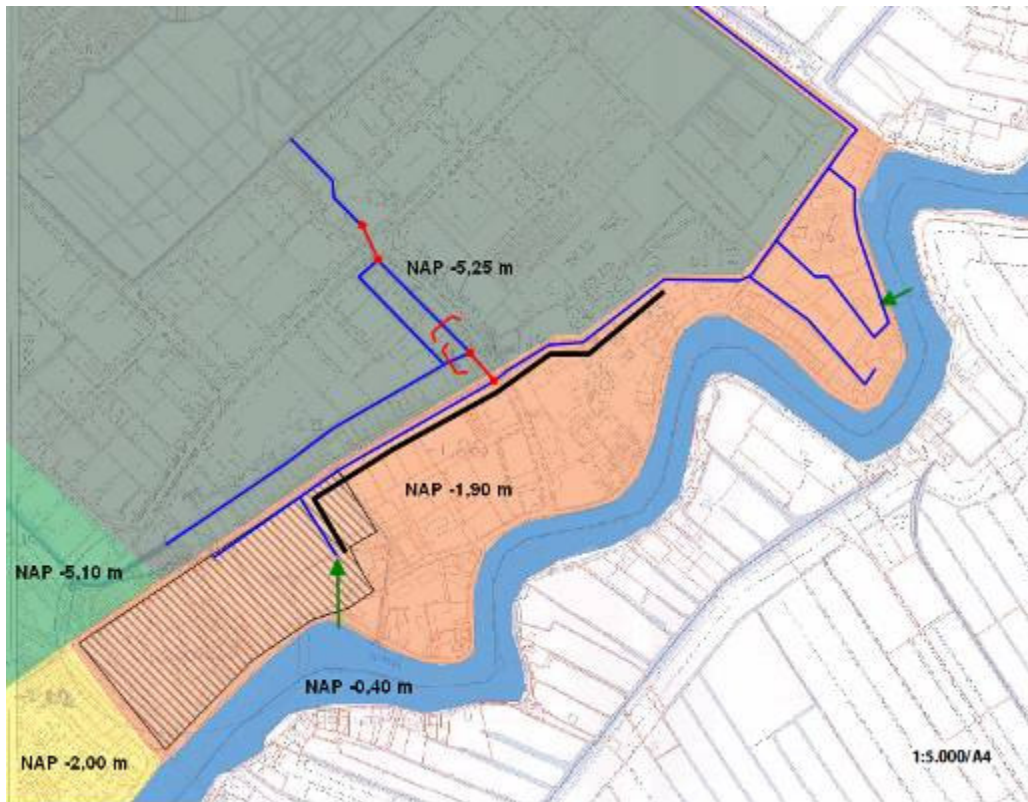
Op basis van de in het watergebiedsplan voorgestelde maatregelen zijn voor het watersysteem in de Vinckebuurt de volgende situaties beschouwd:

1. Actuele situatie (zie figuur 2)
 - aan- en afvoer naar de Amstel handhaven.
 - handhaving scheiding waterkwaliteit Cindu terrein in “eigen poldertje”
 - peilvak Vinckebuurt handhaven
2. Afvoer Noorderlegmeerpolder (zie figuur 6)
 - aanvoer Amstel handhaven
 - afvoer naar Noorderlegmeerpolder bij Molenlaan
 - handhaving scheiding waterkwaliteit Cindu terrein in “eigen poldertje”
 - peilvak Vinckebuurt handhaven
3. Afvoer Noorderlegmeerpolder en peilvakken samenvoegen (zie figuur 7)
 - aanvoer Amstel handhaven
 - afvoer naar Noorderlegmeerpolder bij Molenlaan
 - peilvakken Vinckebuurt en Cindu terrein combineren



Figuur 6 Afvoer watersysteem Vinckebuurt naar de Noorderlegmeerpolder

Hierbij is opgemerkt dat voor het realiseren van de maatregelen in de varianten 2 en 3 Waternet initiatiefnemer is. De aanpassingen in het watersysteem (o.a. aanleg duiker met aflat of stuw) buiten het plangebied van de Vinckebuurt zijn vanzelfsprekend voor rekening van het waterschap. Aanbevolen is om hiervoor in een apart traject de kosten in beeld te brengen en de effecten voor de afvoer (opstuw) via het stedelijke gebied te bepalen.



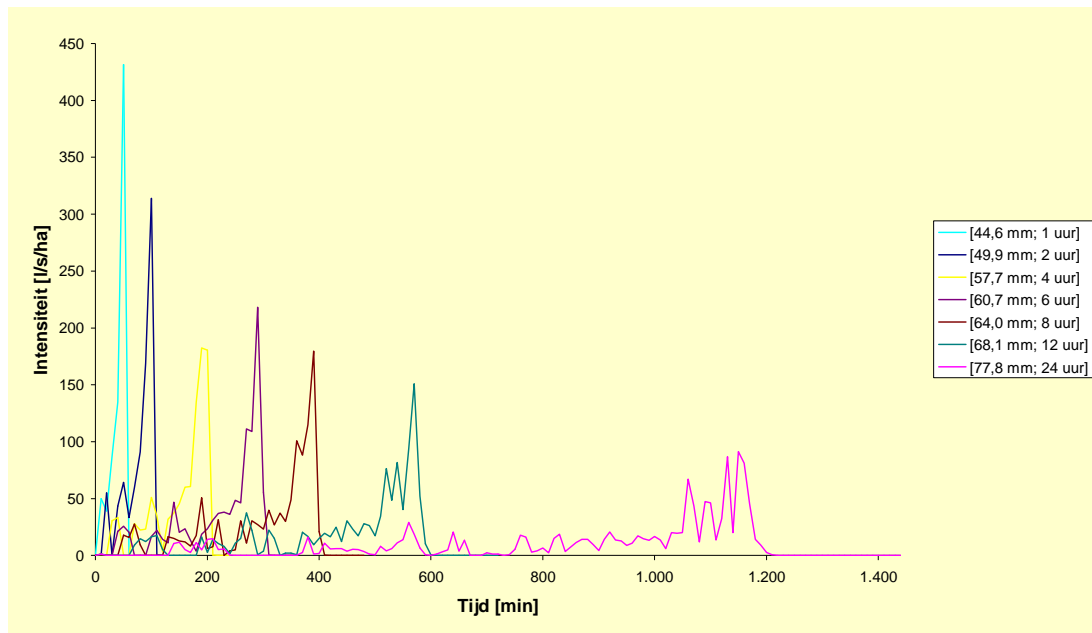
Figuur 7 Samenvoegen peilvakken Vinckebuurt + Cindu en afvoer naar de Noorderlegmeerpolder

De in Cindu terrein aanwezige bodemverontreiniging maakt het noodzakelijk om de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit in het watersysteem te scheiden. Het samenvoegen van de peilvakken Vinckebuurt en Cindu terrein in variant 3 heeft hierdoor vooralsnog niet de voorkeur.

