Waterstructuurplan Vlijmen Noord

Gemeente Heusden

21 september 2012
Definitief rapport
9X5469

HASKONING NEDERLAND B.V.
WATER

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Waterstructuurplan Vlijmen Noord
Verkorte documenttitel	Waterstructuurplan Vlijmen Noord
Status	Definitief rapport
Datum	21 september 2012
Projectnaam	Waterstructuurplan Vlijmen Noord
Projectnummer	9X5469
Opdrachtgever	Gemeente Heusden
Referentie	9X5469/R00001/501682/AH/DenB

Auteur(s)	ing. H.A. de Jonge, ing. O.N. Kunst, drs. I.M. Folmer en ing. M.A.H. Gijsbers
Collegiale toets	drs. A. Wielinga
Datum/paraaf	21-09-12
Vrijgegeven door	ir. A.P. van den Berg
Datum/paraaf	21/09/12

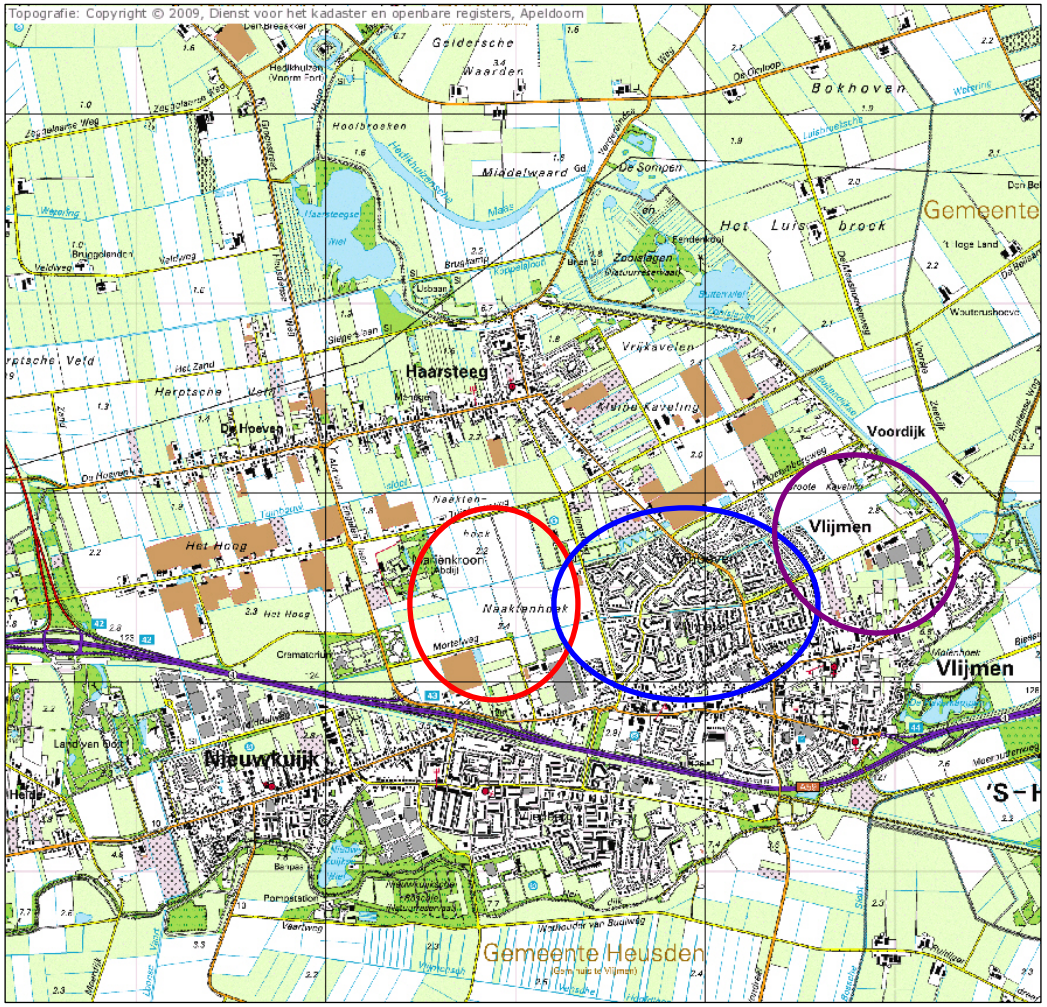
INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	INLEIDING		1
	1.1	Aanleiding	1
	1.1.1	Geerpark en De Grassen	1
	1.1.2	Bestaande bebouwing Vlijmen Noord	1
	1.2	Doel van het waterstructuurplan Vlijmen Noord	3
	1.3	Fasering van de uitvoering	3
	1.4	Leeswijzer	3
2	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN VOOR HET TOEKOMSTIGE WATERSYSTEEM		7
	2.1	Toetssituaties	7
	2.2	Toegestane waterpeilen en afvoeren	9
	2.3	Toegestane peildalingen	9
	2.4	Uitgangspunten oppervlaktewatermodel	9
3	WERKING VAN HET ONTWORPEN WATERSYSTEEM		12
	3.1	Stroomrichtingen	12
	3.1.1	Fase 1: Geerpark Zuid	12
	3.1.2	Fase 2: Geerpark Zuid & Noord	15
	3.1.3	Fase 3: Geerpark Zuid & Noord en De Grassen	18
	3.2	Onderdelen watersysteem	21
	3.2.1	Wateroverlast tegengaan	21
	3.2.2	Berging Geerpark	21
	3.2.3	Circulatie Geerpark	22
	3.2.4	Berging De Grassen	22
	3.2.5	Water scheiden	23
	3.2.6	Beperken inlaat	25

4	BEREKENINGSRESULTATEN		27
	4.1	Fase 1: Geerpark Zuid	27
	4.1.1	Aanpassingen oppervlaktewatermodel	27
	4.1.2	Maximale waterstanden en afvoeren	27
	4.2	Fase 2: Geerpark Zuid & Noord	29
	4.2.1	Aanpassingen oppervlaktewatermodel	29
	4.2.2	Maximale waterstanden en afvoeren	29
	4.3	Fase 3: Geerpark Zuid & Noord en De Grassen	31
	4.3.1	Aanpassingen oppervlaktewatermodel	31
	4.3.2	Maximale waterstanden en afvoeren	31
	4.3.3	Effect waterberging Vlijmen Noord[6]	33
	4.3.4	Waterbalans	33
	4.4	Gevolgen voor de omgeving	37
5	MAATREGELEN		39
6	KOSTEN		45

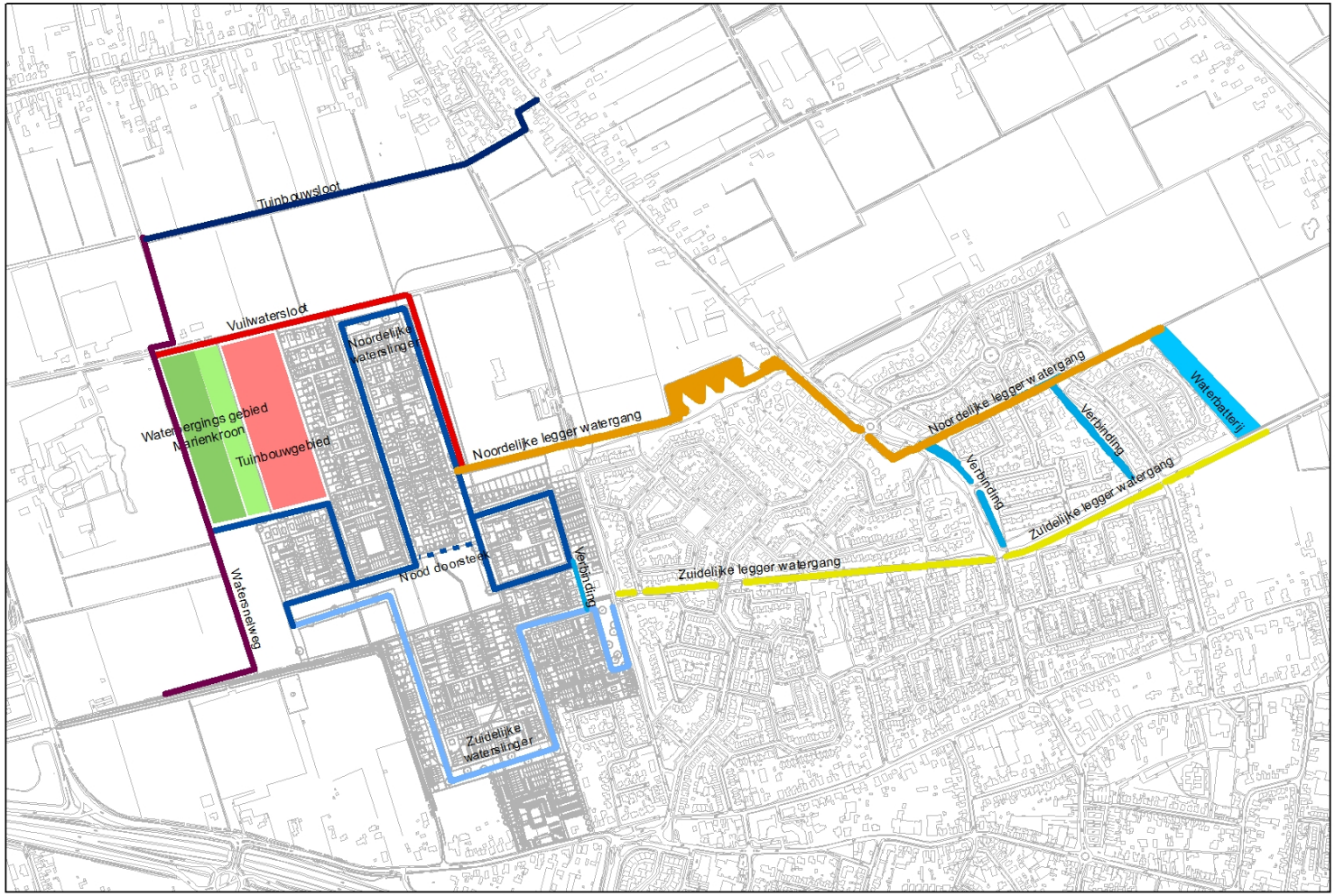
BIJLAGEN

1. Overzichtstekening maatregelen en waterdiepten fase 1: Geerpark Zuid
2. Overzichtstekening maatregelen en waterdiepten fase 2: Geerpark Zuid en Noord
3. Overzichtstekening maatregelen en waterdiepten fase 3: Geerpark Zuid, Noord en De Grassen
4. SSK Waterstructuurplan Vlijmen Noord (kostenraming) inclusief objecten met opslagen per post
5. Bestaande peilgebieden en stuwpeilen



Figuur 1: Overzicht plangebied

Rood: Geerpark; Blauw: bestaande bebouwing Vlijmen Noord; Paars: De Grassen



Figuur 2: Toponiemen

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De ontwikkelingen van de nieuwbouwwijken Geerpark en De Grassen en de huidige hydrologische/hydraulische knelpunten in Vlijmen Noord, zie figuur 1, vormden de aanleiding voor het uitwerken van dit “Waterstructuurplan Vlijmen Noord”.

In mei 2010 heeft Royal Haskoning de voorkeursvariant voor de inrichting van het watersysteem in Vlijmen Noord uitgewerkt (referentie: 9V7435/R00004/904241/BW/DenB). Hierin zijn de principe keuzes voor het ontwerp vastgelegd. Deze vormden het uitgangspunt voor deze studie. Figuur 3.1-3.5 geeft een overzicht van de werking van het huidige en toekomstige watersysteem onder verschillende omstandigheden in stripvorm weer.

Het Waterstructuurplan Vlijmen Noord is op 31 mei 2011 opgesteld door Royal HaskoningDHV. In juli 2012 is een aangepast ontwerp voor Geerpark beschikbaar met uitbreiding en verdichting tot 800 woningen. Het gevolg is meer verhard oppervlak.[1] Dit Waterstructuurplan Vlijmen Noord is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met Atelier Thomas Jansen.

[1] Deze rapportage betreft een update van het Waterstructuurplan Vlijmen Noord d.d. 31 mei 2011.

Zij hebben het bijbehorende VO-inrichtingsplan (voorzien van dwarsdoorsneden en (technische) ontwerptekening) vervaardigd.

1.1.1 Geerpark en De Grassen

Geerpark
Geerpark komt ten noordwesten van de huidige kern Vlijmen Noord, zie figuur 1. In Geerpark komen 700 tot 800 woningen. Duurzaamheid staat voor de ontwikkeling van Geerpark centraal. Het huidige watersysteem in Geerpark is ingericht op agrarisch gebruik. Meer informatie: www.geerpark.nl.

De Grassen
De Grassen komt ten noordoosten van de huidige kern Vlijmen Noord, zie figuur 1. In De Grassen komen 800 tot 900 woningen. Het huidige watersysteem in De Grassen is ingericht op agrarisch gebruik.

1.1.2 Bestaande bebouwing Vlijmen Noord

Riolering
Uit de analyse voor de stedelijke wateropgave blijkt dat de riolering in Vlijmen Noord kampt met capaciteits-problemen. Dit is vooral het gevolg van toegenomen verhard gebied in de loop der jaren. Op veel plaatsen in Vlijmen Noord treedt hierdoor regelmatig water op straat op, zoals ook uit de waterenquête (2007) al naar voren kwam.

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Hongerenburgweg

Oppervlaktewater
Uit dezelfde analyse blijkt dat het oppervlaktewater in Vlijmen Noord snel reageert op afvoer vanuit het stedelijke gebied. Hierdoor verdrinken de riooldrempels in Vlijmen Noord snel, waardoor extra water op straat optreedt.
Het huidige watersysteem in Vlijmen Noord vormt de verbinding tussen het oppervlaktewater in Geerpark en De Grassen.

1.2 Doel van het waterstructuurplan Vlijmen Noord

De doelen van dit project zijn:

- Wateroverlast terug te dringen zonder toename van de afvoer uit Vlijmen Noord, door het creëren van extra berging en voldoende afvoercapaciteit in watergangen en kunstwerken.
- Geerpark in eigen berging laten voorzien.
- Het water van Geerpark circuleren.
- Berging creëren voor De Grassen in Geerpark West, en voldoende transportcapaciteit daartussen (keuze gemaakt in voortraject).
- Vuil en schoon water apart afvoeren.
- Zo min mogelijk (vuil) water inlaten in het gebied.
- Water(slinger) als drager van de stedenbouwkundige structuur van Geerpark.

Product van het project is een inrichtingsvisie voor het watersysteem voor Geerpark en Vlijmen Noord op VO niveau, inclusief kostenraming. Deze inrichtingsvisie en kostenraming vormen de basis voor het doorlopen van de projectplanprocedure in het kader van de Waterwet.

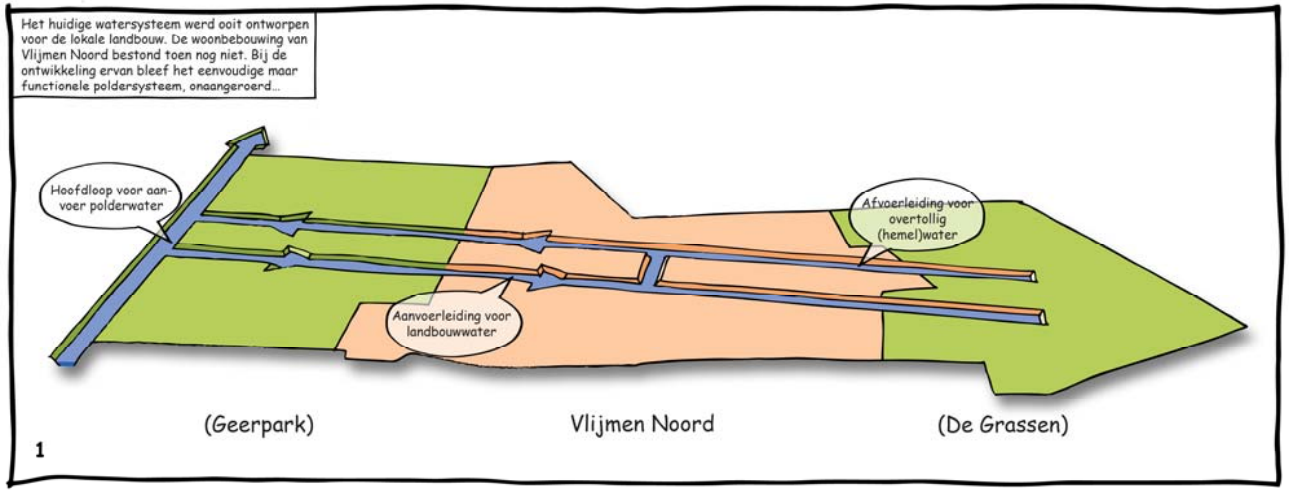
De uitwerking van het aansluitende watersysteem in De Grassen, de natuurlijke en recreatieve inrichting van waterbergingsgebied Geerpark West en het ontwerp van een filtervoorziening vormen geen onderdeel van dit project.

1.3 Fasering van de uitvoering

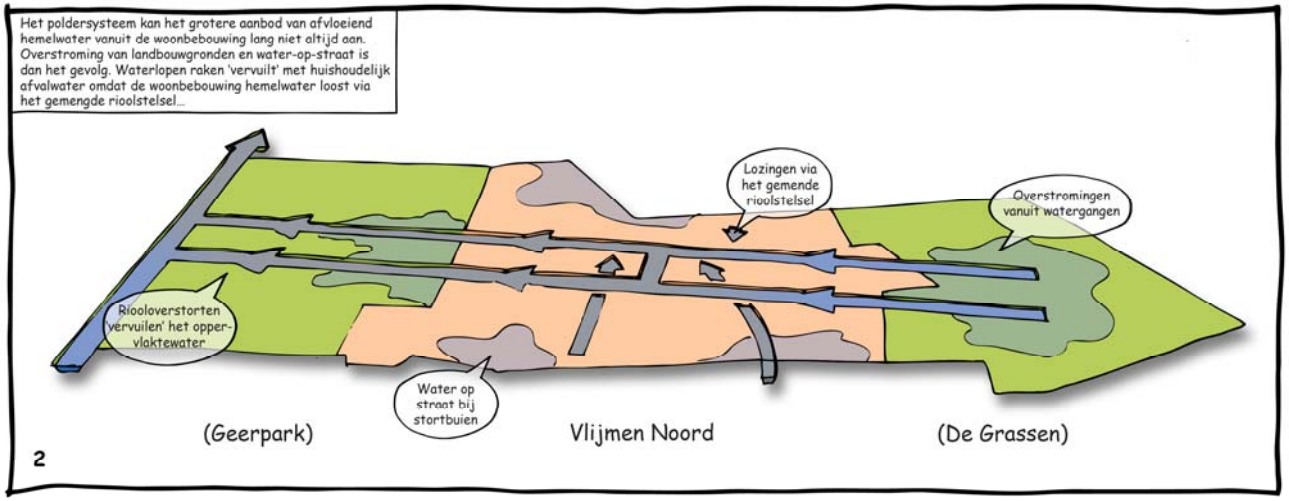
De totale ontwikkeling van het plangebied, zie figuur 1, is voor de realisatie van het nieuwe watersysteem opgedeeld in 3 fasen: Fase 1 ontwikkeling Geerpark Zuid, Fase 2 Geerpark Noord en Fase 3 De Grassen. Figuur 2 geeft een overzicht van de gebruikte toponiemen in deze rapportage. In hoofdstuk 3 worden de fasen omschreven.

1.4 Leeswijzer

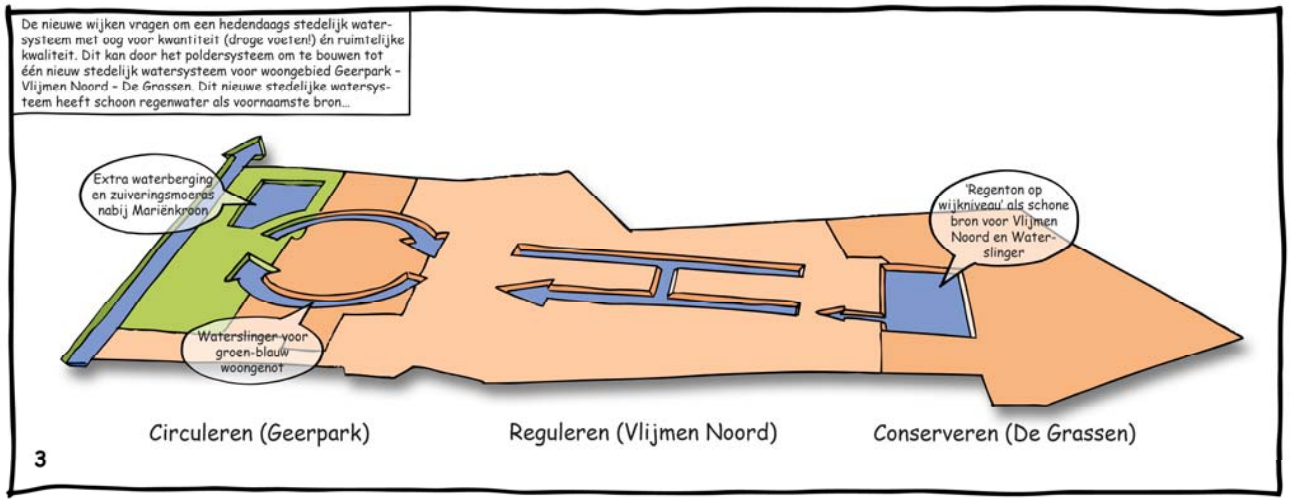
Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de randvoorwaarden en uitgangspunten voor de werking van het toekomstige watersysteem, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 geeft inzicht in de berekeningsresultaten en daarmee of het toekomstige watersysteem voor alle facetten voldoet aan de randvoorwaarden en uitgangspunten uit hoofdstuk 2. Hoofdstuk 5 geeft vervolgens een overzicht van de maatregelen welke nodig zijn om het huidige watersysteem om te bouwen tot het toekomstige watersysteem. De bijbehorende kosten zijn uitgewerkt in hoofdstuk 6.



