

RAPPORTAGE
betreffende

**WATERBERGING
ONTWIKKELING KLEINE
SUZANNAPOLDER TE ST. ANNALAND**

Opdrachtnummer: 1208-0004-042

Opdrachtgever : Gemeente Tholen
Postbus 51
4690 AB Tholen
T.a.v. de heer H. Weeda

Projectleider : F.M.R. Schrauwen

Opgesteld door : M.W. de Kwaadsteniet

Gecontroleerd door : F.M.R. Schrauwen

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	21 maart 2011	eerste versie	
2	30 mei 2011	Verharde oppervlakken, ontwerp watergang	
3	27 juli 2011	Tekstuele wijzigingen	

FILE: 1208-0004-042.R03.doc Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de V.O.T.B. van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTOMSCHRIJVING	2
3. Raming verdeling oppervlakken	4
3.1. Raming oppervlakken plangebied buiten uitgeefbare grond	4
3.2. Raming oppervlakken uitgeefbare grond	4
3.3. Raming oppervlakken plangebied	5
3.4. Neerslag/afstroming van verhard oppervlak binnen plangebied	7
4. Bergingsberekeningen	8
4.1. Bergingsbehoefte	8
4.2. Bergingsvoorzieningen	8
5. Beschouwing functioneren	12
5.1. Beschrijving systeem	12
5.2. Vertraagde afvoer	13

1. INLEIDING

Fugro Ingenieursbureau B.V. te Leidschendam ontving van de Gemeente Tholen de opdracht voor het uitvoeren van aanvullende berekeningen betreffende de waterberging voor de ontwikkeling kleine Suzannapolder te St. Annaland.

In voorgaande fasen zijn diverse voorstellen gedaan voor de waterberging waarvan de laatste onder ons kenmerk 1208-0004-011.B13 van 14 september 2010. In dit laatste ontwerp werd gekomen tot een volledige waterberging binnen de plangebiedsgrenzen van de gebiedsontwikkeling. Naar aanleiding van het overleg van 8 februari 2011 met gemeente en waterschap zijn enkele uitgangspunten gewijzigd waarvoor tot een nieuwe inrichting van de waterberging diende te worden gekomen.

In voorliggende rapportage wordt een voorstel gedaan te komen tot een waterberging bestaande uit een deel van het systeem binnen de Kleine Suzannapolder en een deel in de aangrenzende Grote Suzannapolder. De eerder uitgebrachte rapportage met ons kenmerk 1208-0004-042.R01 van 21 maart 2011 vormt de basis en is geactualiseerd en aangevuld waarna rapportage R02 is uitgebracht. Naar aanleiding van het overleg met het waterschap zijn hierna enkele tekstuele aanvullingen aangebracht waarmee is gekomen tot voorliggende rapport met ons kenmerk 1208-0004-042.R03.

In de voorliggende rapportage worden de volgende onderdelen behandeld:

- Aanduiding wijziging van de uitgangspunten;
- Beschrijving verdeling oppervlakken;
- Berekenen bergingsbehoefte;
- Voorstellen van de waterbergingsvoorzieningen;
- Beschouwing functioneren van het riolerings- en bergingssysteem.

De doelstelling van deze rapportage is inzicht te verschaffen in de benodigde waterberging voor de ontwikkeling van het plangebied. Er wordt hierbij uitgegaan van berging van een deel van het afstromend regenwater in een nieuw te graven watergang of sloot direct aangrenzend aan de projectlocatie, waarbij het functioneren van het systeem op de projectlocatie zal worden beschreven. Hierbij zijn de opmerkingen uit het overleg tussen projectteam en het waterschap van 20 april jl. meegenomen.

Voorliggend voorstel vormt de basis voor de verdere watertoets procedure als onderdeel van de bestemmingsplanvoorbereiding. Nadat formeel is gekomen tot vaststelling van het principe ontwerp, zal het systeem hydraulisch in een rekenmodel moeten worden getoetst. Op basis van voorliggende rapportage zal tevens de geïntegreerde bouwrijpmaak rapportage worden afgerond.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

Het project betreft het realiseren van nieuwbouw in deelgebied Suzannapolder te Sint Annaland. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 66.100$ m en $Y = 402.500$ m. Een luchtfoto van het plangebied is weergegeven in figuur 1. Voor het opstellen van de waterbergingsberekeningen is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- Tekening Havengebied Sint Annaland, van Bosch-Slabbers, onderdeel Grex (met stedenbouwkundig plan), van 8 februari 2011;
- Tekening Havengebied Sint Annaland, van Bosch-Slabbers, onderdeel Grex (zonder stedenbouwkundig plan), van 8 februari 2011;
- Opgaaf van de verdeling oppervlaktes conform opgaaf mail van 11 mei 2011;
- Tabel met de verdeling van het verharde en onverharde oppervlak van de uitgeefbare grond t.p.v. Suzannapolder, van Suzannapolder BV, conform opgaaf mail van 2 mei 2011 (aanduiding 8-9-2010 op tabel).