Maatwerkbepaling waterberging

Voor de maatwerkbepaling is de peilstijging bepaald in de actuele en de voorgestelde situatie. De waterberging is getoetst aan beleidregel 8-6: de (her)ontwikkeling mag niet leiden tot een vergroting van de peilstijging in het watersysteem en afvoer uit het gebied. Gebruik is gemaakt van een balans of eenvoudig bakjesmodel: $Waterberging = + In (neerslag, kwel) - Verliezen (wegzijing, riolering, afvloeiingscoëfficiënten verharding) - Uit (specifieke toelaatbare afvoer)$.

Voor de neerslaginvoer is uitgegaan van een 24-uurs fragment van de Westlandbui met een neerslagpiek in de tweede helft van het verloop van de bui. Het fragment van de Westlandbui (97,8 mm in 24 uur) is geëxtrapoleerd naar een herhalingstijd T van 1 keer per 100 jaar. In eerste instantie naar een gelijke duur van 24 uur conform de hoeveelheid (77,8 mm) op de regenduurlijn (Buishand en Velds, KNMI) en rekening houdend met het middenscenario 2050 (10% opwaarde hoeveelheid neerslag). Bij oplopende duur (van 1 uur tot 24 uur) en hoeveelheid (van 44,6 mm tot 77,8 mm) is vervolgens een set buien bepaald (zie figuur 8), allen met een herhalingstijd T van 1 keer per 100 jaar en het verloop ('vorm') van de Westlandbui.



Figuur 8 Neerslaginvoer met herhalingsijd T=100 met variabele duur

Daarnaast zijn in de berekening de volgende parameters beschouwd:

- De oppervlakteverdeling; Zie tabel 1. Hierbij is opgemerkt dat alleen het plangebied Vinckebuurt is beschouwd.
- Kwel/ wegzijging; Op de schaal van de neerslaggebeurtenissen (zie figuur 8) is deze voorsnig verwaarloosd.
- Type riolering (berging, pompovercapaciteit); In de huidige situatie is in de Vinckebuurt een gemengd rioolstel aanwezig. In de ontwikkelplannen is uitgegaan van gescheiden type.
- Type verharding (afvloeiingscoëfficiënten); Voorsnig is uitgegaan van gesloten verharding en 100% afvloeiing van hemelwater.
- Specifiek toelaatbare afvoer; Zie tabel 2.
- Maximaal toelaatbare peilstijging; Zie tabel 2.

Tabel 2 Toelaatbare specifieke afvoer en maximale peilstijging in plangebied en naastgelegen watersystemen

Watersysteem	Bemaling [m ³ /h]	Oppervlakte [ha]	Specifieke afvoer	Max. peilstijging [m]
Vinckebuurt	170	14,5	19,54 m ³ /min/100ha 3,26 l/s/ha 28,14 mm/dag	0,10 (T=10) 0,30 (T=100)
Noorderlegmeerpolder	9.900	1.300 (excl. Westwijk)	12,69 m ³ /min/100ha 2,12 l/s/ha 18,28 mm/dag	nb (T=10) 0,81 (T=100)
Amstellandboezem*	nb	nb	10 m ³ /min/100ha 1,67 l/s/ha 14,40 mm/dag	nb

*) Minimale afvoernorm, afhankelijk van % verharding soms meer (tot 15 m³/min/10ha).

Resultaten maatwerkbepaling waterberging

In de bijlage van deze notitie zijn de waterbalans berekeningen opgenomen voor de verschillende situaties. Naast de herhalingstijd van de neerslag 1x per 100 jaar (werknorm stedelijk gebied, NBW actueel 2008) is ook een frequentere neerslagsituatie van 1x per 10 jaar beschouwd. In onderstaande tabel 3 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 3 Samenvatting resultaten maatwerkbepaling watersysteem Vinckebuurt

Situatie	Afvoer [mm/dag]	Peilstijging [m]		Waterberging bij dh<0,30 m	
		T=100	T=10	m2	m3
Oude situatie (referentie)	Amstel 28,14	1,64	1,03	8.210	2.463
Nieuwe situatie - variant 1	Amstel 28,14	1,26	0,84	7.120	2.136
Nieuwe situatie - variant 2+3	NLP 18,28	1,41	0,94	8.010	2.403

Met de herinrichting van het bedrijventerrein (voormalig slachthuis en Campina-terrein) naar woonwijk neemt de oppervlakte verhard terrein af en neemt de oppervlakte functioneel open water toe. In tabel 3 is te zien dat alle beschouwde toekomstige situaties een kleinere peilstijging tot gevolg hebben. Door de voorgenomen ontwikkelplannen neemt de wateropgave (of waterbergingstekort) in de Vinckebuurt af. Conform het geldende waterbeleid kan Waternet de marktpartijen Bouwfonds Ontwikkeling en Zeeman Vastgoed BV niet verplichten om in de ontwikkellocatie Vinckebuurt extra waterberging aan te leggen.

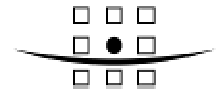
In het licht van de wens om een goed functionerend watersysteem te bereiken valt op dat de in het watersysteem optredende peilstijgingen relatief groot zijn, terwijl de drooglegging langs de bestaande bebouwing amper 0,3 meter is. Deze kleine drooglegging past bij bovenlanden met veen in de ondergrond. De hoge vaste waterpeilen zijn nodig om het oxyderen van het veen en het inklinken van de ondergrond tegen te gaan.

In de situatie dat de afvoer van het watersysteem Vinckebuurt door Waternet wordt aangepast naar de NoorderlegmeerPolder (in variant 2+3) krijgt de polder een extra wateropgave. Uitgaande van een berekende hoeveelheid van $(2.403 - [1.700 \times 0,3]) = 1.893 \text{ m}^3$ en een maatgevende peilstijging van 0,81 meter in de polder komt dit overeen met het omzetten van $(1.893 / 0,81) = 2.337 \text{ m}^2$ of ruim 0,23 hectare weideland in functioneel open water.

Kansen voor extra waterberging in Vinckebuurt

Aan de gebiedsontwikkeling Vinckebuurt is geen compenserende waterberging op te leggen. Passend bij de landelijke WB21 doelstellingen voor kwantiteit (vasthouden-bergen-afvoeren) moet wel overwogen worden om meer waterberging te realiseren in het plangebied. Omdat dit op vrijwilligheid van de marktpartijen berust, is hierin voor Waternet/ AGV een adviesrol weggelegd. Het initiatief voor het toepassen van maatregelen ligt bij alle betrokken partijen.