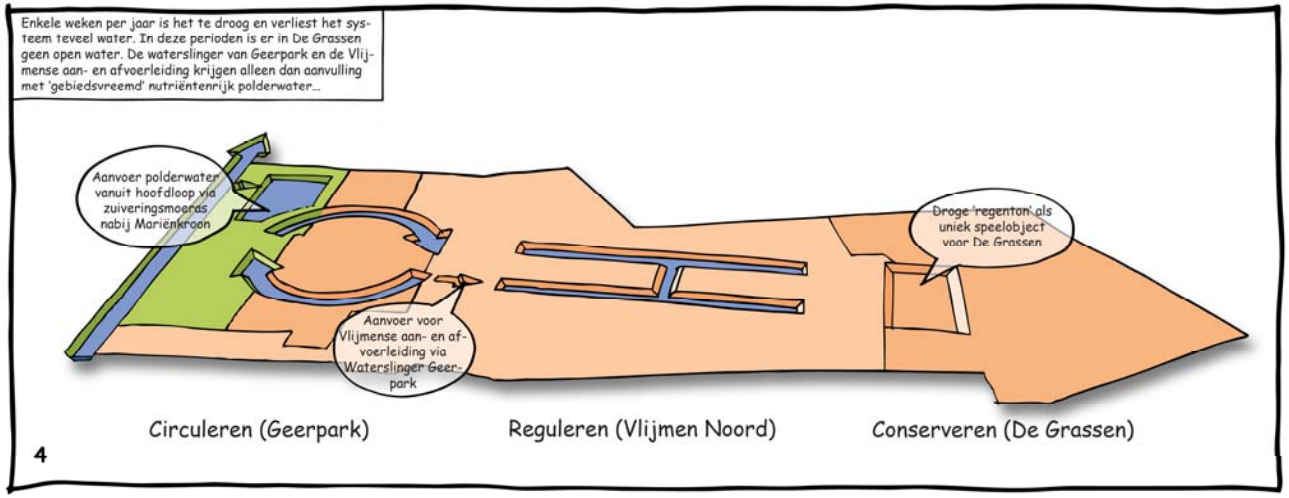
Figuur 3.1: Watersysteem werking huidig watersysteem onder normale omstandigheden



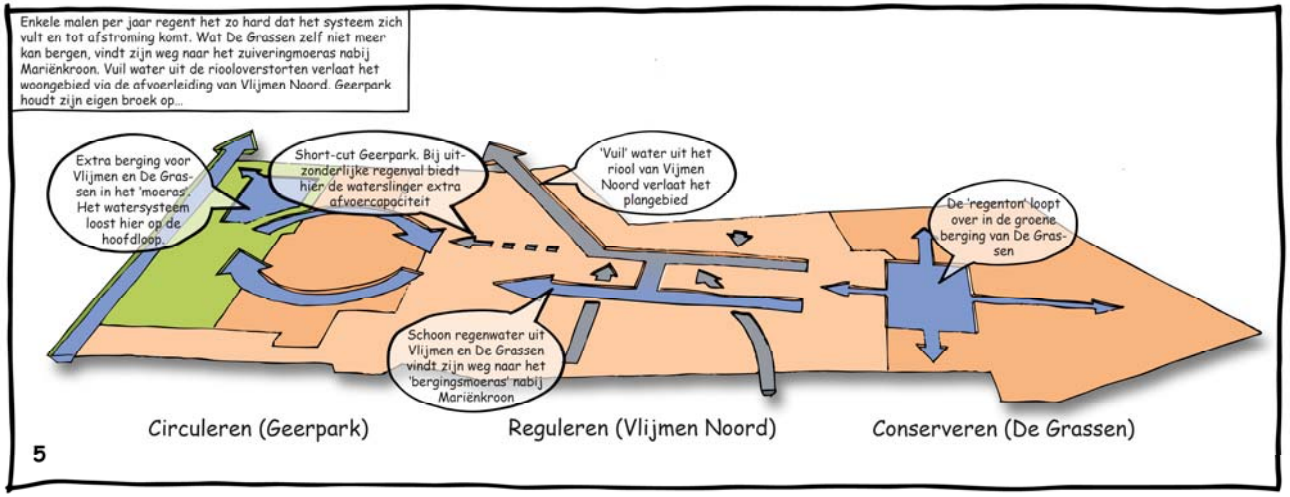
Figuur 3.2: Watersysteem werking huidig watersysteem onder natte omstandigheden



Figuur 3.3: Watersysteem werking toekomstig watersysteem onder normale omstandigheden



Figuur 3.4: Watersysteem werking toekomstig watersysteem onder droge omstandigheden



Figuur 3.5: Watersysteem werking toekomstig watersysteem onder natte omstandigheden

2 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN VOOR HET TOEKOMSTIGE WATERSYSTEEM

Om het watersysteem te toetsen aan de toetsingscriteria betreffende afvoercapaciteit en waterberging is een oppervlaktewatermodel (SOBEK) gebruikt en doorgerekend met verschillende hydrologische situaties. In dit hoofdstuk zijn deze verschillende toetsingssituaties, de toetsingscriteria en de uitgangspunten van het oppervlaktewatermodel beschreven.

2.1 Toetssituaties

Hieronder worden de buien weergegeven met herhalingstijden die zijn doorgerekend met het SOBEK model. Daarbij is het doel aangegeven van de berekening en is per type afvoer de neerslagbelasting weergegeven. De genoemde zomer- en winterbuien zijn bepaald tijdens de stedelijke wateropgave van Heusden (2010). Aan de hand van een 100-jarige reeks met extreme events is de herhalingstijd afgeleid per bui.

Bui8 (herhalingstijd 2 jaar)
Doel van de berekening is om te toetsen of de overstortdrempels van het gemengde rioolstelsel vrij blijven van verdrinking.

Type afvoer	Neerslagbelasting
Landelijk gebied	0 l/s/ha
Verhard gebied	Bui8 (Leidraad Riolering)
Kassengebied	0 l/s/ha

T=2 gebiedsdekkend
Doel van de berekening is om te toetsen of de overstortdrempels van het gemengde rioolstelsel vrij blijven van verdrinking.

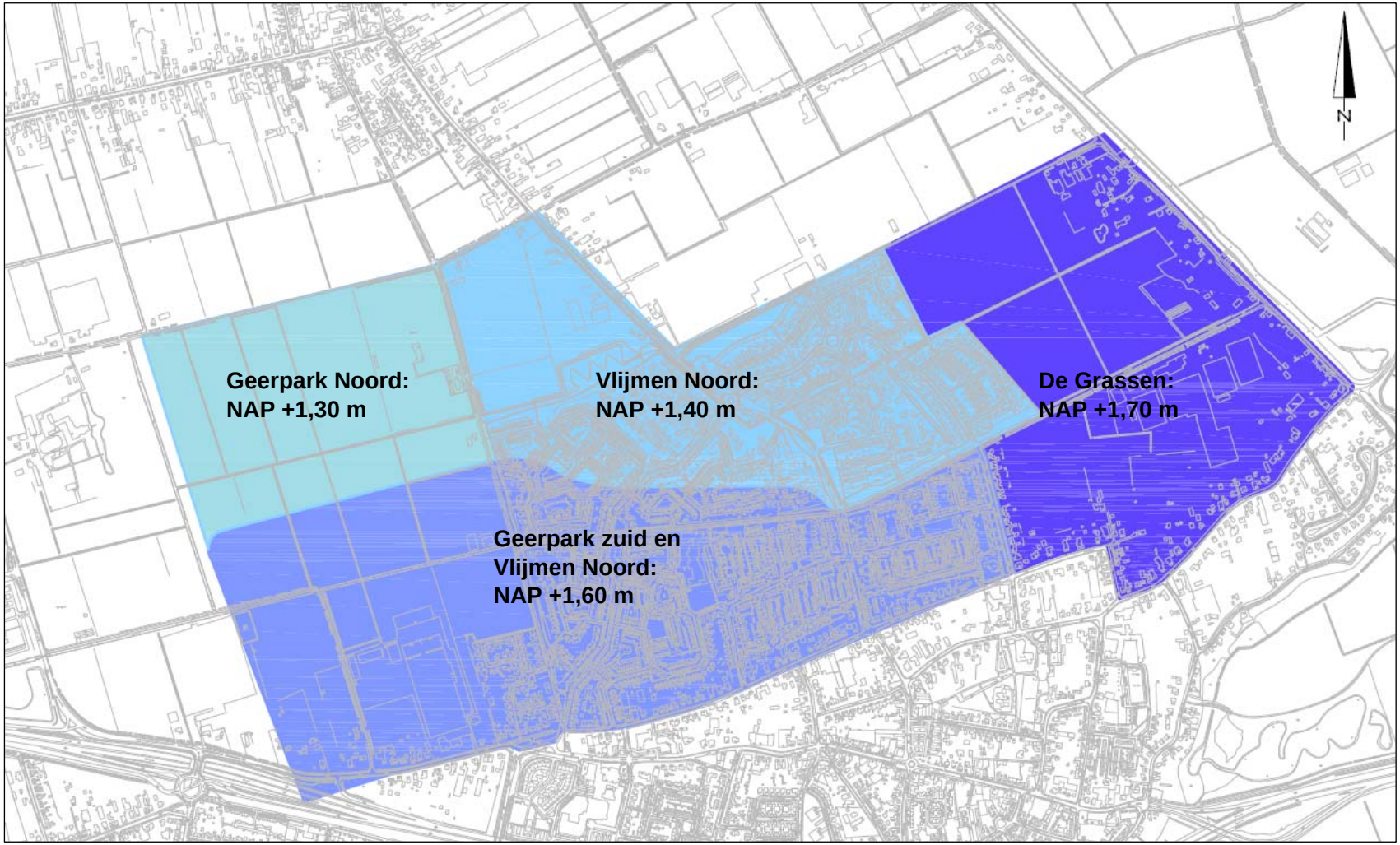
Type afvoer	Neerslagbelasting
Landelijk gebied	Neerslag oktober 1929
Verhard gebied	Neerslag oktober 1929
Kassengebied	Neerslag oktober 1929

T=10 gebiedsdekkend vanuit SWO
Doel van de berekening is om te toetsen of de drooglegging van 0,5 m drooglegging wordt gehaald in Geerpark en of de afvoer uit het plangebied richting de watersnelweg niet toe neemt t.o.v. huidige situatie.

Type afvoer	Neerslagbelasting
Landelijk gebied	Neerslag juli 1987
Verhard gebied	Neerslag juli 1987
Kassengebied	Neerslag juli 1987

T=100_(1966) gebiedsdekkend vanuit SWO

Doel van de berekening is om te toetsen of er geen inundaties voorkomen in stedelijk gebied (inclusief kassengebied langs Tuinbouwsloot) en of de afvoer uit het aandachtsgebied richting de watersnelweg niet toe neemt t.o.v. huidige situatie.



Figuur 4: Beoogde waterpeilen en peilvakken

Type afvoer	Neerslagbelasting
Landelijk gebied	Neerslag juli 1966
Verhard gebied	Neerslag juli 1966
Kassengebied	Neerslag juli 1966

2.2 Toegestane waterpeilen en afvoeren

In onderstaande tabel is opgenomen wat de maximale afvoeren en peilen zijn per situatie en per locatie. Per locatie is het meest bovenstroomse rekenpunt genomen in het model. De beoogde streefpeilen en peilvakken zijn weergegeven in figuur 4.

	T2/Bui08	T10	T100
Max afvoer (m3/s)	N.v.t.	1,00	1,10
Inundatie	N.v.t.	Nee	Nee
Waterpeilen (m NAP)			
Noordelijke leggerwatergang	1,70	2,27	2,40
Noordelijke waterslinger	N.v.t.	1,70	2,20
De Grassen	N.v.t.	2,10	2,60
Zuidelijke leggerwatergang	N.v.t.	2,22	2,41
Zuidelijke waterslinger	N.v.t.	1,95	2,45

Het watersysteem moet aan deze maximale waterpeilen en afvoeren voldoen in alle onderscheiden fasen.

2.3 Toegestane peildalingen

Voor het gehele oppervlaktewatersysteem geldt dat een peildaling van 0,10 m is toegestaan tijdens droge omstandigheden.
Zodra het waterpeil daaronder zakt, wordt water aangevoerd vanuit de waterbatterij in De Grassen (alleen in de eindfase) of wordt water ingelaten vanuit de omgeving (vanuit de watersnelweg).

2.4 Uitgangspunten oppervlaktewatermodel

Het gebruikte SOBEK-model is een uitsnede van het rekenmodel van de stedelijke wateropgave Heusden. Om het model geschikt te maken voor het doorrekenen van bovengenoemde toetssituaties zijn de volgende aanpassingen verricht:

- Het 2D-grid is verfijnd van 100*100 naar 25*25 m.
- Profielen Vlijmen Noord en omgeving zijn ingevoerd aan de hand van recente inmeetgegevens. Er wordt uitgegaan van schone profielen +0,20 cm slib t.o.v. laagste bodempeil. Voor duikers wordt geen slib meegerekend.
- Uitgangspunt voor riolering en verhard oppervlak is het BRP van Vlijmen/Nieuwkuijk van 29 juli 2010[2]huidige situatie zonder maatregelen zoals benoemd in het BRP.

[2] "BRP Vlijmen" definitief rapport, opgesteld door Royal Haskoning in opdracht van gemeente Heusden, 29 juli 2010, referentie 9T8742.A0/R002/VDB/JAB/DenB.

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Beethovenlaan

- Aangesloten verhard oppervlak is verdeeld op basis van de verdeling van overstortvolumen in de T=2 situatie. Bestaand direct afgekoppeld verhard oppervlak is meegenomen.
- Percentage toekomstig af te koppelen verhard oppervlak bestaand gebied Vlijmen Noord is 25% (93% daarvan is afkoppelbaar).
- Aanname is dat er bij elke neerslagbui 1 mm niet tot afstroming komt naar de riolering, maar achterblijft op daken en straat.
- Ruwheid watergangen conform SWO-model (zomer Km=22 en winter Km=30).
- Stuwinstellingen (zomer/winter) conform SWO-model.
- Infiltratie/kwel conform SWO-model (geen kwel en infiltratie).
- Peilaanpassing Vlijmen Noord naar een nieuw peil conform figuur 4.

3 WERKING VAN HET ONTWORPEN WATERSYSTEEM

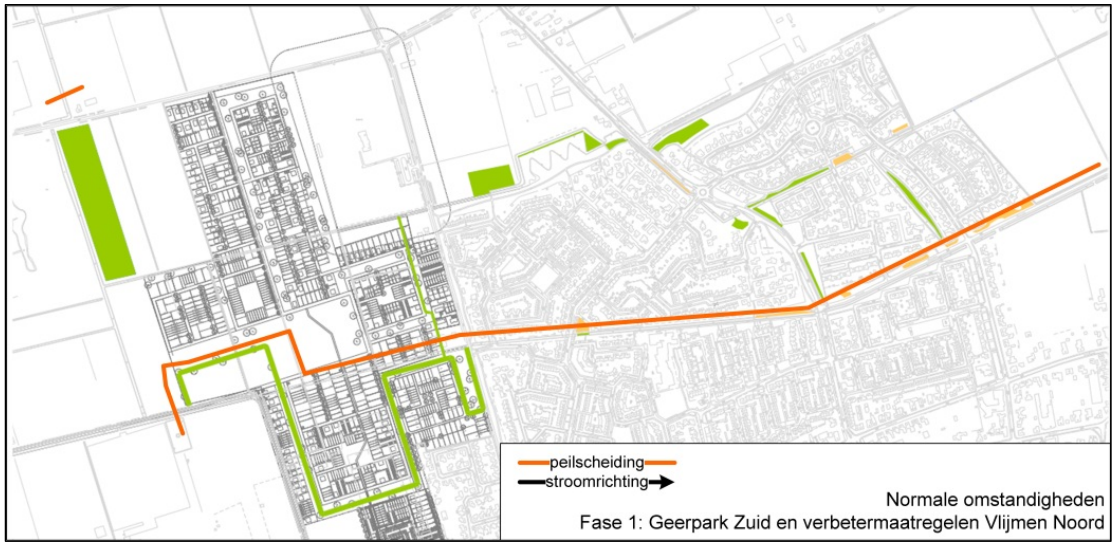
3.1 Stroomrichtingen

Voor de werking van het huidige watersysteem is weergegeven in bijlage 5. Binnen Geerpark wordt de waterslinger gerealiseerd. Met een pomp wordt het water door de watergangen van Geerpark in circulatie gebracht. Daarnaast is er de situatie waarbij water wordt afgevoerd nadat het geregend heeft. Een andere situatie is dat bij aanhoudende droogte water wordt aan- en doorgevoerd. De volgende paragrafen geven voor de 9 combinaties van de 3 situaties en de 3 verschillende fases de stroomrichtingen aan. Nummers tussen haakjes verwijzen naar de onderdelen op de 3 tekeningen per fase in bijlagen 1, 2 en 3.

3.1.1 Fase 1: Geerpark Zuid

Normale situatie
Allen de zuidelijke waterslinger is aangelegd en het peil van de zuidelijke waterslinger is aangepast. Het water in het gerealiseerde deel van Geerpark en in de leggerwatergangen staat stil. De enige stroming vindt plaats doordat vanuit de bodem langzaam op onverhard gebied gevallen hemelwater in het oppervlaktewater terecht komt en door wind. Zie ook figuur 5a.

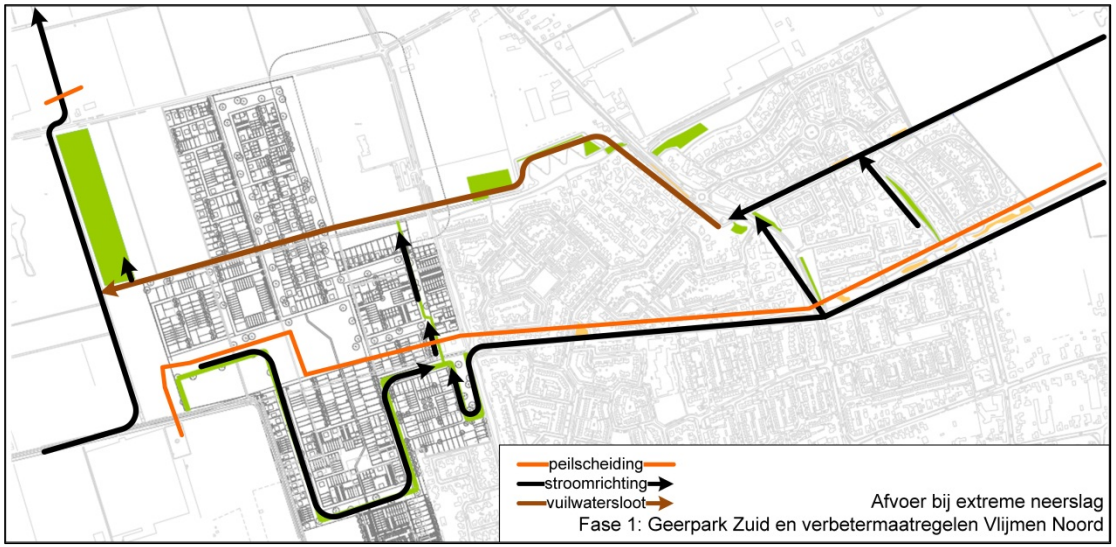
Waterbuffer is water om of door te spoelen of aan te vullen, berging om neerslagslag op te vangen.



Figuur 5a: Normale omstandigheden (fase 1)

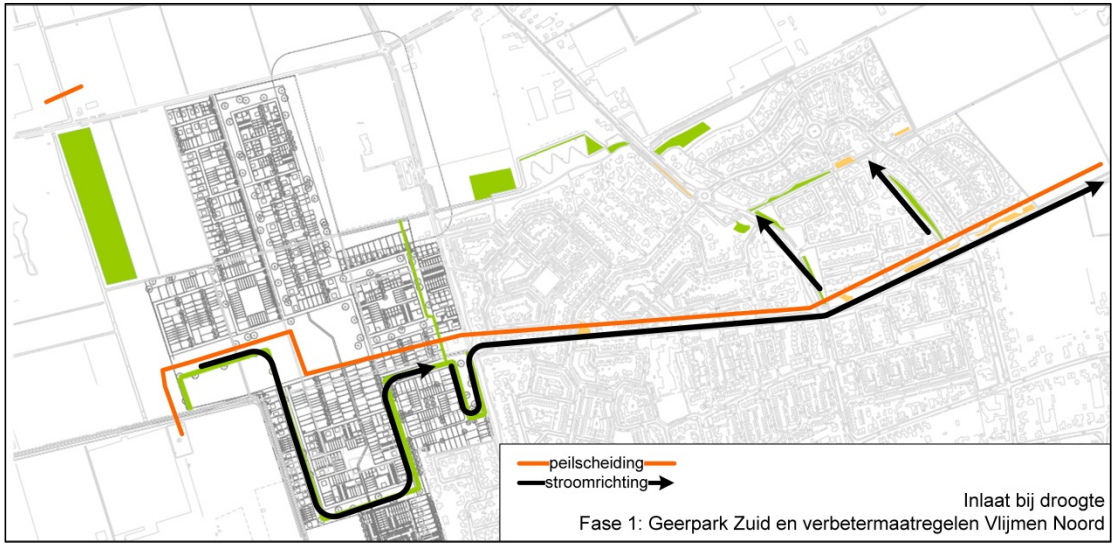
Hevige neerslag
De zuidelijke leggerwatergang heeft door het instellen van een vast laag peil geen verbinding meer naar het westen. Het overschot aan neerslag wordt via 2 stuwen (3) naar het noorden afgevoerd.

In de noordelijke leggerwatergang komt ook het overstortwater terecht. De gemengde overstort is van de zuidelijke leggerwatergang verplaatst naar de noordelijke leggerwatergang. De noordelijke leggerwatergang kan geautomatiseerd (door gebruik van telemetrie) gespoeld worden door het openen van een schuif in de duiker net bovenstrooms. De noordelijke leggerwatergang voert het water af naar het westen, waar ook het reeds aangelegde deel van de waterberging in Geerpark West wordt ingezet. Zie ook figuur 5b.