Figuur 1: Luchtfoto van de projectlocatie (bron: Google maps)

De belangrijkste wijziging van de uitgangspunten ten opzichte van het eerdere ontwerp zijn de volgende:

- In tegenstelling tot eerdere aannames wordt uitgegaan van 46% verhard en gerioleerd oppervlak van de particuliere tuinen, zoals beschreven in paragraaf 3.2. Op basis van rapportage R01 is gekomen tot een nuance waarbij voor dit plan is gekomen tot een benadering van verhard oppervlak op basis van inschatting van verhard oppervlak op kavelniveau;
- Er dient tot een meer robuuste wijze van lozing te worden gekomen. In afwijking op rapportage R01 is door de gemeente aangegeven geen voorstander te zijn van knijpconstructies die een kleine doorgangsdiameter kennen. De voorkeur gaat uit naar een passage van een zandbed in combinatie met een overlaat;
- De geplande diepere droogvallende waterberging dient vanuit veiligheid en esthetisch oogpunt ondieper te worden gekozen;
- Berging in riool wordt bij voorkeur niet primair meegerekend als waterberging, wordt meer beschouwd als extra veiligheid. Berging in de vorm van kratten wordt niet geambieerd;

3. RAMING VERDELING OPPERVLAKKEN

3.1. Raming oppervlakken plangebied buiten uitgeefbare grond

Voor de verdeling van de oppervlakken binnen het plangebied is de informatie overgenomen uit de mail van 11 mei 2011 (bron gemeente Tholen) en weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Raming verdeling oppervlakken binnen plangebied

	Type	Oppervlak (m ²)	Oppervlak (%)
Uitgeefbare grond	<i>Divers</i>	32.000	63,7
Wegen	<i>Open verhard (vlak)</i>	6.701	13,3
Trottoir	<i>Open verhard (vlak)</i>	3.298	6,6
Parkeervakken	<i>Open verhard (vlak)</i>	697	1,4
Waterberging	<i>Water/onverhard</i>	1.688	3,4
Openbaar groen	<i>Onverhard</i>	5.828	11,6
Totaal	-	50.212	100,0

3.2. Raming oppervlakken uitgeefbare grond

Om inzicht te krijgen in de verdeling van het verharde en onverharde terrein binnen de uitgeefbare grond is gebruik gemaakt van de tabel van Suzannapolder BV (zie figuur 3). Door Suzannapolder BV wordt aangegeven te komen op een ca. 41% gemiddeld verhard oppervlak. Rekening houdend met een ontwerpmarge van 5% wordt aangegeven een gemiddeld verhard oppervlak van 46% van de kavel als maatgevend te beschouwen.



SUZANNAPOLDER B.V.
 VERHARD / ONVERHARD VAN UITGEEFBARE OPPERVLAKTE

8-9-2010

Omschrijving	Aantal woningen	Kavel opp. M2	totaal oppervl uitgeefb / won type	won	garage	oprit *)	Terras **)	per kavel totaal verhard	onbebouwd	totaal oppervl verhard / won type
Rijwon.	36	150	5.400	50	-	-	25	75	75	2.700
Twee onder één kap incl. gar.	24	250	6.000	60	25	25	30	140	110	3.360
Patio's	8	310	2.480	130	25	15	25	195	115	1.560
Vrijstaand kleine kavel	25	442	11.050	75	25	25	35	160	282	4.000
Vrijstaand grote kavel	14	505	7.070	75	25	25	35	160	345	2.240
optimalisatie uitgeefbaar		2.000	2.000							
Subtotaal	107	34.000	34.000							13.860
Gemiddelde		318								
TOTAAL										
Totaal uitgeefbare meters in plangebied Polder					34.000 m2					
Totaal aantal m2 verhard aangesloten op systeem					46% 15.560					
*) de oprit is wél meegeteld omdat deze op afschot richting openbare weg ligt, en dus via molgoten en kolken op het systeem afwatert. **) het terras in de achtertuin is niet meegerekend, dit omdat fugro als uitgangspunt hanteert dat deze op de tuin afwatert en dus niet het systeem belast										