Naast functioneel oppervlaktewater zijn echter ook alternatieve oplossingen te bedenken om de benodigde waterberging te realiseren. Al tijdens het wateroverleg op 22 oktober 2010 is gesproken over het realiseren van alternatieve waterberging. Gedacht kan worden aan benutting van (waterpasserende) half verharding, het gecontroleerd laten inunderen van een verlaagd maaiveld/ waterplein of het vasthouden van water ondergronds. Los van de eventuele problematiek bij (juridische) handhaving van deze vormen van berging, vormt dit in technische zin een volwaardig alternatief. Nadeel is echter wel, behalve bij berging op maaiveld, dat sprake is van een absolute hoeveelheid berging, waardoor het systeem op een zeker moment maximaal gevuld of verzadigd is. De beschreven mogelijkheid van doorstijgen bij meer extreme situaties is hierdoor niet aanwezig. Daarom dient bij een dergelijke oplossing een grotere inhoud beschikbaar te zijn, wil het als volwaardig alternatief kunnen dienen.



De volgende vier mogelijkheden voor het realiseren van extra waterberging in eigen plangebied zijn beschouwd:

1. Functioneel open water.
2. Vasthouden water op maaiveld.
3. Waterpasserende of half verharding.
4. Vasthouden water in ondergrondse opslag.

Voor alternatieve waterberging die niet onder de hoofdbestemming “water of groen” valt, is het nodig om de dubbelbestemming “waterberging” in het bestemmingsplan op te nemen. Opgemerkt is dat de gemeente Uithoorn nog geen officieel standpunt heeft ingenomen over het beheer van een alternatieve waterberging.

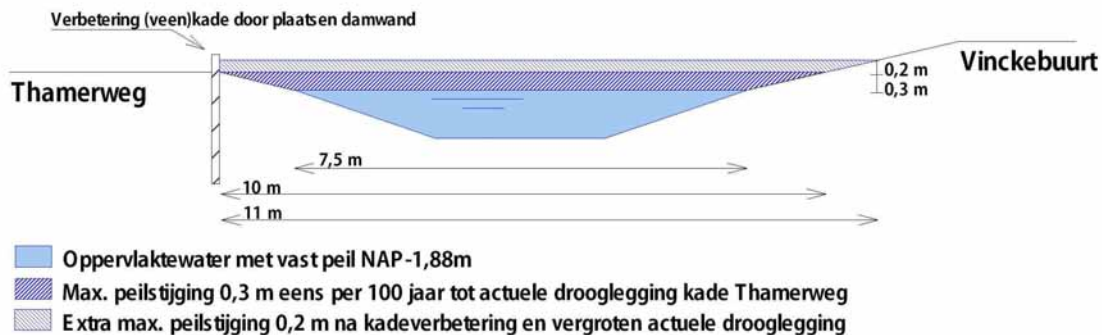
Ad 1) Functioneel open water

Door verruimen van het bestaande watersysteem (Thamersloot) van 1.500 m² naar 1.700 m² is al 200 m² extra waterberging aanwezig. Het huidige verkavelingplan (zie figuur 9) geeft niet veel ruimte voor aanpassingen en het aanleggen van extra functioneel oppervlaktewater (maximaal 200 m²). Met behoud van het groen, kan dit ook worden aangelegd als verlaagd maaiveld (zie “Vasthouden water op maaiveld”).



Figuur 9 Ruimte voor extra functioneel open water in verkavelingplan ontwikkellocatie Vinckebuurt te Uithoorn

Naast het vergroten van de oppervlakte open water (in m²) kan in het watersysteem ook extra waterberging worden gevonden in het vergroten van de inhoud (in m³) door het toestaan van een grotere peilstijging. De voorgenomen (veen)kadeverbetering van de Thamerweg maakt dit mogelijk. In het overleg op 2 december 2010 is door Waternet en de gemeente Uithoorn gesproken over het plaatsen van een damwand (zie principe situatie in figuur 10). Afhankelijk van de gewenste afwerking en inrichting van de kade langs de Thamerweg kan de bestaande en verankerde beschoeiing blijven zitten. Aandachtspunt bij het aanbrengen van de damwand is het voorkomen van verdroging van de (veen)kade.

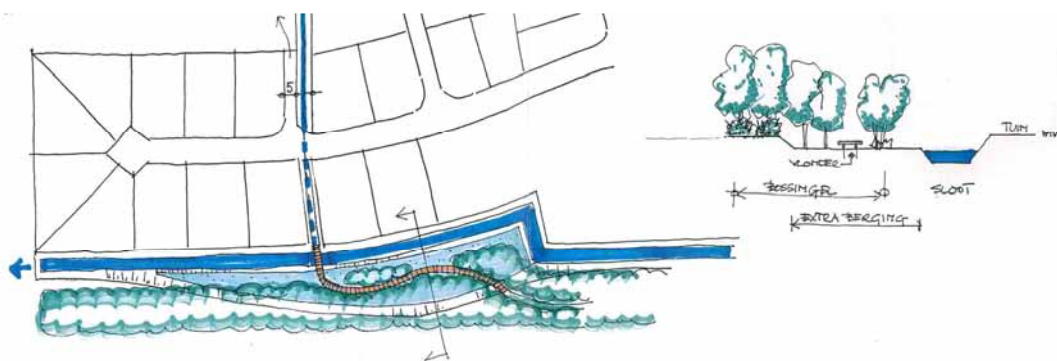


Figuur 10 Principe situatie verbetering (veen)kade langs watergang Vinckebuurt-Molenlaan

Vooralsnog is uitgegaan van het toestaan van een extra peilstijging van 0,2 meter (zie figuur 10). Dit lijkt praktisch realiseerbaar en passend bij de maatgevende laagste maaiveldhoogte van de Vinckebuurt. Uitgaande van de kadeverbetering langs de watergang met een lengte van 460 meter van de Vinckebuurt tot de Molenlaan levert dit een extra inhoud waterberging op van $(460 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 10 \text{ m}) = 920 \text{ m}^3$. Voor het invullen van de gehele waterbergingsopgave (1.626 m^3 bij handhaven afvoer naar Amstel) is een extra peilstijging van minimaal 0,35 meter nodig.

Ad 2) Vasthouden water op maaiveld

Vasthouden van water op maaiveld is mogelijk in een groene berging of in een zogenaamd waterplein. Een verlaagd maaiveld of groene berging (zie figuur 11) wordt aangelegd op enkele decimeters boven het streefpeil in het open water. Bij hogere peilstijgingen (bijvoorbeeld van 0,25 m tot 0,70 m) inundeert het verlaagde maaiveld en doet dan volledig mee in de waterberging. Deze vorm van berging wordt doorgaans in openbaar terrein aangelegd en is bij voorkeur zichtbaar.