Figuur 5b: Afvoer bij extreme neerslag (fase 1)

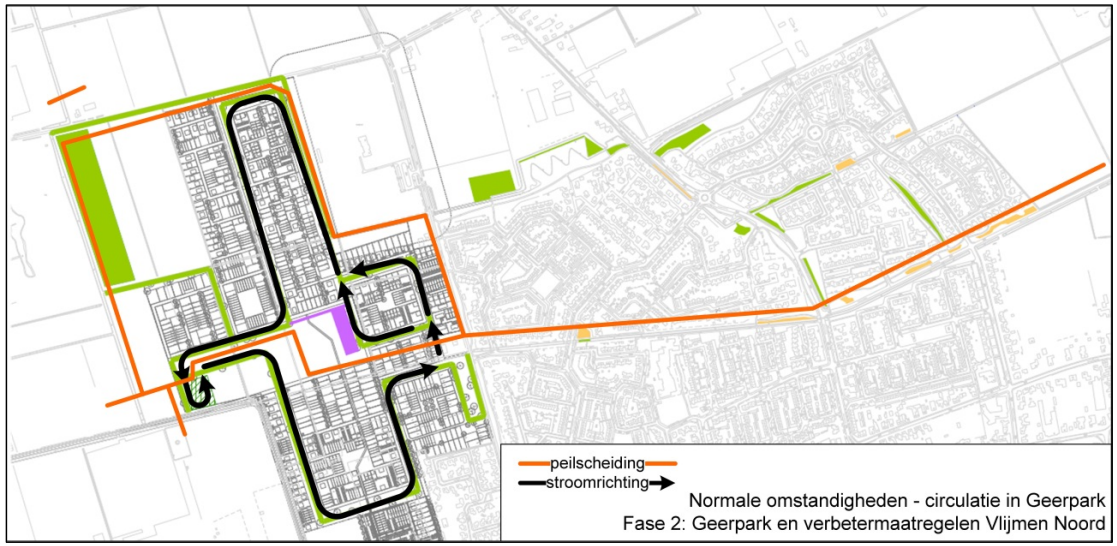
Aanhoudende droogte
Bij droogte wordt vanuit het westen water ingelaten in de zuidelijke watergang (1). De inlaat van waternavel wordt met een constructie (bv. drijflaagschot) tegengegaan. Dit water wordt doorgevoerd naar het oosten. Eventueel kan de noordelijke leggerwatergang onder vrij verval worden aangevuld vanuit de zuidelijke watergang. Er zijn daartoe twee verbindingen (3) in Vlijmen Noord. De meest oostelijke verbinding is een afsluitbare duiker, de westelijke verbinding is een stuw. Deze zijn ook weergegeven in figuur 5b en 5c.



Figuur 5c: Inlaat bij droogte (fase 1)

3.1.2 Fase 2: Geerpark Zuid & Noord

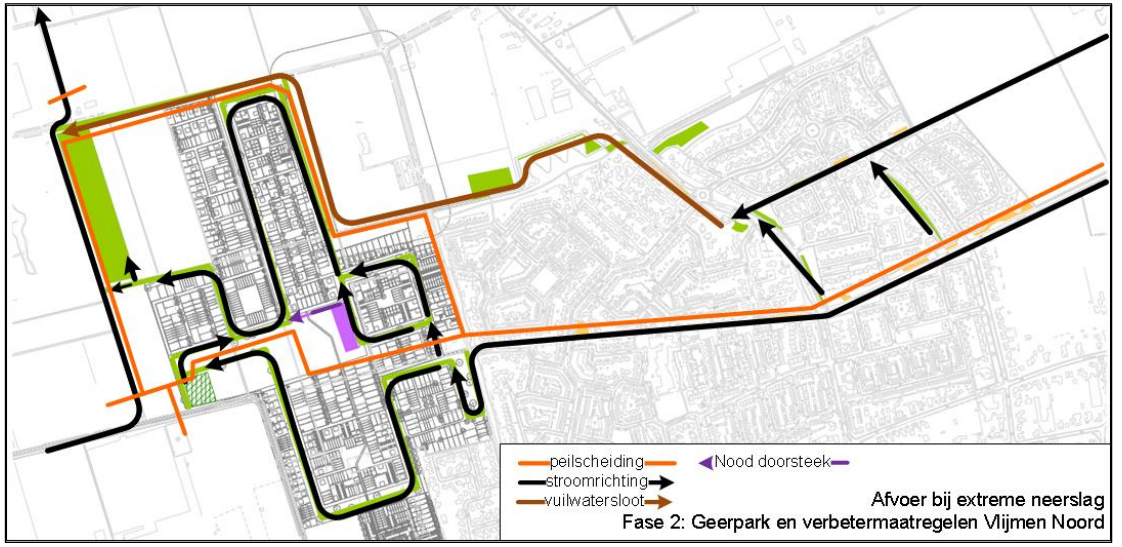
Normale situatie
De waterslinger is gereed. Een pomp in de Noordelijke waterslinger in het park van Geerpark (8), die fungeert als circulatiegemaal laat het water (op de kaart gezien tegen de klok in) door Geerpark circuleren. De enige stroming in de leggerwatergangen treedt op doordat vanuit de bodem op onverhard gebied gevallen hemelwater in het oppervlaktewater terecht komt en door wind. Zie ook figuur 6a.



Figuur 6a: Normale omstandigheden (fase 2)

Hevige neerslag

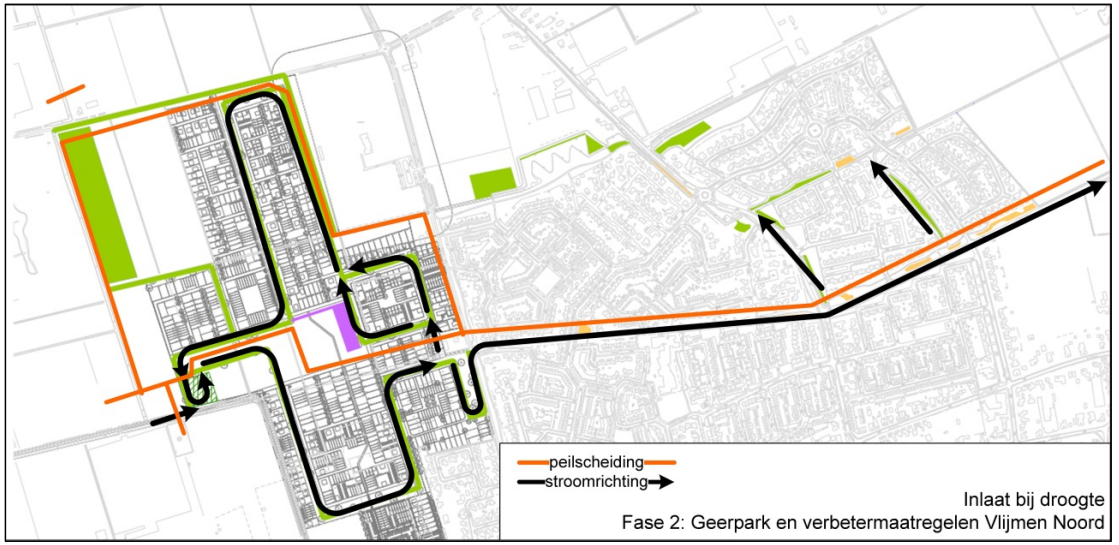
De zuidelijke leggerwatergang heeft een verbinding naar het westen via de noordelijke waterslinger naar het waterbergings gebied van Geerpark West. Het overschot aan neerslag van de zuidelijke waterslinger en Geerpark wordt deels in de gebieden zelf geborgen. Het resterende water stroomt naar Geerpark West en wordt daar geborgen en vertraagd afgevoerd. De noordelijke leggerwatergang voert het water om Geerpark heen af naar het westen. Zie ook figuur 6b.



Figuur 6b: Afvoer bij extreme neerslag (fase 2)

Aanhoudende droogte

Als het waterniveau te veel zakt, wordt water toegevoerd vanuit de leggerwatergang ten westen van Geerpark (watersnelweg) naar de waterslinger van Geerpark, via een inlaat (10) bij de circulatiepomp (8). Een pomp aan de oostkant van de zuidelijke leggerwatergang (4) voert water door naar het landbouwgebied waar later De Grassen wordt gerealiseerd. Eventueel kan de noordelijke waterslinger worden aangevuld vanuit de zuidelijke watergang. Er zijn daartoe twee verbindingen in Vlijmen Noord (3) en één verbinding van de zuidelijke waterslinger naar de noordelijke waterslinger (2). Aansturing vindt plaats door het geautomatiseerd verlagen van stuwen of openen van afsluiter (10 en 12). In de kostenraming is uitgegaan van geautomatiseerde bediening. Zie ook figuur 6c.

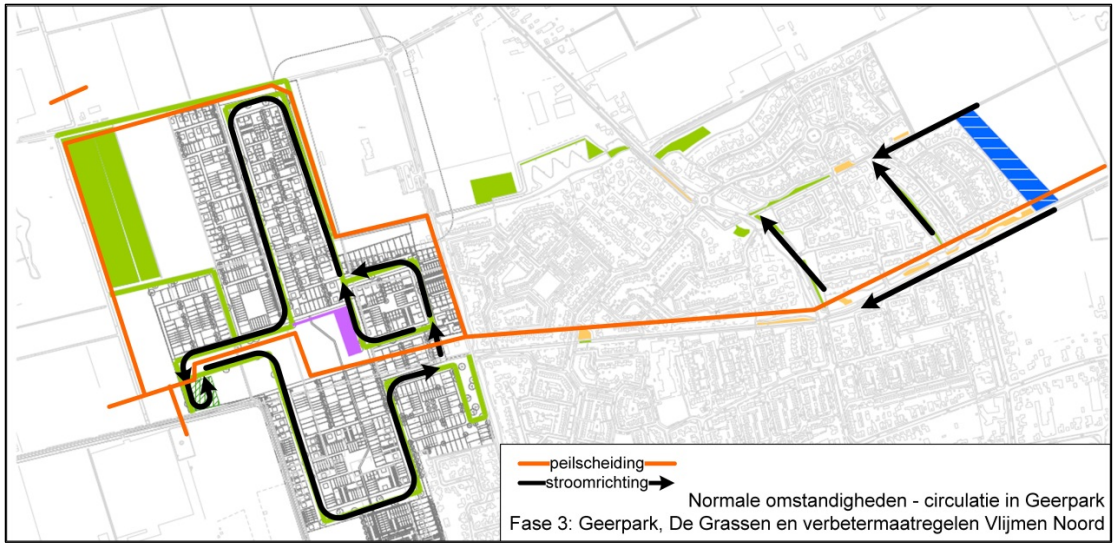


Figuur 6c: Inlaat bij droogte (fase 2)

3.1.3 Fase 3: Geerpark Zuid & Noord en De Grassen

Normale situatie

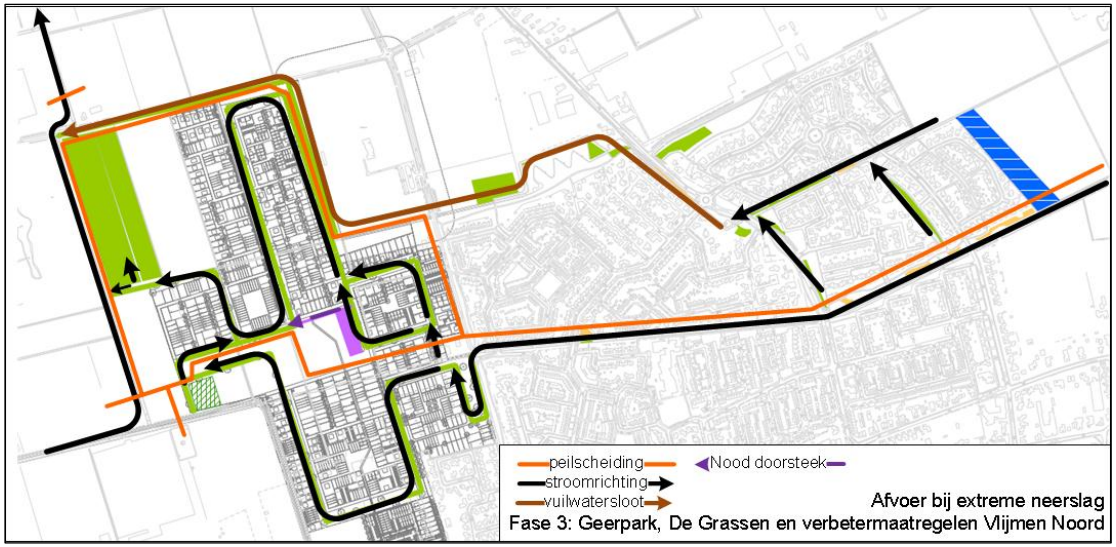
De waterslinger is gereed. Een pomp (8) in de noordelijke waterslinger laat het water (op de kaart gezien tegen de klok in) door Geerpark circuleren. Om de waterkwaliteit te verbeteren na een overstorting uit het riool, stroomt water uit de buffervoorraad in De Grassen via het oostelijk deel van de zuidelijke leggerwatergang naar de noordelijke leggerwatergang (4). Aansturing vindt plaats door het geautomatiseerd (door middel van telemetrie) verlagen van stuwen of openen van een afsluiter. Ook kan na een overstorting water worden ingelaten op het meest oostelijke uiteinde van de noordelijke leggerwatergang, door de bestaande afsluiter (13) open te zetten. Zie ook figuur 7a.



Figuur 7a: Normale omstandigheden (fase 3)

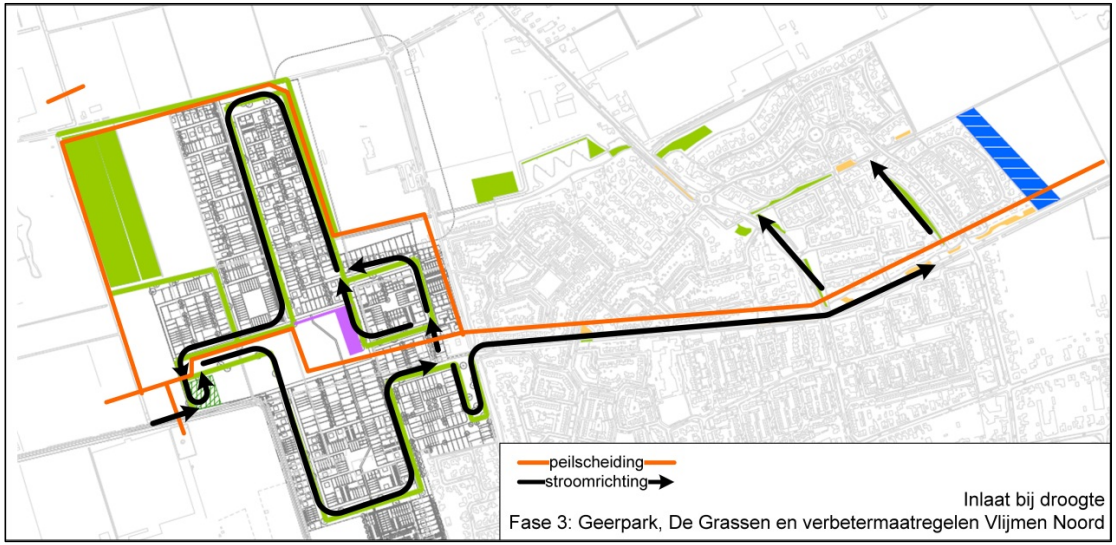
Hevige neerslag

De zuidelijke leggerwatergang heeft een verbinding naar het westen via de noordelijke waterslinger naar het gebied Geerpark West. Het overschot aan neerslag van De Grassen, de zuidelijke leggerwatergang en Geerpark wordt deels in de gebieden zelf geborgen. Het resterende water stroomt naar Geerpark West en wordt daar geborgen en vertraagd afgevoerd. De noordelijke leggerwatergang voert het water om Geerpark heen af naar het westen. Zie ook figuur 7b.



Figuur 7b: Afvoer bij extreme neerslag (fase 3)

Aanhoudende droogte
Als het waterniveau te ver zakt, en de watervoorraad in De Grassen is uitgeput, wordt water ingelaten vanuit het westen. Water wordt dan toegevoerd naar de waterslinger van Geerpark, met een inlaat (10) bij de circulatiepomp (8), vanuit de leggerwatergang ten westen van Geerpark. Eventueel kan de noordelijke leggerwatergang worden aangevuld vanuit de zuidelijke leggerwatergang. Er zijn daartoe twee verbindingen in Vlijmen Noord (3) en één verbinding van de zuidelijke waterslinger naar de noordelijke waterslinger (2). Zie ook figuur 7c.



Figuur 7c: Inlaat bij droogte (fase 3)

3.2 Onderdelen watersysteem

In deze paragraaf wordt aangegeven welke doelen worden bereikt met welke ingrepen. Nummers tussen haakjes verwijzen naar onderdelen op de tekeningen in bijlagen 1 t/m 3.

3.2.1 Wateroverlast tegengaan

Het doel ‘wateroverlast terugdringen’ zonder toename van de afvoer uit Vlijmen Noord, door het creëren van extra berging en voldoende afvoercapaciteit in watergangen en kunstwerken wordt als volgt bereikt:

Noordelijke leggerwaterloop, inclusief bergingslocaties
In deze watergang komt veel regenwater van vlijmen Noord terecht. Nu is dat nog overwegend via een gemengd rioolstelsel, in de toekomst zal steeds meer verhard oppervlak worden afgekoppeld. In de huidige situatie lopen waterstanden te ver op, dus is een ruimer profiel nodig. Dit is ten behoeve van de afvoercapaciteit en om berging te creëren. Aanvullend zijn extra bergingslocaties nodig (A) t/m (L). Ook een aantal van de duikers in deze watergang moet worden vergroot.

Overloop
Alle watergangen in Vlijmen Noord (die in bestaande bebouwing, in de nieuwe wijken en de bergingsgebieden) staan, wanneer de waterstanden de kritische maaiveldhoogten naderen met elkaar in verbinding. Zelfs de gescheiden routes van met overstortwater (enigszins) verontreinigd water en schoonwater gebruiken elkaars berging, om schade door overstroming te voorkomen. In welk deel van Vlijmen de meeste neerslag ook valt, in de meest extreme situaties (herhalingstijd groter dan 50 jaar) wordt alle berging benut. Hiertoe is er een overloopmogelijkheid tussen de waterslinger van Geerpark Noord en de vuilwatersloot parallel daaraan.

Het onderhoudspad tussen die watergangen ligt zodanig laag dat wanneer één van beide watergangen overbelast raakt bij extreme neerslag, water kan overlopen van de kant met de hoogste waterstand naar de kant met de laagste waterstand (profiel 8-8).

3.2.2 Berging Geerpark

Het doel ‘Geerpark in eigen berging laten voorzien’ wordt als volgt bereikt.

Zuidelijke en noordelijke waterslinger
De waterslinger heeft overal boven streefpeil een brede waterbergende breedte. Een tekort aan berging dat ontstaat door variatie in de breedte van de bergingsruimte, wordt gecompenseerd door bergingscapaciteit in droogvallende bergingen centraal in de wijk.

Afvoerbeperking noordelijke waterslinger
Het water in de noordelijke waterslinger wordt vastgehouden door een afvoer beperkende constructie (11). Het betreft een afvoer beperkende stuwconstructie. Op deze manier wordt de berging in de noordelijke waterslinger optimaal benut en is er bij hevige neerslag voldoende afvoer mogelijk vanuit de zuidelijke waterslinger.

3.2.3 Circulatie Geerpark

Het doel van het watersysteem in Geerpark is het behouden van een goede waterkwaliteit. Dit wordt bereikt door het circuleren van water, het water in Geerpark laten circuleren wordt als volgt bereikt:

Pomp en zuivering in westelijke verbinding
De waterslinger loopt in het zuidelijk systeem van west naar oost en in het noordelijk systeem van oost naar west terug. Er is een peilscheiding tussen de noordelijke en de zuidelijke waterslinger. Ten westen van Geerpark zorgt een stuw (7) in het park hiervoor. Water uit Geerpark Noord, dat een lager streefpeil kent dan dat van Geerpark zuid, loopt in een korte zijwatergang (12). Van hieruit verpompt een pomp (8) het water in een gebied dat in de toekomst kan worden ingericht als filter. Het filter wordt pas aangelegd als blijkt dat het inlaatwater zorgt voor waterkwaliteitsproblemen in Vlijmen-Noord. Vanuit dit gebied is er een uitstroom onder vrij verval (9) naar de zuidelijke waterslinger.

Oostelijke verbinding
Aan de oostkant van Geerpark komt een verbinding tussen het zuidelijke en het noordelijke systeem (2). Er is hier geen ruimte voor een watergang. Om de verbinding zichtbaar te laten zijn, loopt het water door een goot. Een doorlaat limiteert de afvoer van zuid naar noord na hevige neerslag. Een uitstroomwerk in de vorm van een cascade of waterval aan het einde van de goot verzorgt de peilscheiding en benadrukt de verbinding tussen noord en zuid en de stroming van het water.

3.2.4 Berging De Grassen

Het doel berging creëren voor De Grassen in Geerpark West, en voldoende transportcapaciteit daartussen wordt als volgt bereikt:

Waterbatterij De Grassen
De Grassen heeft een beperkte bergingscapaciteit voor het opvangen van hemelwater. Dit komt mede doordat het oppervlaktewater in De Grassen een voorraadfunctie (als buffer) krijgt en daarom niet steeds beschikbaar is voor berging. Deze waterbatterij wordt aangelegd om de watergangen van Vlijmen Noord waarin riooloverstortwater wordt opgevangen, door te kunnen spoelen na een overstorting en om het niveau in de waterslinger bij droogte aan te vullen (indien het peil meer dan 10cm onder streefpeil wegzakt).

Zuidelijke leggerwaterloop
Deze watergang verbindt de zuidelijke waterslinger van Geerpark met De Grassen. Om de afvoer van De Grassen te kunnen verwerken, moeten op één na alle duikers in dit tracé door grotere worden vervangen. Water dat bij hevige neerslag tot afstroming komt kan dan door de leggerwatergang met acceptabele opstuwing naar de waterberging in Geerpark West worden afgevoerd.

Bergingsgebied Geerpark West
Door Geerpark West vindt de afvoer uit Vlijmen Noord plaats (5). Er is hier een bergingsgebied ontworpen om de afvoer uit Vlijmen Noord gedoseerd plaats te laten vinden. Het gebied ten noorden van de noordelijke waterslinger, heeft een stuw (6) om de berging optimaal in te zetten zodra deze nodig is. Het westelijk deel van het bergingsgebied Geerpark West wordt reeds aangelegd voordat De Grassen is gerealiseerd, om de afvoer in fase 1 en 2 beperkt te houden.

Uit beheerstechnisch oogpunt en als ontwerp uitgangspunt is afgestemd dat 70% van het bergingsgebied wordt aangelegd op een bodemhoogte van NAP +1,30m en 30% op een bodemhoogte van NAP +1,70m. Nadere invulling vindt plaats in de ontwerpfase.

Afvoer uit het gebied
De (reeds bestaande) watergang sluit aan de westkant van Geerpark West aan op de watersnelweg.

Hier zorgt een uitlaatwerk (5) voor het gedoseerd afvoeren van water uit Geerpark, De Grassen, Geerpark West, en de zuidelijke leggerwatergang. Zodra het waterpeil in Geerpark West boven NAP + 1,30 m komt, wordt water over de stuw (5) afgevoerd. Als de aanvoer van hemelwater groter is dan de afvoercapaciteit van de stuw, wordt water tijdelijk vastgehouden. Zolang de waterstand hoger is dan NAP + 1,30 m wordt water afgevoerd, zodat na verloop van tijd het waterniveau weer uitzakt tot NAP + 1,30 m.