Figuur 3: Opgaaf onderverdeling uitgeefbaar terrein (bron: Suzannapolder BV)

Op basis van de GREX wordt uitgegaan van maximaal 32.000 m² aan uitgeefbaar oppervlak. Voor de bepaling van het werkelijk verhard oppervlak is het oppervlak berekend, uitgaande van dezelfde verhouding in verhard/onverhard. Hiermee wordt gekomen tot de oppervlakken zoals aangeduid als 'rekenwaarde' in tabel 2.

Tabel 2: Raming verdeling oppervlakken binnen uitgeefbare grond (volgens tabel Suzannapolder BV)

	Type	Oppervlak (m ²) [#]	Oppervlak (%) [#]	Rekenwaarde oppervlak (m ²) [*]
Dakoppervlak	Dak (hellend)	7.205	21	6.781
Dakoppervlak	Dak (vlak)	1.775	5	1.671
Achterpaden	Open verhard (vlak)	1.032	3	971
Particulier terrein verhard	Open verhard (vlak)	5.548	16	5.222
Particulier terrein onverhard	Onverhard	18.440	54	17.355
Totaal	-	34.000	100	32.000

[#] Oppervlak (in m² en %) op basis van 34.000 m² uitgeefbare grond zoals weergegeven in figuur 3.

^{*} Rekenwaarde oppervlak (in m²) op basis van verdeling oppervlak (in %) van 32.000 m² uitgeefbare grond.

In een eerder gesprek heeft Waterschap Zeeuwse Eilanden aangegeven voor de waterberging uit te willen gaan van 50% verharding van de particuliere tuinen. Deze benadering geeft naar verwachting een ruime overschatting van verhard oppervlak op particulier terrein wat tot afstroming komt richting de riolering. Zeker bij grotere kavels zal neerslag die op verharde delen terecht komt naar het onverharde terrein afstromen en lokaal worden geborgen en infiltreren. Slechts een deel van de woningen binnen het plangebied zijn rijwoningen. Een algemene regel die bij veel andere waterschappen wordt gehanteerd is dat van rijwoningen ca. 50% van de kavels als verhard oppervlak wordt aangenomen en van vrijstaande woningen kavels voor ca. 25% à 35% als verhard oppervlak worden aangenomen.

Gezien de nauwkeurige specificatie opgegeven door Suzannapolder BV rekening houdend met de extra ontwerpmarge stellen we voor als uitgangspunt voor het verhard oppervlak voor uitgeefbaar terrein uit te gaan van 46% van de kavel (zie tabel 2), waarbij wordt uitgegaan van een oppervlak uitgeefbaar terrein van 32.000 m².

3.3. Raming oppervlakken plangebied

Een overzicht van de raming van de oppervlakken binnen het plangebied is (in m² en in %) opgenomen in tabel 3. De oppervlakken zijn ingedeeld volgens de types uit de Leidraad Riolering van Rioned. Zoals aangegeven in paragraaf 3.2. wordt voorgesteld uit te gaan van een aangesloten verhard oppervlak van 46% van de uitgeefbare kavel (rekenwaarde).

Tabel 3: Raming verdeling verhard oppervlak binnen plangebied

		Uitgaande van 46% uitgeefbare kavel verhard	Uitgaande van 46% uitgeefbare kavel verhard
	Type	Oppervlak (m ²)	Oppervlak (% plangebied)
Dakoppervlak	(hellend)	6.781	14
Dakoppervlak	(vlak)	1.671	3
Verhard	(vlak)	16.889	34
Onverhard	(vlak)	23.183	46
Waterberging	-	1.688	3
Totaal	-	50.212	100

Het totaal aan verhard oppervlak (dak, wegen, parkeren, terrassen, paden) wordt berekend op 25.341 m². Het oppervlak aan waterberging bedraagt 1.688 m² binnen het plangebied en 3.498 à 1.989 m² extra oppervlak direct aangrenzend buiten het plangebied (zie paragraaf 4.2.2. en 4.2.3). Het totaal aan onverhard oppervlak bedraagt 23.183 m².