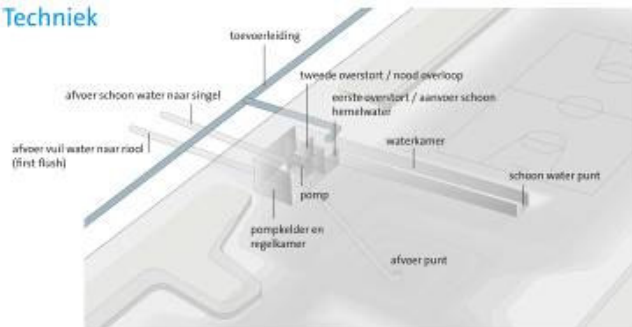


Figuur 11 Voorbeeld verlaagd maaiveld of groene berging

Veel ruimte langs de bestaande watergangen voor een verlaagd maaiveld of groene berging is er niet. Het inrichten van de twee speelplekken als water(speel)pleinen moet wel als een realistische overweging worden beschouwd (zie figuur 12). In de voorgenomen plannen zijn twee speelplekken voorzien. Deze hebben een gezamenlijke oppervlakte van (circa $310 \text{ m}^2 + 340 \text{ m}^2 = 650 \text{ m}^2$). Dit is nog steeds onvoldoende om te voorzien in de resterende waterbergingsopgave.



Techniek



A: reguliere buis: first flush, geen water op het plein

B: buis 6-11 mm: op helft van plein staat water

Hoe het waterplein werkt



Figuur 12 Water(speel)pleinen als extra waterberging in ontwikkeling Vinckebuurt

Vanwege de lage maaiveldligging en de kleine drooglegging wordt in het westelijke deel van het ontwikkelingsgebied al rekening gehouden met het bemalen van de toekomstige regenwaterriolering naar de Thamersloot. De voor een van de waterpleinen benodigde technische installatie (pomp) voor hemelwaterafvoer is al voorgesteld. Hierdoor wordt verwacht dat de extra investeringskosten beperkt blijven.

De waterpleinen vormen bij een herhalingstijd van 1x per 10 jaar een extra waterbuffer tussen de bebouwing, straten en de regenwaterriolering. Eventueel is dit tijdens waterbezwaar tot 1x per 100 jaar verder te vergroten door inrichting van de openbare ruimte en straten. Meerwaarde wordt bereikt door meervoudig gebruik van de openbare ruimte en de bewustwording van waterbezwaar naar omwonenden en gebruikers. Een nadere uitwerking kan plaatsvinden in het te actualiseren "Water- en rioolstructuurplan" uit 2003 (Grontmij).

Ad 3) Waterpasserende of half verharding

Bij de afstroming van verharde terreinen in stedelijk gebied kan onderscheid gemaakt worden tussen de daarbij optredende verliezen en de afstromingvertraging. Bij het toepassen van waterpasserende verhardingen kan neerslagverlies optreden. Onder het neerslagverlies wordt het water verstaan dat niet (of vertraagd) via de regenwaterriolering naar het open water tot afstroming komt. Belangrijk hierbij is de afvloeingscoëfficiënt dit is de verhouding tussen de afgevoerde hoeveelheid en de hoeveelheid neerslag die is gevallen op gerioleerd verhard terrein.



Figuur 13 Voorbeelden van waterpasserende of half verharding

De afvloeingscoëfficiënt vormt een van de meest gebruikte hulpmiddelen bij het bepalen van de afstroming van neerslag naar de (regenwater)riolering en het oppervlaktewater. In tabel 4 is een overzicht gegeven van afvloeingscoëfficiënten voor specifieke oppervlakken bij herhalingstijden 5 tot 10 jaar (op basis van Kibler 1982, Van de Ven 1985 en ISSO 2003).

Tabel 4 Overzicht afvloeingscoëfficiënten

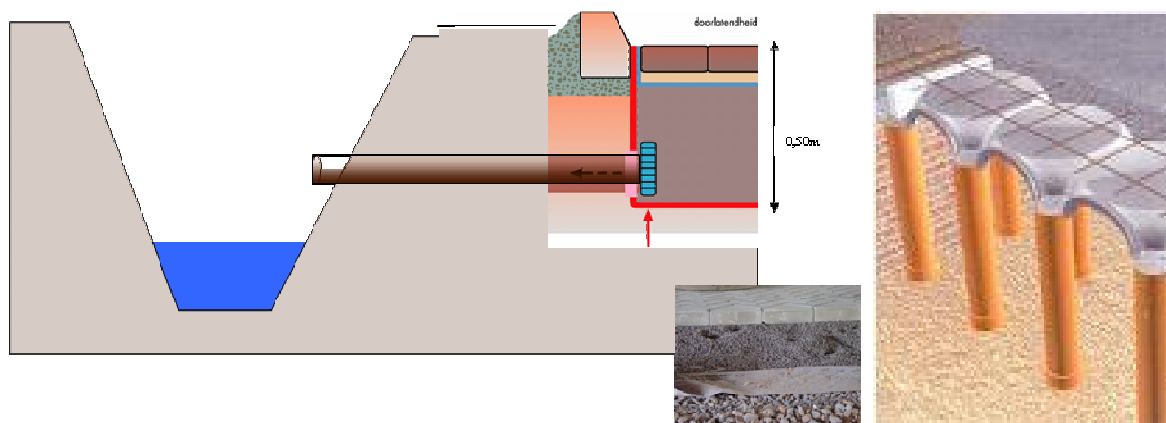
Type oppervlak	Afvloeingscoëfficiënt (literatuur, T=5-10)	Afvloeingscoëfficiënt (geclusterd, T=100)*
Gesloten verharding		
Hellende pannendaken	0,95	
Platte daken	0,85	1,00
Gesloten wegdek (asfalt)	0,85	
Klinkerbestrating	0,80	
Half verharding		
Steenslagweg	0,45	0,40
Grindweg	0,30	
Open verharding		
Vegetatiedaken	0,20	
Onverhard oppervlak	0,15	0,15
Park en tuinoppervlak	0,08	

*) Bron: Waterschap Zuiderzeeland en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Wanneer waterpasserende of half verharding wordt toegepast mag de benodigde waterberging worden gereduceerd met 60%. In de voorgenomen situatie is een oppervlakte van ruim 17.000 m² wegen, straten en parkeerplaatsen voorzien. Deze oppervlakte verharding komt overeen met ongeveer 50% van de totale oppervlakte verharding in de toekomstige te ontwikkelen gebied. Bij het handhaven van de afvoer naar de Amstel resteert een wateropgave van (7120-1700 =) 5.420 m². Aan de verhardingen in openbaar terrein mag (0,5x5.420 =) 2.710 m² worden toegerekend. In het geval van het toepassen van een waterpasserende of half verharding is (0,6x2.710 =) 1.626 m² minder compenserende waterberging nodig. De resterende wateropgave van 5.420 m² wordt hiermee maar deels (30%) ingevuld.