3.2.5 Water scheiden

Het doel vuil en schoon water apart afvoeren wordt als volgt bereikt:

Verplaatsing Overstort
Vlijmen Noord kent vier overstorten vanuit het gemengde rioolstelsel. Drie daarvan lozen op de noordelijke leggerwatergang. Door de vierde (3) ook te laten lozen op deze noordelijke leggerwatergang, komt al het met huishoudelijk afvalwater verontreinigde overstortwater in de noordelijke leggerwatergang.

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Europalaan

Verbindingen zuidelijke en noordelijke leggerwatergang
De huidige verbinding tussen de noordelijke en zuidelijke leggerwatergang is uitgevoerd als regelbare stuw. Deze wordt in fase 1 opgetrokken tot NAP + 1,80 m, en vanaf fase 2 tot NAP + 2,05 m. Bij de te verplaatsen overstort is reeds een afsluiter aanwezig die het toekomstige schone en vuile deel van het oppervlaktewatersysteem scheidt. De watergangen tussen de noordelijke en de zuidelijke leggerwatergang kunnen worden doorgespoeld door gedurende een korte periode de afsluiter (3) te openen of de stuw omlaag te draaien.

Omgelegde vuilwatersloot langs sportvelden
Zodra Geerpark Noord wordt aangelegd, wordt de afvoerroute van de noordelijke leggerwatergang omgelegd langs de zuid en westzijde van de sportvelden, ten noorden van Geerpark Noord langs de Tuinbouwweg naar het westen.

3.2.6 Beperken inlaat

Het doel ‘zo min mogelijk (vuil) water inlaten in het gebied’ wordt als volgt bereikt:

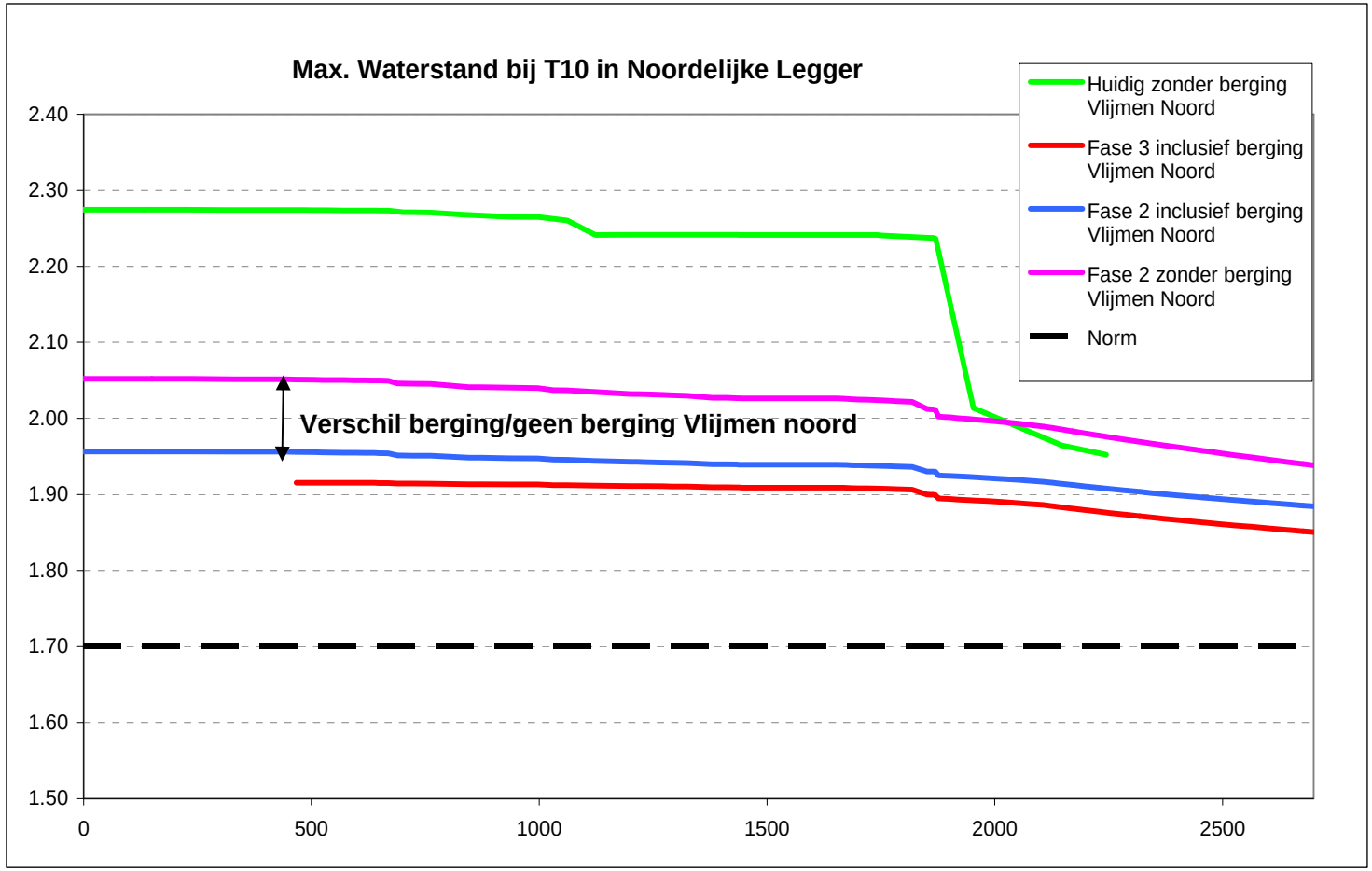
Verbeterde waterdiepte
De waterdiepte in de watergangen van de nieuwe gebieden wordt voldoende groot voor een in potentie goede waterkwaliteit. De meest ondiepe stukken in bestaande watergangen worden voor het vergroten van de afvoercapaciteit verdiept. Overal is de waterdiepte op het diepste punt 0,5 m.

Waar het profiel het toestaat, worden in nieuwe bergingslocaties in bestaand bebouwd gebied diepe zones gecreëerd. Met de toegenomen waterdiepte is een beperkte tijdelijke peilverlaging acceptabel voor de waterkwaliteit. Op de tekening van fase 3 is de te behalen waterdiepte in de bergingsgebieden aangegeven.

Waterbatterij
In de waterbatterij in De Grassen wordt na neerslag water opgeslagen. Dit water kan in droge perioden door Vlijmen Noord worden gevoerd, zodat het peil (bij niet te langdurige droge perioden) gehandhaafd blijft. Ook kan dit water gebruikt worden voor doorspoeling na een overstorting.

Waterinlaat en zuiveringsvoorziening
Als het waterniveau in Vlijmen Noord bij langdurige droogte verder van 10cm onder streefpeil zakt kan de waterbeheerder besluiten water in te laten. De inlaat (10) vindt dan plaats naar het pompbassin (8) van de waterslinger. De inlaat van waternavel wordt met een constructie (bv. drijflaagschot) tegengegaan. Het gebied waar het inlaatwater met de pomp van de waterslinger naartoe wordt verpompt, kan in de toekomst bovendien worden ingericht als filter, waarmee de inlaat van nutriënten wordt beperkt.

De afwatering van de bestaande woningen in De Grassen wordt opgepakt binnen de ontwikkeling van De Grassen.



Figuur 8: Lengteprofiel noordelijke leggerwatergang met maximale waterstanden (m NAP) voor verschillende situaties; berging in Vlijmen Noord geeft positief effect op waterstanden[3]

[3] De waarden zijn geen absolute waarde, het betreft een effect berekening bepaald op basis van eerdere model berekeningen d.d. 31 mei 2011.

4 BEREKENINGSRESULTATEN

4.1 Fase 1: Geerpark Zuid

4.1.1 Aanpassingen oppervlaktewatermodel

De volgende aanpassingen zijn gemaakt t.o.v. het model met de huidige situatie:

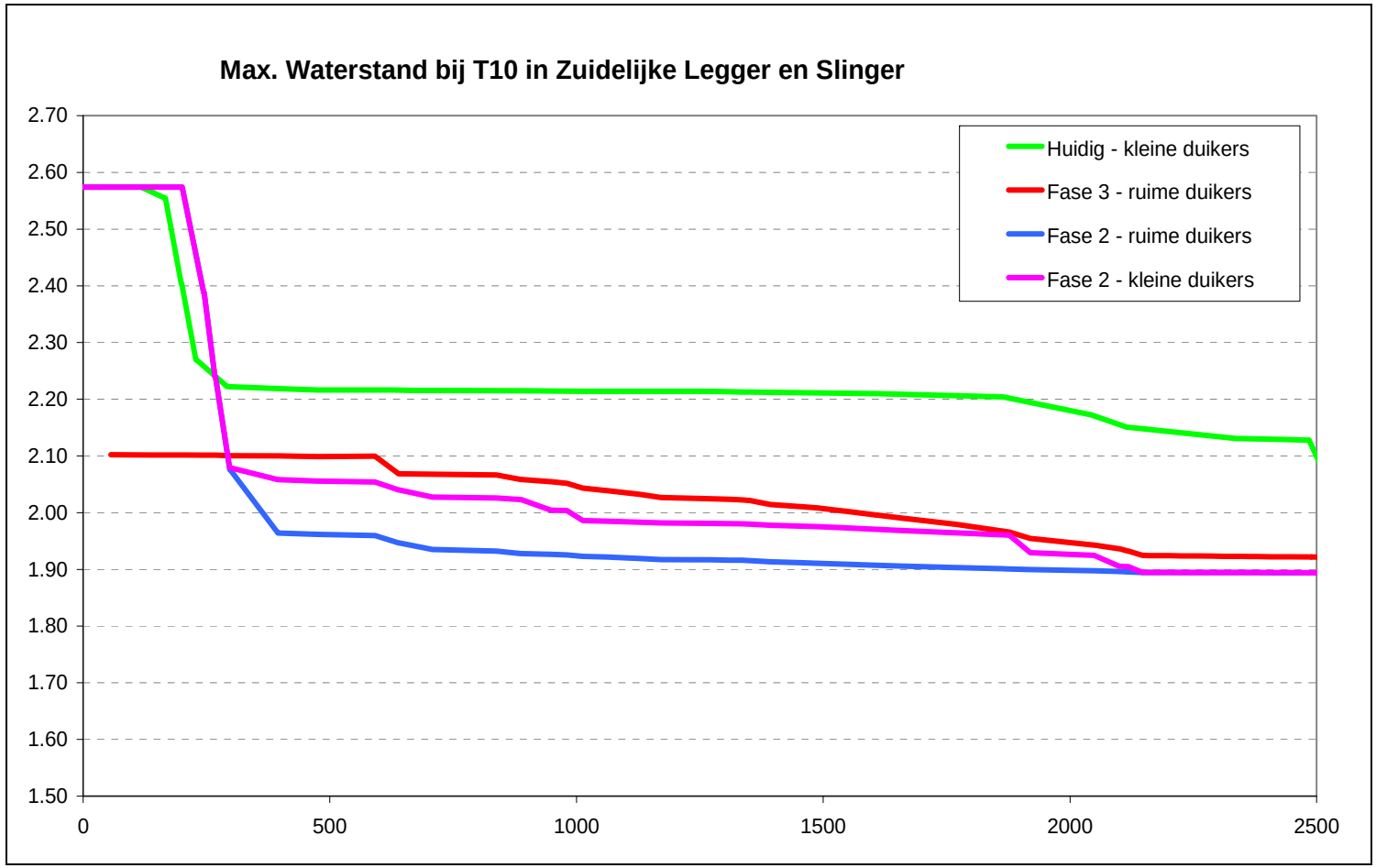
- Zuidelijke waterslinger is ingebouwd conform 3.2.2.
- Deel van de noordelijke waterslinger is ingebouwd conform 3.2.3 en betreft de verbinding tussen de zuidelijke waterslinger aan de oostzijde van Geerpark en de noordelijke leggerwatergang (2).
- Tijdelijke greppel 4 m breed tussen de zuidelijke waterslinger aan de oostzijde van Geerpark en de noordelijke leggerwatergang, inclusief tijdelijke stuw of grondwal van 3 m breed en hoogte NAP +1,60 m (2).
- Totaal aangesloten verhard oppervlak Geerpark op zuidelijke waterslinger 82.027 m2.
- Eindstuw richting watersnelweg 1 m breed, hoogte NAP +1,40 m (5), dit is het huidige winterpeil.
- Deel één (westzijde) van waterbergingscompartiment Geerpark West ingebouwd (70% op NAP +1,30 m, 30% op NAP +1,70 m).
- Overstort_3818 verplaatst van zuidelijke watergang naar noordelijke watergang.
- Berging in het bestaande systeem (groene gebieden op kaart) van Vlijmen Noord ingebouwd (1,26 ha).
- Verdiepen noordelijke leggerwatergang naar minimaal NAP +0,90 m.
- Duikers noordelijke leggerwatergang vergroot.

4.1.2 Maximale waterstanden en afvoeren

	Bui08	**T2**	**T10**	**T100**
Max afvoer (m3/s)	0,38	0,71	1,02	1,10
Inundatie	N.v.t.	N.v.t.	Nee	Nee
Waterpeilen (m NAP)				
Noordelijke leggerwatergang	1,73	1,76	1,99	2,23
Noordelijke waterslinger	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
De Grassen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Zuidelijke leggerwatergang	1,69	1,79	2,03	2,27
Zuidelijke waterslinger	1,69	1,76	1,99	2,14

Uit de berekeningen volgt dat de overstortdrempels niet vrij blijven van verdrinking, de waterstand stijgt bij T2 en Bui08 tot boven de NAP +1,70 m. De situatie is echter een sterke verbetering t.o.v. de huidige situatie (berekende waterstand NAP +1,88 m bij T=2). Om de waterstand verder te laten dalen is het aan te bevelen om een extra verbindingssloot te graven tussen het inlaatpunt van de zuidelijke leggerwatergang (zuidwestzijde van Geerpark) en de noordelijke leggerwatergang. Deze waterloop is in fase 2 voorzien. Gemeente en waterschap hebben aangeven dat het voor deze situatie nog niet wenselijk is om deze gronden in te zetten. De situatie zoals berekend is acceptabel in deze fase.

De iets te hoog berekende waterstand in de zuidelijke waterslinger is tevens acceptabel bevonden.



Figuur 9: Lengteprofiel zuidelijke leggerwatergang met maximale waterstanden (m NAP) voor verschillende situaties; verruimen van duikers is pas vanaf fase 3 noodzakelijk[4]

[4] De waarden zijn geen absolute waarde, het betreft een effect berekening bepaald op basis van eerdere model berekeningen d.d. 31 mei 2011.

De drooglegginsnorm zoals genoemd in hoofdstuk 2 is bepaald aan de hand van het laagste maaiveld. Het betreft hier een wegniveau, de huizen liggen hoger en voldoen wel aan de drooglegginsnorm.

In figuur 8 is een lengtedoorsnede weergegeven met de waterstanden in de noordelijke leggerwatergang bij situaties waarbij waterberging wel of niet wordt ingezet.

4.2 Fase 2: Geerpark Zuid & Noord

4.2.1 Aanpassingen oppervlaktewatermodel

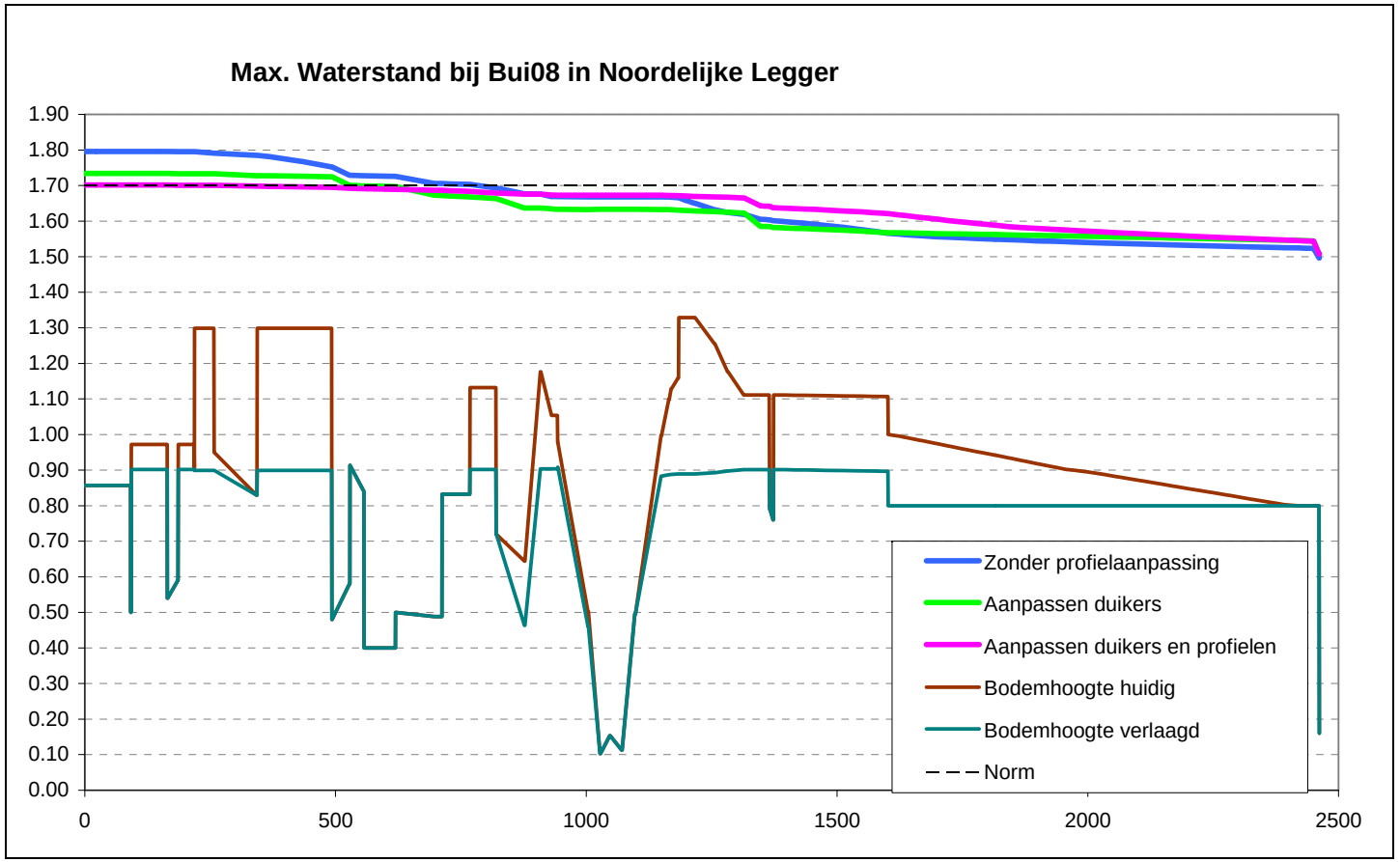
De volgende aanpassingen zijn gemaakt t.o.v. het model Fase 1:

- Noordelijke waterslinger is ingebouwd conform 3.2.2.
- Totaal aangesloten verhard oppervlak Geerpark op noordelijke waterslinger Geerpark 117.220 m².
- Eindstuw richting watersnelweg 2 m breed, hoogte NAP +1,30 m (5).
- Vuilwatersloot ingebouwd langs sportvelden conform 3.2.5.
- Aanleg filter met pompbassin (8) vanaf noordelijke waterslinger en aflaat (9) naar zuidelijke waterslinger (inclusief stuw op NAP +1,65 m (7).

4.2.2 Maximale waterstanden en afvoeren

	Bui08	**T2**	**T10**	**T100**
Max afvoer (m3/s)	0,38	0,67	0,97	1,12
Inundatie	N.v.t.	N.v.t.	Nee	Nee
Waterpeilen (m NAP)				
Noordelijke leggerwatergang	1,68	1,65	1,93	2,18
Noordelijke waterslinger	1,43	1,65	1,87	2,02
De Grassen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Zuidelijke leggerwatergang	1,74	1,83	1,97	2,13
Zuidelijke waterslinger	1,74	1,81	1,91	2,02

Uit de berekeningen volgt dat de waterstand bij T=10 in de noordelijke waterslinger niet voldoet aan de drooglegginseis. Uit de analyse is gebleken dat het ontvangende watersysteem benedenstrooms van het projectgebied onderhevig is aan opstuwing zodanig dat het waterpeil bij het lozingspunt al boven NAP +1,70 m stijgt. Het halen van de drooglegginsnorm in de noordelijke waterslinger is dus niet mogelijk zonder maatregelen te nemen benedenstrooms van het projectgebied. Daarnaast is het niet mogelijk om de noordelijke waterslinger te isoleren van de zuidelijke waterslinger waardoor continue lozing noodzakelijk blijft op de noordelijke waterslinger en het watersysteem in Geerpark West.



Figuur 10: Lengteprofiel noordelijke leggerwatergang met bodemhoogtes en maximale waterstanden (m NAP) voor verschillende situaties in fase 2; het voorkomen van verdrinken van riooldrempels is alleen mogelijk door het verdiepen van de watergang tot minimaal NAP +0,90 m en het verruimen van duikers[5]

[5] De waarden zijn geen absolute waarde, het betreft een effect berekening bepaald op basis van eerdere model berekeningen d.d. 31 mei 2011.

Desondanks is de situatie acceptabel omdat de drooglegging van de bebouwing gewaarborgd blijft in Geerpark Noord volgens de gangbare norm waarbij de drooglegging maximaal 3 dagen minder dan 70 cm is. Voor Geerpark is tevens uitgegaan van kruipruimteloos bouwen.

In figuur 9 is een lengtedoorsnede weergegeven met de waterstanden in de zuidelijke leggerwatergang bij situaties waarbij een aantal duikers (zie tekening fase 3) wel of niet vergroot zijn. Geconcludeerd kan worden dat de verruiming van de duikers pas nodig is vanaf fase 3 waarbij De Grassen voor een deel zal gaan afvoeren via de zuidelijke leggerwatergang en de zuidelijke waterslinger van Geerpark richting het waterbergingsgebied Geerpark West.

In figuur 10 is een lengteprofiel van de noordelijke leggerwatergang weergegeven met bodemhoogtes en maximale waterstanden.