De gebruikte inlooppparameters zijn conform de Leidraad Riolering weergegeven in tabel 4. In de waterbergingsberekeningen is enkel het aangesloten verhard oppervlak meegenomen. Van het onverharde oppervlak wordt aangenomen dat het hemelwater niet tot afstroming komt naar de riolering en de waterberging, maar lokaal infiltreert.

Tabel 4: Inlooppparameters afvoerend oppervlak

Type oppervlak	Type afstroming	Afstromings-vertraging (min ⁻¹)	Oppervlakte-berging (mm)	Infiltratie-capaciteit (mm.h ⁻¹)	Tijdfactor	
					Afname	Herstel
Gesloten verhard	Hellend Vlak	0,5 0,2	0,0 0,5			
Open verhard	Hellend Vlak	0,5 0,2	0,0 0,5	0,5 0,5	3,0 3,0	0,1 0,1
Dak	Hellend Vlak	0,5 0,2	0,0 2,0			
Onverhard	Hellend Vlak	0,5 0,2	2,0 4,0	1,0 1,0	3,0 3,0	0,1 0,1

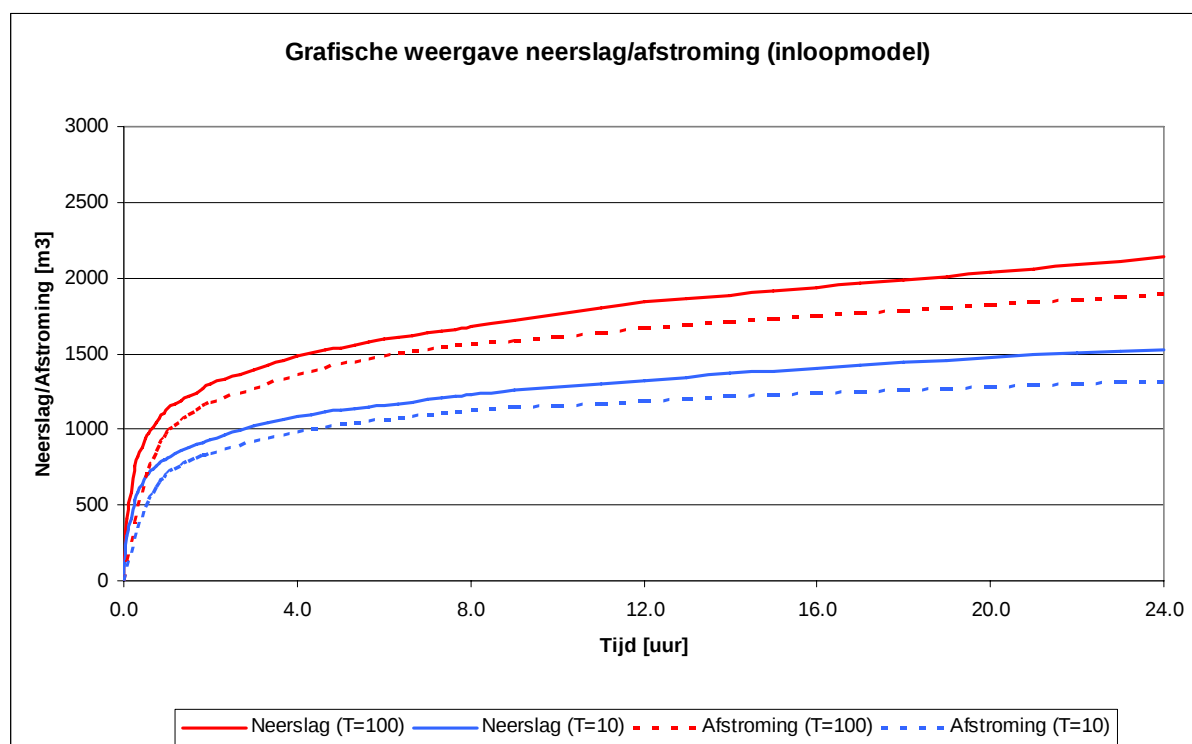
3.4. Neerslag/afstroming van verhard oppervlak binnen plangebied

Op basis van de in tabel 3 genoemde verharde oppervlakken is de hoeveelheid hemelwater wat tot afstroom komt bij buien T=10 en T=100 (eerste 24 uur) weergegeven in tabel 5 en grafisch weergegeven in figuur 4.