Ad 4) Ondergrondse opslag

Bij ondergrondse opslag wordt het water geborgen direct onder het straatoppervlak (zie figuur 14) en wordt gevoed via de goed doorlatende verharding of door een traditionele regenwaterriolering. Het is vooral geschikt voor grote parkeer- en straatoppervlakken. Dit water kan later naar het oppervlaktewater afgevoerd worden of gebruikt worden. Dit systeem is beschikbaar als Aquaflow (www.aquaflow.nl) en als Watershell (www.waterblock.nl).



Figuur 14 Principe ondergrondse opslag (links: Aquaflow en rechts: Watershell)

Bij Aquaflow kan er tot ongeveer 100 mm water geborgen worden in het granulaat onder het doorlatende wegoppervlak. De afvoer van daken van omliggende daken kan opgevangen worden in deze ondergrondse berging. Vanuit deze berging kan het water eventueel infiltreren in de bodem, daarnaast zijn er drains aanwezig om het eventuele overschot aan water af te voeren naar het oppervlaktewater. Aquaflow is opgebouwd uit bestrating met daaronder een geotextiel. Onder het geotextiel bevindt zich de eigenlijke berging, het zogenoemde wegfundatie. Deze fundatie bestaat uit grof gebroken gesteente en heeft 30% holle ruimte. Onder de wegfundatie bevindt zich weer een laag geotextiel. De dikte van de wegfundatie is ongeveer 30 cm waardoor er ter plaatse 100 mm berging beschikbaar is.

Watershell (tot 150 mm berging) vangt het regenwater ondergronds op en zorgt ervoor dat het later wordt afgevoerd en/of geleidelijk wordt afgegeven aan de grond. In tegenstelling tot veel bestaande systemen kan Watershell of kratten vlak onder het grondoppervlak worden aangelegd en kan tot en met verkeersklasse 60 worden belast. De cassettes worden geplaatst op een onderlaag van zand over de aanwezige (puin op) veenlaag waarover een geotextiel wordt gelegd. Bovenop de cassettes wordt een bouwstaalmaat gelegd, daarna wordt het hele systeem afgestort met beton.

Gezien de relatief hoge grondwaterstanden en de aanwezigheid van (puin op) veen in de ondergrond wordt het toepassen van kratten (tot 600 mm berging) niet als realistisch gezien. In de voorgenomen situatie is een oppervlakte van ruim 17.000 m² wegen, straten en parkeerplaatsen voorzien. Wanneer ondergrondse opslag van regenwater zou worden toegepast wordt in het plangebied Vinckebuurt een extra waterberging gerealiseerd van:

- Aquaflo; 17.000 x 0,10 = 1.700 m³
- Watershell; 17.000 x 0,15 = 2.550 m³

In het geval van het toepassen van de ondergrondse opslag van het type Watershell kan ruim worden voorzien in de resterende wateropgave. Mogelijke nadelen zijn de hoge investerings- en onderhoudskosten, maar ook de eventueel technische maatwerk aanpassingen zoals het omgaan met te hoge grondwaterstanden en het voorzien van een noodafvoer of slokop.

Resumerend

Om de resterende waterbergingsopgave in het eigen plangebied van de Vinckebuurt te realiseren zijn verschillende mogelijkheden bekeken. In tabel 5 zijn deze mogelijkheden samengevat.

Tabel 5 Overzicht mogelijkheden extra waterberging in eigen plangebied

Waterberging	Oppervlakte [m ²]		Inhoud [m ³]	Kosten* €/ m ²	Risico's
	plangebied	NLP			
Resterende opgave					
Handhaving afvoer Amstel	5.420	nvt	1.626	-	-
Afvoer Noorderlegmeerpolder	6.310	2.337	1.893	-	-
Afwentelen naar nieuw aan te leggen open water in Noorderlegmeerpolder (NLP)	nvt	2.337	1.893	25**	aanpassing afvoer watersysteem
Open water of verlaagd maaiveld	200	nvt		10	-
Open water – extra peilstijging (0,2 m) kadeverbetering	4.600	nvt	920	40***	maaiveldhoogte Vinckebuurt
Vasthouden water op maaiveld – Waterpleinen	650	nvt		200	hygiëne, beheer&onderhoud
Waterpasserende of half verharding	1.626	nvt		5	beheer&onderhoud
Vasthouden water in ondergrondse opslag	8.500	nvt	2.550	10	beheer&onderhoud

*) Indicatieve aanlegkosten obv eenheidsprijzen (medio 2010) excl. bijkomende kosten, BTW en exploitatie.

***) Op basis van aankoop en grondwerk in landelijk gebied, exclusief kosten voor aanpassing watersysteem.

****) Uitgaande van een damwand langs oeverzijde Thamerweg bij een watervoerende breedte van ca. 10 meter.

Het meenemen van extra waterberging in de gebiedsontwikkeling moet worden gezien als kans. Op basis van de in tabel 5 genoemde indicatieve (investerings)kosten lijken de mogelijkheden voor het aanleggen van half verharding en het realiseren van ondergrondse berging kansrijk. Wel moet rekening gehouden worden met regelmatig terugkerend en intensief beheer & onderhoud. Onder voorbehoud van de maatgevend laagste maaiveldhoogte in de Vinckebuurt kan een grotere peilstijging door het verbeteren van de kade Thamerweg het waterbergingstekort wellicht geheel oplossen. De uiteindelijke keuze is een afweging van kosten, risico's en technische uitvoerbaarheid. Het wel of niet afvoeren van water naar de Noorderlegmeerpolder hoeft niet te worden opgenomen in het bestemmingsplan en kan worden geregeld in de watervergunning.

Advies mbt waterberging in ontwikkeling Vinckebuurt te Uithoorn

Tijdens het gezamenlijke overleg op 2 december 2010 is het volgende afgesteld:

- Aan de ontwikkeling Vinckebuurt is geen (extra) compenserende waterberging op te leggen. Op 20 december 2010 is een officiële brief uitgegaan waarin Waternet bevestigt dat het plangebied Vinckebuurt voldoet aan het watercompensatiebeleid.
- Voor het oplossen van het bestaande (historische) waterbergingstekort moet overwogen worden om extra waterberging in het plangebied te realiseren.
- Voor alternatieve waterberging die niet onder de hoofdbestemming “water of groen” valt, is het nodig om de dubbelbestemming “waterberging” in het bestemmingsplan op te nemen.
- De keuze om de bestaande bemaling naar de Amstel aan te passen in afvoer naar de Noorderlegmeerpolder is een verantwoordelijkheid van Waternet. Dit is een uitwerking van maatregel N15 uit het Watergebiedsplan WesterAmstel. Het wel of niet afvoeren van water naar de Noorderlegmeerpolder hoeft niet te worden opgenomen in het bestemmingsplan en kan worden geregeld in de watervergunning.
- Gezien de aanwezige bodemverontreiniging en slechte oppervlaktewaterkwaliteit moet rekening gehouden worden dat het Cindu terrein geïsoleerd blijft in haar “eigen poldertje”. Vooralnog wordt dit peilvak niet samengevoegd met het watersysteem van de Vinckebuurt.