4.3 Fase 3: Geerpark Zuid & Noord en De Grassen

4.3.1 Aanpassingen oppervlaktewatermodel

De volgende aanpassingen zijn gemaakt t.o.v. het model Fase 2:

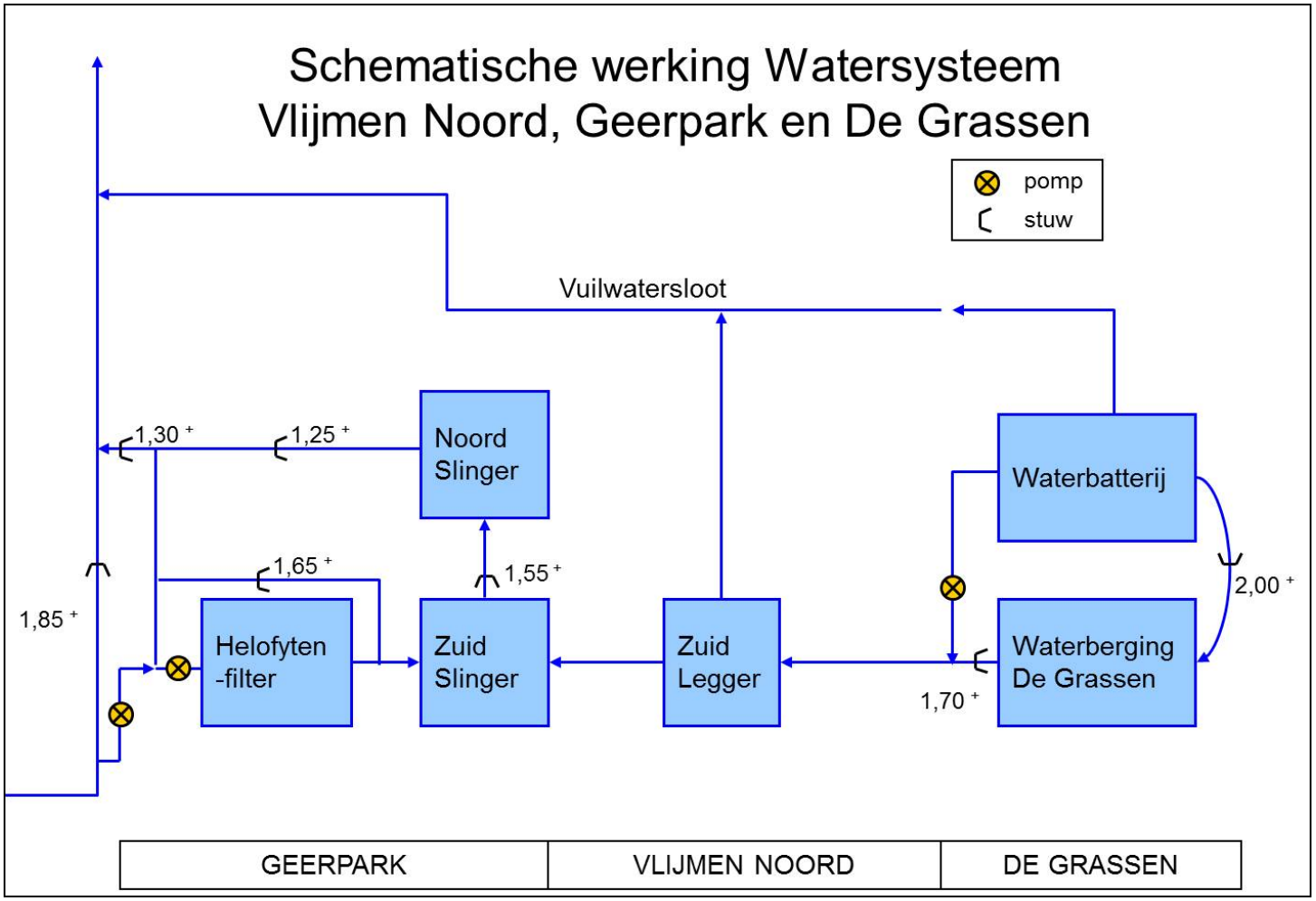
- Verruimen duikers zuidelijke leggerwatergang (zie tekening fase 3).
- Afvoer verhard oppervlak vanuit De Grassen (zie onderstaande tabel).
- Deel twee van waterbergingscompartiment Geerpark West ingebouwd (70% op NAP +1,30 m, 30% op NAP +1,70 m).
- Waterbatterij beschikbaar als berging vanaf T=10 (inclusief neerslag op open water).

Type oppervlak	**Aangesloten oppervlak [ha]**
Open water- Waterbatterij en overige waterberging	1,78
Verharde openbare ruimte	7,31
Uitgeefbaar terrein (54% van 27,09ha)	14,63
Totaal Connection Node	**23,73**

4.3.2 Maximale waterstanden en afvoeren

	Bui08	**T2**	**T10**	**T100**
Max afvoer (m3/s)	0,44	0,74	0,96	1,11
Inundatie	N.v.t.	N.v.t.	Nee	Nee
Waterpeilen (m NAP)				
Noordelijke leggerwatergang	1,71	1,67	1,91	2,20
Noordelijke waterslinger	1,47	1,68	1,86	2,02
De Grassen	2,02	1,93	2,11	2,30
Zuidelijke leggerwatergang	1,99	1,92	2,08	2,29
Zuidelijke waterslinger	1,86	1,86	1,95	2,08

Uit de resultaten is op te maken dat het complete watersysteem voldoet aan de gestelde normen, met uitzondering van de noordelijke waterslinger bij T=10 (zie ook 4.2.2).



Figuur 11: Schematisatie werking watersysteem Vlijmen Noord (eindsituatie met de uitgangspunten zoals toegepast voor het effect op de waterberging en de waterbalans in paragraaf 4.3.3 en 4.3.4.)

4.3.3 Effect waterberging Vlijmen Noord[6]

In Vlijmen Noord zijn gebieden aangewezen die in aanmerking komen voor extra waterberging. In alle berekeningen is uitgegaan van de bergingsgebieden zoals groen weergegeven op de tekeningen. Daarnaast zijn er ook gebieden in oranje als potentiële bergingslocatie aangewezen. Om het effect van meer of minder waterberging inzichtelijk te maken zijn aanvullend berekeningen gedaan met drie verschillende percentages waterberging in Vlijmen Noord, 50-75-100%.

Dit betreft een gevoeligheidsanalyse op de waterstanden bij aanleg van een verschillend percentage waterberging. De getallen wijken af van de berekende waterstanden in paragraaf 4.3.2 en moet daarom als relatief verschil worden geïnterpreteerd.

Daarbij dient te worden opgemerkt dat de groen weergegeven bergingsgebieden in totaal overeenkomen met 75% van de totaal aangewezen extra waterbergingsoppervlak.

	T10 – 100%	**T100 – 100%**	**T10 – 75%**	**T100 – 75%**	**T10 – 50%**	**T100 – 50%**
Max afvoer (m3/s)	0,95	1,10	0,96	1,10	0,98	1,10
Waterpeilen (m NAP)						
Noordelijke leggerwatergang	1,94	2,24	1,97	2,28	2,01	2,32
Noordelijke waterslinger	1,86	2,01	1,86	2,01	1,87	2,01
De Grassen	2,09	2,27	2,10	2,27	2,10	2,28
Zuidelijke leggerwatergang	2,06	2,25	2,06	2,26	2,07	2,26
Zuidelijke waterslinger	1,92	2,05	1,93	2,06	1,93	2,07

Uit de tabel is af te leiden dat de hoeveelheid aan te leggen waterberging in Vlijmen Noord met name effect heeft op de noordelijke leggerwatergang en matig effect op de afvoer bij T=10. Wij adviseren om mimimaal 75% van de totaal aangewezen waterberging in Vlijmen Noord te realiseren vanaf fase 1.

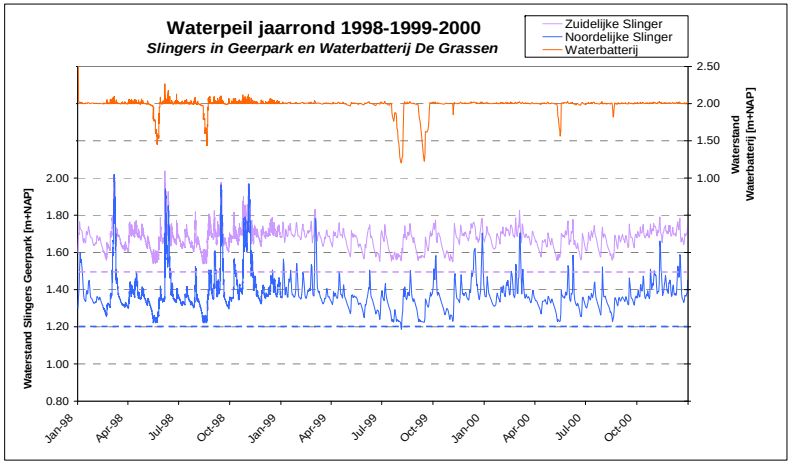
4.3.4 Waterbalans[6]

Om inzicht te krijgen in de benodigde wateraanvoer in droge perioden is een waterbalans opgesteld van het watersysteem Vlijmen Noord, Geerpark en De Grassen.

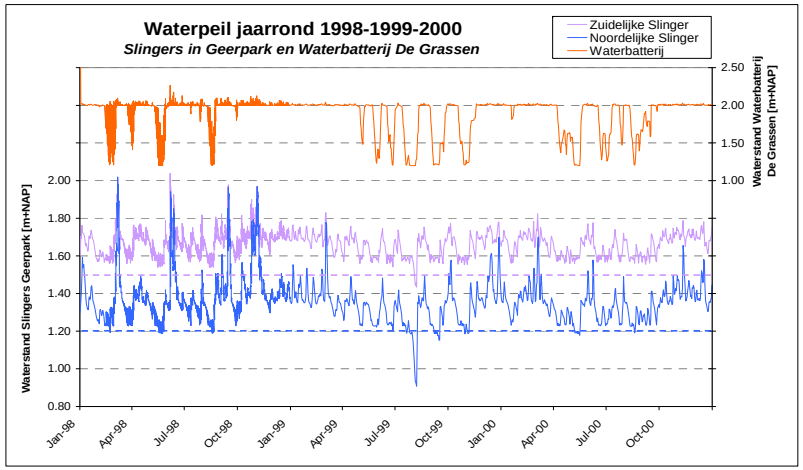
Uitgangspunten

- Modelberekeningen met Sobek.
- Watersysteem kenmerken conform eindscenario.
- Berekening voor drie hydrologische jaren; 1998, 1999 en 2000.
- Neerslag en verdamping is een gemiddelde van meerdere Brabantse neerslagstations.

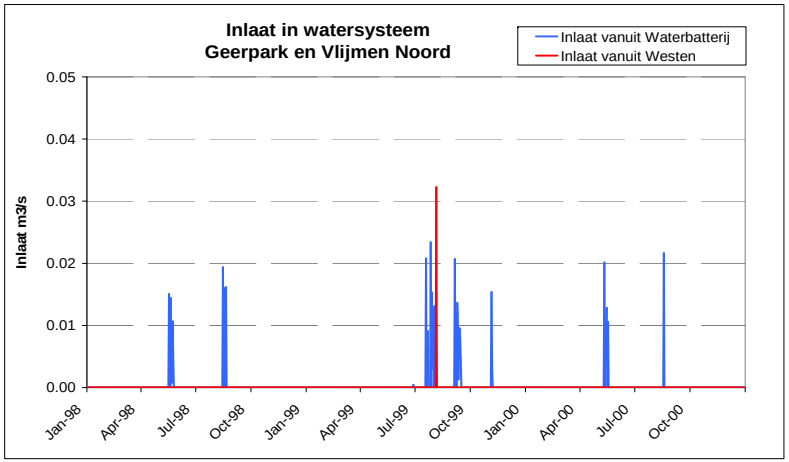
[6] Het effect op de waterberging Vlijmen Noord (4.3.3) en de waterbalans (4.3.4) is bepaald op basis van eerdere model berekeningen d.d. 31 mei 2011. Op basis van voortschrijdend inzicht is het peil in de Grassen NAP +2,20m.



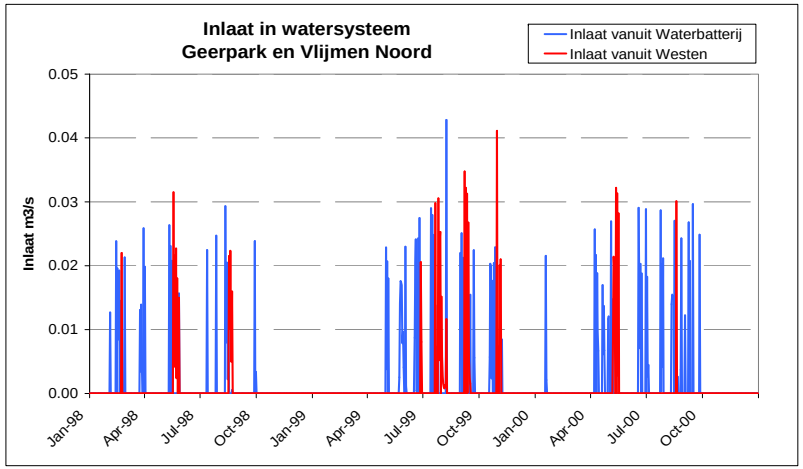
Figuur 12: Wegzijging uit watergangen 750 m3/dag



Figuur 13: Wegzijging uit watergangen 1500 m3/dag



Figuur 14: Wegzijging uit watergangen 750 m3/dag



Figuur 15: Wegzijging uit watergangen 1500 m3/dag

- Oppervlakken open water voor neerslag en verdamping.

	Opp. neerslag	**Opp. verdamping**
Zuidelijke legger	5 900	5 900
Noordelijke legger	N.v.t.	N.v.t.
Zuidelijke slinger	22 000	22 000
Noordelijke slinger	21 700	21 700
Waterbatterij	10 000	10 000
Waterberging de grassen	12 800	N.v.t.

- Wegzijging vanuit de watergangen 750 m^3/dag is bepaald met het regionale grondwatermodel dat Royal Haskoning opstelde voor Waterschap De Dommel. Tevens is de gevoeligheid voor wegzijging bepaald met een berekening met een wegzijging van 1500 m^3/dag.
- Waterbatterij heeft een oppervlak van 1.0 ha en een peil van 2.0 m+NAP. Bij waterstand hoger dan 2.0 m+NAP loopt de Waterbatterij over in de Waterberging van De Grassen. De waterberging loopt leeg via een knijpconstructie naar de zuidelijke legger watergang.
- In geval van droogte wordt water uit de Waterbatterij naar de zuidelijke legger watergang gelaten (in het model een pomp). Dit gebeurt als in de Noordelijke Slinger van Geerpark het waterpeil onder 1.22 m+NAP zakt.
- Als het waterpeil in de Noordelijke Slinger van Geerpark onder 1.18 m+NAP zakt wordt ook water ingelaten vanuit de westkant, via het helofytenfilter.

Conclusies

Op basis van de drie doorgerekende hydrologische jaren is 7 tot 19 keer waterinlaat vanuit de Waterbatterij nodig naar het watersysteem van Vlijmen Noord en Geerpark. Waterinlaat is op grond daarvan nog 2 tot 6 keer per jaar nodig. Het aantal keer dat waterinlaat nodig is, is sterk afhankelijk van de hoeveelheid wegzijging in de watergangen. Bij een aangenomen wegzijging van 750 m^3/dag is 7 keer berekend dat water wordt ingelaten, terwijl bij een wegzijging van 1500 m^3/dag 19 keer is ingelaten.

In figuur 12 en 13 is het peil van de Waterbatterij en de Noordelijke en Zuidelijk slinger in Geerpark weergegeven. Hierin is het waterpeil van de Waterbatterij als een oranje lijn te zien.

Als het waterpeil in de Waterbatterij onder 2.0 m+NAP daalt, is dit het gevolg van verdamping in de Waterbatterij en waterinlaat naar Vlijmen Noord en Geerpark. Duidelijk is te zien dat de Waterbatterij een aantal keren droogvalt, zodat alle water uit de Waterbatterij benut is.

De blauwe en paarse lijn is het waterpeil in de waterslingers van Geerpark (blauw = noord, paars = zuid). De stippellijnen zijn de norm waaronder het peil niet mag wegzakken.

Foto: Huidige situatie “Watersnelweg” vanaf Tuinbouwweg

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Europalaan

Dit is 1.20 m+NAP voor de noordelijke slinger en 1.50 m+NAP voor de zuidelijke slinger. Het peil in het watersysteem van de twee waterslingers van Geerpark zakt niet onder de norm. In het geval van meer wegzijging in de watergangen (1500 m^3/dag), zakt het peil één keer onder de norm en valt het systeem van de noordelijke waterslinger (deels) droog. Dit is afhankelijk van de inlaatcapaciteit, die in het model beperkt wordt door de inlaatpomp van het filter (m3/s/). In de detailuitwerking dient hiermee rekening gehouden te worden.

In figuur 14 en 15 is de inlaat van water aangegeven bij de Waterbatterij (blauwe lijn) en bij de inlaat aan de westkant van Geerpark bij het helofytenfilter (rode lijn). De inlaat van water bij het helofytenfilter is 1 keer tot 9 keer nodig over een periode van drie jaar, oftewel 0,3 tot 3 keer per jaar.

4.4 Gevolgen voor de omgeving

Het nieuwe ontworpen geïntegreerde watersysteem van Geerpark, Vlijmen Noord en De Grassen heeft naar verwachting geen nadelig effect op de grondgebruiksfuncties in de omgeving. Zoals berekend wordt er tijdens extreem natte perioden niet meer water afgevoerd uit het gebied dan in de huidige situatie. De kans op wateroverlast als gevolg van de ontwikkeling neemt benedenstrooms dus niet verder toe.

Daarnaast zullen de optredende grondwaterstanden naar verwachting niet hoger worden dan in de huidige situatie aangezien de streefpeilen in het oppervlaktewater hierop zijn gekozen en nauwelijks afwijken van het huidige peilregime. Met name in de winter en het voorjaar blijven de waterpeilen ongeveer gelijk, in de zomer worden iets lagere waterpeilen gehanteerd. Door de robuustheid van het nieuwe watersysteem zal de kans op wateroverlast als gevolg van hoge waterstanden in Vlijmen Noord aanzienlijk afnemen. De mogelijkheid voor waterberging en afvoer van overtollig water neemt immers fors toe.

De ontwikkeling heeft daarnaast positieve invloed op de omgeving als het gaat om waterkwaliteit. Door het scheiden van de waterstromen met afgekoppeld hemelwater en met gemengd overstortwater neemt de waterkwaliteit in het zuidelijk deel van Vlijmen Noord naar verwachting flink toe. De noordzijde is daarnaast doorspoelbaar met schoon water vanuit De Grassen. Ook zal het hele watersysteem van Vlijmen Noord in de toekomst voornamelijk uit gebiedseigen water bestaan, waar dat in de huidige situatie nog voornamelijk gebiedsvreemd water is.

Tuinbouwgebied
Het gebied tussen het waterbergingsgebied Geerpark West en Geerpark Noord betreft een bestaand tuinbouwgebied. De voorgestelde verandering betreft een peilverlaging van 10cm in de zomer. Dit heeft mogelijk (positief of negatief) effect op de productie.

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Vijfhoevenlaan

5 MAATREGELEN

Hieronder staat per doel een beschrijving van de bijbehorende maatregelen. Alle maatregelen zijn per fase op 3 tekeningen weergegeven. De fasering van de aparte onderdelen is af te lezen op de tekeningen en in het kostenoverzicht van hoofdstuk 6.

Noordelijke leggerwaterloop, inclusief bergingslocaties
Er zijn 10 locaties tijdens een veldbezoek als uitvoerbaar voor het realiseren van extra waterberging aangemerkt (A) t/m (L). Het betreft in totaal een oppervlak van 1,2 ha, dat volledig te goede komt aan de noordelijke leggerwatergang. De bergingslocaties krijgen een maximaal bodemniveau van NAP + 1,40 m. Het kan op die manier naar keuze worden ingericht als oppervlaktewater, als plasoever of als drasoever.

Er dienen ten behoeve van de afvoercapaciteit 5 duikers te worden verruimd naar een profiel van 2000 x 1000 mm met de binnen onderkant buis op NAP+ 0,80 m. Alle watergangen worden op diepte gebracht, het diepste punt in het profiel is daarna overal minimaal NAP + 0,90 m.

Zuidelijke waterslinger
De watergang heeft een streefpeil, er wordt gestuwd op een niveau van NAP + 1,60 m (2) en (7). Het doorstroomprofiel is steeds minimaal 4,5 m^2 tussen NAP + 1,00 m en NAP + 1,60 m voor voldoende afvoercapaciteit. Gemiddeld is er 5,21 m^2 aan bergingsruimte tussen NAP + 1,60 m en NAP + 1,95 m.

Noordelijke waterslinger
De watergang heeft een streefpeil, er wordt gestuwd op een niveau van NAP + 1,30 m (5). Het doorstroomprofiel is minimaal 2,5 m^2 tussen NAP + 0,90 m en NAP + 1,30 m. Gemiddeld is er 4,62 m^2 aan bergingsruimte tussen NAP + 1,30 m en NAP + 1,60 m. Doodlopende zijtakken (zonder doorvoerfunctie) hebben een bodemhoogte van NAP + 1,35 m.

> Voor de gehele waterslinger geldt dat enige doorstroombelemmering in het bergingsprofiel (het deel boven streefpeil) geen bezwaar is voor de waterhuishouding. Er kunnen dus in beperkte mate objecten op de droge delen van de watergang worden geplaatst, zoals bomen, stuiken of speeltoestellen.

Pomp en zuivering in westelijke verbinding
De watergang die de afvoer vanuit de zuidelijke waterslinger via de noordelijke waterslinger naar waterbergingsgebied Geerpark West verzorgd, is onderdeel van de waterslinger. Een stuw met hoogte NAP+ 1,65 en een breedte van 2 m (7) verzorgt hierin een overloop van Geerpark Zuid naar de noordelijke waterslinger.

Een pomp met een capaciteit van 180 m^3/h (8) verpompt continu water van de noordelijke waterslinger /Geerpark Noord naar Geerpark zuid via een (filter)bassin, dat een uitlaatduiker Ø 300 mm heeft met een binnenonderkant op NAP + 1,30 m (9). Het filter heeft geen bergende functie.

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Vijfhoevenlaan

Foto: Huidige situatie rond kruising Van Leeuwen Hoek Laan met zuidelijke waterloop

Oostelijke verbinding
De verbinding wordt gelegd door een goot (2) van 0,5 m diep en 0,5 meter breed. Hierin is de waterdiepte ongeveer 0,3 m. Het debiet wordt geregeld met een doorlaat met een breedte van 0,4 m en een hoogte van 0,1 m. De onderkant van de doorlaat is NAP+1,55 m.