Tabel 5: Afstroming hemelwater van verhard oppervlak binnen plangebied (in %)

	Uitgeefbare kavel 46% verhard (m ³ in 24 uur)
Afstroming T=10	1.313
Afstroming T=100	1.889

Naast afstroming van hemelwater afkomstig van de verharde oppervlakken is tevens rekening gehouden met neerslag die direct in de waterberging binnen de projectlocatie terecht komt.



Figuur 4: Weergave afstroming verhard oppervlak binnen plangebied (uitgeefbare kavel 46% verhard)

4. BERGINGSBEREKENINGEN

4.1. Bergingsbehoefte

Uit de bergingsberekening blijkt dat bij verharding van 46% van de uitgeefbare kavel (rekenwaarde) de benodigde berging bij een bui T = 100 is berekend op 1.539 m³. Hierbij wordt rekening gehouden met een landbouwkundige afvoer, maar is geen rekening gehouden met infiltratie vanuit de voorzieningen. Een overzicht van de berekende bergingsbehoefte bij zowel bui T=10 als T=100 is weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: Resultaten bergingberekening (uitgeefbare grond 32.000 m² voor 46% verhard)

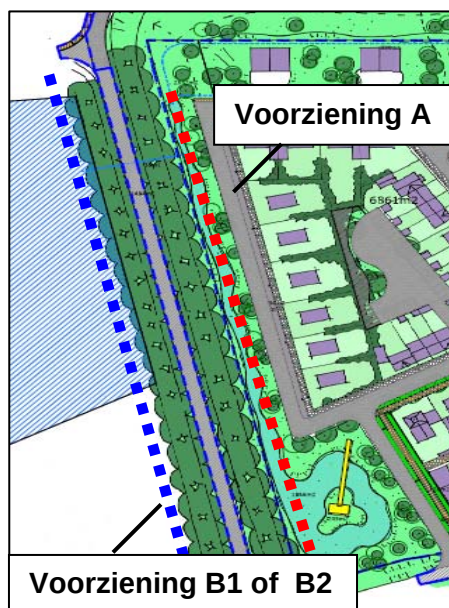
Enkel verhard oppervlak	T = 10		T = 100	
	[mm]	[m3]	[mm]	[m3]
neerslag	56.5	1.528	78.1	2.110
run off (tabel 5)	48.6	1.313	69.6	1.889
Afvoer	13.0	350	13.0	350
infiltratie (voorzieningen)	0.0	0	0.0	0
bergingsbehoefte	37.4	1.012	56.9	1.539

4.2. Bergingsvoorzieningen

Om te komen tot een gelimiteerde afvoer, gelijk aan de landbouwkundige afvoer zal worden moeten worden vastgehouden. In het overleg van 20 april 2011 zijn de volgende ontwerpen besproken:

Scenario 1: A: Beperkte berging droogvallende voorziening in woonwijk
B1: Overige berging in sloot met open verbinding (normaal peilbeheer)

Scenario 2: A: Beperkte berging droogvallende voorziening in woonwijk
B2: Overige berging in sloot met geknepen lozing (flexibel peilbeheer)



Figuur 5: Benodigde berging en locatie

De berging in het HWA is dermate beperkt en vindt ten dele plaats onder het oppervlaktewaterpeil, waardoor deze berging niet mee wordt genomen in de verdere beschouwing.

De voorziening binnen de woonwijk is bij beide scenario's gelijk (voorziening A). Voor de sloot aangrenzend aan de woonwijk in de Grote Suzannapolder wordt onderscheid gemaakt in een sloot als onderdeel van het bestaande watersysteem (voorziening B1) of een sloot die door middel van een dam wordt gescheiden van het watersysteem en zal lozen via een debietbegrenzer zoals een zandbed passage (voorziening B2).

4.2.1. Bergingsvoorziening A: Droogvallende berging binnen het plangebied

Voor het bergen van hemelwater is binnen het plangebied een ruimte van 1.688 m² gereserveerd. Vanwege het in verhouding lage polderpeil is de aanleg van oppervlaktewater niet gewenst. Voorgesteld wordt een 'droogvallende greppel' aan te leggen met een diepte van ca. 0,9 m beneden maaiveld, waarbij het waterpeil volgens het Waterschap bij een bui T=100 tot maximaal 0,2 m beneden maaiveld mag stijgen. In het ontwerp wordt hiervoor het maaiveldniveau ter plaatse van de bestaande bebouwing (van NAP +1,0 m) als maatgevend beschouwd, waarbij een extra veiligheid van 0,1 m wordt aangehouden in relatie tot de kwetsbare bebouwing. De locatie van de berging binnen de projectlocatie is weergegeven als een rode stippellijn in figuur 4.

De volgende uitgangspunten zijn aangehouden:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • Ontwerpmaaiveldniveau: | NAP +1,2 m; |
| • Bodemniveau: | NAP +0,3 m ¹⁾ ; |
| • Peilstijging bij bui T=100: | NAP +0,7 m ²⁾ ; |
| • Bovenoppervlak voorziening: | 1.688 m ² ; |
| • Lengte: | 250 m; |
| • Breedte insteek talud: | 6,75 m; |
| • Talud: | 1:3; |
| • Bodembreedte: | 1,35 m; |
| • Totale berging tot aan NAP +0,7 m: | <u>255 m³</u> ; |
| • Geen rekening gehouden met infiltratie; | |
| • Overstort slokop naar waterberging buiten de projectlocatie. | |

Opmerking:

¹⁾ Het bodemniveau van de huidige sloot bedraagt ca. NAP +0,3 m.

²⁾ Hierbij wordt rekening gehouden met 0,2 m waking op basis van de normen van het waterschap en 0,1 m veiligheidsmarge. Het maatgevend maaiveldniveau bedraagt NAP +1,0 m. Bij nadere ontwerpuitwerking en afhankelijk van hydraulisch functioneren dient te worden nagegaan of hierbij geen risico voor wateroverlast bij de bestaande woningen zal optreden. Mogelijk dient de volledige voorziening lager te worden aangelegd.

4.2.2. Bergingsvoorziening B1: buiten het plangebied (open verbinding)

Gezien de kwetsbare bestaande bebouwing aan de Suzannaweg is ervoor gekozen het grootste deel van de waterberging voor de nieuwbouw te realiseren in de aangrenzende Grote Suzannapolder. Buiten het plangebied dient de overige berging van **1.284 m³** te worden gerealiseerd. De locatie van deze berging is als een blauwe stippellijn in figuur 5 weergegeven. De berging buiten het plangebied kan worden gerealiseerd door het graven van een sloot die een open verbinding heeft met de sloot langs de Molendijk.

Hiervoor wordt het volgende voorgesteld:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • Maaiveldniveau: | NAP +0,5 m; |
| • Waterpeil (peilenkaart): | NAP -0,8 m; |
| • Stijging waterpeil bij bui T=100 (50 cm): | NAP -0,3 m; |
| • Totale maatgevende berging bij bui T=100: | <u>1.284 m³</u> ; |
| • Lengte: | 220 m; |
| • Talud: | 1:2; |
| • Breedte op de "waterlijn" (bij polderpeil NAP -0,8 m): | 10,7 m; |
| • Breedte insteek talud: | 15,9 m; |
| • Breedte insteek talud incl. schouwpad (5 m): | 20,9 m; |
| • Bovenoppervlak voorziening: | 3.498 m ² ; |
| • Bovenoppervlak voorziening incl. schouwpad (5 m): | 4.598 m ² ; |
| • Totale maatgevende berging bij bui T=10 bedraagt ca.: | 840 m ³ ; |
| • Berekende stijging waterpeil bij bui T=10 bedraagt ca.: | NAP -0,5 m. |

Op basis van de bergingsberekeningen zal een ruimte voor de sloot moeten worden gereserveerd van tenminste ca. 3.498 m², uitgaande van een bovenbreedte van **ca. 15,9 m**. Daarnaast dient tevens ruimte voor onderhoudspad (ca. 5 m) te worden meegenomen.

In relatie tot het opbarstrisico's wordt aangeraden de waterdiepte en het waterprofiel beperkt te houden, de berging kan beter worden gevonden in de vorm van een plasberm. Controle opbarstberekeningen zijn voor dit ontwerp nog niet doorgevoerd.

4.2.3. Bergingsvoorziening B2: buiten het plangebied (voorziening met extra peilstijging)

Ter beperking van het bergend oppervlak wordt voorgesteld de sloot aan de Havendijk uit te voeren als een 'bergingsvoorziening' die loost door middel van een zandpassage (debietbegrenzer). Voor deze voorziening kan ten tijden van waterberging tijdelijk een afwijkend hoger waterpeil worden toegestaan waardoor meer water kan worden geborgen. Voor het benutten van de berging in deze situatie wordt rekening gehouden met 0,2 m waking op basis van de normen van het waterschap en een 0,1 m veiligheidsmarge bij bui T=100. De locatie van deze berging is gelijk aan de in paragraaf 4.2.2. beschreven sloot.

Hiervoor wordt het volgende voorgesteld:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| • Maaiveldniveau (maatgevend): | NAP +0,5 m; |
| • Waterpeil (peilenkaart): | NAP -0,8 m; |
| • Toelaatbare peilstijging (MV -0,3 m) bij bui T=100: | NAP +0,2 m; |
| • Totale maatgevende berging bij bui T=100: | <u>1.284 m³</u> ; |
| • Lengte: | 220 m; |
| • Talud: | 1:2 |
| • Breedte op de "waterlijn" (bij polderpeil NAP -0,8 m): | 3,1 m; |

- Breedte insteek talud: 9,1 m;
- Breedte insteek talud incl. schouwpad (5 m): 14,1 m;
- Bovenoppervlak voorziening: 1.989 m²;
- Bovenoppervlak voorziening incl. schouwpad (5 m): 3.089 m²;
- Totale maatgevende berging bij bui T=10 bedraagt ca.: 840 m³;
- Berekende stijging waterpeil bij bui T=10 bedraagt ca.: NAP -0,1 m.

Op basis van de bergingsberekeningen zal een ruimte voor de sloot moeten worden gereserveerd van tenminste ca. 1.989 m², uitgaande van een bovenbreedte van ca. 9,1 m. Daarnaast dient tevens ruimte voor onderhoudspad (ca. 5 m) te worden meegenomen.

In relatie tot het opbarstrisico's wordt aangeraden de waterdiepte en het waterprofiel beperkt te houden, de berging kan beter worden gevonden in de vorm van een plasberm. Controle opbarstberekeningen zijn voor dit ontwerp nog niet doorgevoerd.

4.2.4. Gevoeligheidsberekening bergingsvoorziening B

In de berekening voor het ontwerp is reeds rekening gehouden met alle verhardingen waarbij zelfs een marge is aangehouden en de waterpartijen zijn meegenomen als zijnde oppervlak waarop eveneens neerslag valt. Om echter een indruk te krijgen van de gevoeligheid van het ontwerp ten aanzien van verdere toename in verhard oppervlak, is de boveninsteek van voorziening B1 en B2 berekend indien 50% van het particuliere terrein wordt verhard in plaats van de in de berekeningen aangehouden 46%. Een toename van het verharde oppervlak van 4% binnen de uitgeefbare grond (van 32.000 m²) resulteert in een toename van de boven insteek van het talud van respectievelijk 0,7 m (voor ontwerp voorziening B1) en 0,3 m (voor ontwerp voorziening B2). Een overzicht van de berekende bovenbreedte, excl. schouwpad is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Berekende slootbreedte: particulier terrein voor 46% verhard versus voor 50% verhard

Variant	Berekende slootbreedte
	[m ¹ bovenbreedte]
Voorziening B1 (particulier terrein <u>46%</u> verhard): ontwerp	15,9 m
Voorziening B1 (particulier terrein <u>50%</u> verhard): ontwerp +4%	16,6 m
Voorziening B2 (particulier terrein <u>46%</u> verhard): ontwerp	9,1 m
Voorziening B2 (particulier terrein <u>50%</u> verhard): ontwerp +4%	9,4 m

5. BESCHOUWING FUNCTIONEREN

5.1. Beschrijving systeem

Hemelwater afkomstig van het verharde oppervlak wordt verzameld in het HWA-riool. Via het HWA-riool wordt het hemelwater vertraagd afgevoerd richting de nieuw aan te leggen sloot buiten het plangebied. Is de aanvoer van hemelwater groter dan de vertraagde afvoercapaciteit stijgt het waterpeil in het HWA-riool. Naast berging zal er tevens hemelwater vanuit de voorziening infiltreren in de bodem. In de bergingsberekening is geen rekening gehouden met infiltratie van hemelwater vanuit de voorziening. Volgens het Waterschap mag het waterpeil bij een bui T=100 niet hoger stijgen dan 0,2 m beneden maaiveld.

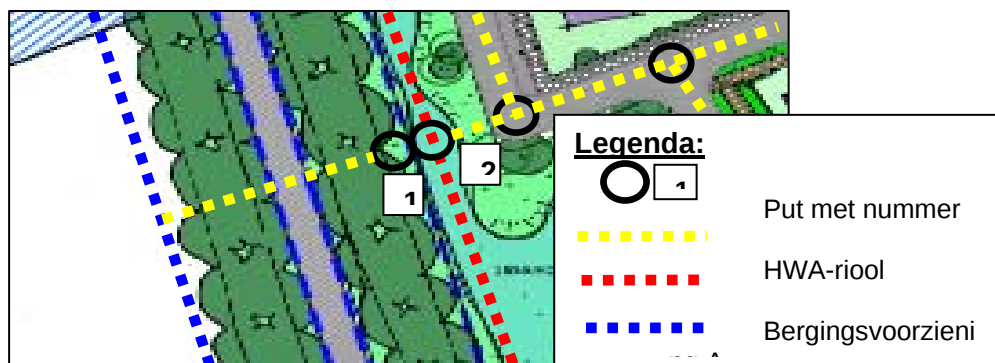
Berging in Grote Suzannapolder

Het grootste deel van de berging zal buiten de woonwijk, in de sloot langs de Havendijk moeten worden gerealiseerd. Het meest kwetsbare deel van omliggende bebouwing is gelegen aan de Suzannaweg. Om die reden wordt voorgesteld de regenwaterafvoer van dit deel direct te laten plaatsvinden op de nieuwe bergingssloot. Door het lagere waterpeil in deze sloot kan een maximaal hydraulisch verhang worden bereikt waardoor de kans op wateroverlast in het lagere deel van de woonwijk tot een minimum wordt beperkt. Indien deze sloot wordt losgekoppeld van het watersysteem (ontwerp voorziening B2 met extra peilstijging) kan binnen een relatief beperkt oppervlak een aanzienlijk grotere berging door peilstijging worden gerealiseerd.

Berging in woonwijk

Om de berging binnen de woonwijk effectief te kunnen benutten wordt voorgesteld een specifiek verhard oppervlak direct af te laten wateren op deze voorziening binnen de woonwijk. Bij voorkeur watert direct aangrenzend verhard oppervlak bovengronds af op de voorziening. Daarnaast wordt bij voorkeur het hoger gelegen deel dat tegen het Havenplateau ligt aangesloten op deze voorziening.

De onderdelen voor het realiseren van de vertraagde afvoer in het systeem worden schematisch toegelicht (zie figuur 5). Zowel de berging binnen als direct aangrenzend aan de ontwikkeling zullen gelijktijdig worden benut, er is dus geen sprake van een overloopvoorziening. Dit om te voorkomen dat de voorziening binnen het plangebied met een te grote regelmaat te extreem wordt belast.



Figuur 5: Schematische weergave deel van het systeem

Een exacte uitwerking van de voorziening en het toe te passen lozingsdebiet op de aangrenzende watergang dient met hydraulische berekeningen verder te worden bepaald. Geadviseerd wordt in de hydraulische toetsing van de berging tevens het HWA-riool op te nemen.

5.2. Vertraagde afvoer

Indien voor de sloot in de Grote Suzannapolder wordt gekozen voor een afwijkend peilbeheer (ontwerp voorziening B2 met extra peilstijging) zal moeten worden voorzien in een vertraagde afvoer door middel van een 'knijpconstructie'. Deze vertraging kan in de vorm van een debietbegrenzer met vlotter of in de vorm van een kleine diameter doorvoerleiding. De gemeente heeft betere ervaringen met een zandbedpassage waarin drainages worden aangebracht. Doordat deze knijpconstructie wordt gekozen in de Grote Suzannapolder wordt de kans op wateroverlast binnen de woonwijk minimaal. Indien de voorziening eveneens wordt voorzien van een overlaat en een signalering, wordt tot een robuuste oplossing gekomen.

De droogvallende berging dient eveneens van een knijpconstructie te worden voorzien. Voorgesteld wordt ook hier de afvoer door middel van een drainage in een zandbed te realiseren en dit systeem te voorzien van een overlaat of slokop. Deze afvoer en overlaat kan direct op het polderwatersysteem worden aangesloten.

Aangezien de sloot in de Grote Suzannapolder zeer ondiep zal worden aangelegd zal deze hoofdzakelijk droog zal staan in perioden van geen neerslag. Overwogen kan worden ter verbetering van de waterkwaliteit in de voorziening te komen tot een vorm van doorspoeling in tijden van neerslagafvoer waardoor de aanvoer meer noordelijk wordt gekozen. Dit dient verder te worden doorgesproken met gemeente en waterschap.