Voorstel vervolg

1. De gemeente Uithoorn neemt het initiatief om de ruimtelijke procedure van het bestemmingsplan op te starten.
2. De gemeente Uithoorn denkt na over het beheer van alternatieve waterberging in het plangebied. De gemeente is in ieder geval geen voorstander van het overnemen van beheer in situaties waarbij bergingsgebieden (tijdelijk) onder water lopen (zie “vasthouden water op maaiveld”).
2. Waternet neemt het initiatief om:
 - de maatregel N15 uit het Watergebiedsplan WesterAmstel uit te voeren evenals de benodigde aanpassingen, kosten en effecten in het watersysteem bij afvoer naar de Noorderlegmeerpolder in beeld te brengen,
 - de voorgestelde alternatieve waterberging in het plangebied nader af te wegen en (eventueel) nader uit te werken in onderlinge afstemming met de marktpartijen en
 - de maatregelen nader uit te werken voor het verbeteren van de (veen)kade Thamerweg en het toestaan van een grotere peilstijging.
3. De (eventuele) keuze voor het realiseren van het bestaande (historische) waterbergingstekort is een gezamenlijke afweging van kosten en risico's. Afhankelijk van de uitkomst neemt Waternet het initiatief om een overeenkomst te sluiten tussen alle betrokken partijen.

Bijlage waterbalans berekeningen



Actuele situatie

xxx t.b.v. berekening (formule)
 xxx aan te passen parameter
 xxx resultaat

	[m ²]	[%]	afvl.coëff.
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)	47.569	100,0%	1,00
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)	0	0,0%	0,40
Onverhard (o.a.vegetatiedaken)	0	0,0%	0,15
Totaal oppervlakte verhard	47.569	92,4%	
Open water	1.500	2,9%	
Onverhard (groen en tuinen)	2.440	4,7%	
Totaal oppervlakte plangebied	51.509	100,0%	

Invoer parameters	
berging riolering	9,0 mm
pompcapaciteit riolering	0,3 mm/uur
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)	0,00 -
kwel (+) / wegzijging (-)	0,0 mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging specifiek toelaatbare atvoer	0,30 m ¹
	28,14 mm/dag

Projectgegevens (zelf invullen)	
Naam	Woonwijk Vinckebuurt Uithoorn
Initiatiefnemer	Bouwfonds Ontwikkeling/Zeeman Vastgoed
Omschrijving	Actuele situatie
Datum afdruk	7-11-2010

Berekening peilstijging (T = 100 jaar + 10%, middenscenario 2050)

Regenduur [min]	60	120	180	240	300	360	480	600	720	840
Regenhoeveelheid [mm]	45	50	54	58	60	61	64	66	68	70
Afvoering [mm]	44,6	49,9	54,5	57,7	59,5	60,7	64,0	66,4	68,1	70,3
Aanvoer naar open water [mm]	35,4	40,8	45,7	48,2	49,7	50,6	53,8	55,5	56,8	58,4
Afvoer [mm]	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,9	7,3	8,8	10,3
Maximale berging [mm] - relatief	34,9	39,7	44,1	46,1	47,0	47,4	49,5	50,1	50,3	50,9
gesloten verharding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
half (open) verharding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
onverhard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benodigde compensatie open water [%] - relatief	11,63%	13,24%	14,69%	15,37%	15,68%	15,80%	16,49%	16,71%	16,77%	16,96%
gesloten verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
half (open) verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
onverhard	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

960	1.080	1.200	1.440	1.680	1.920	2.160	2.400	2.640
72	74	76	78	80	83	85	88	90
72,2	73,8	75,6	77,8	80,4	83,0	85,5	87,9	90,3
59,6	61,4	62,6	64,0	65,8	67,5	69,2	70,5	72,0
11,7	13,3	14,8	17,8	20,7	23,7	26,7	29,6	32,4
51,0	51,6	51,8	51,0	50,7	50,2	49,8	49,0	48,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17,01%	17,20%	17,26%	17,00%	16,89%	16,74%	16,59%	16,32%	16,17%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Resultaat	
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:	17,26% van de oppervlakte verhard
oppervlakte afgerond op 10 m2	8.210 m2 bij max peilstijging [m]
volumen afgerond op 10 m3	2.460 m3 berging
peilstijging	1,64 m bij opp open water [m2]
	1.500



Voorgenomen situatie: Variant 1 – handhaven afvoer Amstel

	[m ²]	[%]	afvl.coëff.
Invoer verdeling oppervlakte verhard			
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)	36.756	100,0%	1,00
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)	0	0,0%	0,40
Onverhard (o.a.vegetatiedak)	0	0,0%	0,15
Totaal oppervlakte verhard	36.756	71,4%	
Open water	1.700	3,3%	
Onverhard (groen en tuinen)	13.053	25,3%	
Totaal oppervlakte plangebied	51.509	100,0%	

xxx t.b.v. berekening (formule)
 xxx aan te passen parameter
 xxx resultaat

Invoer parameters		Projectgegevens (zelf invullen)	
berging riolering	0,0 mm	Naam	Woonwijk Vinckebuurt Uithoorn
pompovercapaciteit riolering	0,0 mm/uur	Initiatiefnemer	Bouwfonds Ontwikkeling/ Zeeman Vastgoed
afvoelingscoëfficiënt (gewogen)	0,00 -	Omschrijving	Voorgenomen situatie
kweel (+)/ wegzijging (-)	0,0 mm/dag		Variant 1 - handhaven afvoer Amstel
maximaal toelaatbare peilstijging	0,30 m ¹	Datum afdruk	7-11-2010
specifiek toelaatbare afvoer	28,14 mm/dag		

Berekening peilstijging (T = 100 jaar + 10%; middenscenario 2050)											
Regenduur [min]	60	120	180	240	300	360	480	600	720	840	
Regenhoeveelheid [mm]	45	50	54	58	60	61	64	66	68	70	
Afvoering [mm]	44,6	49,9	54,5	57,7	59,5	60,7	64,0	66,4	68,1	70,3	
Aanvoer naar open water [mm]	44,6	49,9	54,5	57,7	59,5	60,7	64,0	66,4	68,1	70,3	
Afvoer [mm]	1,1	2,2	3,2	4,3	5,4	6,5	8,6	10,7	12,9	15,0	
Maximale berging [mm] - relatief											
gesloten verharding	43,6	48,0	51,8	54,1	55,1	55,4	57,0	57,6	57,6	58,0	
half (open) verharding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
onverhard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Benodigde compensatie open water [%] - relatief											
gesloten verharding	14,55%	16,02%	17,26%	18,03%	18,36%	18,48%	19,00%	19,18%	19,19%	19,34%	
half (open) verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
onverhard	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