Waterbatterij De Grassen
Aan de oostkant van de zuidelijke leggerwatergang komt een stuw met kruinhoogte NAP + 2,00 m (7). Deze stuw heeft een klep van 2,0 m breed met een regelbereik van NAP + 1,40 m tot NAP + 2,20 m. Dit bereik houdt rekening met een nog onbekend peilregime in De Grassen.

Een pomp (7) met een debiet van 0,5 l/s/ha, dus 63,2 * 0,5 = 31,6 l/s oftewel 114 m3/h houdt het gebied waar De Grassen komt te liggen op peil zolang het een landbouwfunctie heeft. Dit is nodig doordat vanwege het aangepaste peilregime in Vlijmen Noord en Geerpark doorvoer onder vrij verval niet langer mogelijk is. In de wintersituatie staat de klep omlaag (ten oosten en westen heerst dan het zelfde peil) In de zomersituatie is de klep opgetrokken en is het streefpeil ten oosten van de stuw 0,2 m hoger dan ten westen van de stuw. Zodra het waterniveau ten oosten van de stuw onder NAP + 1,75 m zakt, slaat de pomp aan, tot het niveau weer NAP + 1,80 m is.

De pomp kan na realisatie van De Grassen worden ingezet om water naar de waterbatterij in De Grassen te verpompen.

Een deel van de schouwsloot in het zuidoosten van het toekomstige De Grassen (ten westen van het perceel Meliestraat 43) is verontreinigd. De sloot is van het waterschap en gaat over naar de gemeente.

Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging in grond- en grondwater zoals bedoeld in artikel 29 Wet bodembescherming. De sanering van de verontreiniging is niet spoedeisend zoals bedoeld in artikel 37 Wet bodembescherming".

Ten behoeve van woningbouw is saneren noodzakelijk. Gemeente en waterschap zullen separaat aan dit rapport de saneringsmogelijkheden bekijken.

Zuidelijke leggerwaterloop
Er dienen ten behoeve van de afvoercapaciteit 5 duikers te worden verruimd naar een profiel van 2000 x 1000 mm met de binnen onderkant buis op NAP+ 0,90 m.

Bergingsgebied Geerpark West
In het bergingsgebied wordt in totaal 3,0 ha van het terrein afgegraven tot een hoogte van maximaal NAP +1,30 m. De overige 1,0 ha wordt afgegraven tot NAP + 1,70 m.

Tussen de watergang en het waterbergingsgebied Geerpark West ligt een stuw (6) met een hoogte van NAP + 1,60 m en een breedte van minimaal 5 m zorgt ervoor dat de berging kan worden gevuld. Een doorlaat met terugslagklep (Ø 300 mm, b.o.b. NAP + 1,30) zorgt ervoor dat de berging weer leegloopt.

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Hongerenburgweg

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Beethovenlaan

Foto: Huidige situatie rond kruising Mommersteeg en Hongerenburgweg

Afvoer uit het gebied
Een stuw (5) zorgt ervoor dat de afvoer wordt geknepen tot een niveau van NAP + 2,00m bij een breedte van 2,0m. Vanaf NAP 2,00m heeft de stuw een breedte van minimaal 5 m zodat bij extreme omstandigheden onbeperkt geloosd kan worden.

Verplaatsing Overstort 3818
Een leiding komt achter de riooloverstort te liggen. Deze leiding heeft een diameter van 1000 mm. De leiding zinkert de watergang waarop de overstort nu loopt, en verplaatst het lozingspunt naar de kopkant van de watergang iets noordelijker. Een afsluiter (3) waarmee water uit de zuidelijke leggerwatergang kan worden ingelaten naar de leiding en een spoelpomp zorgen ervoor dat de leiding na een overstorting weer schoon is.

Aanbeveling: Bij afkoppeling in Vlijmen Noord in de omgeving van deze overstort is het zinvol schoon regenwater op de doodlopende watergang aan te sluiten.

Omgelegde vuilwatersloot langs sportvelden
Over het hele tracé komt een sloot met een bodembreedte van 3 m met een bodemhoogte van NAP + 0,90 m en taluds van 1:1 te liggen.

Verbeterde waterdiepte
In de leggerwatergangen wordt de waterdiepte overal tenminste 0,5 m op het diepste punt in het profiel. In § 3.2.6 is de waterdiepte van de bergingsgebieden (A) t/m (L) reeds beschreven.

De waterdieptes zijn ook op de tekening van fase 3 terug te vinden in 4 details. Ook de watergangen van de waterslinger in Geerpark krijgen voldoende waterdiepte.

Waterinlaat en zuiveringsvoorziening
Het pompbassin van de waterslinger nabij het filter heeft aan 2 zijden een duiker Ø 500 mm met een afsluiter (10) en (12). In normale omstandigheden staat de afsluiter (12) die het bassin verbindt met de noordelijke waterslinger open, en die waarmee water kan worden ingelaten (10) dicht. Als water wordt ingelaten, wordt de afsluiter naar de noordelijke waterslinger (12) dichtgedraaid, en wordt water ingelaten door de andere afsluiter (10) te openen. Dit zijn geautomatiseerd door telemetrie aangestuurde afsluiters. Een drijflaagschot voor de afsluiter voorkomt de instroming van waternavel en overig drijfvuil in het pompbassin.

Foto: Huidige situatie rond kruising Verdilaan en Vijfhoevenlaan

6 KOSTEN

De kosten van de te treffen maatregelen zijn geraamd. De raming is opgenomen in bijlage 4. De totale projectkosten per fase zijn daarin als volgt:

Fase 1	€ 2.012.400,-
Fase 2	€ 795.200,-
Fase 3	€ 1.460.200,-
Totaal	**€ 4.267.700,-**

Niet opgenomen daarin zijn de landschappelijke en/of recreatieve inrichting van het gebied Geerpark West en de inrichting van een eventueel filter.

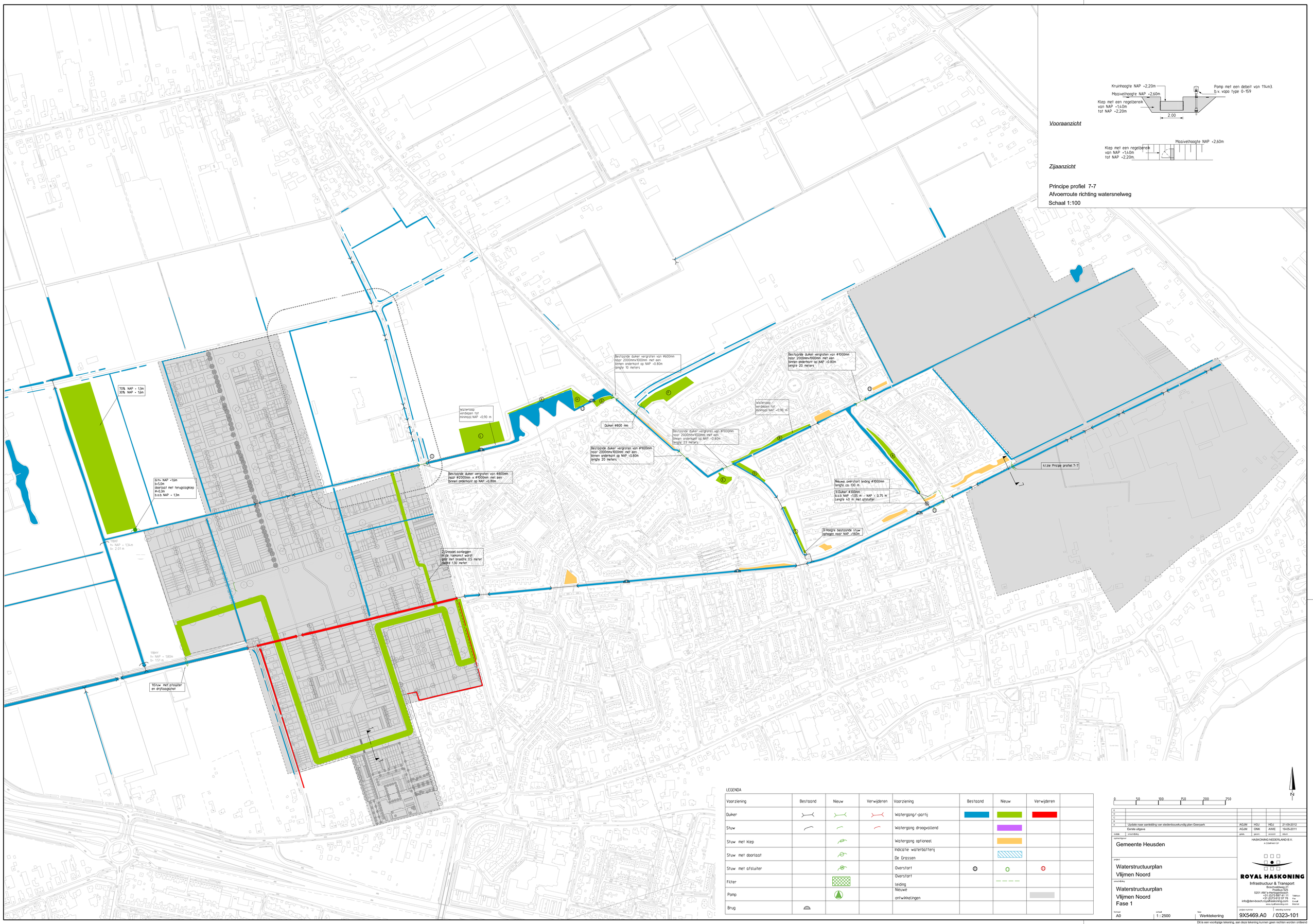
De gemeente Heusden en waterschap Aa en Maas zullen samen de onderlinge verdeling van kosten nader uitwerken.

Een deel van de beschreven maatregelen wordt genomen in het kader van de ontwikkelingen van Geerpark en De Grassen. Gemeente en waterschap zullen ook bepalen welke kosten ten laste komen van welke (ontwikkel)exploitatie of welk budget.

Ten behoeve van het toekennen van de kosten aan budgetten is in bijlage 5 de raming nogmaals opgenomen, maar nu met de opslagen naar rato verdeeld over de (onderdelen van) maatregelen.

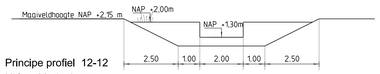
Vanwege de algemene toekenning van sommige specifieke posten (zoals verkeersmaatregelen, vastgoedaankoop en kabel- en leidingwerk) wijken de totalen per fase iets af. Dit valt ruimschoots binnen de nauwkeurigheidsmarge van de raming.

Bijlage 1
Overzichtstekening maatregelen en waterdiepten fase 1: Geerpark Zuid

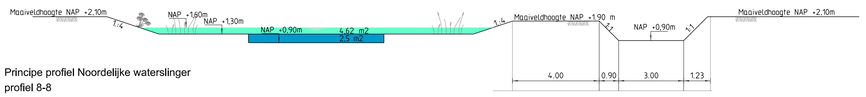


Kruinhoogte NAP +2,20m
Maaivelhoogte NAP +2,60m
Klep met een regelbereik van NAP +1,40m tot NAP +2,20m
Pomp met een debeit van 114m3. b.v. vapo type 0-159
2.00
Vooraanzicht
Maaivelhoogte NAP +2,60m
Klep met een regelbereik van NAP +1,40m tot NAP +2,20m.
Zijaanzicht
Principe profiel 7-7
Afvoerroute richting watersnelweg
Schaal 1:100
70% NAP + 1,3m
30% NAP + 1,6m
6)h= NAP +1,6m
b=5,0m
doorlaat met terugslagklep
Φ=0,3m
b.o.b. NAP + 1,3m
11BKF
h= NAP + 1,34m
b= 2,01 m
11BHY
h= NAP + 1,80m
b= 1,51 m
1)Stuw met afsluiter en drijflaagschot
Bestaande duiker vergroten van Φ600mm naar 2000mm×1000mm met een binnen onderkant op NAP +0,80m lengte 10 meters
Bestaande duiker vergroten van Φ1000mm naar 2000mm×1000mm met een binnen onderkant op NAP +0,80m lengte 20 meters
Watertoop verdiepen tot minimaal NAP +0,90 m
Duiker Φ800 mm
Bestaande duiker vergroten van Φ1000mm naar 2000mm×1000mm met een binnen onderkant op NAP +0,80m lengte 23 meters
Bestaande duiker vergroten van Φ1000mm naar 2000mm×1000mm met een binnen onderkant op NAP +0,80m lengte 20 meters
Bestaande duiker vergroten van Φ800mm naar Φ2000mm x Φ1000mm met een binnen onderkant op NAP +0,80m
Watertoop verdiepen tot minimaal NAP +0,90 m
Nieuwe overstort leiding Φ1000mm lengte ca. 130 m.
3) Duiker Φ300mm b.o.b NAP +1,05 m - NAP + 0,75 m Lengte 40 m met afsluiter
3) Hoogte bestaande stuw ophogen naar NAP +1,60m
2) Greppel aanleggen in de toekomst wordt gaat met breedte 0,5 meter diepte 1,30 meter
4) zie Pricipe profiel 7-7
LEGENDA
Voorziening | Bestaand | Nieuw | Verwijderen
Duiker
Stuw
Stuw met klep
Stuw met doorlaat
Stuw met afsluiter
Filter
Pomp
Brug
Voorziening | Bestaand | Nieuw | Verwijderen
Watergang/-partij
Watergang droogvallend
Watergang optioneel
Indicatie waterbatterij De Grassen
Overstort
Overstort leiding
Nieuwe ontwikkelingen
0 50 100 150 200 250
N
E
D
C
B
A Update naar aanleiding van stedenbouwkundig plan Geerpark AGJM HDJ HDJ 21-09-2012
Eerste uitgave AGJM ONK AWIE 19-05-2011
opdrachtgever
Gemeente Heusden
project
Waterstructuurplan Vlijmen Noord
omschrijving
Waterstructuurplan Vlijmen Noord Fase 1
HASKONING NEDERLAND B.V.
A COMPANY OF
ROYAL HASKONING
Infrastructuur & Transport
Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11
+31 (0)73 612 07 76
info@den-bosch.royalhaskoning.com
www.royalhaskoning.com
Telefoon
Fax
E-mail
Internet
formaat A0
schaal 1 : 2500
fase Werktekening
project nummer 9X5469.A0
tekening nummer / 0323-101
Dit is een voorlopige tekening, aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend

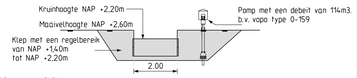
Bijlage 2
Overzichtstekening maatregelen en waterdiepten fase 2: Geerpark Zuid en Noord



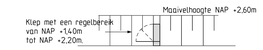
Principe profiel 12-12
Uitlaat Mariënkroon
Schaal 1:100



Principe profiel Noordelijke waterslinger
profiel 8-8
Schaal 1:100

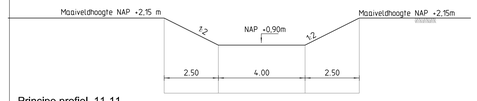


Vooraanzicht

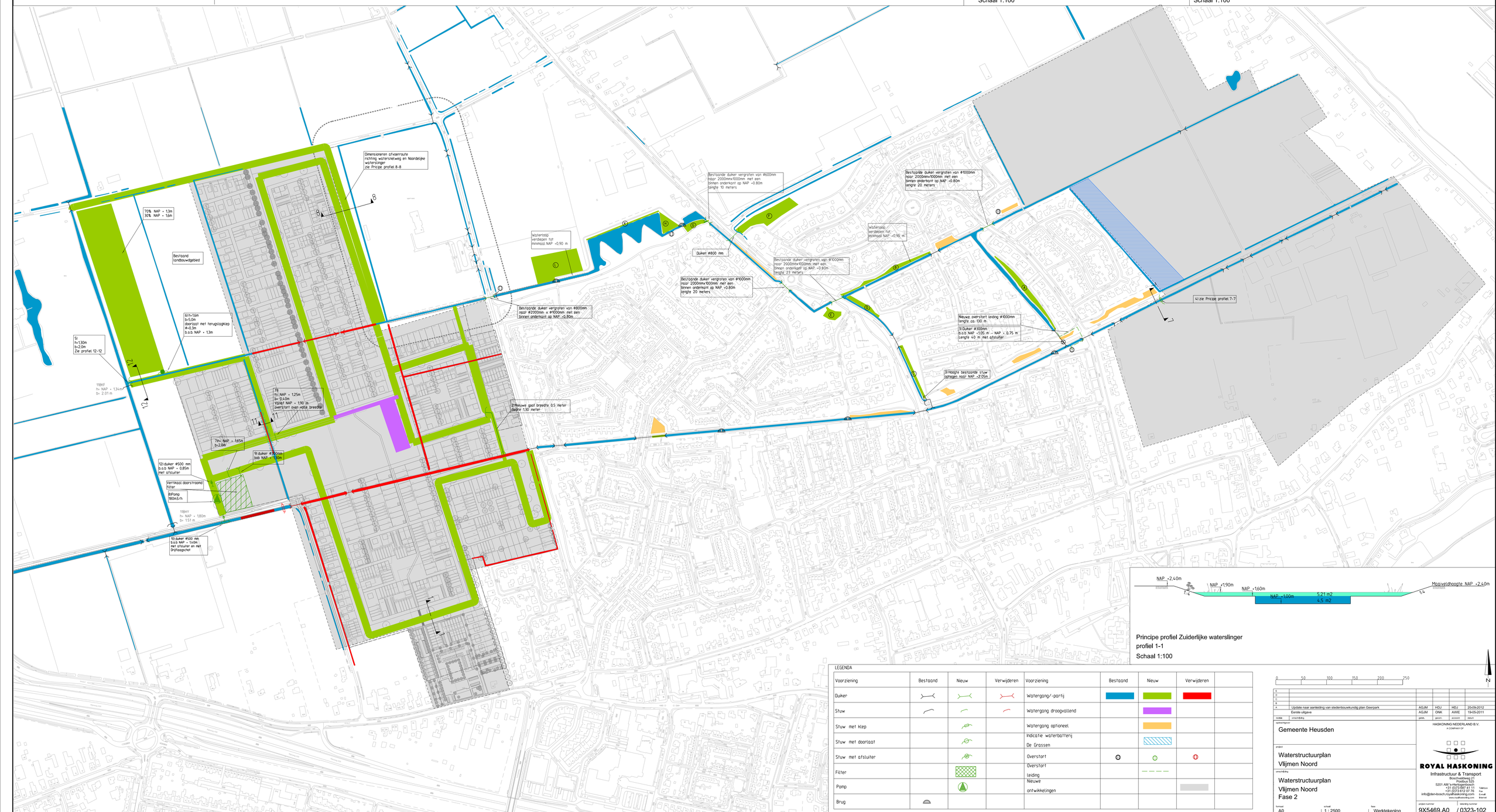


Zijaanzicht

Principe profiel 7-7
Afvoerroute richting watersnelweg
Schaal 1:100



Principe profiel 11-11
Watergang door Mariënkroon
Schaal 1:100



Principe profiel Zuiderlijke waterslinger
profiel 1-1
Schaal 1:100

LEGENDA

Voorziening	Bestaand	Nieuw	Verwijderen	Voorziening	Bestaand	Nieuw	Verwijderen
Duiker				Watergang/-partij			
Stuw				Watergang droogvallend			
Stuw met klep				Watergang optioneel			
Stuw met doorlaat				Indicatie waterbatterij De Grassen			
Stuw met afsluiter				Overstort			
Filter				Overstort leiding			
Pomp				Nieuwe ontwikkelingen			
Brug							

0 50 100 150 200 250

N

E					
D					
C					
B					
A	Update naar aanleiding van stedenbouwkundig plan Geerpark	AGJM	HDJ	HDJ	29-09-2012
	Eerste uitgave	AGJM	GNK	AWIE	19-05-2011
revisie	omschrijving	getek.	gecon.	accoord	datum

opdrachtgever
Gemeente Heusden

project
Waterstructuurplan
Vlijmen Noord

omschrijving
Waterstructuurplan
Vlijmen Noord
Fase 2

HASKONING NEDERLAND B.V.
A COMPANY OF
ROYAL HASKONING
Infrastructuur & Transport
Rosmolenweg 20
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 692 27 00
+31 (0)73 692 27 70
info@den-bosch.royalhaskoning.com
www.royalhaskoning.com
Telefoon
Fax
E-mail
Internet

formaat	schaal	fase	tekening nummer
A0	1 : 2500	Werktekening	9X5469.A0 / 0323-102

Dit is een voorlopige tekening, aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend

Bijlage 3
Overzichtstekening maatregelen en waterdiepten fase 3: Geerpark Zuid, Noord en De Grassen

LEGENDA

Voorziening	Bestaand	Nieuw	Verwijderen	Voorziening	Bestaand	Nieuw	Verwijderen
Duiker	✓	✓	✓	Watergang/-partij	✓	✓	✓
Stuw	✓	✓	✓	Watergang droogvallend		✓	
Stuw met klep		✓		Watergang optioneel		✓	
Stuw met doorlaat		✓		Indicatie waterbatterij De Grassen		✓	
Stuw met afsluiter		✓		Overstort	✓	✓	✓
Filter		✓		Overstort leiding		✓	
Pomp		✓		Nieuwe ontwikkelingen		✓	
Brug	✓						

revisie	omschrijving	getek.	gecorr.	accoord	datum
E					
D					
C					
B					
A	Update naar aanleiding van stedenbouwkundig plan Geerpark	AGJM	HDJ	HDJ	21-09-2012
	Eerste uitgave	AGJM	ONK	AWIE	19-05-2011

opdrachtgever: Gemeente Heusden

project: Waterstructuurplan Vlijmen Noord

omschrijving: Waterstructuurplan Vlijmen Noord Eind fase

formaat: A0 — schaal: 1 : 2500 — fase: Werktekening

project nummer: 9X5469.A0 — tekening nummer: / 0323-103

HASKONING NEDERLAND B.V.
A COMPANY OF
ROYAL HASKONING
Infrastructuur & Transport
Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet

Dit is een voorlopige tekening, aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend

Bijlage 4
SSK Waterstructuurplan Vlijmen Noord (kostenraming) inclusief objecten met opslagen per post

Opdrachtgever:	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
Onderdeel:	Colofon	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Project — Waterstructuurplan Vlijmen Noord

Projectfase — Voorontwerp

Colofon:

Opdrachtgever:	Gemeente Heusden
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord
Projectfase:	Voorontwerp
Prijspeil raming	1e kwartaal 2011
Datum opstelling raming:	21-09-2012
Versie:	4
Status:	Definitief
Kostenramer:	W. Kanger
Interne controle:	H. de Jonge en O. Kunst
Projectleider:	H. de Jonge
Dossier:	9X5469.A0
Kostenmemo/-rapportage/-nota:	zie blad Uitgangspunten bij raming

