**ROYAL HASKONING**

Notitie

HASKONING NEDERLAND B.V.
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

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 Vinkebuurt 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 Vinkebuurt 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 Vinkebuurt 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 Vinkebuurt.

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 Vinkebuurt. Hierbij heeft Waternet aangegeven om het bestaande waterbergingstekort in de polder te willen oplossen. Zij zien kansen in de ruimtelijke plannen, zoals de Vinkebuurt. Daarom is afgesproken om de waterbergingsopgave in de Vinkebuurt 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).



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

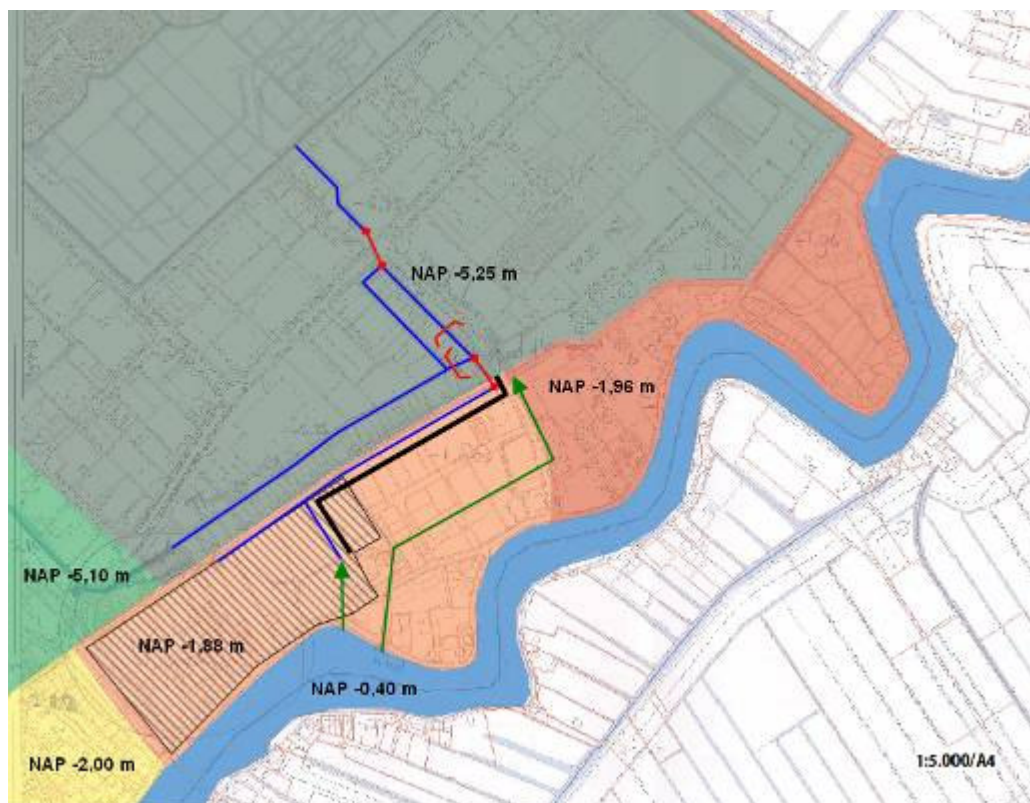
DWR (thans Waternet) is bezig om te kijken of de afwatering van Cindu kan worden verbeterd. Daarnaast beheert Cindu een pomp die eigenlijk door DWR zou moeten worden beheerd. Samen met beheer en onderhoud zal dit project nog verder moeten worden uitgewerkt.

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)