960	1.080	1.200	1.440	1.680	1.920	2.160	2.400	2.640
72	74	76	78	80	83	85	88	90
72,2	73,8	75,6	77,8	80,4	83,0	85,5	87,9	90,3
72,2	73,8	75,6	77,8	80,4	83,0	85,5	87,9	90,3
17,1	19,3	21,4	25,7	29,9	33,6	37,3	40,9	44,6
58,1	58,1	58,1	56,8	56,0	55,7	55,3	54,9	54,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19,38%	19,35%	19,36%	18,94%	18,67%	18,56%	18,45%	18,31%	18,17%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Resultaat	
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:	19,38% van de oppervlakte verhard
oppervlakte afgerond op 10 m ²	7.120 m ² bij max peilstijging [m]
volume afgerond op 10 m ³	2.140 m ³ berging
peilstijging	1,26 m bij opp open water [m ²] 1.700



Voorgenomen situatie: Variant 2+3 – afvoer Noorderlegmeerpolder

	[m ²]	%	afvl.coëff.
Invoer verdeling oppervlakte verhard			
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)	36.756	100,0%	1,00
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)	0	0,0%	0,40
Onverhard (o.a. vegetatiedaken)	0	0,0%	0,15
Totaal oppervlakte verhard	36.756	71,4%	
Open water	1.700	3,3%	
Onverhard (groen en tuinen)	13.053	25,3%	
Totaal oppervlakte plangebied	51.509	100,0%	

xxx t.b.v. berekening (formule)
 xxx aan te passen parameter
 xxx resultaat

Invoer parameters		Projectgegevens (zelf invullen)	
berging riolering	0,0 mm	Naam	Woonwijk Vinckebuurt Uithoorn
pompovercapaciteit riolering	0,0 mm/uur	Initiatiefnemer	Bouwfonds Ontwikkeling/Zeeman Vastgoed
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)	0,00 -	Omschrijving	Voorgenomen situatie Variant 2+3 - afvoer Noorderlegmeerpolder
kwel (+) / wegzijging (-)	0,0 mm/dag	Datum afdruk	7-11-2010
maximaal toelaatbare peilstijging	0,30 m		
specifiek toelaatbare afvoer	18,28 mm/dag		

Berekening peilstijging (T = 100 jaar + 10%; middenscenario 2050)											
Regenduur [min]	60	120	180	240	300	360	480	600	720	840	
Regenthoeveelheid [mm]	45	50	54	58	60	61	64	66	68	70	
Afvoeling [mm]	44,6	49,9	54,5	57,7	59,5	60,7	64,0	66,4	68,1	70,3	
Aanvoer naar open water [mm]	44,6	49,9	54,5	57,7	59,5	60,7	64,0	66,4	68,1	70,3	
Afvoer [mm]	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	
Maximale berging [mm] - relatief											
gesloten verharding	44,0	48,7	52,7	55,3	56,6	57,3	59,4	60,6	61,2	62,3	
half (open) verharding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
onverhard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Benodigde compensatie open water [%] - relatief											
gesloten verharding	14,65%	16,22%	17,57%	18,44%	18,87%	19,09%	19,81%	20,20%	20,41%	20,77%	
half (open) verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
onverhard	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

960	1.080	1.200	1.440	1.680	1.920	2.160	2.400	2.640
72	74	76	78	80	83	85	88	90
72,2	73,8	75,6	77,8	80,4	83,0	85,5	87,9	90,3
72,2	73,8	75,6	77,8	80,4	83,0	85,5	87,9	90,3
11,2	12,5	13,9	16,7	19,5	22,2	25,0	27,8	30,6
63,0	63,5	64,2	64,1	64,5	64,8	65,0	65,2	65,4
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21,01%	21,18%	21,39%	21,37%	21,49%	21,59%	21,68%	21,74%	21,79%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Resultaat	
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:	21,79%
oppervlakte afgerond op 10 m2	8,010
volume afgerond op 10 m3	2,400
peilstijging	1,41 m bij opp open water [m2]
	1,700



Actuele situatie
T=10

xxx t.b.v. berekening (formule)
xxx aan te passen parameter
xxx resultaat

	[m ²]	[%]	afvl.coëff.
Invoer verdeling oppervlakte verhard			
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)	47.569	100,0%	1,00
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)	0	0,0%	0,40
Onverhard (o.a.vegetatiedaken)	0	0,0%	0,15
Totaal oppervlakte verhard	47.569	92,4%	
Open water	1.500	2,9%	
Onverhard (groen en tuinen)	2.440	4,7%	
Totaal oppervlakte plangebied	51.509	100,0%	

Invoer parameters	
berging riolering	9,0 mm
pompovercapaciteit riolering	0,3 mm/uur
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)	0,00 -
kwel (+) / wegzijging (-)	0,0 mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging	0,30 m ¹
specifiek toelaatbare afvoer	28,14 mm/dag

Projectgegevens (zelf invullen)	
Naam	Woonwijk Vinckebuurt Uithoorn
Initiatiefnemer	Bouwfonds Ontwikkeling/Zeeman Vastgoed
Omschrijving	Actuele situatie
Datum afdruk	7-11-2010

Berekening peilstijging (T = 10 jaar + 10%; middenscenario 2050)

	60	120	180	240	300	360	480	600	720	840
Regenduur [min]	30	34	38	40	42	43	46	47	49	51
Regenhoeveelheid [mm]	30,0	34,3	37,7	40,1	41,7	42,9	45,5	47,4	48,9	50,6
Afvoer naar open water [mm]	21,2	24,9	28,3	30,2	31,9	32,7	35,3	36,6	37,5	38,6
Afvoer [mm]	0,5	1,1	1,7	2,3	3,2	3,9	5,3	6,6	7,9	9,2
Maximale berging [mm] - relatief	20,9	24,2	27,2	28,6	29,6	30,0	31,6	32,0	31,9	32,2
gesloten verharding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
half (open) verharding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
onverhard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benodigde compensatie open water [%] - relatief	6,96%	8,06%	9,08%	9,55%	9,87%	10,00%	10,54%	10,66%	10,65%	10,73%
gesloten verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
half (open) verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
onverhard	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

960	1.080	1.200	1.440	1.680	1.920	2.160	2.400	2.640
52	53	55	57	59	61	63	65	67
52,1	53,3	54,7	56,7	58,7	60,6	62,6	64,6	66,6
39,6	40,3	41,4	42,6	43,5	44,7	45,8	47,0	48,2
10,5	11,7	13,0	15,3	17,4	19,7	22,0	24,3	26,4
32,2	32,2	32,4	32,0	31,7	31,4	31,1	30,8	30,7
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10,73%	10,73%	10,79%	10,68%	10,58%	10,48%	10,38%	10,28%	10,22%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Resultaat

Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:	10,79%	van de oppervlakte verhard
oppervlakte afgerond op 10 m ²	5.130	m ² bij max peilstijging [m]
volumen afgerond op 10 m ³	1.540	m ³ berging
peilstijging	1,03	m bij opp open water [m ²]
		1.500



**Voorgenomen situatie: Variant 1 – handhaven afvoer Amstel
T=10**

xxx t.b.v. berekening (formule)
xxx **aan te passen parameter**
xxx **resultaat**

	[m ²]	[%]	afvl.coëff.
Invoer verdeling oppervlakte verhard			
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)	36.756	100,0%	1,00
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)	0	0,0%	0,40
Onverhard (o.a. vegetatiedaken)	0	0,0%	0,15
Totaal oppervlakte verhard	36.756	71,4%	
Open water	1.700	3,3%	
Onverhard (groen en tuinen)	13.053	25,3%	
Totaal oppervlakte plangebied	51.509	100,0%	

Invoer parameters	
berging riolering	0,0 mm
pompvercapaciteit riolering	0,0 mm/uur
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)	0,00 -
kwel (+)/wegzijing (-)	0,0 mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging	0,30 m ¹
specifiek toelaatbare afvoer	28,14 mm/dag

Projectgegevens (zelf invullen)	
Naam	Woonwijk Vinckebuurt Uithoorn
Initiatiefnemer	Bouwfonds Ontwikkeling/ Zeeman Vastgoed
Omschrijving	Voorgenomen situatie Variant 1 - afvoer Amstel
Datum afdruk	7-11-2010

Berekening peilstijging (T = 10 jaar + 10%; middenscenario 2050)

Regenduur [min]	60	120	180	240	300	360	480	600	720	840
Regenhoeveelheid [mm]	30	34	38	40	42	43	46	47	49	51
Afvoeling [mm]	30,0	34,3	37,7	40,1	41,7	42,9	45,5	47,4	48,9	50,6
Aanvoer naar open water [mm]		34,3	37,7	40,1	41,7	42,9	45,5	47,4	48,9	50,6
Afvoer [mm]	1,1	2,2	3,2	4,3	5,4	6,4	8,6	10,7	12,8	15,0
Maximale berging [mm] - relatief		32,5	35,1	36,5	37,3	37,6	38,5	38,6	38,3	38,4
gesloten verharding	29,1%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
half (open) verharding	0,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
onverhard	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Benodigde compensatie open water [%] - relatief		10,85%	11,69%	12,17%	12,43%	12,54%	12,84%	12,88%	12,78%	12,79%
gesloten verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
half (open) verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
onverhard	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

	960	1.080	1.200	1.440	1.680	1.920	2.160	2.400	2.640
	52	53	55	57	59	61	63	65	67
	52,1	53,3	54,7	56,7	58,7	60,6	62,6	64,6	66,6
	52,1	53,3	54,7	56,7	58,7	60,6	62,6	64,6	66,6
	17,1	19,2	21,2	24,8	28,5	31,8	35,1	38,1	40,8
	38,1	37,5	37,4	36,6	35,8	35,2	34,7	34,5	34,6
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	12,69%	12,52%	12,47%	12,19%	11,92%	11,72%	11,55%	11,50%	11,52%
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Resultaat	
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:	12,88% van de oppervlakte verhard
oppervlakte afgerond op 10 m ²	4.740 m ² bij max peilstijging [m]
volumen afgerond op 10 m ³	1.420 m ³ berging
peilstijging	0,84 m bij opp open water [m ²]
	1.700



**Voorgenomen situatie: Variant 2+3 – afvoer Noorderlegmeerpolder
T=10**

xxx t.b.v. berekening (formule)
xxx aan te passen parameter
xxx resultaat

	[m ²]	[%]	afvl.coëff.
Invoer verdeling oppervlakte verhard			
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)	36.756	100,0%	1,00
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)	0	0,0%	0,40
Onverhard (o.a. vegetatiedaken)	0	0,0%	0,15
Totaal oppervlakte verhard	36.756	71,4%	
Open water	1.700	3,3%	
Onverhard (groen en tuinen)	13.053	25,3%	
Totaal oppervlakte plangebied	51.509	100,0%	

Invoer parameters	
berging riolering	0,0 mm
pompvermogen riolering	0,0 mm/uur
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)	0,00 -
kwel (+) / wegzijging (-)	0,0 mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging	0,30 m ¹
specifiek toelaatbare afvoer	18,28 mm/dag

Projectgegevens (zelf invullen)	
Naam	Woonwijk Vinckebuurt Uithoorn
Initiatiefnemer	Bouwfonds Ontwikkeling/ Zeeman Vastgoed
Omschrijving	Voorgenomen situatie Variant 2+3 - afvoer Noorderlegmeerpolder
Datum afdruk	7-11-2010

Berekening peilstijging (T = 10 jaar + 10%; middenscenario 2050)										
Regenduur [min]	60	120	180	240	300	360	480	600	720	840
Regenhoeveelheid [mm]	30	34	38	40	42	43	46	47	49	51
Afvoeling [mm]	30,0	34,3	37,7	40,1	41,7	42,9	45,5	47,4	48,9	50,6
Aanvoer naar open water [mm]	30,0	34,3	37,7	40,1	41,7	42,9	45,5	47,4	48,9	50,6
Afvoer [mm]	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	5,6	7,0	8,4	9,7
Maximale berging [mm] - relatief										
gesloten verharding	29,4	33,2	36,0	37,7	38,8	39,5	41,0	41,7	42,0	42,6
half (open) verharding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
onverhard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benodigde compensatie open water [%] - relatief										
gesloten verharding	9,81%	11,05%	12,00%	12,58%	12,94%	13,15%	13,65%	13,90%	14,00%	14,21%
half (open) verharding	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
onverhard	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

960	1.080	1.200	1.440	1.680	1.920	2.160	2.400	2.640
52	53	55	57	59	61	63	65	67
52,1	53,3	54,7	56,7	58,7	60,6	62,6	64,6	66,6
52,1	53,3	54,7	56,7	58,7	60,6	62,6	64,6	66,6
11,1	12,5	13,9	16,7	19,5	22,2	24,7	27,1	29,5
42,9	43,0	43,3	43,0	42,8	42,5	42,5	42,6	42,7
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14,31%	14,33%	14,43%	14,34%	14,25%	14,16%	14,17%	14,21%	14,24%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Resultaat	
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:	14,43% van de oppervlakte verhard
oppervlakte afgerond op 10 m ²	5.300 m ² bij max peilstijging [m]
volumen afgerond op 10 m ³	1.590 m ³ berging
peilstijging	0,94 m bij opp open water [m ²]
	1.700