Opdrachtgever:	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	10-09-2012
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	5	Dossier nr:	9X5469.A0
Onderdeel:	Uitgangspunten	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Omschrijving

UITGANGSPUNTEN

Uitgangspunten algemeen

systematiek SSK 2010, CROW, 3de herziene druk februari 2010

Hoogtes op basis van de AHN
Aanpassen van bestaande kabels en leidingen: PM
Vrijkomende grond (zand) kan worden hergebruikt
Op basis van de inmeting Joris van Herk, d.d. 29 april 2010
Excl. inrichting binnen Geerpark en Grassen
Er is rekening gehouden met afzet van grond binnen het plangebied
Minimale afwerking bergingsgebieden Mariënkroon (inzaaien en schelpenpaden)

Gebruikte documenten

tekening 9W6136.A0 0323-102 van 02-05-2011

Aandachtspunten

de raming is exclusief enkele PM posten, zie hieronder

Gehanteerde percentages raming

Nader te detailleren bouwkosten	15%
Indirecte bouwkosten	21%
Niet benoemd objectrisico bouwkosten	0%
Risicoreservering investeringskosten	15%
Grondaankoop binnen projectgrens	€ 650.000
Engineering en toezicht	12%
Overige bijkomende kosten	4%

Samenvatting raming

Projectkosten (inclusief BTW)		€ 4.267.700
Ondergrens projectkosten	€ 3.630.000	
Bovengrens projectkosten	€ 5.330.000	

onder- en bovengrens niet rekenkundig bepaald

PM posten

Filter inlaatwerk waterslinger Geerpark (schatting)	500.000

Opdr.g.:	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onderdeel:	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code post	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal
	INVESTERINGSKOSTEN				
1,00	**Gemaal**				
1,01	Opvoergemaal 180 m3/uur opvoerhoogte 0,5m	1	euro	€ 40.000,00	€ 40.000,00
	Totaal gemaal			**€ 40.000,00**	
2,00	**Grondverzet tbv waterberging**				
2,01	Waterbergingscompartiment Waterbergingsgebied Geerpark West Fase 1	17.000	m3	€ 5,71	€ 97.140,40
2,02	Waterbergingscompartiment Waterbergingsgebied Geerpark West Fase 3	12.000	m3	€ 5,71	€ 68.569,70
2,03	Filter	3.500	m3	€ 5,71	€ 19.999,49
2,04	Grondverzet aanleg waterbatterij De Grassen	8.500	m3	€ 2,81	€ 23.908,18
2,05	Kleiafdichting waterbatterij De Grassen	3.500	m3	€ 25,00	€ 87.500,00
2,06	Waterbergingsgebieden Vlijmen Noord	17.400	m3	€ 2,95	€ 51.402,06
2,07	graven vuilwatersloot	4.425	m3	€ 5,70	€ 25.221,16
2,08	verdiepen noordelijke leggerwatergang	600	m3	€ 8,86	€ 5.318,18
	Totaal grondverzet tbv waterberging			**€ 379.059,18**	
3,00	**Duikers noordelijke leggerwatergang (van boven- naar benedenstrooms)**				
3,01	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	23	m	€ 1.238,46	€ 28.484,58
3,02	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
3,03	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
3,04	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	100	m2	€ 40,00	€ 4.000,00
3,05	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	276	m3	€ 3,50	€ 966,00
3,06	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	23	m	€ 150,00	€ 3.450,00
3,07	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	276	m3	€ 12,00	€ 3.312,00
3,08					
3,09	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	20	m	€ 1.238,46	€ 24.769,20
3,10	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
3,11	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
3,12	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	50	m2	€ 40,00	€ 2.000,00
3,13	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	240	m3	€ 3,50	€ 840,00
3,14	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	20	m	€ 150,00	€ 3.000,00
3,15	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	240	m3	€ 12,00	€ 2.880,00
3,16					
3,17	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	10	m	€ 1.238,46	€ 12.384,60
3,18	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
3,19	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
3,20	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	30	m2	€ 40,00	€ 1.200,00
3,21	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	120	m3	€ 3,50	€ 420,00
3,22	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	10	m	€ 180,00	€ 1.800,00
3,23	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	120	m3	€ 12,00	€ 1.440,00
3,24					
3,25	Aanbrengen nieuwe duiker rond 800mm	28	m	€ 270,89	€ 7.584,92
3,26	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 2.000,00	€ 4.000,00
3,27	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
3,28	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	300	m2	€ 40,00	€ 12.000,00
3,29	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	280	m3	€ 3,50	€ 980,00
3,30	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	28	m	€ 150,00	€ 4.200,00
3,31	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	280	m3	€ 12,00	€ 3.360,00
3,32					€ -
3,33	Vervangen duiker rond 800 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	20	m	€ 1.238,46	€ 24.769,20
3,34	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
3,35	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
3,36	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	350	m2	€ 40,00	€ 14.000,00
3,37	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	200	m3	€ 3,50	€ 700,00
3,38	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	20	m	€ 150,00	€ 3.000,00
3,39	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	200	m3	€ 12,00	€ 2.400,00
	Totaal duikers noordelijke leggerwatergang (van boven- naar benedenstrooms)			**€ 237.690,50**	
4,00	**Duikers Zuidelijke leggerwatergang**				
4,01	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000mm	16	m	€ 1.238,46	€ 19.815,36
4,02	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
4,03	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
4,04	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	160	m2	€ 40,00	€ 6.400,00

Opdr.g.:	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onderdeel:	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code post	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal
4,05	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	192	m3	€ 3,50	€ 672,00
4,06	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	16	m	€ 180,00	€ 2.880,00
4,07	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	192	m3	€ 12,00	€ 2.304,00
4,08					
4,09	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoeking 2000X1000 mm	19	m	€ 1.238,46	€ 23.530,74
4,10	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
4,11	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
4,12	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	150	m2	€ 40,00	€ 6.000,00
4,13	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	228	m3	€ 3,50	€ 798,00
4,14	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	19	m	€ 150,00	€ 2.850,00
4,15	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	228	m3	€ 22,00	€ 5.016,00
4,16					
4,17	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	27	m	€ 1.271,96	€ 34.342,92
4,18	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
4,19	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
4,20	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	450	m2	€ 40,00	€ 18.000,00
4,21	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	648	m3	€ 3,50	€ 2.268,00
4,22	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	54	m	€ 150,00	€ 8.100,00
4,23	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	324	m3	€ 22,00	€ 7.128,00

Opdr.g.:	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onderdeel:	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code post	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal
4,24					
4,25	Vervangen duiker rond 900 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	19	m	€ 1.238,46	€ 23.530,74
4,26	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
4,27	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
4,28	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	120	m2	€ 40,00	€ 4.800,00
4,29	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	475	m3	€ 3,50	€ 1.662,50
4,30	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	19	m	€ 150,00	€ 2.850,00
4,31	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	475	m3	€ 22,00	€ 10.450,00
4,32					
4,33	Vervangen duiker rond 800 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	19	m	€ 1.238,46	€ 23.530,74
4,34	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00
4,35	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
4,36	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	50	m2	€ 40,00	€ 2.000,00
4,37	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	228	m3	€ 3,50	€ 798,00
4,38	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	19	m	€ 150,00	€ 2.850,00
4,39	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	228	m3	€ 22,00	€ 5.016,00
	Totaal duikers zuidelijke leggerwatergang			**€ 301.343,00**	
5,00	**Stuwen en regelwerken**				
5,01	Regelwerk duiker met schuif aansluitend op vuilwaterstroom (telemetrie)	1	st	€ 30.536,00	€ 30.536,00
5,02	Stuw noordelijke waterslinger	1	st	€ 8.933,08	€ 8.933,08
5,03	In/uitlaatwerk de Grassen geautomatiseerd (telemetrie)	1	st	€ 46.933,08	€ 46.933,08
5,04	leveren en aanbrengen pomp 138 m3/u	1	st	€ 30.000,00	€ 30.000,00
5,05	Inlaatwerk rond 500mm met geautomatiseerde schuif (telemetrie)	2	st	€ 30.536,00	€ 61.072,00
5,06					
5,07	Waterberging Geerpark West				
5,08	- Inlaatwerk (duiker rond 500mm en schuif)	1	st	€ 10.536,00	€ 10.536,00
5,09	- Uitlaatwerk filter (duiker rond 300mm met uitstroombakken)	1	st	€ 6.944,00	€ 6.944,00
5,10	- Inlaatvoorziening waterbergingscomp. Noord (dam + duiker + terugslagklep)	1	st	€ 6.582,50	€ 6.582,50
5,11	- Stuw hoofduitlaat Waterbergingsgebied Geerpark West	1	st	€ 8.933,08	€ 8.933,08
5,12	- Stuw zuidelijke waterslinger	1	st	€ 26.933,08	€ 26.933,08
5,13	- duiker rond 500 mm incl. schuif	1	st	€ 10.536,00	€ 10.536,00
	Totaal stuwen en regelwerken			**€ 247.938,82**	
6,00	**Overige voorzieningen**				
6,01	Goot (verbinding tussen noordelijk en zuidelijke waterslinger)	130	m	€ 447,50	€ 58.175,00
	Totaal overige voorzieningen			**€ 58.175,00**	
7,00	**Overstorten**				
7,01	Verlengen bestaande overstort 45 m rond 1000mm	45	m	€ 400,00	€ 18.000,00
7,02	- aanbrengen putten in overstortleiding	2	st	€ 4.400,00	€ 8.800,00
7,03	- aanbrengen putten in overstortleiding, t.b.v. zinker	2	st	€ 5.500,00	€ 11.000,00
7,04	- toepassen sleufbekisting	15	m	€ 700,00	€ 10.500,00
7,05	- maken aansluiting op bestaande overstortput	1	st	€ 1.500,00	€ 1.500,00
7,06	- aanbrengen taludbak	1	st	€ 7.000,00	€ 7.000,00
7,07	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00
7,08	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	40	m2	€ 40,00	€ 1.600,00
7,09	- ontgraven grond uit sleuf	300	m3	€ 2,50	€ 750,00
7,10	- ontgraven grond uit sleuf, t.b.v. zinker	300	m3	€ 3,50	€ 1.050,00
7,11	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	115	m	€ 75,00	€ 8.625,00
7,12	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling, t.b.v. zinker	15	m	€ 400,00	€ 6.000,00
7,13	- aanbrengen grond, rondom duiker, overtollige grond vervoeren	600	m3	€ 4,00	€ 2.400,00
7,14	- aanbrengen schuif voor diam. 1000 mm	1	st	€ 4.200,00	€ 4.200,00
7,15	- aanbrengen spoelpomp, incl. W&E	1	st	€ 25.000,00	€ 25.000,00
	Totaal overstorten			**€ 109.175,00**	
8,00	**algemene maatregelen**				
8,01	Toepassen voorzieningen bereikbaarheid en omleidingen	1	euro	€ 20.000,00	€ 20.000,00
8,02	faseringen en verkeersmaatregelen	1	euro	€ 40.000,00	€ 40.000,00
	Totaal algemene maatregelen			**€ 60.000,00**	
	Benoemde directe bouwkosten				**€ 1.433.381**
	Nader te detailleren bouwkosten	15%	pct	€ 1.433.381	€ 215.007

Opdr.g.:	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onderdeel:	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code post	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal
	Directe bouwkosten				**€ 1.648.389**
	Eenmalige kosten	3%	pct	€ 1.648.389	€ 49.452
	Algemene bouwplaatskosten	0,5%	pct	€ 1.648.389	€ 8.242
	Uitvoeringskosten	5%	pct	€ 1.648.389	€ 82.419
	Algemene kosten	8%	pct	€ 1.788.502	€ 143.080
	Winst & risico	4%	pct	€ 1.931.582	€ 77.263
	Indirecte bouwkosten				**€ 360.456**
VZBK	**Voorziene bouwkosten**				**€ 2.008.845**
	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	0%	pct	€ 2.008.845	€ -
RBK	**Risico's bouwkosten**				**€ -**
BK01	**Bouwkosten watersysteem vlijmen noord**				**€ 2.008.845**

Opdr.g.:	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onderdeel:	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code post	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal
	Grondaankoop binnen projectgrens				
	Marienkroon	23.600	m2	€ 10,00	€ 236.000
	Marienkroon	16.000	m2	€ 10,00	€ 160.000
	Vlijmen Noord	12.600	m2	€ 10,00	€ 126.000
	De Grassen	12.800	m2	€ 10,00	€ 128.000
VK01	**Vastgoedkosten watersysteem vlijmen noord**				**€ 650.000**
	Engineering en toezicht	12%	pct	€ 2.008.845	€ 241.061
EK01	**Engineeringskosten watersysteem vlijmen noord**				**€ 241.061**
	Overige bijkomende kosten	4%	pct	€ 2.008.845	€ 80.354
	verleggen kabels en leidingen	1	euro	€ 200.000	€ 200.000
OBK01	**Overige bijkomende kosten watersysteem vlijmen noord**				**€ 280.354**
INV01	**Totaal investeringskosten watersysteem vlijmen noord**				**€ 3.180.300**
	Risicoreservering investeringskosten	15%	pct	€ 3.180.300	€ 477.045
OOR	**OBJECTOVERSTIJGENDE RISICORESERVERING**				**€ 477.045**
PKEX	**PROJECTKOSTEN (exclusief BTW)**				**€ 3.657.300**
	BTW	19%	pct	€ 3.007.305	€ 571.388
	BTW	6%	pct	€ 650.000	€ 39.000
PKINC	**PROJECTKOSTEN (inclusief BTW)**				**€ 4.267.700**

Bandbreedte projectkosten (schatting)			
ondergrens projectkosten	15%	pct	€ 3.630.000
bovengrens projectkosten	25%	pct	€ 5.330.000

Opdr.	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Projec	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onder	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Direct benoemde bouwkosten	Opslagen 1,98	Projectkosten (incl. BTW)
	INVESTERINGSKOSTEN						
1,00	**Gemaal**						
1,01	Opvoergemaal 180 m3/uur opvoerhoogte 0,5m	1	euro	€ 40.000,00	€ 40.000,00	€ 79.094,60	€ 119.094,60
	Totaal gemaal			**€ 119.094,60**			
2,00	**Grondverzet tbv waterberging**						
2,01	Waterbergingscompartiment Waterbergingsgebied Geerpark West Fase 1	17.000	m3	€ 5,71	€ 97.140,40	€ 192.082,04	€ 289.222,45
2,02	Waterbergingscompartiment Waterbergingsgebied Geerpark West Fase 3	12.000	m3	€ 5,71	€ 68.569,70	€ 135.587,32	€ 204.157,02
2,03	Filter	3.500	m3	€ 5,71	€ 19.999,49	€ 39.546,30	€ 59.545,80
2,04	Grondverzet aanleg waterbatterij De Grassen	8.500	m3	€ 2,81	€ 23.908,18	€ 47.275,20	€ 71.183,39
2,05	Kleiafdichting waterbatterij De Grassen	3.500	m3	€ 25,00	€ 87.500,00	€ 173.019,44	€ 260.519,44
2,06	Waterbergingsgebieden Vlijmen Noord	17.400	m3	€ 2,95	€ 51.402,06	€ 101.640,64	€ 153.042,70
2,07	graven vuilwatersloot	4.425	m3	€ 5,70	€ 25.221,16	€ 49.871,44	€ 75.092,60
2,08	verdiepen noordelijke leggerwatergang	600	m3	€ 8,86	€ 5.318,18	€ 10.515,99	€ 15.834,17
	Totaal grondverzet tbv waterberging			**€ 1.128.597,56**			
3,00	**Duikers noordelijke leggerwatergang (van boven- naar benedenstrooms)**						
3,01	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	23	m	€ 1.238,46	€ 28.484,58	€ 56.324,41	€ 84.808,99
3,02	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
3,03	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
3,04	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	100	m2	€ 40,00	€ 4.000,00	€ 7.909,46	€ 11.909,46
3,05	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	276	m3	€ 3,50	€ 966,00	€ 1.910,13	€ 2.876,13
3,06	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	23	m	€ 150,00	€ 3.450,00	€ 6.821,91	€ 10.271,91
3,07	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	276	m3	€ 12,00	€ 3.312,00	€ 6.549,03	€ 9.861,03
3,08							
3,09	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	20	m	€ 1.238,46	€ 24.769,20	€ 48.977,75	€ 73.746,95
3,10	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
3,11	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
3,12	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	50	m2	€ 40,00	€ 2.000,00	€ 3.954,73	€ 5.954,73
3,13	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	240	m3	€ 3,50	€ 840,00	€ 1.660,99	€ 2.500,99
3,14	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	20	m	€ 150,00	€ 3.000,00	€ 5.932,10	€ 8.932,10
3,15	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	240	m3	€ 12,00	€ 2.880,00	€ 5.694,81	€ 8.574,81
3,16							
3,17	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	10	m	€ 1.238,46	€ 12.384,60	€ 24.488,88	€ 36.873,48
3,18	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
3,19	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
3,20	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	30	m2	€ 40,00	€ 1.200,00	€ 2.372,84	€ 3.572,84
3,21	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	120	m3	€ 3,50	€ 420,00	€ 830,49	€ 1.250,49
3,22	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	10	m	€ 180,00	€ 1.800,00	€ 3.559,26	€ 5.359,26
3,23	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	120	m3	€ 12,00	€ 1.440,00	€ 2.847,41	€ 4.287,41
3,24							
3,25	Aanbrengen nieuwe duiker rond 800mm	28	m	€ 270,89	€ 7.584,92	€ 14.998,16	€ 22.583,08
3,26	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 2.000,00	€ 4.000,00	€ 7.909,46	€ 11.909,46
3,27	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
3,28	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	300	m2	€ 40,00	€ 12.000,00	€ 23.728,38	€ 35.728,38
3,29	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	280	m3	€ 3,50	€ 980,00	€ 1.937,82	€ 2.917,82
3,30	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	28	m	€ 150,00	€ 4.200,00	€ 8.304,93	€ 12.504,93
3,31	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	280	m3	€ 12,00	€ 3.360,00	€ 6.643,95	€ 10.003,95
3,32							
3,33	Vervangen duiker rond 800 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	20	m	€ 1.238,46	€ 24.769,20	€ 48.977,75	€ 73.746,95
3,34	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
3,35	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
3,36	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	350	m2	€ 40,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
3,37	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	200	m3	€ 3,50	€ 700,00	€ 1.384,16	€ 2.084,16
3,38	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	20	m	€ 150,00	€ 3.000,00	€ 5.932,10	€ 8.932,10
3,39	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	200	m3	€ 12,00	€ 2.400,00	€ 4.745,68	€ 7.145,68
	Totaal duikers noordelijke leggerwatergang (van boven- naar benedenstrooms)			**€ 707.691,39**			
4,00	**Duikers Zuidelijke leggerwatergang**						
4,01	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000mm	16	m	€ 1.238,46	€ 19.815,36	€ 39.182,20	€ 58.997,56
4,02	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
4,03	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
4,04	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	160	m2	€ 40,00	€ 6.400,00	€ 12.655,14	€ 19.055,14
4,05	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	192	m3	€ 3,50	€ 672,00	€ 1.328,79	€ 2.000,79
4,06	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	16	m	€ 180,00	€ 2.880,00	€ 5.694,81	€ 8.574,81
4,07	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	192	m3	€ 12,00	€ 2.304,00	€ 4.555,85	€ 6.859,85
4,08							
4,09	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoeking 2000X1000 mm	19	m	€ 1.238,46	€ 23.530,74	€ 46.528,86	€ 70.059,60
4,10	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
4,11	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
4,12	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	150	m2	€ 40,00	€ 6.000,00	€ 11.864,19	€ 17.864,19
4,13	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	228	m3	€ 3,50	€ 798,00	€ 1.577,94	€ 2.375,94
4,14	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	19	m	€ 150,00	€ 2.850,00	€ 5.635,49	€ 8.485,49
4,15	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	228	m3	€ 22,00	€ 5.016,00	€ 9.918,46	€ 14.934,46
4,16							
4,17	Vervangen duiker rond 1000 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	27	m	€ 1.271,96	€ 34.342,92	€ 67.908,49	€ 102.251,41
4,18	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
4,19	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
4,20	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	450	m2	€ 40,00	€ 18.000,00	€ 35.592,57	€ 53.592,57
4,21	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	648	m3	€ 3,50	€ 2.268,00	€ 4.484,66	€ 6.752,66

Opdr.	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Projec	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onder	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid		Prijs	Direct benoemde bouwkosten		Opslagen 1,98		Projectkosten (incl. BTW)
4,22	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	54	m	€	150,00	€	8.100,00	€	16.016,66	€ 24.116,66
4,23	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	324	m3	€	22,00	€	7.128,00	€	14.094,66	€ 21.222,66

Opdr.	Gemeente Heusden	Prijspeil:	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-2012
Projec	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie:	4	Dossier nr:	9X5469.A0
onder	Watersysteem Vlijmen Noord	Status:	Definitief	Projectfase:	Voorontwerp