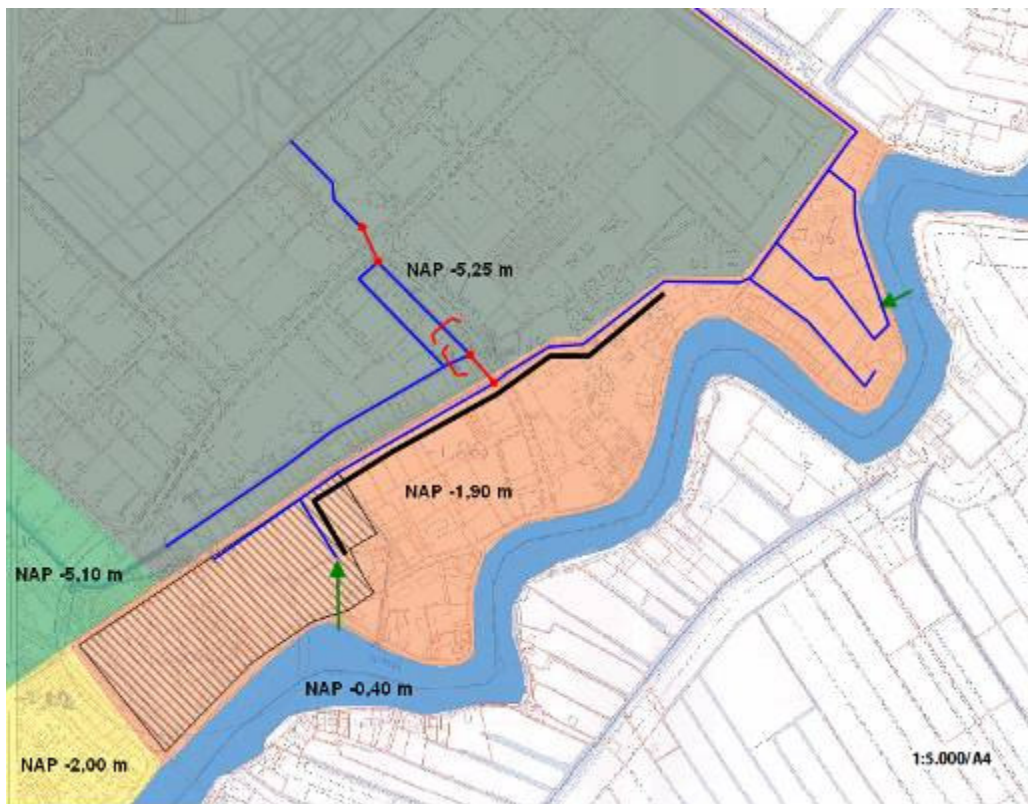
Op basis van de in het watergebiedsplan voorgestelde maatregelen zijn voor het watersysteem in de Vinkebuurt de volgende situaties beschouwd:

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



Figuur 6 Afvoer watersysteem Vinkebuurt 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 Vinkebuurt 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 (opstuwing) via het stedelijke gebied te bepalen.



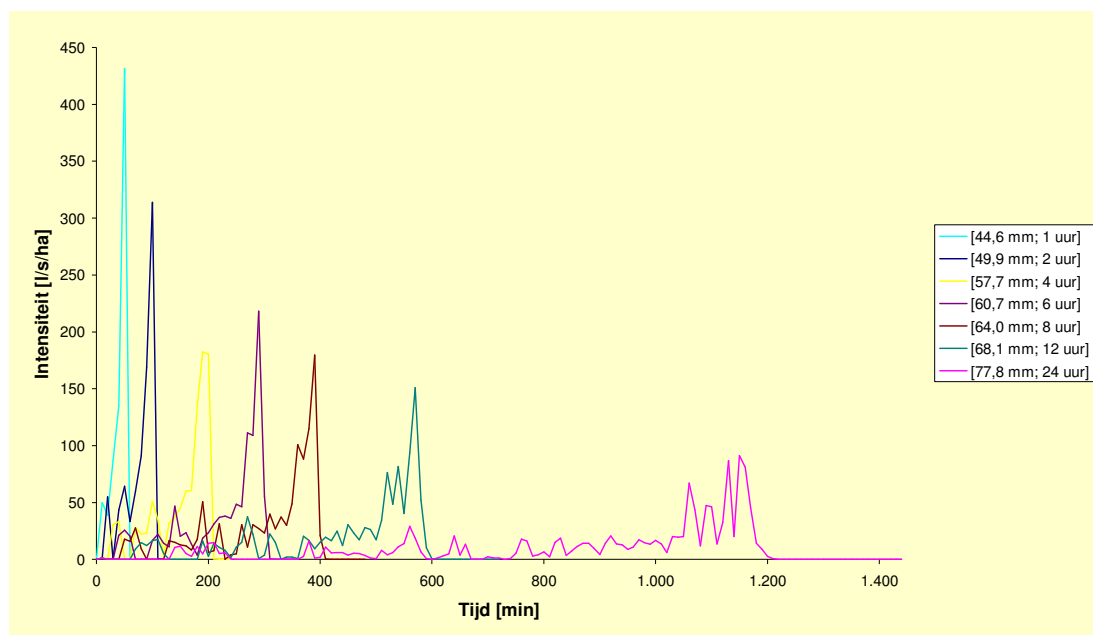
Figuur 7 Samenvoegen peilvakken Vinckebuurt + Cindu en afvoer naar de Noorderlegmeerpolder

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: $\text{Waterberging} = + \text{In (neerslag, kwel)} - \text{Verliezen (wegzijing, riolering, afvloeiingscoëfficiënten verharding)} - \text{Uit (specifieke toelaatbare afvoer)}$.

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 herhalingsd 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 Vinkebuurt is beschouwd.
- Kwel/ wegzijging; Op de schaal van de neerslaggebeurtenissen (zie figuur 8) is deze vooralsnog verwaarloosd.
- Type riolering (berging, pompovercapaciteit); In de huidige situatie is in de Vinkebuurt een gemengd rioolstel aanwezig. In de ontwikkelplannen is uitgegaan van gescheiden type.
- Type verharding (afvloeiingscoëfficiënten); Vooralsnog 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]
Vinkebuurt	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 Vinkebuurt

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 Vinkebuurt af. Conform het geldende waterbeleid kan Waternet de marktpartijen Bouwfonds Ontwikkeling en Zeeman Vastgoed BV niet verplichten om in de ontwikkellocatie Vinkebuurt 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 Vinkebuurt 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 Vinkebuurt

Aan de gebiedsontwikkeling Vinkebuurt 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.

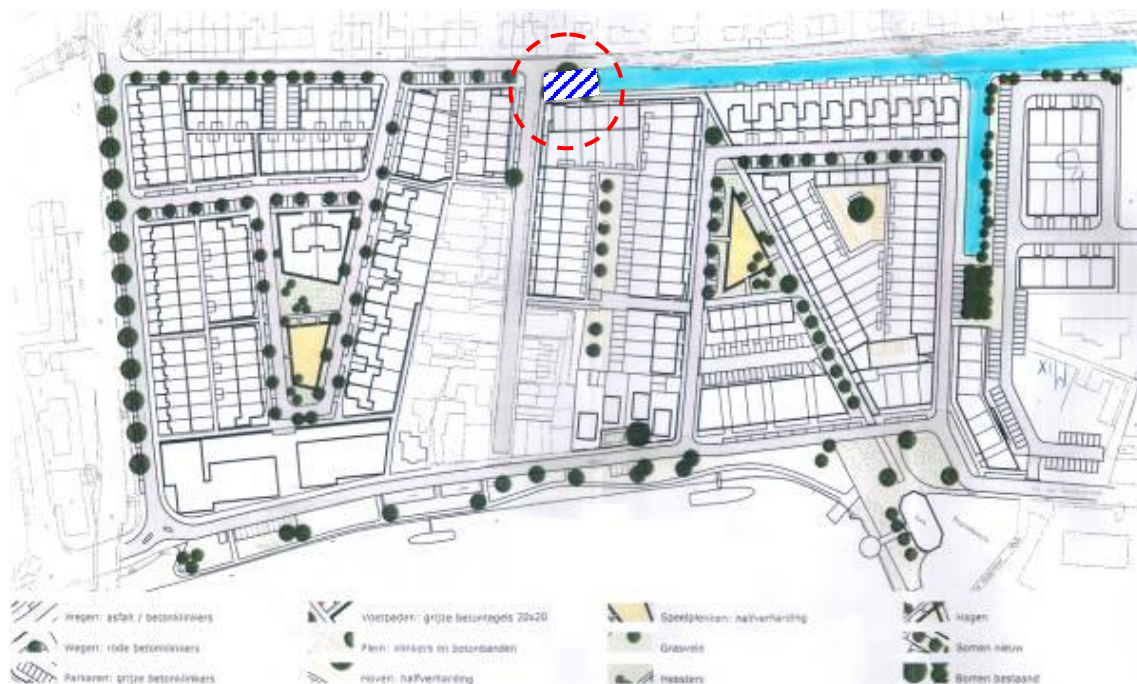
De volgende vier mogelijkheden voor het realiseren van extra waterberging in eigen plangebied zijn beschouwd:

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.

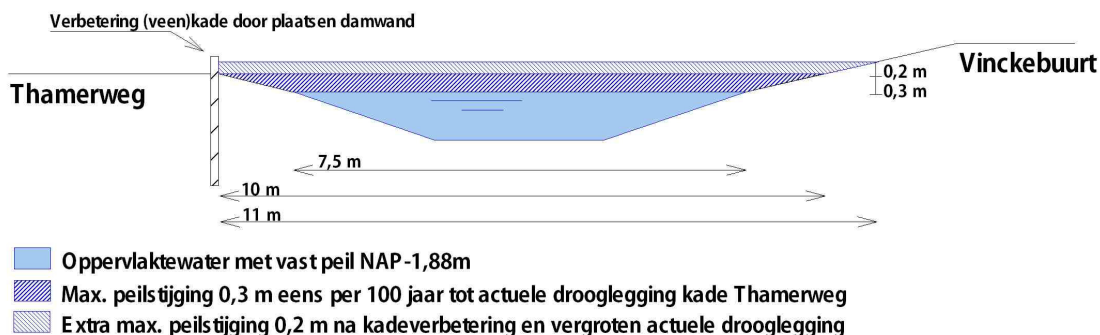
Ad 1) Functioneel open water

Door verruimen van het bestaande watersysteem (Thamersloot) van 1.500 m² naar 1.700 m² is al 200 m² extra waterberging aanwezig. Het huidige verkavelingsplan (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”).



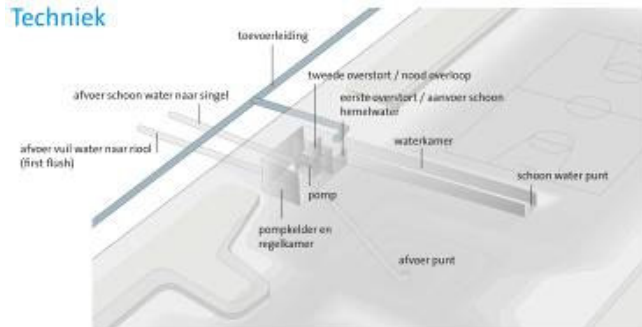
Figuur 9 Ruimte voor extra functioneel open water in verkavelingsplan ontwikkellocatie Vinckebuurt te Uithoorn

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.





Techniek



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

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

Hoe het waterplein werkt



Figuur 12 Water(speed)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 herhalingsstijd 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

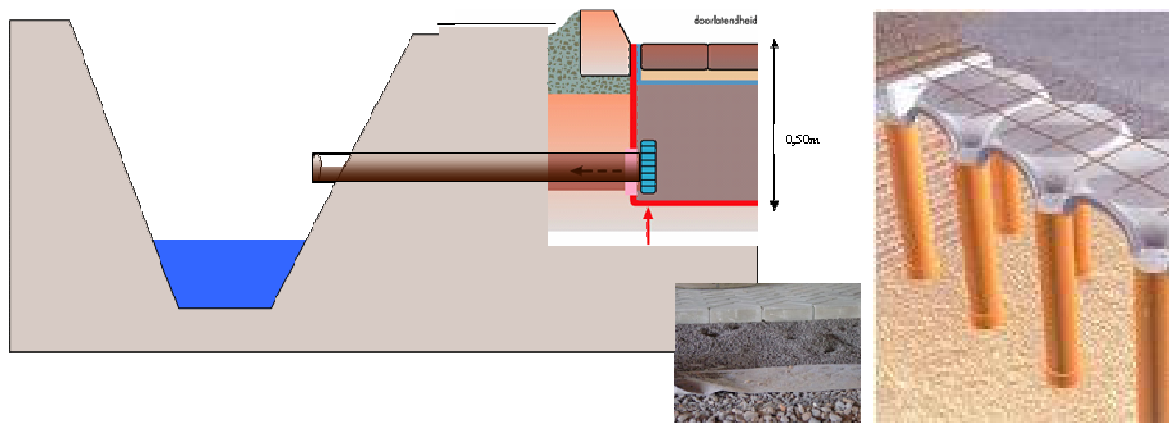
Type oppervlak	Afvloeingscoëfficiënt (literatuur, T=5-10)	Afvloeingscoëfficiënt (geclusterd, T=100)*
Gesloten verharding		
Hellende pannendaken	0,95	1,00
Platte daken	0,85	
Gesloten wegdek (asfalt)	0,85	
Klinkerbestrating	0,80	
Half verharding		
Steenslagweg	0,45	0,40
Grindweg	0,30	
Open verharding		
Vegetatiedaken	0,20	0,15
Onverhard oppervlak	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 toekomstig 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 wegooppervlak. 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 Vinkebuurt een extra waterberging gerealiseerd van:

- Aquaflow; $17.000 \times 0,10 = 1.700 \text{ m}^3$
- Watershell; $17.000 \times 0,15 = 2.550 \text{ m}^3$

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 Vinkebuurt 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 Vinkebuurt
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 Vinkebuurt 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 Vinkebuurt te Uithoorn

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

- Aan de ontwikkeling Vinkebuurt is geen (extra) compenserende waterberging op te leggen. Op 20 december 2010 is een officiële brief uitgegaan waarin Waternet bevestigt dat het plangebied Vinkebuurt 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”. Vooralsnog wordt dit peilvak niet samengevoegd met het watersysteem van de Vinkebuurt.

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



ROYAL HASKONING

Actuele situatie

Invoer verdeling oppervlakte verhard					xxx	t.b.v. berekening (formule)	
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)					xxx	aan te passen parameter	
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)					xxx	resultaat	
Onverhard (o.a. vegetatiedaken)							
Totaal oppervlakte verhard							
Open water							
Onverhard (groen en tuinen)							
Totaal oppervlakte plangebied							

Invoer parameters							
berging riolering							
pompvercapaciteit riolering							
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)							
kwel (+)/ wegzijging (-)							
maximaal toelaatbare peilstijging							
specifiek toelaatbare afvoer							

Berekening peilstijging (T = 100 jaar + 10%; middenscenario 2050)							
Regenduur [min]							
Regenhoeveelheid [mm]							
Afvoering [mm]							
Aanvoer naar open water [mm]							
Afvoer [mm]							
Maximale berging [mm] - relatief							
gesloten verharding							
half (open) verharding							
onverhard							
Benodigde compensatie open water [%] - relatief							
gesloten verharding							
half (open) verharding							
onverhard							

Resultaat							
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:							
oppervlakte afgerond op 10 m2							
volume afgerond op 10 m3							
peilstijging							



ROYAL HASKONING

Voorgenomen situatie: Variant 2+3 – afvoer Noorderlegmeerpolder

Invoer verdeling oppervlakte verhard		[m ²]	%	afvl.coëff.
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		0,0 mm
berging riolering		0,0 mm/uur
pompvercapaciteit riolering		0,00 -
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)		0,0 mm/dag
kwel (+)/ wegzijging (-)		0,30 m ¹
maximaal toelaatbare peilstijging		18,28 mm/dag
specifiek toelaatbare afvoer		

Projectgegevens (zelf invullen)		Woonwijk Vinckebuurt Uithoorn	
Naam		Bouwfonds Ontwikkeling/ Zeeman Vastgoed	
Initiatiefnemer		Voorgenomen situatie	
Omschrijving		Variant 2+3 - afvoer Noorderlegmeerpolder	
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	
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		21,79% van de oppervlakte verhard
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:		8,010 m ² bij max peilstijging [m]
oppervlakte afgerond op 10 m ²		2,400 m ³ berging
volume afgerond op 10 m ³		1,41 m bij opp open water [m ²]
peilstijging		1,700



ROYAL HASKONING

Actuele situatie T=10

xxx t.b.v. berekening (formule)		xxx aan te passen parameter		xxx resultaat	
Invoer verdeling oppervlakte verhard		[m ²]		[%]	
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)		47.569		100,0%	
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)		0		0,0%	
Onverhard (o.a. vegetatiedaken)		0		0,0%	
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		[mm]		[mm]	
berging riolering		9,0		mm	
pompevercapaciteit riolering		0,3		mm/uur	
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)		0,00		-	
kwel (+/- wegzijging (-))		0,0		mm/dag	
maximaal toelaatbare peilstijging		0,30		m	
specifiek toelaatbare afvoer		28,14		mm/dag	
Berekening peilstijging (T = 10 jaar + 10%; middenscenario 2050)		[mm]		[mm]	
Regenduur [min]		60		120	
Regenhoeveelheid [mm]		30,0		34	
Afvoering [mm]		30,0		34,3	
Aanvoer naar open water [mm]		21,2		24,9	
Afvoer [mm]		0,5		1,1	
Maximale berging [mm] - relatief		20,9		24,2	
gesloten verharding		0,0		0,0	
half (open) verharding		0,0		0,0	
onverhard		0,0		0,0	
Benodigde compensatie open water [%] - relatief		6,96%		8,06%	
gesloten verharding		0,00%		0,00%	
half (open) verharding		0,00%		0,00%	
onverhard		0,00%		0,00%	
Resultaat		[mm]		[mm]	
Benodigde compensatie open water [%] - maatgevend:		10,79%		van de oppervlakte verhard	
oppervlakte afgerond op 10 m2		5.130		m2 bij max peilstijging [m]	
volume afgerond op 10 m3		1.540		m3 berging	
peilstijging		1,03		m bij opp open water [m2]	
				1.500	

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

Invoer verdeling oppervlakte verhard		xxx	t.b.v. berekening (formule)		xxx
Gesloten verharding (o.a. asfalt en klinkers)		1,00	aan te passen parameter		1,00
Half (open) verharding (o.a. grind en steenslag)		0,40	resultaat		0,40
Onverhard (o.a. vegetatiedaken)		0			0,15
Totaal oppervlakte verhard		36.756			
Open water		1.700			
Onverhard (groen en tuinen)		13.053			
Totaal oppervlakte plangebied		51.509			

Invoer parameters		afvl. coëff.
berging riolering	0,0 mm	
pompovercapaciteit riolering	0,0 mm/uur	
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)	0,00 -	
kwel (+) / wegzijging (-)	0,0 mm/dag	
maximaal toelaatbare peilstijging	0,30 m'	
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]	30,0	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													
gesloten verharding	29,1	32,5	35,1	36,5	37,3	37,6	38,5	38,6	38,3	38,4			
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	9,71%	10,85%	11,69%	12,17%	12,43%	12,54%	12,84%	12,88%	12,78%	12,79%			
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 m2	4.740 m2 bij max peilstijging [m]
volume afgerond op 10 m3	1.420 m3 berging
peilstijging	0,84 m bij opp open water [m2]
	1.700



ROYAL HASKONING

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

Invoer verdeling oppervlakte verhard		[m ²]	%	atvl.coëff.
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		0,0 mm
berging riolering		0,0 mm/uur
pompovercapaciteit riolering		0,00 -
afvloeiingscoëfficiënt (gewogen)		0,0 mm/dag
kwel (+)/ wegzijging (-)		0,30 m ¹
maximaal toelaatbare peilstijging		18,28 mm/dag
specifiek toelaatbare afvoer		

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	
Afvloeiing [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 half (open) verharding onverhard	29,4	33,2	36,0	37,7	38,8	39,5	41,0	41,7	42,0	42,6	
	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	0,0	0,0	
Benodigde compensatie open water [%] - relatief	9,81%	11,05%	12,00%	12,58%	12,94%	13,15%	13,65%	13,90%	14,00%	14,21%	
	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%	0,00%	0,00%	
gesloten verharding half (open) verharding onverhard											

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										

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 m2	5.300 m2 bij max peilstijging [m]
volume afgerond op 10 m3	1.590 m3 berging
peilstijging	0,94 m bij opp open water [m2]
	1.700