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Direct benoemde bouwkosten	Opslagen 1,98	Projectkosten (incl. BTW)
4,24							
4,25	Vervangen duiker rond 900 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	19	m	€ 1.238,46	€ 23.530,74	€ 46.528,86	€ 70.059,60
4,26	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
4,27	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
4,28	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	120	m2	€ 40,00	€ 4.800,00	€ 9.491,35	€ 14.291,35
4,29	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	475	m3	€ 3,50	€ 1.662,50	€ 3.287,37	€ 4.949,87
4,30	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	19	m	€ 150,00	€ 2.850,00	€ 5.635,49	€ 8.485,49
4,31	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	475	m3	€ 22,00	€ 10.450,00	€ 20.663,46	€ 31.113,46
4,32							
4,33	Vervangen duiker rond 800 mm -> rechthoekig 2000X1000 mm	19	m	€ 1.238,46	€ 23.530,74	€ 46.528,86	€ 70.059,60
4,34	- aanbrengen taludbak	2	st	€ 7.000,00	€ 14.000,00	€ 27.683,11	€ 41.683,11
4,35	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
4,36	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	50	m2	€ 40,00	€ 2.000,00	€ 3.954,73	€ 5.954,73
4,37	- ontgraven slib en grond uit watergang, transport	228	m3	€ 3,50	€ 798,00	€ 1.577,94	€ 2.375,94
4,38	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	19	m	€ 150,00	€ 2.850,00	€ 5.635,49	€ 8.485,49
4,39	- aanbrengen zand (lev = voorbelasting), rondom duiker, incl. transport	228	m3	€ 22,00	€ 5.016,00	€ 9.918,46	€ 14.934,46
	Totaal duikers zuidelijke leggerwatergang			**€ 897.208,12**			
5,00	**Stuwen en regelwerken**						
5,01	Regelwerk duiker met schuif aansluitend op vuilwaterstroom (telemetrie)	1	st	€ 30.536,00	€ 30.536,00	€ 60.380,82	€ 90.916,82
5,02	Stuw noordelijke waterslinger	1	st	€ 8.933,08	€ 8.933,08	€ 17.663,96	€ 26.597,04
5,03	In/uitlaatwerk de Grassen geautomatiseerd (telemetrie)	1	st	€ 46.933,08	€ 46.933,08	€ 92.803,83	€ 139.736,91
5,04	leveren en aanbrengen pomp 138 m3/u	1	st	€ 30.000,00	€ 30.000,00	€ 59.320,95	€ 89.320,95
5,05	Inlaatwerk rond 500mm met geautomatiseerde schuif (telemetrie)	2	st	€ 30.536,00	€ 61.072,00	€ 120.761,64	€ 181.833,64
5,06							
5,07	Waterberging Geerpark West						
5,08	- Inlaatwerk (duiker rond 500mm en schuif)	1	st	€ 10.536,00	€ 10.536,00	€ 20.833,52	€ 31.369,52
5,09	- Uitlaatwerk filter (duiker rond 300mm met uitstroombakken)	1	st	€ 6.944,00	€ 6.944,00	€ 13.730,82	€ 20.674,82
5,10	- Inlaatvoorziening waterbergingscomp. Noord (dam + duiker + terugslagklep)	1	st	€ 6.582,50	€ 6.582,50	€ 13.016,01	€ 19.598,51
5,11	- Stuw hoofduitlaat Waterbergingsgebied Geerpark West	1	st	€ 8.933,08	€ 8.933,08	€ 17.663,96	€ 26.597,04
5,12	- Stuw zuidelijke waterslinger	1	st	€ 26.933,08	€ 26.933,08	€ 53.256,53	€ 80.189,61
5,13	- duiker rond 500 mm incl. schuif	1	st	€ 10.536,00	€ 10.536,00	€ 20.833,52	€ 31.369,52
	Totaal stuwen en regelwerken			**€ 738.204,38**			
6,00	**Overige voorzieningen**						
6,01	Goot (verbinding tussen noordelijk en zuidelijke waterslinger)	130	m	€ 447,50	€ 58.175,00	€ 115.033,21	€ 173.208,21
	Totaal overige voorzieningen			**€ 173.208,21**			
7,00	**Overstorten**						
7,01	Verlengen bestaande overstort 45 m rond 1000mm	45	m	€ 400,00	€ 18.000,00	€ 35.592,57	€ 53.592,57
7,02	- aanbrengen putten in overstortleiding	2	st	€ 4.400,00	€ 8.800,00	€ 17.400,81	€ 26.200,81
7,03	- aanbrengen putten in overstortleiding, t.b.v. zinker	2	st	€ 5.500,00	€ 11.000,00	€ 21.751,02	€ 32.751,02
7,04	- toepassen sleufbekisting	15	m	€ 700,00	€ 10.500,00	€ 20.762,33	€ 31.262,33
7,05	- maken aansluiting op bestaande overstortput	1	st	€ 1.500,00	€ 1.500,00	€ 2.966,05	€ 4.466,05
7,06	- aanbrengen taludbak	1	st	€ 7.000,00	€ 7.000,00	€ 13.841,56	€ 20.841,56
7,07	- aanbrengen talud- en bodembescherming, betonblokkenmat	50	m2	€ 55,00	€ 2.750,00	€ 5.437,75	€ 8.187,75
7,08	- Opbreken en herstraten nieuwe situatie (incl. fundering)	40	m2	€ 40,00	€ 1.600,00	€ 3.163,78	€ 4.763,78
7,09	- ontgraven grond uit sleuf	300	m3	€ 2,50	€ 750,00	€ 1.483,02	€ 2.233,02
7,10	- ontgraven grond uit sleuf, t.b.v. zinker	300	m3	€ 3,50	€ 1.050,00	€ 2.076,23	€ 3.126,23
7,11	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling	115	m	€ 75,00	€ 8.625,00	€ 17.054,77	€ 25.679,77
7,12	- aanbrengen, instandhouden en verwijderen bemaling, t.b.v. zinker	15	m	€ 400,00	€ 6.000,00	€ 11.864,19	€ 17.864,19
7,13	- aanbrengen grond, rondom duiker, overtollige grond vervoeren	600	m3	€ 4,00	€ 2.400,00	€ 4.745,68	€ 7.145,68
7,14	- aanbrengen schuif voor diam. 1000 mm	1	st	€ 4.200,00	€ 4.200,00	€ 8.304,93	€ 12.504,93
7,15	- aanbrengen spoelpomp, incl. W&E	1	st	€ 25.000,00	€ 25.000,00	€ 49.434,13	€ 74.434,13
	Totaal overstorten			**€ 325.053,83**			
8,00	**algemene maatregelen**						
8,01	Toepassen voorzieningen bereikbaarheid en omleidingen	1	euro	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 39.547,30	€ 59.547,30
8,02	faseringen en verkeersmaatregelen	1	euro	€ 40.000,00	€ 40.000,00	€ 79.094,60	€ 119.094,60
	Totaal algemene maatregelen			**€ 178.641,90**			
	TOTAAL				**€ 1.433.381**	**€ 2.834.319**	**€ 4.267.700**

vereenvoudigde versie SSK 2010

Opdrachtgever:	Gemeente Heusden	Prijspeil	1e kwartaal 2011	Datum:	21-09-12
Project:	Waterstructuurplan Vlijmen Noord	Versie	4	Dossier nr:	9X5469.A0
(Deel)raming:	eenheidsprijzen en gehanteede percentages	Status	Definitief	Auteur:	W. Kanger

Bouwkosten				opmerkingen
Grondverzet tbv waterberging				
Marienkroon				
maaien en frezen bovenlaag (werkbreedte 1,8m)			0,09	
Grond ontgraven uit ophoging (ontgravingshoogte1-2m)			0,78	
Grondwerk profileren (greppels en watergangen)			0,21	
Grond vervoeren in terrein (5-10 km)			4,00	
Grond (zand) verwerken in terreinophoging (hoogte 1-2m)			0,64	deels naar bouwlocatie
Totaal kosten per m3	**€**	**5,71**		deels naar depot
Grassen				
maaien en frezen bovenlaag (werkbreedte 1,8m)			0,09	
Grond ontgraven uit put (ontgravingshoogte tot 4m)			0,64	
Grondwerk profileren (greppels en watergangen)			0,21	
Grond vervoeren in terrein (0,5-1 km)			1,24	
Grond (zand) verwerken in terreinophoging (hoogte 1-2m)			0,64	deels naar bouwlocatie
Totaal kosten per m3	**€**	**2,81**		deels naar depot
Vlijmen Noord				
maaien en frezen bovenlaag (werkbreedte 1,3m)			0,09	
Grondwerk profileren (greppels en watergangen)			0,21	
Grond vervoeren in terrein (0,5-1 km)			1,24	
Grond ontgraven uit ophoging (ontgravingshoogte1-2m)			0,78	
Grond (zand) verwerken in terreinophoging (hoogte 1-2m)			0,64	deels naar bouwlocatie
Totaal kosten per m3	**€**	**2,95**		deels naar depot
Vergroten afwateringsloot richting landschapszone				
Uitmaaien sloot en berm (lengte talud vanaf 2m, waterdiepte vanaf 0,5m)			0,04	
Frezen bovenlaag (werkbreedte 1,3m)			0,09	
Grond vervoeren over verharde weg (5-10 km)			4,00	
Grond ontgraven uit te verruimen watergang (3m³ per m1)			0,93	
Grond (zand) verwerken in terreinophoging (hoogte 1-2m)			0,64	deels naar bouwlocatie
Totaal kosten per m3	**€**	**5,70**		deels naar depot
Vergroten afwateringsloot richting landschapszone / graven verbindingsloten				
Grond vervoeren over verharde weg (5-10 km)			4,00	
Grond ontgraven uit te verruimen watergang (1m³ per m1)			1,27	
Grond (zand) verwerken in terreinophoging (hoogte 1-2m)			0,64	deels naar bouwlocatie
Totaal kosten per m3	**€**	**5,91**		deels naar depot
Duikers noordelijke leggerwatergang				
Uitgangspunt ronde duikers				
Vervangen duiker 600 - 1000 mm voor rechthoekig 2000x1000 mm				
Verwijderen duiker per m1			22,50	
Afvoerkosten per ton per m1			11,00	
Leveren en aanbrengen duiker 2000x1000 mm			1.204,96	
Totaal per m1			**1.238,46**	
Aanbrengen nieuwe duiker rond 800mm				
Leveren en aanbrengen duiker 800 mm, gewapend beton			270,89	
Totaal per m1			**270,89**	
Duikers Zuidelijke leggerwatergang				
Uitgangspunt ronde duikers				
Vervangen duiker 800 - 1000 mm voor rechthoekig 2000x1000 mm				
Verwijderen duiker per m1			22,50	
Afvoerkosten per ton per m1			11,00	
Leveren en aanbrengen duiker 2000x1000 mm			1.204,96	
Totaal per m1			**1.238,46**	
Duikers Zuidelijke leggerwatergang				
Uitgangspunt ronde duikers				
Vervangen duiker 800 - 1000 mm voor rechthoekig 2000x1000 mm				
Verwijderen duiker per m1 (opbreken is dubbele van aanbrengen)			45,00	
Afvoerkosten per ton per m1			22,00	
Leveren en aanbrengen duiker 2000x1000 mm			1.204,96	
Totaal per m1			**1.271,96**	

Regelwerk duiker met schuif aansluitend op vuilwaterstroom (telemetrie)			6	m	
grond ontgraven uit sleuf	4 m3/m		2,50		60,00
leveren en aanbrengen duiker 500 mm			69,00		414,00
toepassen bemaling			250,00		1.500,00
aanvullen zand in sleuf (aanname uit het werk)	4 m3/m		3,00		72,00
aanbrengen uitstroombak		2	2000,00		4.000,00
Leveren en aanbrengen schuif in uitstroombak		1	1500,00		1.500,00
vóór en na dam bodembescherming		50	55,00		2.750,00
afwerken gronddam		60	4,00		240,00
Totaal					**10.536,00**

- Uitlaatwerk filter (duiker rond 300mm met uitstroombakken)			7	m	
grond ontgraven uit sleuf	4 m3/m		2,50		70,00
leveren en aanbrengen duiker 300 mm			30,00		210,00
toepassen bemaling			250,00		1.750,00
aanvullen zand in sleuf (aanname uit het werk)	4 m3/m		3,00		84,00
aanbrengen uitstroombak		2	900,00		1.800,00
vóór en na dam bodembescherming		50	55,00		2.750,00
afwerken gronddam		70	4,00		280,00
Totaal					**6.944,00**

- Inlaatvoorziening waterbergingscomp. Noord (dam + duiker + terugslagl			5	m	
grond ontgraven uit sleuf	3 m3/m		2,50		37,50
leveren en aanbrengen duiker 300 mm			30,00		150,00
toepassen bemaling			250,00		1.250,00
aanvullen zand in sleuf (aanname uit het werk)	3 m3/m		3,00		45,00
aanbrengen uitstroombak		2	900,00		1.800,00
Leveren en aanbrengen terugslagklep in uitstroombak		1	350,00		350,00
vóór en na dam bodembescherming		50	55,00		2.750,00
afwerken gronddam		50	4,00		200,00
Totaal					**6.582,50**

Goot (verbinding tussen noordelijk en zuidelijke waterslinger)		130	m				
grond ontgraven uit sleuf	5,25 m3/m	3,00		2.047,50			
toepassen bemaling		75,00		9.750,00			
aanvullen zand in sleuf (aanname uit het werk)	4,0 m3/m	3,00		1.560,00			
werkvloer (m2)	2	13,00		3.380,00			
aanbrengen betonvloer (incl. bekisting en wapening)(m3)	0,5	325,00		21.125,00			
aanbrengen betonwanden (incl. bekisting en wapening)(m3)	0,25	625,00		20.312,50		0,25	0,5
bodembescherming bij in/uitstroom	25	55,00		1.375,00			
Totaal				**58.175,00**			
prijs per m				**447,50**			

- Stuw hoofduitlaat Waterbergingsgebied Geerpark West		9	m		houten damwand
leveren damplanken, 3 m lang H2H	3	45,00		1.215,00	met gording
aanbrengen damplanken		135,57		1.220,16	
aanbrengen gording (dubbelzijdig)	2	92,11		1.657,92	
bodembescherming bij in/uitstroom	48	55,00		2.640,00	
toegangspad	50	35,00		1.750,00	
afwerken bermen en taluds	90	5,00		450,00	
Totaal				**8.933,08**	

In/uitlaatwerk de Grassen geautomatiseerd (telemetrie)		9			houten damwand
leveren damplanken, 3 m lang H2H	3	45,00		1.215,00	met gording
aanbrengen damplanken		135,57		1.220,16	
aanbrengen gording (dubbelzijdig)	2	92,11		1.657,92	
bodembescherming bij in/uitstroom	48	55,00		2.640,00	
aanbrengen prefab stuw met betonnen L wand (2 m)	1	18000,00		18.000,00	
toegangspad	50	35,00		1.750,00	
afwerken bermen en taluds	90	5,00		450,00	
Totaal				**26.933,08**	

onderbouwing tarieven

Hydraulische kraan 2m3	90	m3/u	0,01111	uur		70,00	**0,78**
Hydraulische kraan 2m3	110	m3/u	0,00909	uur		70,00	**0,64**
Hydraulische kraan 2m3	75	m3/u	0,01333	uur		70,00	**0,93**
Hydraulische kraan 2m3	55	m3/u	0,01818	uur		70,00	**1,27**

vrachtwagen laadcapaciteit in vaste m3		20	m3			
Laadcapaciteit kraan, 2000 ltr		100	m3/u			
laden				0,20	uur	12,00
transport		10	km			
snelheid		30	km/uur			
transport heen				0,33	uur	20,00
lossen				0,05	uur	3,00
transport terug				0,33	uur	20,00
netto cyclustijd				0,92	uur	55,00
te laden dumpers				5,00	st	
wachttijd				0,08	uur	5,00
brutto cyclustijd				1,00	uur	60,00
productie				20,0	m3/uur	
aantal dumpers				5,0	st	
Produktie per uur	20,000	m3/h				
Transportkosten per m3	0,050	uur			80,00	**4,00**

Dumper laadcapaciteit in vaste m3		13	m3			
Laadcapaciteit kraan, 2000 ltr		100	m3/u			
laden				0,13	uur	7,80
transport		0,75	km			
snelheid		20	km/uur			
transport heen				0,04	uur	2,25
lossen				0,05	uur	3,00
transport terug				0,04	uur	2,25
netto cyclustijd				0,26	uur	15,30
te laden dumpers				2,00	st	
wachttijd				0,01	uur	0,30
brutto cyclustijd				0,26	uur	15,60
productie				50,0	m3/uur	
aantal dumpers				2,0	st	
Produktie per uur	50,000	m3/h				
Transportkosten per m3	0,020	uur			62,00	**1,24**

Recept Leveren en aanbrengen betonnen duiker, rechthoekig profiel, breedte 2,00 m, hoogte 1,00 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelh	Productienorm: Uur per eenheid	Productienorm: Hoeveelheid per uur	Productietijd	Eenheid	Kosten Per eenheid	Totaal
Materiaal							
Betonduiker, breedte 2,00 m, hoogte 1,00 m	1				m	1.144,00	1.144,00
Arbeid							
Grondwerker				1	uur	34,8	34,8
Materieel							
Dieplader				0,08	uur	15,75	1,26
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.500 liter		0,3		0,3	uur	65,8	19,74
Huur lijn-/rioollaser, vermogen 2,0 MW, huur weektarief				0,004	week	128,5	0,51
Wiellaadschop, bakinhoud 1.000 liter				0,08	uur	58,1	4,65
TOTAAL	**1**				**m**		**1.204,96**

Recept Leveren betonbuis met rond profiel, gewapend, diameter 800 mm

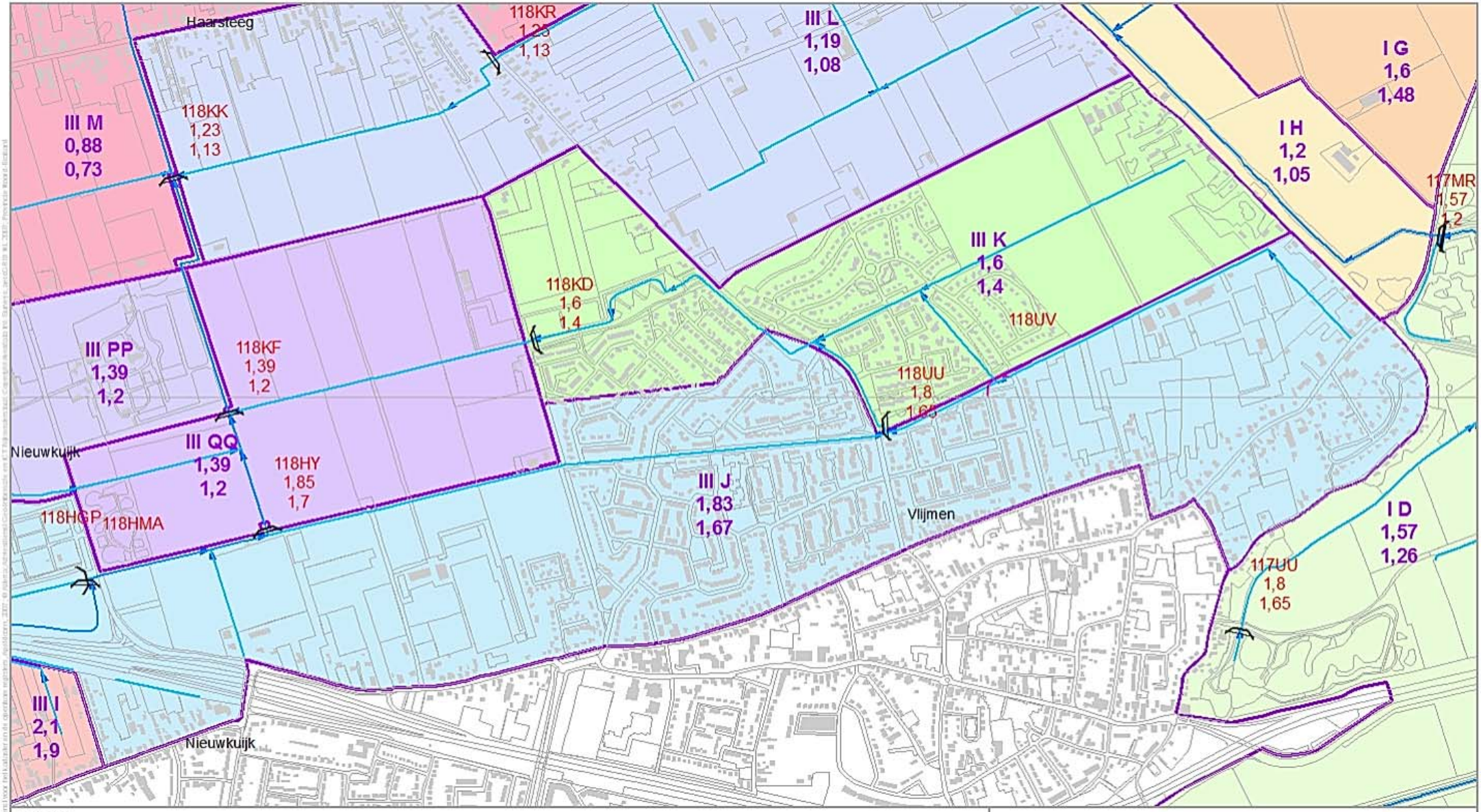
Omschrijving	Te verwerken hoeveelh	Productienorm: Uur per eenheid	Productienorm: Hoeveelheid per uur	Productietijd	Eenheid	Kosten Per eenheid	Totaal

		Materiaal						
Betonbuis, gewapend, ? 800 mm, lengte 2,40 m	116				m	261,46	30.329,24	
		Arbeid						
Grondwerker				16	uur	34,8	556,8	
		Materieel						
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.200 liter		0,069	14,5	8	uur	64	512	
Huur lijn-/rioollaser, vermogen 2,0 MW, huur weektarief				0,2	week	128,5	25,7	
TOTAAL	**116**				**m**		**31.423,74**	
	KOSTEN PER EENHEID				**m**	**270,89**		

Recept Leveren en aanbrengen filterdoek, ballast 215 kg/m2, projectgrootte 50?m2							
Omschrijving	**Te verwerken hoeveelh**	**Productienorm Uur per eenheid**	**Hoeveelheid per uur**	**Productietijd**	**Eenheid**	**Kosten Per eenheid**	**Totaal**
		Materiaal					
Betonnen mat, 1,20 x 6,00 m, 215 kg/m2	50				m2	44,36	2.218,00
Filterdoek Geolon 15, kunststof	50				m2	1,15	57,5
Perkoenpalen ge?mpregneerd, ? 80 mm, lengte 1,20 m	17				stuk	2,37	40,29
		Arbeid					
Grondwerker				5	uur	34,8	174
		Materieel					
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.200 liter		0,05	20	2,5	uur	64	160
TOTAAL	**50**				**m2**		**2.649,79**
	KOSTEN PER EENHEID				**m2**	**53,00**	

H2H wand									
aanbrengen damwand									
Grondwerker	16	uur	€	39,50	€	632			
Damwandhamer	8	uur	€	8,52	€	68			
Graafmachine	8	uur	€	65,00	€	520	1,1	m productie/uur	
					€	1.220	9	**135,57**	euro/m
Aanbrengen gording									
Grondwerker	16	uur	€	39,50	€	632			
slotbouten	18	st	€	8,72	€	157			
Huur stroomaggregaat	1	dag	€	40,00	€	40	1,1	m productie/uur	
					€	829	9	**92,11**	euro/m

Bijlage 5
Bestaande peilgebieden en stuwpeilen



Legenda

Stuwen beheerregister

Soort Stuw

- Vaste stuw
- Handmatig
- Regelbaar stuw, automatisch
- LOP
- Onderdoorlaat

Watergangen beheerregister

Categorie

- Primair
- Secundair
- Kanaal
- Kanaal, derden

Peilgebied: III K
Zomerpeil: 1,20
Winterpeil: 1,10

Stuw: 118STW
Zomerpeil: 1,20
Winterpeil: 1,10

Peilgebieden en stuwpeilen

Vlijmen

0 125 250 375 500 m

Gemaakt door: AW
Gemaakt op: 8-11-2011
Versie:

Projectnummer:
Bladnummer:
Papierformaat: A4

N

Waterschap Aa en Maas

Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend