



Westmade

Waterhuishoudingsplan

Westlandse Zoom

24 augustus 2018

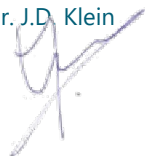
Project Westmade
Opdrachtgever Westlandse Zoom

Document Waterhuishoudingsplan
Status Definitief 05
Datum 24 augustus 2018
Referentie PD3-19-P/18-012.584

Projectcode PD3-19-P
Projectleider ir. J.D. Klein
Projectdirecteur ir. H.J. Mondeel

Auteur(s) E.H.J. Kuppen MSc
Gecontroleerd door ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door ir. J.D. Klein

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

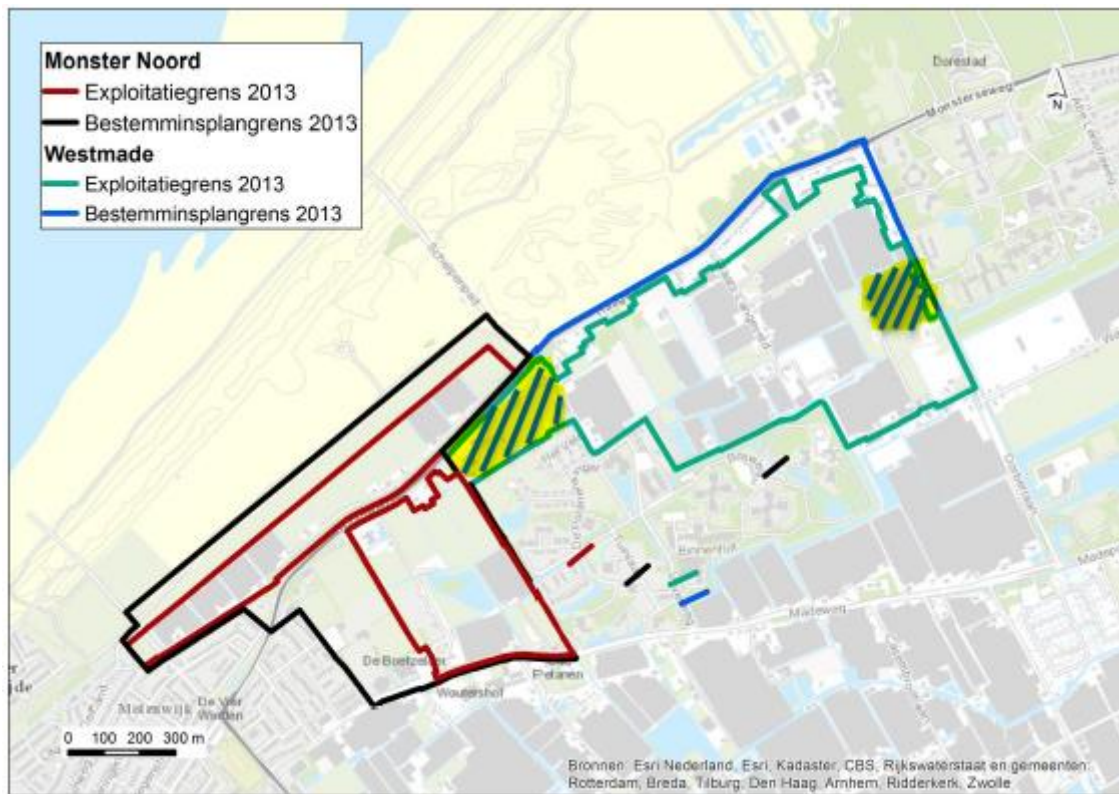
INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
2	TOELICHTING WATERHUISHOUDKUNDIGE AANPASSINGEN	6
2.1	Oorspronkelijke situatie	6
2.2	Toekomstige situatie	7
2.3	Inventarisatie en motivatie wijzigingen waterhuishouding	9
3	WATERSYSTEEM	12
3.1	Afmetingen watergangen en duikers	12
3.2	Aanvullende eisen watersysteem	14
3.2.1	Uitgangspunten	15
3.2.2	Resultaten	16
3.3	Onderhoud watersysteem	19
4	WATERKERING	21
4.1	Huidige waterkering	21
5	DRAINAGE EN ONTWATERING	24
5.1	Bodem	24
5.2	Grondwater	25
5.3	Resultaten drainageonderzoek	26
5.4	Bestaande bebouwing	26
	Laatste pagina	28
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Rapport 'Waterparagraaf, De Duinen, Westmade'	34
II	Wateropgave Westlandse zoom	21
III	Drainageonderzoek Stantec	7

INLEIDING

De Westlandse Zoom is bezig met het ontwikkelen van het gebied gelegen ten noorden van Monster. Dit gebied is opgedeeld in verschillende deelgebieden. Dit rapport gaat in op het gebied 'Westmade'. Op afbeelding 1.1 is het plangebied weergegeven binnen de groene lijnen die de exploitatiegrens 2013 aangeven voor Westmade. Het westelijke gedeelte van dit gebied dat geel gearceerd is, is deelgebied 1, dit valt buiten het plangebied dat wordt behandeld in dit rapport. Ook aan de oostzijde is een perceel dat buiten het nieuwe ontwerp valt en niet zal worden meegenomen.

Afbeelding 1.1 Plangebied



In dit rapport komen achtereenvolgens aan de orde:

- toelichting van de veranderingen in de waterhuishoudkundige situatie;
- functioneren watersysteem. Berekening van de stroomsnelheid in de duikers en peilstijging in de watergangen om de benodigde afmetingen van het systeem te bepalen;
- beschrijving van het beheer- en onderhoudsplan;
- benodigde waterberging per peilvak;
- toetsing van de waterkering in het plangebied;
- advies over ontwatering en drainage.

TOELICHTING WATERHUISHOUDKUNDIGE AANPASSINGEN

Het plangebied, gelegen in het Westland, werd oorspronkelijk gebruikt voor glastuinbouw. Inmiddels zijn deze kassen voor een groot deel gesloopt en heeft de gemeente besloten dat het gebied gebruikt kan worden om een woonwijk te ontwikkelen. Om dit te kunnen realiseren zijn echter wel aanpassingen aan het huidige watersysteem nodig.

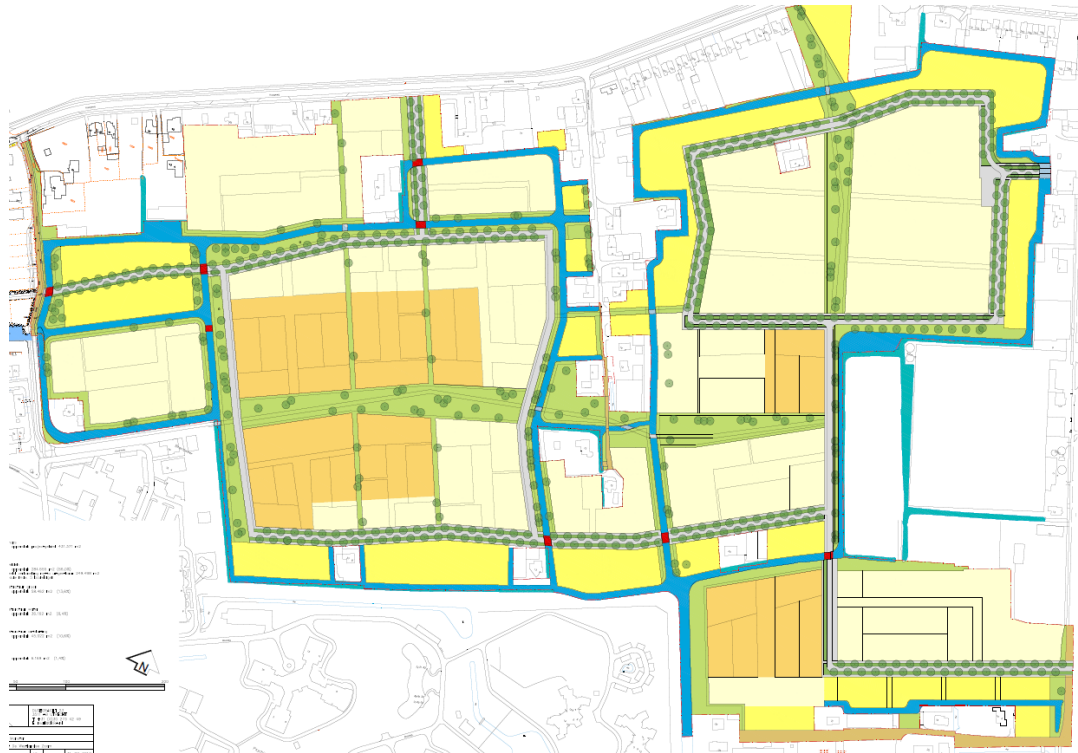
Het gebied bestaat voor het grootste deel uit de boezem, met een streefpeil van NAP -0,43 m. Een klein gedeelte van het plangebied ligt in de Westmade polder. In dit gebied wordt een streefpeil van NAP -1,18 m gehanteerd. Afbeelding 2.1 geeft een overzicht van de oorspronkelijke waterhuishoudkundige situatie. Ook is op de afbeelding aangegeven waar de polder en de boezem zich bevinden binnen het plangebied.

The map illustrates the geographical layout of the Boezem and Polder area. The Boezem is a central water body, and the Polder is the surrounding land area. The map shows a complex network of waterways and land parcels. Key locations labeled include 'Boezem' and 'Polder'. The map also shows surrounding roads like 'Scheepvaartweg' and 'Den Haag Westland'.

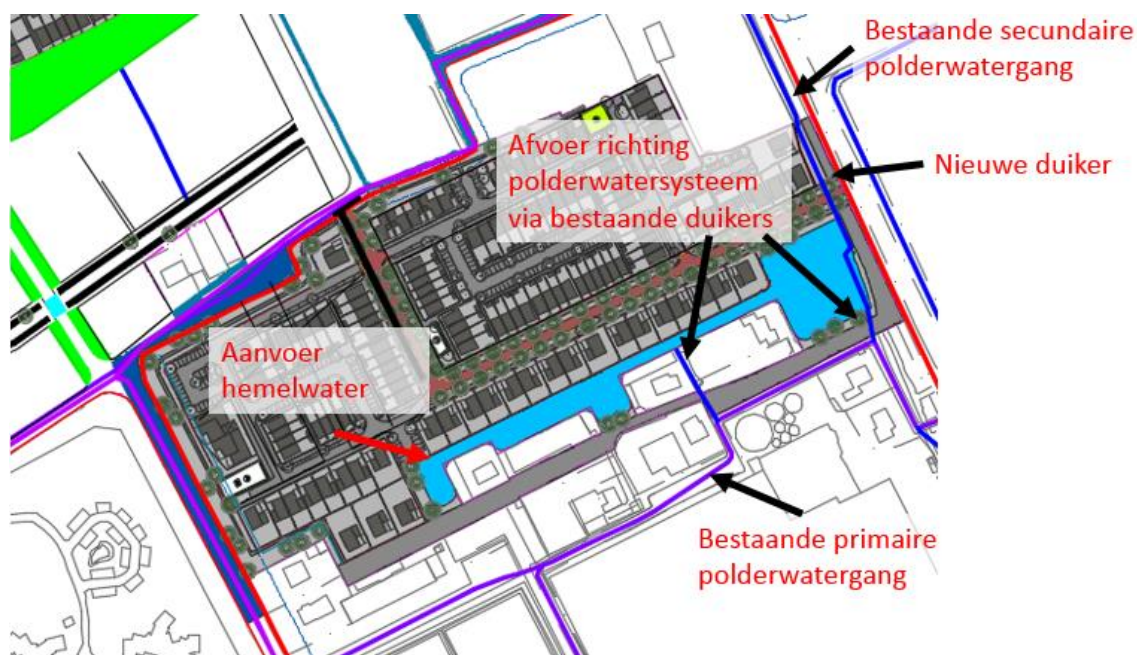
2.2 Toekomstige situatie

Op afbeelding 2.2 is de situatie weergegeven zoals deze is ontworpen. Om het gebied in te kunnen richten als woongebied zijn er grootschalige aanpassingen nodig aan het bestaande systeem. Dit ontwerp is gebruikt als uitgangspunt voor dit waterhuishoudingsplan. Omdat het ontwerp voor het gedeelte in de polder niet voldoet aan de eis voor de minimale hoeveelheid waterberging is dit aangepast. Het uitgewerkte ontwerp van het poldergedeelte is weergegeven op afbeelding 2.3. In deze afbeelding is het ontwerp gecombineerd met de legger van hoogheemraadschap Delfland. Hierdoor is te zien hoe het toekomstige watersysteem in de polder aansluit op het bestaande watersysteem.

Afbeelding 2.2 Overzicht van het ontwerp voor Westmade met een aangepast oppervlaktewatersysteem



Afbeelding 2.3 Aangepast ontwerp voor het gedeelte van het plangebied in de polder. Uit de legger zijn paarse lijnen (primaire watergangen), blauwe lijnen (secundaire watergangen) en rode lijnen (waterkeringen) overgenomen



Om stroming in het polderwater te bevorderen zal het hemelwater in de waterpartij stromen zoals aangegeven op afbeelding 2.3. Afhankelijk van de plaatselijke ontwikkeling komt er mogelijk ook een tweede koppeling tussen de vijver en het polderwatersysteem.

Tabellen 2.1 en 2.2 geven een overzicht van de verdeling van verhard en onverhard oppervlak in de huidige en de toekomstige situatie. De oppervlakten uit de huidige situatie zijn overgenomen uit de notitie Wateropgave Westlandse Zoom uit januari 2016, die is opgenomen in bijlage II. In totaal is hierin een oppervlak van 48,8 hectare voor het boezemgebied en 9 hectare voor de polder meegenomen. Dit zijn de oppervlaktes van het gehele (bestemmings)plangebied. Deze oppervlakten zijn groter dan de oppervlakten dit in dit waterhuishoudkundige plan terugkomen omdat hierin alleen is ingegaan op het exploitatiegebied. Hiervan zijn de oppervlakten 35,2 hectare voor het boezemgedeelte en 7,44 hectare voor het poldergedeelte. Voor het poldergedeelte is Oberbaan 15 ook meegerekend, ondanks het feit dat hier niets verandert. Voor het gedeelte dat wel binnen het plangebied valt maar niet binnen de exploitatiegrens geldt het 'stand still' principe. Dit betekent dat er geen watergangen gedempt mogen worden. Voor de bouwvelden in het ontwerp is uitgegaan van een verdeling van 50 % verhard en 50 % onverhard.

Tabel 2.1 Oppervlakten in hectares huidige situatie afkomstig uit de waterparagraaf

	Verhard	Onverhard	Oppervlaktewater	Totaal
boezem	33,66	12,02	3,21	48,89
polder	6,2	2,21	0,59	9,0

Tabel 2.2 Oppervlakten in hectares toekomstige situatie zoals deze zijn ingetekend in het ontwerp

	Verhard	Onverhard	Oppervlaktewater	Totaal
boezem	13,3	18,5	3,4	35,2
polder	2,86	4,05	0,53	7,44

In de waterparagraaf is door middel van maatwerkberekeningen (zie bijlage I) vastgesteld dat de hoeveelheid oppervlaktewater in de boezem in totaal minimaal 3,54 hectare moet zijn. Hiervan is in deelplan 1 reeds 0,50 hectare aangelegd. Dit betekent dat er voor het gedeelte van de boezem dat wordt uitgewerkt in dit waterhuishoudingsplan een opgave is van 3,04 hectare. Uit de tekening blijkt dat het totale oppervlak van het plangebied 35,2 hectare is, en het oppervlak van het open water is 3,4 hectare. Dit is meer dan de minimale hoeveelheid van 3,04 hectare en hiermee voldoet het ontwerp aan de eisen uit de waterparagraaf.

Deze waterparagraaf is opgenomen als bijlage I in dit rapport. Wanneer rekening gehouden wordt met het geplande water in deelgebied 1 (geen onderdeel van de waterhuishoudingsplan) dekt dit oppervlak de wateropgave voor het grotere gebied van 48,8 hectare zoals in januari 2016 berekend.

Voor het gedeelte van het plangebied in de Westmade polder moet minimaal 7 % van het totale oppervlak bestaan uit open water. Uitgaande van de situatie zoals deze is weergegeven op afbeelding 2.3 is het totale oppervlak 7,44 hectare waarvan 0,53 hectare oppervlaktewater. Dit is in totaal 7,1 % en hiermee voldoen ook dit gedeelte van het plangebied aan de eis van minimaal 7 % open water.

Maatregelen ten behoeve van klimaatadaptatie

Naast de maatregelen die genomen moeten worden om te voldoen aan de verplichte hoeveelheid watercompensatie kunnen er aanvullende maatregelen worden getroffen om Westmade klimaat robuust te maken. Deze kunnen ervoor zorgen dat hemelwater langer wordt vastgehouden op particulier terrein. De inrichting van de individuele percelen is nog niet beschreven in het bestemmingsplan maar hier kan rekening gehouden worden met het toepassen van mogelijke maatregelen. Voorbeelden van maatregelen zijn groene daken, open verhardingen of het aanleggen van wadi's. Omdat hierover op dit moment nog geen verdere informatie beschikbaar is dit niet meegenomen in de berekening van de compensatie.

Naast de maatregelen op particulier terrein is het ook mogelijk om in het ontwerp van de wijk maatregelen in te passen. Een voorbeeld hiervan is het afvoeren van hemelwater richting het oppervlaktewater bij wegen die parallel aan een watergang lopen of een (tijdelijke) berging of infiltratievoorziening zoals een wadi. In ieder geval is het wenselijk de wegen lager aan te leggen dan het vloerpeil van de woningen en de wegen waar mogelijk zo aan te leggen dat oppervlakkige afvoer naar het oppervlaktewater mogelijk is. Met deze maatregelen wordt de kans op ernstige schade en overlast bij extreme buien beperkt.

2.3 Inventarisatie en motivatie wijzigingen waterhuishouding

Er is een duidelijk verschil te zien tussen de situatie op afbeelding 2.1 en 2.2. Dit komt doordat vooral door een verandering van de verkaveling in het gebied. De waterstructuur is aangepast om beter aan te sluiten op de toekomstige functie van het gebied. In totaal is het bestemmingsplangebied 48,8 hectare. Het gedeelte van het plangebied in de Westmade polder is 6,2 hectare.

Watersysteem

Om het ontwerp te kunnen realiseren moet het watersysteem aangepast worden. Het huidige systeem bestaat vooral uit secundaire watergangen die veelal niet met elkaar verbonden zijn. Het water komt het boezemgebied binnen vanuit de westzijde via een primaire watergang en kan het plangebied verlaten via een tweetal primaire watergangen. Daarvan stroomt er een richting het zuiden en een richting het oosten. In het ontwerp blijven deze primaire watergangen voor het grootste deel ongewijzigd.

Alle andere watergangen in het boezemgebied zijn secundair. Deze watergangen worden bijna allemaal gedempt en vervangen door een heringericht systeem. In dit nieuwe systeem zal het water in nagenoeg alle watergangen kunnen doorstromen. In hoofdstuk 3 zal verder worden ingegaan op de inrichten en het ontwerp van het watersysteem.

Voor de het poldergebied geldt dat er in het gedeelte dat tot het plangebied behoort op dit moment geen open water aanwezig is. In het ontwerp is dit aangepast en zal er een secundaire watergang worden

gerealiseerd waarop de omliggende percelen kunnen afwateren. Deze watergang wordt middels een duiker verbonden aan het reeds bestaande gedeelte.

In totaal zal het watersysteem op acht verschillende locaties kruisen met een weg. Op afbeelding 2.2 zijn deze locaties aangegeven middels een rood vlakje. Op deze locaties zal het water door een duiker of onder een brug door worden geleid. In hoofdstuk 3 is bepaald wat de dimensies van de duikers en de brug moet zijn.

Een overzicht van de verschillende soorten watergangen is weergegeven in afbeelding 2.4.

Afbeelding 2.4 Overzicht primair, secundair en polder watergangen



Waterkeringen

Om de polder te beschermen tegen het water in de boezem, dat gemiddeld 0,75 m hoger staat, is een waterkering aanwezig. In het ontwerp wordt maaiveld in het plangebied in de gehele polder opgehoogd tot NAP +0,22 m. Dit wordt gedaan om een drooglegging van 1,4 m te creëren. Het maaiveld zal hierdoor hoger komen te liggen dan de oorspronkelijke hoogte van de kering. De waterkering zal op dezelfde locatie aanwezig blijven maar worden uitgevoerd als verheelde kade. Het hoogheemraadschap heeft beleidsregels voor de waterkeringen en er worden eisen gesteld aan de volgende onderdelen:

- stabiliteit van de oevers;
- de hoogte van de waterkering, waarbij ook rekening gehouden moet worden met zetting;
- ligging van wegen nabij de waterkering en de opbouw van het wegprofiel;
- ligging van kabels en leidingen nabij de watergang;
- inrichting van openbare ruimte.

Voor dit waterhuishoudingsplan voor Westmade is het vooral van belang dat er voldoende ruimte beschikbaar is voor de waterkering. In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op het ontwerp van de waterkering.

Afvalwater en ondergrondse infrastructuur

Tijdens de realisatie van het project moet er ook rekening gehouden worden met omliggende ondergrondse infrastructuur. Aan de oostzijde van het plangebied is in de Oorberlaan een CAD-leiding

aanwezig. De bedrijven aan de zuidzijde van het plan wateren af op deze leiding. Een andere leiding waar rekening gehouden mee moet worden is een rioolpersleiding ter plekke van de Oude Haagweg/Monsterweg. Deze heeft een beschermingszone van 5 m aan beide zijden en is indicatief ingetekend op afbeelding 2.1.

3

WATERSYSTEEM

3.1 Afmetingen watergangen en duikers

Op basis van het ontwerp, dat is gemaakt door OKRA, en de eisen van het hoogheemraadschap Delfland worden de afmetingen voor de watergangen en duikers bepaald. Het functioneren van het watersysteem is gecontroleerd met een SOBEK-model. Hierbij wordt voor het SOBEK-model uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- voor alle watergangen in het SOBEK-model wordt ervan uitgegaan dat deze worden ingericht naar de minimale eis van het hoogheemraadschap;
- er wordt uitgegaan van een situatie waarbij alle primaire watergangen in het SOBEK-model op dezelfde manier worden ingericht;
- er wordt uitgegaan van een situatie waarbij alle secundaire watergangen in het SOBEK-model op dezelfde manier worden ingericht;
- voor de minimale afmetingen van de kunstwerken en de watergangen wordt er in het SOBEK-model uitgegaan van varend onderhoud.

In tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van de minimale eisen aan de afmetingen van de watergangen en de duikers.

Tabel 3.1 Overzicht minimale afmetingen voor de watergangen zoals beschreven in 'Beleidsregels Dempen en Graven' en 'Legger Wateren' van hoogheemraadschap Delfland

Type watergang	Primaire watergang in de Boezem	Secundaire watergang in de Boezem	Polderwatergang
waterpeil ten opzichte van NAP in m	-0,43	-0,43	-1,18
minimale diepte in m bij varend onderhoud	1	1	1
minimale diepte in m bij onderhoud vanaf kant	1	0,5	0,5
breedte waterlijn in m bij varend onderhoud	5	3,5	3,5
breedte waterlijn in m bij onderhoud vanaf kant	5	2,5	2,5
bodembreedte in m bij varend onderhoud	3	1,5	1,5
bodembreedte in m bij onderhoud vanaf kant	3	0,5	0,5
onderwatertalud (maximaal)	1;2	1;2	1;2
bovenwatertalud (maximaal)	1;1	1;1	1;1
maximaal verhang in cm/km	3,5	4	-
maximale stroomsnelheid in m/s	0,3	0,2	0,2
duikers			
minimale diameter	niet van toepassing	600 mm	600 mm

De waardes die zijn genoemd zullen moeten worden verwerkt in het ontwerp, wanneer dit nog niet het geval is.

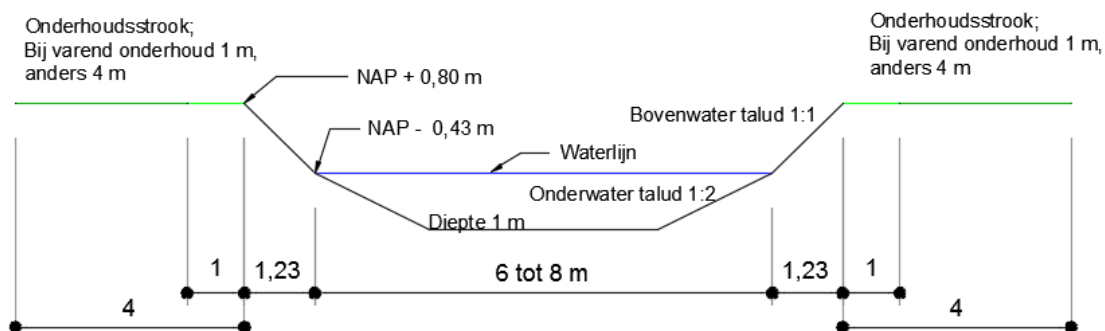
Op afbeelding 3.1 zijn de principeprofielen weergegeven die horen bij een primaire en secundaire watergang. Alle watergangen binnen het plangebied moeten voldoen aan dit minimale profiel. Hoe dit profiel eruitziet is ook afhankelijk van het onderhoud. Voor de watergang in de polder gelden dezelfde eisen als aan de andere secundaire watergangen, alleen de hoogtes zijn hier anders. Hier is het waterpeil NAP -1,18 m en het maaiveld NAP +0,02 m.

In de uiteindelijke situatie zullen de watergangen er voor een groot deel anders uitzien dan is weergegeven in het dwarsprofiel. Dit komt doordat de volgende punten hierin niet zijn meegenomen;

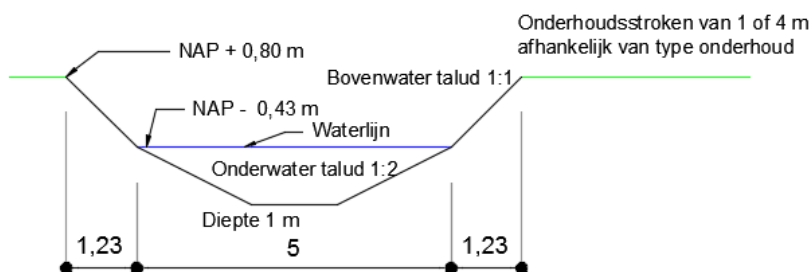
- voor de gedeeltes van de wijk waar zich een bodem van zand bevindt zal er geen onderwatertalud van 1:2 kunnen worden gegraven. Hier moet het talud minimaal 1:3 zijn. Ook voor de andere taluds is het in stedelijk gebied wenselijk om een minder stijl talud aan te leggen;
- voor de talud wordt geadviseerd om waar mogelijk natuurvriendelijke oevers (NVO's) in te passen. Dit kan met een flauw talud of een plasberm. Dit wordt geadviseerd omdat dit een effectieve maatregel is om het ecologisch functioneren van wateren te verbeteren;
- voor watergangen waar gevaren gaat worden, is het aan te raden om beschoeiing toe te passen ter bescherming van het talud.

Afbeelding 3.1 Principeprofielen van de watergangen

PRIMAIRE WATERGANG



SECUNDAIRE WATERGANG ONDERHOUD DOOR AANGELANDE, MET UITZONDERING VAN BAGGEREN



3.2 Aanvullende eisen watersysteem

Om de afmetingen van de duikers en watergangen te bepalen is een SOBEK-model opgezet. Hierin zijn alle watergangen en duikers opgenomen. De lengte van de duikers is bepaald aan de hand van het ontwerp en door middel van het model is de minimale diameter bepaald.

Naast de minimaal berekende diameter zijn er ook aanvullende eisen, dit zijn de volgende:

- de maximale stroomsnelheid in de duiker mag niet hoger zijn dan 0,6 m/s bij normafvoer. De normafvoer is 14,4 mm/dag* onverhard oppervlak + 28,8 mm/dag* verhard oppervlak. Voor stedelijk gebied wordt uitgegaan van een 50/50 verdeling van verhard en onverhard. Wanneer de snelheid toch wordt overschreden dient er gebruik gemaakt te worden van bodembescherming;
- in de notitie Wateropgave Westlandse Zoom zijn afspraken gemaakt voor de piekafvoer tijdens een T=100. Tijdens deze bui mag de stijging van de waterstand niet hoger zijn dan de huidige peilstijging bij een T=50 bui. In de waterparagraaf zijn afspraken gemaakt over de berekening van de waterberging voor de verschillende peilgebieden binnen het plangebied. Deze is in paragraaf 2.2 kort toegelicht en is volledig terug te vinden in bijlage I, pagina 12;
- in primaire boezemwatergang moeten de duiker en bruggen doorvaarbaar zijn. Op afbeelding 3.2 is aangegeven waar de kunstwerken in het systeem zich bevinden;
- voor de overige duikers in het plangebied geldt dat er een minimale diameter van 600 mm vereist is.

Een overzicht van de afmetingen van de kunstwerken zoals deze in het SOBEK-model zijn gemodelleerd is gegeven in tabel 3.2.

Afbeelding 3.2 Nummering kunstwerken



Tabel 3.2 Overzicht van de afmetingen van de kunstwerken

Type kunstwerk	Lengte in meters	Diameter in mm
duikers in secundaire watergang	12	600
duikers in primaire watergangen	12	doorvaarbaar
bruggen	variërend*	doorvaarbaar

* Voor de bruggen is uitgegaan van een brug op maaiveld niveau zonder dat deze een versmalling van het doorstroom profiel veroorzaakt.

3.2.1 Uitgangspunten

Om de dimensies van het watersysteem te kunnen bepalen moet het SOBEK-model op twee verschillende manieren doorgerekend worden. De eerste manier is om te onderzoeken hoe het systeem reageert bij normaalafvoer. Hieraan zijn eisen gesteld door het hoogheemraadschap zoals deze eerder zijn genoemd. Daarnaast moet er gekeken naar de robuustheid van het systeem tijdens extreme neerslag. Hieronder zijn de uitgangspunten weergegeven.

Algemene uitgangspunten:

- de hoeveelheid water die het systeem instroomt is bepaald aan de hand van de normaalafvoer. Vanuit de legger van het hoogheemraadschap is bepaald dat het achterland van deze watergang 23 hectare bedraagt, die volledig onverhard zijn. Dit komt neer op een constant inkomend debiet van 138 m³/uur;
- om inzicht te krijgen in de situatie waarbij het watersysteem het zwaarst wordt belast is ervoor gekozen om de watergang aan de noordoost zijde van het plangebied het gebied uitstroomt niet mee te nemen. Deze watergang wordt gekenmerkt door een groot aantal duikers. Door deze watergang uit het model te later is er geen risico op een overschatting van de capaciteit gedurende extreme regenval. Dit geeft de situatie weer met het grootst mogelijke verhang;
- het oppervlak dat op een watergang afwatert is bepaald aan de hand van het ontwerp, zoals dit ook is weergegeven in afbeelding 3.1. In totaal gaat het om 26,5 hectare bouwvelden, waar is uitgegaan van een percentage van 50 % verharding.

Uitgangspunten voor de situatie bij normaalafvoer:

- voor de situatie ter plaatse van de watergang waar het water het gebied verlaat is gekozen om het peil vast te zetten op het streefpeil. Hierdoor wordt het maximaal mogelijke verhang gecreëerd in de duikers;
- de bui die voor deze situatie wordt gebruikt is een constante bui van 28,8 mm/dag.

De uitgangspunten bij een extreme bui:

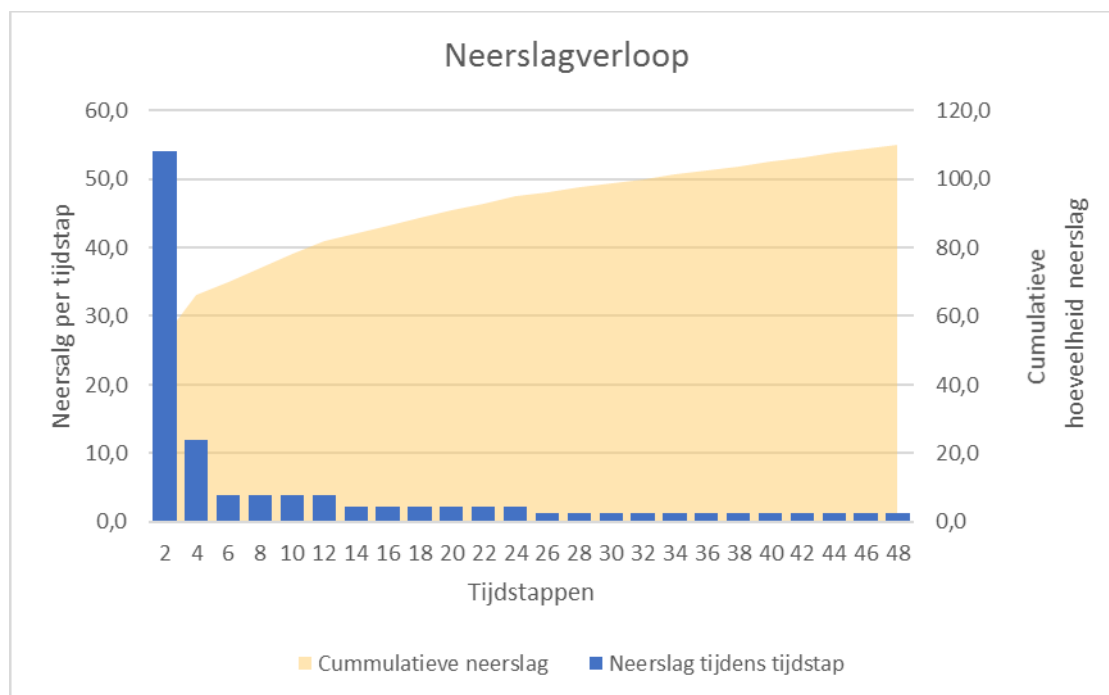
- voor het doorrekenen van de situatie bij piek-afvoer wordt als randvoorwaarde in het model de afvoer uit het systeem vastgezet op de normaalafvoer. Dit betekent dat de afvoer in de boezemwatergang die het plangebied in het zuiden verlaat een vast debiet heeft. Dit debiet is een optelsom van de het debiet van 138 m³/uur dat het gebied instroomt + 14,4 mm per hectare voor het plangebied. Er wordt gerekend met een waarde van 14,4 omdat het gebied in de huidige situatie grotendeels onverhard is. Het hoogheemraadschap zal daardoor niet toestaan dat de afvoer groter wordt. In totaal komt het uitstroomdebiet op 396 m³/uur. Dit debiet wordt gerealiseerd door middel van het plaatsen van een pomp in het model die deze capaciteit heeft;
- de waarden en het neerslagverloop dat hoort bij een T=100 bui zijn vastgesteld door het KNMI en opgenomen in tabel 3.3 en weergegeven in afbeelding 3.3. Hierbij is in het model uitgegaan van directe afvoer op het omliggende watersysteem. De neerslagdata in het model is op basis van tijdstappen van twee uur. De piek zit aan het begin van de bui, daarna regent het de volgende 46 uur nog met een behoorlijke intensiteit (maar niet extreem hoog).

Tabel 3.3 Neerslagverloop T=100 bui (KNMI)

Neerslag Delfland middenscenario 2050	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	48 uur
1 x per 100 jaar	54 mm	66 mm	74 mm	82 mm	95 mm	110 mm

Het neerslagverloop is in afbeelding 3.3 per tijdstap en cumulatief weergegeven in mm neerslag.

Afbeelding 3.3 Neerslagverloop van de T=100 bui in mm



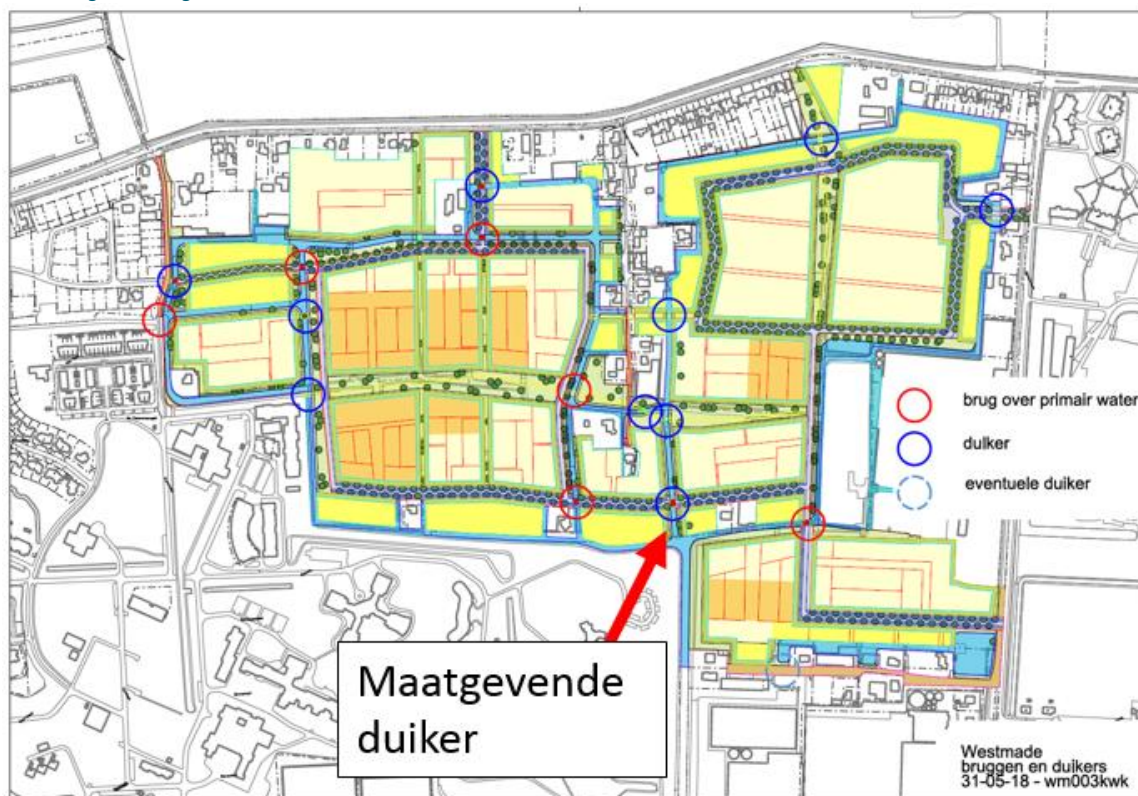
3.2.2 Resultaten

Normafvoer

De eerste situatie die is doorgerekend is bij normafvoer. Om te testen of het ontwerp voldoet is er voor deze situatie gekeken naar de maximale stroomsnelheid in de duikers. Uit het model blijkt dat de hoogste snelheid optreedt in de duiker die is aangeduid op afbeelding 3.4. In het model is uitgegaan van duikers met een minimaal toelaatbare diameter van 600 mm voor secundaire boezemwatergangen. In primaire boezemwatergangen mogen alleen bruggen worden toegepast.

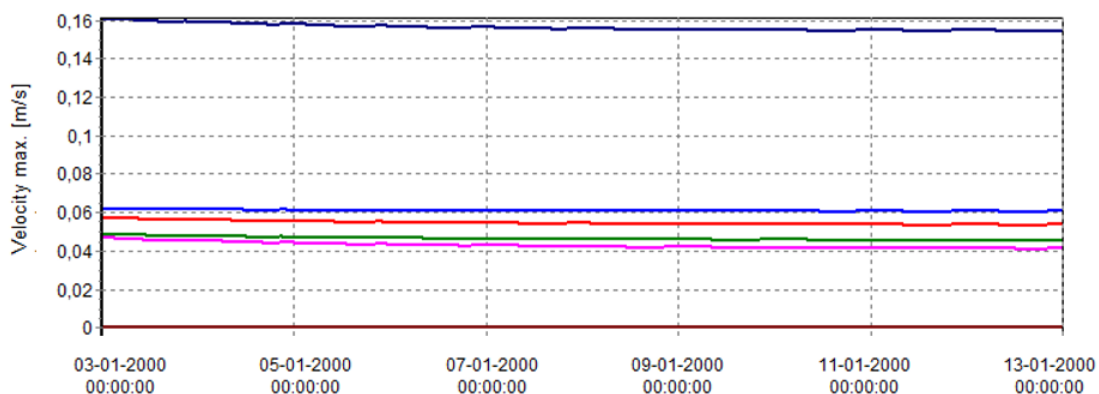
Voor primaire polderwatergangen is de minimale diameter van een duiker 800 mm. Het poldersysteem is echter niet meegenomen in het model.

Afbeelding 3.4 Maatgevende duiker



Uit de resultaten van het model blijkt dat deze duikers voldoen. De maximale snelheid die in de duikers optreedt gedurende de norm-bui is 0,16 m per seconde. Op afbeelding 3.5 is de grafiek weergegeven die voor de verschillende duikers de snelheid aangeeft van het water dat erdoorheen stroomt. Helemaal bovenaan in de grafiek is de lijn te zien die hoort bij de duiker met de hoogste snelheid, zoals aangegeven in afbeelding 3.4. Hieruit blijkt dat het ontwerp voldoet wanneer er gebruik gemaakt wordt van duikers met een diameter van 600 mm.

Afbeelding 3.5 Resultaten van de stroomsnelheid in de duikers



Piekafvoer

In de waterparagraaf wordt ingegaan op de hoeveelheid oppervlaktewater die nodig is om voldoende water te kunnen bergen tijdens piekafvoeren. Dit is berekend conform de afspraken uit de waterparagraaf. Hierbij is afgesproken dat de situatie van een T=50 in de huidige situatie niet mag verslechteren ten opzichte van een T=100 in de nieuwe situatie. Om dit te kunnen waarborgen is berekend wat de minimale hoeveelheid

oppervlaktewater moet zijn. Deze zijn reeds behandeld in hoofdstuk 2 en het blijkt dat het ontwerp voldoet aan de eisen. Het overzicht hiervan is weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hoeveelheid open water

	Boezem	Polder
huidige hoeveelheid oppervlaktewater	3,21 hectare	0,59 hectare
minimale toekomstige hoeveelheid oppervlaktewater	3,54 hectare	0,52 hectare
hoeveelheid oppervlaktewater opgenomen in ontwerp	3,4 hectare + 0,5 hectare voor deelplan 1	0,53 hectare

Westmade polder

Het watersysteem in de polder wordt uitgebreid met een watergang door het gebied die wordt aangesloten aan het huidige polderwater systeem. Deze watergang is niet doorgerekend in het model omdat gezien de omvang van het gebied in vergelijking met het boezemwater er van uitgegaan kan worden dat ook voor deze watergang een duiker met een diameter van 600 mm voldoet, de afvoer is namelijk beperkt. Ook voor de afmetingen van de watergang geldt dat er minder water door de watergang zal stromen en dat de peilstijging hier niet boven de maximaal toelaatbare waarde zal uitkomen doordat wordt voldaan aan de minimale hoeveelheid oppervlaktewater van 7 %. Omdat het gaat om een doodlopende watergang zal de hemelwaterafvoer uit het gebied aan het uiteinde van de watergang worden geplaatst. Hierdoor wordt de doorstroming bevorderd.

Afbeelding 3.5 geeft het ontwerp weer in combinatie met de bestaande watergangen zoals deze in de legger van hoogheemraadschap Delfland staan. Door middel van twee roze cirkels zijn de locaties aangegeven waar de nieuwe watergang zal aansluiten op het bestaande polder watersysteem. De gestippelde cirkel geeft de locatie weer van een mogelijke derde duiker. Deze hebben een minimale diameter van 800 mm.

Afbeelding 3.5 Op deze kaart zijn de duikers weergegeven (roze) die de nieuwe polderwatergang verbinden met het bestaande systeem. De gestippelde cirkel geeft de locatie weer van een mogelijke extra duiker



3.3 Onderhoud watersysteem

Voor het onderhoud van de watergangen geldt over het algemeen dat het hoogheemraadschap verantwoordelijk is voor het onderhoud van de primaire watergangen en de aangelanden voor de secundaire watergangen. Of hier voor deze locatie van afgeweken wordt moet nog besproken worden, maar op dit moment wordt van dit principe uitgegaan.

De primaire watergangen binnen het plangebied zullen door het hoogheemraadschap worden onderhouden. Hierbij gaat het om het maaien van de oevers en het baggeren. De voorkeur van het hoogheemraadschap is om dit zo veel mogelijk vanaf de oever te doen. Voor onderhoud vanaf de oever moet er een onderhoudsstrook van minimaal 4 m aanwezig zijn. Op basis van het ontwerp van de waterhuishouding en de inpassing in de omgeving wordt bepaald of het onderhoud varend of vanaf de kant wordt uitgevoerd. In eerste instantie wordt uitgegaan van rijdend onderhoud vanaf de kant, tenzij dit niet mogelijk is vanwege de breedte van de water of de bebouwing op de oevers. Ook geldt dat de watergang niet breder dan 10 m mag zijn bij onderhoud vanaf de oever. Bij varend onderhoud moet er een strook van 1 m aanwezig zijn die gebruikt kan worden voor inspecties.

De secundaire watergangen moeten worden onderhouden door de aangelande, dit geldt voor zowel de boezemwatergangen als de polderwatergang. Het hoogheemraadschap is wel verantwoordelijk voor het groot onderhoud (baggeren) van de secundaire watergangen in het boezemgebied.

In het poldergebied valt ook het baggeren onder verantwoordelijkheid van de aangelanden. Aanbevolen wordt om in overleg tussen de Westlandse Zoom, de gemeente en het hoogheemraadschap praktisch hanteerbare afspraken over het onderhoud van secundair water kunnen worden gemaakt. Gedacht kan worden aan het collectief organiseren van het onderhoud, uitvoering door de gemeente of het volledig

onderhoud van het boezemwater en polderwater door het hoogheemraadschap te laten doen (en hiervoor een afkoopsom af te spreken).

Het hoogheemraadschap mag voor het onderhoud gebruik maken van het perceel van de aanwonende. Afhankelijk van het onderhoud (vanaf de oever of varend) gaat dit om de eerste meter of de eerste 4 m van het particulier terrein. Dit is vastgesteld in de legger.

4

WATERKERING

Binnen het plangebied voor het ontwikkelen van het deelgebied Westmade bevindt zich een waterkering. In de ruimtelijke plannen is het belangrijk om te zorgen dat deze in stand blijven en blijven functioneren. Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 wordt de waterkering aangepast door het herinrichten en ophogen van het volledige poldergebied. Hierdoor zal de waterkering een verheelde kade worden. Dit geldt voor de polderzijde van de kering. In de legger van hoogheemraadschap van Delfland is de ligging bepaald en deze zal niet veranderen. In dit hoofdstuk zal er getoetst worden of er in het ontwerp voldoende ruimte is voor de waterkering, inclusief beschermingszone. Binnen deze zones zijn op basis van de keur beperkingen gesteld aan activiteiten die het waterkerend vermogen van de kering nu en in de toekomst kunnen aantasten.

4.1 Huidige waterkering

Binnen het plangebied bevindt zich een gedeelte van de waterkering die de Westmade polder beschermt tegen het hogere water in de boezem. In afbeelding 4.1 is het gedeelte te zien van het ontwerp met daarin de waterkering.

Afbeelding 4.1 Overzicht locatie kering in het ontwerp met locatie dwarsdoorsnede A (afbeelding 4.3)



De waterkering die zich in het plangebied bevindt is terug te vinden in de legger, met kadevaknummer 5. In afbeelding 4.2 zijn de belangrijkste kenmerken van de waterkering te zien zoals deze hierin zijn opgenomen. Hierbij moet vermeld worden dat de minimale hoogte NAP +0,10 m is, maar dat deze moet worden aangelegd op NAP +0,20 m omdat er na aanleg nog zetting zal optreden.

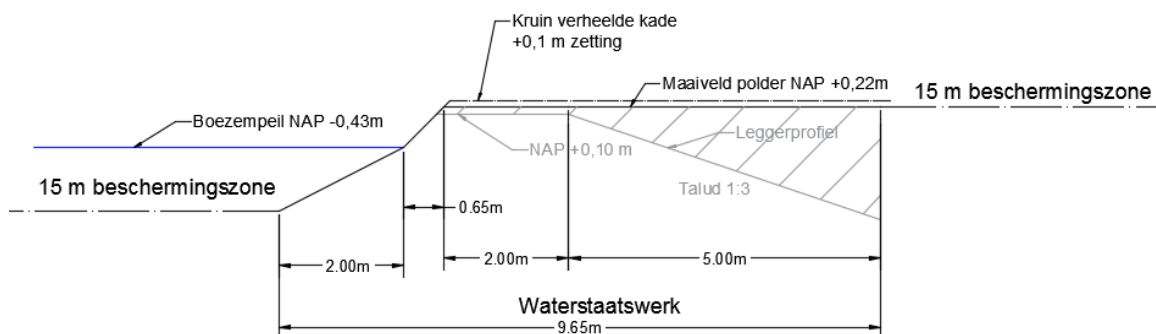
Regionale waterkering

Traject	177
Poldercode	POL410
Poldernaam	Oostmade
Gemeente	Westland
Onderwaterbeloop	1:2
Bovenwaterbeloop	1:1
Kruinhoogte	NAP + 0,10 m
Kruinbreedte	2
Binnenbeloop	1:3
Profielvariant	9

Het fictieve leggerprofiel van de kade is opgedeeld in een aantal verschillende onderdelen waarvan de lengte afhankelijk is van waterhoogte. In afbeelding 4.3 is dit in een dwarsprofiel weergegeven met daarin de verheelde kade en in het licht grijs het leggerprofiel dat overeenkomt met de waarden uit afbeelding 4.2. De waterstand in de boezem is NAP -0,43 m en de waterstand aan de andere kant van de kering is NAP -1,18 m. Aanbevolen wordt om in de polder uit te gaan van een drooglegging van 1,4 m. In dat geval ontstaat een verheelde kade omdat het maaiveld op NAP +0,22 m komt te liggen over een lengte van circa 350 m, terwijl de minimale kruinhoogte NAP +0,10 m is. Doordat de kering wordt veranderd in een verheelde kade is er meer flexibiliteit in de inrichting van het gebied rondom de waterkering dan in de huidige situatie, bijvoorbeeld ten aanzien van het bebouwen van de zone rondom de waterkering. Hieronder is puntsgewijs opgesomd wat de lengtes zijn van de verschillende onderdelen van het waterstaatswerk. Aan beide zijden van het waterstaatswerk bevindt zich nog een beschermingszone van 15 m. Dit is ook weergegeven in dwarsdoorsnede A in afbeelding 4.3 (onderstaande lijst van links naar rechts):

- het onderwatertalud buitendijks (aan de boezemzijde) heeft een talud van 1;2 en de watergang is 1 m diepte, deze is dus 2 m breed;
- het bovenwatertalud is 1;1 en overbrugt een hoogteverschil van 0,65 m. Dit is daarom ook een breedte van 0,65 m voor dit gedeelte;
- de vereiste kruinhoogte is NAP +0,10 m, maar de kruin zal komen te liggen op de maaiveldhoogte in de polder van NAP +0,22 m. Hiervan is vastgesteld dat deze 2 m breed moet zijn. Omdat de kruin opnieuw ingericht zal worden zal hier bij de aanleg 10 cm extra grond op aangebracht moeten worden als gevolg van de te verwachten zetting; Wanneer ter plaatse wordt uitgegaan van een drooglegging van 1,4 m zal deze kruin niet zichtbaar zijn;
- het laatste onderdeel van de kering is een zone van 5 m binnendijks die ook onderdeel uitmaakt van het waterstaatswerk. Hier mag gebouwd worden onder de voorwaarden die worden gesteld in het document 'Beleidsregel Medegebruik Regionale Waterkeringen';
- daarna komt aan beide zijden een beschermingszone van 15 m. Ook hierbinnen mag alleen gebouwd worden wanneer wordt voldaan aan de beleidsregels die zijn vastgelegd in het document 'Medegebruik Regionale Waterkeringen';
- door middel van de grijze lijnen is het leggerprofiel aangegeven dat overeenkomt met de kenmerken van de waterkering zoals terug te vinden in afbeelding 4.2.

Afbeelding 4.3 Dwarsdoorsnede A van het profiel van de hellende kade



Op afbeelding 4.4 is een overzicht weergegeven van het ontwerp met daarin de breedte van het waterstaatswerk, zoals deze ook in het dwarsprofiel staat. Daarnaast is de beschermingszone ingetekend. De breedte van het waterstaatswerk is in totaal 9,65 m. Dit is 0,6 m minder breed dan in de huidige situatie, omdat er geen binnentalud meer zal zijn. Op dit moment is er een hoogteverschil tussen de kruin en het maaiveld in de polder van 0,2 m en een binnentalud van 1:3. Vanaf de buitengrenzen van deze zone begint de 15 m brede beschermingszone. Onder de voorwaarden die zijn geteld in door het hoogheemraadschap mag er gebouwd worden vanaf 1 m buiten de kruin binnen het gearceerde gebied op afbeelding 4.3.

Afbeelding 4.4 Het rode gebied geeft de waterkeringszone aan, en het groene gebied is de beschermingszone zoals deze zijn aangegeven in de legger



Zoals te zien is op afbeelding 4.4 bevindt zich wel (geplande) bebouwing binnen het waterstaatswerk en in de beschermingszone. Zoals eerder vermeld staat is het mogelijk om binnen deze zones te bouwen, maar moet er wel worden voldaan aan de voorwaarden die hieraan zijn gesteld in het beleidsdocument 'Medegebruik Regionale Waterkeringen'.

5

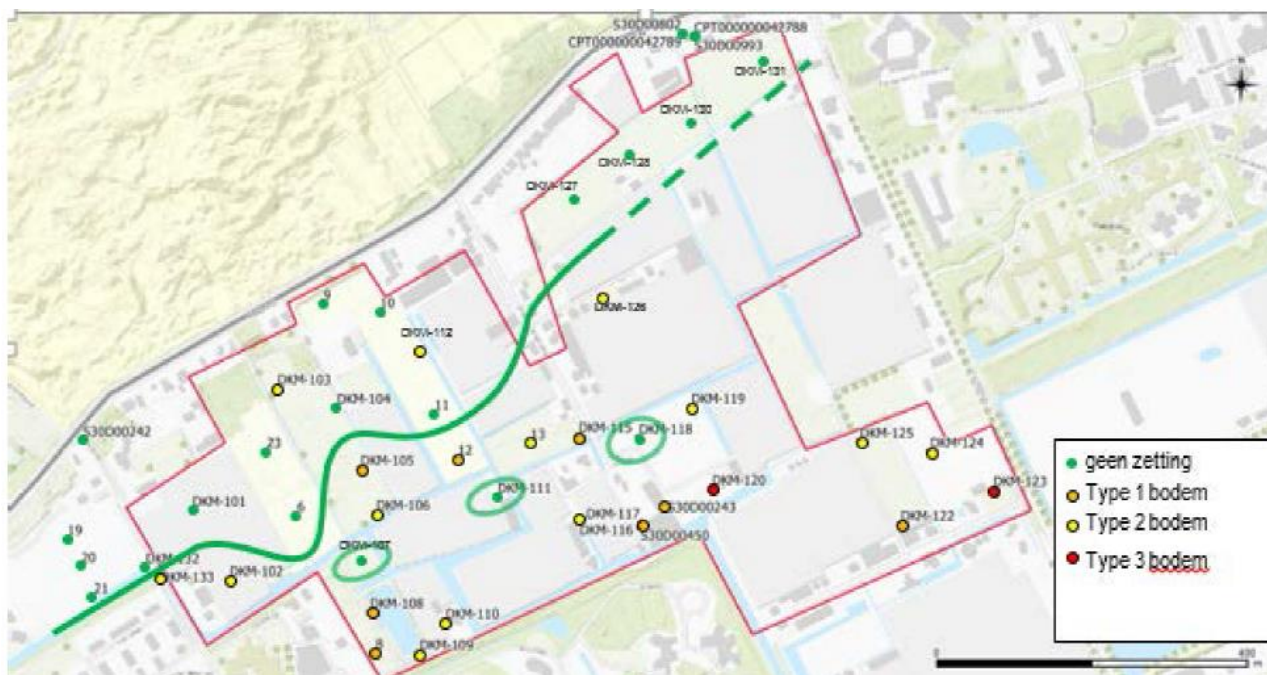
DRAINAGE EN ONTWATERING

Het plangebied bevindt zich in een relatief laag gelegen gebied, deels onder NAP. Dit betekent dat er maatregelen getroffen moeten worden om te zorgen dat er geen grondwateroverlast ontstaat. In het boezemgebied wordt het maaiveld opgehoogd tot een hoogte van NAP +0,80 m, waardoor de drooglegging circa 1,2 m is. Om te zorgen dat er ook voldoende ontwateringsdiepte is moet er drainage aangelegd worden. Stantec heeft in opdracht van ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom een drainageadvies gegeven. Dit is gebruikt voor het onderstaande advies en volledig opgenomen in bijlage III. Daarnaast is nog verder ingegaan op de omliggende woningen.

5.1 Bodem

Ten behoeve van het drainageonderzoek is er, eveneens door Stantec, onderzoek gedaan naar de bodem in het gebied. Hieruit is naar voren gekomen dat er zich in het gebied twee verschillende bodemtypen bevinden. Het gedeelte van het plangebied dat het dichtst bij de duinen ligt, groene locaties in afbeelding 5.1, heeft een doorlatende toplaag. Dit bestaat voornamelijk uit zand. In de overige sonderingen is vanaf het maaiveld of binnen enkele meters een waterremmende laag aangetroffen. De rode punten op afbeelding 5.1 geven de locaties aan waar geen waterdoorlatende laag is in de eerste 4 m. De overige boringen hebben combinatie van waterdoorlatende en niet-waterdoorlatende lagen.

Afbeelding 5.1 Overzicht boringlocaties en indicatieve groene lijn met scheiding van doorlatende en slecht doorlatende bodem boven en onder de lijn. De afbeelding is overgenomen uit het drainageadvies van Stantec



In een onderzoek waarin is samengewerkt door Deltares, WEnR en TNO is een kaart gemaakt waarin voor een groot deel van Nederland is terug te vinden wat de verwachte hoeveelheid bodemdaling is. Een deel van deze kaart is weergegeven in afbeelding 5.2. Het plangebied valt binnen de rode cirkel op de afbeelding. Voor het plangebied geldt dat de verwachte hoeveelheid bodemdaling tot 2050 tussen de 3 en 10 cm ligt. Dit is relatief weinig en daarom zijn er geen aanvullende maatregelen nodig.

Afbeelding 5.2 Kaart van de bodemdaling in en rond het plangebied



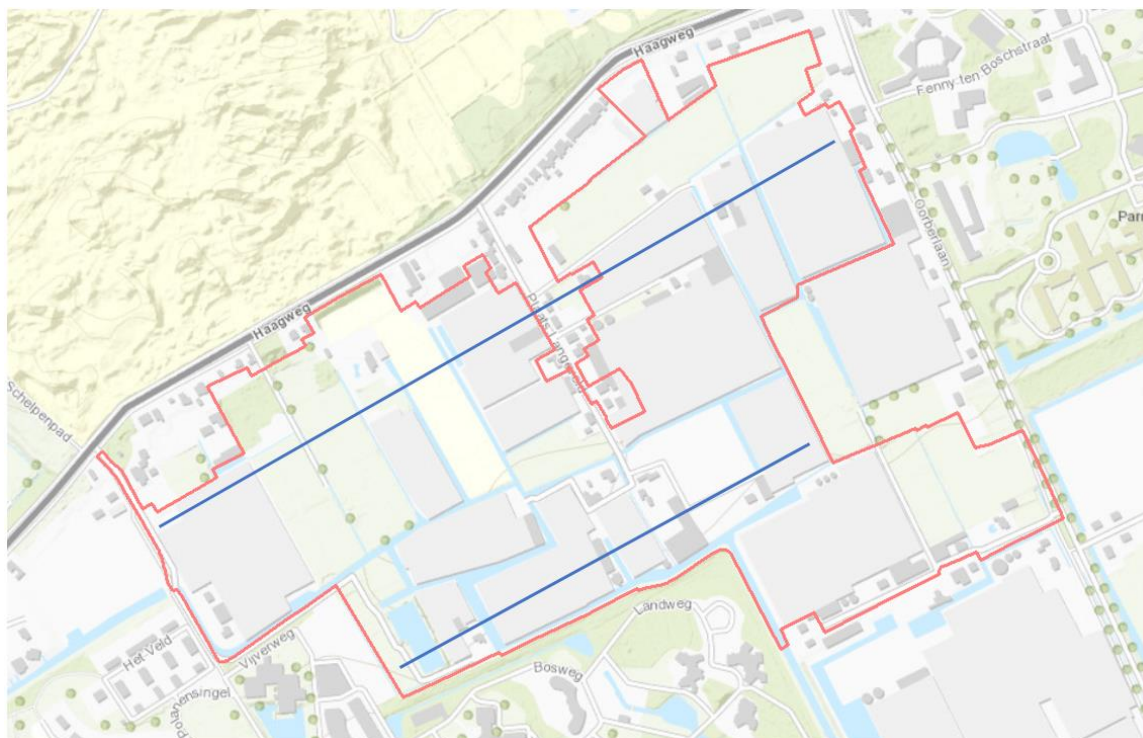
5.2 Grondwater

Er zijn slechts beperkte gegevens bekend over het grondwater. Via DINO-loket zijn gegevens te vinden, maar deze zijn niet recent. Omdat er verder geen metingen beschikbaar zijn is dit als uitgangspunt gebruikt. Wel is bekend dat het duinengebied aan de andere kant van de Haagweg een infiltratiegebied is. Dunea beheert dit gedeelte van de duinen die worden gebruikt in de drinkwatervoorziening.

Uit een meting van de gws in dit infiltratiegebied, gemeten op circa 150 m ten noorden van het plangebied, blijkt dat de gemiddelde gws hier NAP +1,25 m bedraagt. Omdat dit ruim boven zowel het waterpeil in het plangebied is wordt er uitgegaan van kwel vanuit de duinen.

Om een beter inzicht te krijgen in de grondwaterstanden binnen het plangebied zijn er inmiddels peilbuizen geïnstalleerd waarin de komende tijd de grondwaterstand gemeten zal worden. Op afbeelding 5.3 is door middel van twee lijnen aangegeven wat de geadviseerde locaties zijn om peilbuizen te plaatsen.

Afbeelding 5.3 Plangebied met indicatieve lijnen voor de locaties van de te plaatsen peilbuizen



5.3 Resultaten drainageonderzoek

In het drainageadvies dat is opgesteld door Stantec wordt ingegaan op de bodem in het gebied. Omdat er veel verschil is in bodemopbouw binnen het gebied wordt het advies opgedeeld in verschillende gebieden:

- 1 voor het gedeelte van het plangebied waar de bodem overeenkomt met de duinen is de waterdoorlatendheid hoog. Voor dit gedeelte is het voldoende om drainage onder vrij verval aan te leggen in de wegcunetten;
- 2 voor het gedeelte van het plangebied met kleilagen tot het maaiveld wordt aangeraden om iedere 15 m een drainage leiding onder vrij verval te plaatsen. Dit zijn de locaties die rood en oranje zijn aangegeven op afbeelding 5.1. De drainage moet waar mogelijk worden aangelegd worden onder wegen en in tuinen;
- 3 voor de locaties met bodemtype 2 (geel op afbeelding 5.1) geldt dat er zich een toplaag van zand bevindt van minimaal 1 m in de huidige situatie. Voor deze locaties is de afstand tussen de watergangen zoals deze is opgenomen in het ontwerp voldoende is. Echter is de overgang van de lagen niet duidelijk en zal het patroon van drainage zoals aangegeven bij punt 2 moeten worden doorgezet.

Er wordt geadviseerd om drains aan te leggen met een diameter van 100 mm die onder vrij verval afwateren in de richting van het oppervlaktewater. Rond de drainagebuis zal de grond aangevuld moeten worden met zand/grind om doorlatendheid van de bodem te vergroten. Deze kunnen het best aangelegd worden onder het waterpeil, in de boezen op circa NAP -0,60 m en in de polder op NAP -1,35 m.

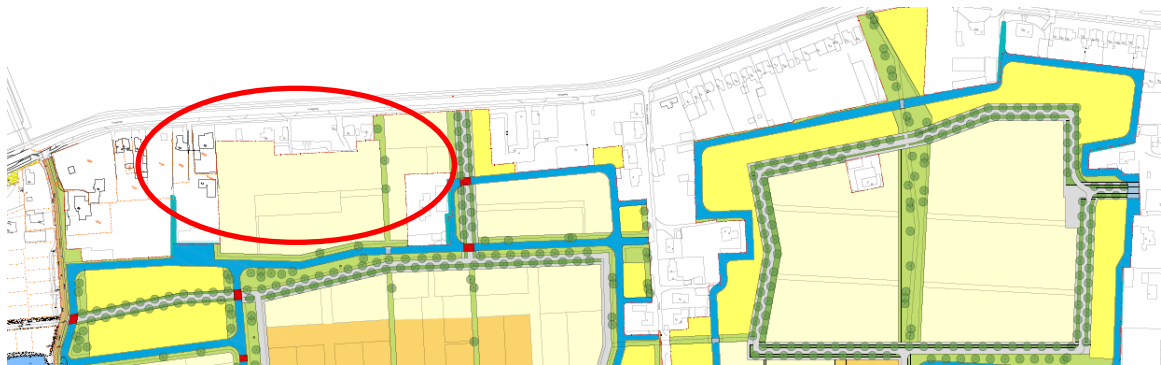
5.4 Bestaande bebouwing

Om ervoor te zorgen dat er voor de bestaande bebouwing rond het projectgebied geen wateroverlast ontstaat is ervoor gekozen om de huidige peilen niet te verhogen. De verandering van de waterlopen en het ophogen van het maaiveld zou lokaal een stijging van de waterstand tot gevolg kunnen hebben. In afbeelding 5.5 is een gedeelte van de leggerkaart van hoogheemraadschap Delfland weergegeven waarop het plangebied te zien is. Daarnaast is er ook te zien wat de omliggende gebieden zijn.

Hieronder is kort toegelicht waarom er wel of niet problemen mogelijk zijn voor omliggende gebieden:

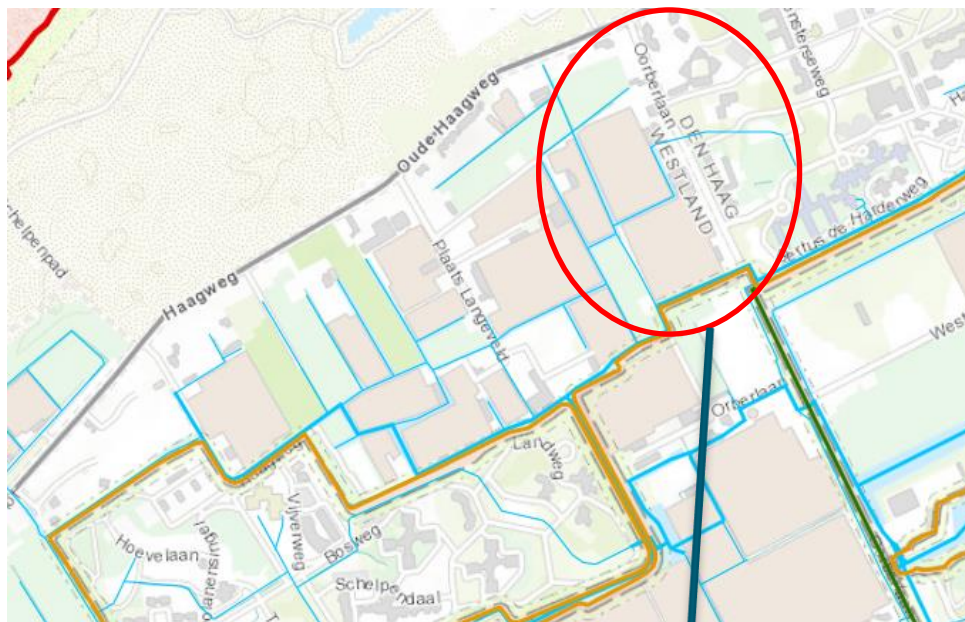
- ten noorden van het plangebied bevindt zich de Haagweg, waarachter het duingebied zich bevindt. Wanneer er meer op detailniveau wordt gekeken naar het ontwerp is te zien dat er aan de kant van de Haagweg enkele woningen staan die vallen in het boezemgebied maar geen deel uitmaken van het ontwerp. Door de ophoging van het plangebied en de hoge waterstand in de duinen zou dit tot problemen kunnen leiden. Op afbeelding 5.4 is het gedeelte van het ontwerp te zien waar een deel van de woningen gehandhaafd blijft op het huidige maaiveld niveau. Voor bijna alle percelen geldt dat er direct aangrenzend een watergang wordt gegraven. Doordat deze op het huidige peil blijft zal de waterstand direct daarnaast naar verwachting niet tot problemen leiden. In het gedeelte waar een rode cirkel is gezet grenzen de watergangen niet direct aan de bestaande percelen, maar staan er wel woningen aan de Haagweg. Om te voorkomen dat er zich op deze percelen in de toekomst problemen voor zullen doen wordt er aangeraden om in het plangebied drainage of een sloot/greppel aan te leggen op de plangrens;

Afbeelding 5.4 Gedeelte van het ontwerp nabij de Haagweg waar een deel van de huidige woningen zal blijven staan

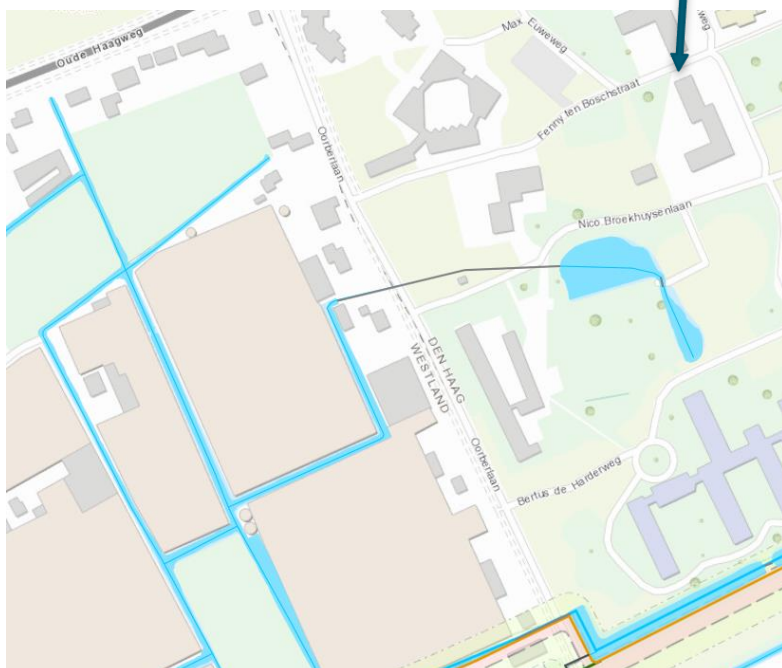


- ten westen en zuiden van het plangebied bevinden zich andere peilvakken. Dit zijn polders en hierin zal het peil niet veranderen. Het is daarom niet de verwachting dat de wijziging van het oppervlaktewatersysteem binnen het plangebied hier effect op zal hebben;
- een andere locatie waar mogelijk effecten merkbaar zijn van het veranderende watersysteem en het ophogen van het maaiveld is ten noordoosten van het plangebied. Op afbeelding 5.5 is dit aangegeven door middel van een rode cirkel. Echter, van de Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN) is afgeleid dat het maaiveld in dit gebied is opgehoogd tot circa NAP +2,00 m. Dit is meer dan 1 m hoger dan binnen het plangebied. Op afbeelding 5.6 is een gedetailleerde weergave van dit gedeelte van het plangebied te zien. Hierop is ook te zien dat er een verbinding is tussen watergangen middels een duiker. Doordat het water een directe verbinding heeft en zowel het plangebied als het aangrenzende gebied worden/zijn opgehoogd worden er geen problemen verwacht.

Afbeelding 5.5 Plangebied met omliggende gebied, afkomstig uit de leggerkaart van hoogheemraadschap van Delfland



Afbeelding 5.6 Detail van situatie rond de noordoostelijke plangrens



Bijlage(n)



BIJLAGE: RAPPORT 'WATERPARAGRAAF, DE DUINEN, WESTMADE'



Waterparagraaf

De Duinen, Westmade

Gemeente Westland

16 maart 2016

Project	Waterparagraaf
Document	De Duinen, Westmade
Status	Definitief
Datum	16 maart 2016
Referentie	PD3-15/16-004.757

Opdrachtgever	Gemeente Westland
Projectcode	PD3-15
Projectleider	ir. J.D. Klein
Projectdirecteur	ir. H.J. Mondeel

Auteur(s)	ir. M.L. Tijs
Gecontroleerd door	drs.ing. A.C. van Vugt
Goedgekeurd door	ir. J.D. Klein

Paraaf



Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Deventer Hoogoorddreef 15 Postbus 12205 1100 AE Amsterdam +31 (0)20 312 55 55 www.witteveenbos.com KvK 38020751
-------	---

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Leeswijzer	2
2	INTRODUCTIE PLAN	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Oppervlakte verdeling	4
3	WATERTHEMA'S	5
3.1	Veiligheid en waterkeringen	5
3.1.1	Beleid	5
3.1.2	Oorspronkelijke situatie	5
3.1.3	Toekomstige situatie	6
3.2	Voorkomen van wateroverlast	7
3.2.1	Beleid	7
3.2.2	Oorspronkelijke situatie	9
3.2.3	Toekomstige situatie	10
3.3	Bodem, Grondwater en voorkomen (zoet)watertekort	13
3.3.1	Beleid	13
3.3.2	Oorspronkelijke situatie	13
3.3.3	Toekomstige situatie	15
3.4	Onderhoud en bagger	15
3.4.1	Beleid	15
3.4.2	Oorspronkelijke situatie	16
3.4.3	Toekomstige situatie	16
3.5	Watersysteemkwaliteit en ecologie	16
3.5.1	Beleid	16
3.5.2	Oorspronkelijke situatie	17
3.5.3	Toekomstige situatie	18
3.6	Afvalwaterketen	19
3.6.1	Beleid	19
3.6.2	Oorspronkelijk situatie	20
3.6.3	Toekomstige situatie	20

4	CONCLUSIES	22
	REFERENTIES	24
	Laatste pagina	24
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Kaart 5 Monster, Behorende bij de Provinciale milieuverordening Zuid-Holland	1

1

INLEIDING

1.1 Algemeen

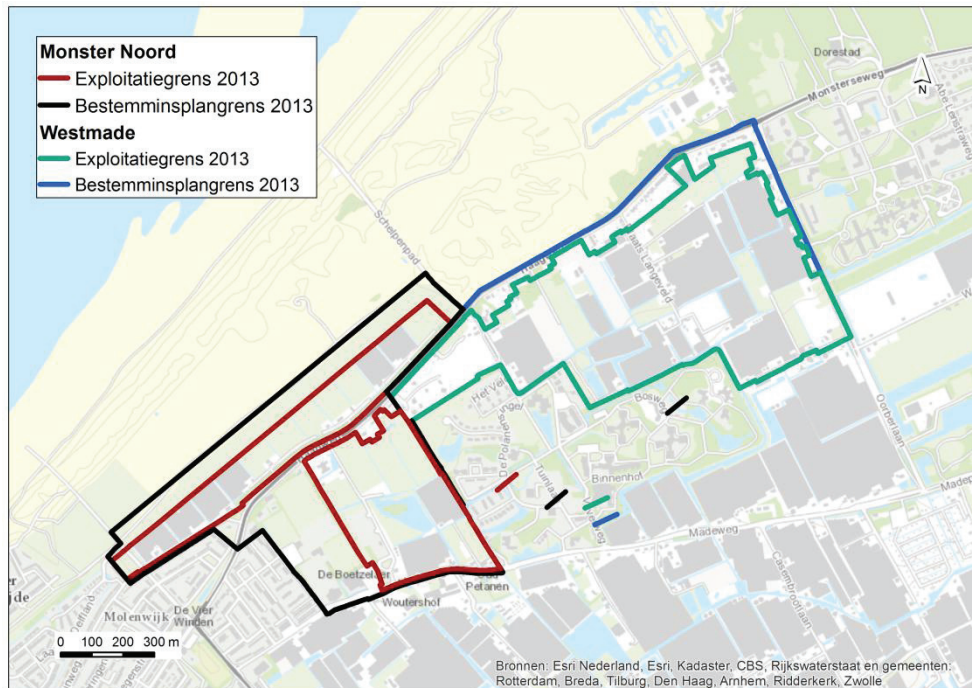
Gemeente Westland en ontwikkelingsbedrijf Westlandse Zoom werken al ruime tijd aan gefaseerde ontwikkeling van Westlandse Zoom. De oorspronkelijke bestemmingsplannen zijn nu aan herziening toe. Oude waterparagrafen zijn in overleg met het hoogheemraadschap van Delfland geactualiseerd en er is rekening gehouden met wijzigingen in beleid.

Alle partijen (gemeente, Waterschap, Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom) streven naar een duurzaam watersysteem, met het huidige beleid als uitgangspunt: 'minimaal standstill en liefst verbetering'. Dat wil zeggen: met voldoende ruimte voor waterberging, goede waterkwaliteit, veilige waterkeringen en waterzuivering. Deze aspecten zullen in deze waterparagraaf worden getoetst. Belangrijk uitgangspunt is dat de waterhuishouding door ruimtelijke veranderingen niet mag verslechteren (standstillbeginsel). Het is belangrijk om water al bij de locatiekeuze en het ontwerp van ruimtelijke ontwikkelingen als ordenend principe te gebruiken. Dat voorkomt het ontstaan van knelpunten achteraf, zoals (grond)wateroverlast of slechte waterkwaliteit.

De plannen voor De Duinen, Westmade zijn op heden nog niet in detail uitgewerkt. Daarom zal in een later stadium een waterhuishoudingsplan met de uitwerking aan het hoogheemraadschap van Delfland worden voorgelegd.

Deze waterparagraaf betreft het gebied genaamd Westmade binnen het gebied De Duinen. Monster Noord behoort ook bij De duinen, maar zal in een ander waterparagraaf specifiek voor Monster Noord worden behandeld (zie afbeelding 1.1). De plannen voor De Duinen, Westmade zijn op heden nog niet in detail uitgewerkt. Daarom zal in een later stadium een waterhuishoudingsplan met de uitwerking aan het hoogheemraadschap van Delfland worden voorgelegd.

Afbeelding 1.1 De Duinen, met daarin de gebieden Monster Noord en Westmade



1.2 Leeswijzer

De voorliggende notitie geeft een herziene waterparagraaf voor het deelplan van De Duinen, Westmade. Bij de opzet van de waterparagraaf is de indeling zoals voorgeschreven door het hoogheemraadschap van Delfland gebruikt met een duidelijke omschrijving van de waterrelevante thema's:

- hoofdstuk 2 omschrijft het plan;
- hoofdstuk 3 behandelt het beleid en de huidige en toekomstige situatie betreffende de verschillende thema's:
 - veiligheid en waterkeringen;
 - voorkomen van wateroverlast;
 - grondwater en voorkomen (zoet)watertekort;
 - onderhoud en bagger;
 - watersysteemkwaliteit en ecologie;
 - afvalwaterketen;
- hoofdstuk 4 geeft de conclusie en aanbevelingen.

2

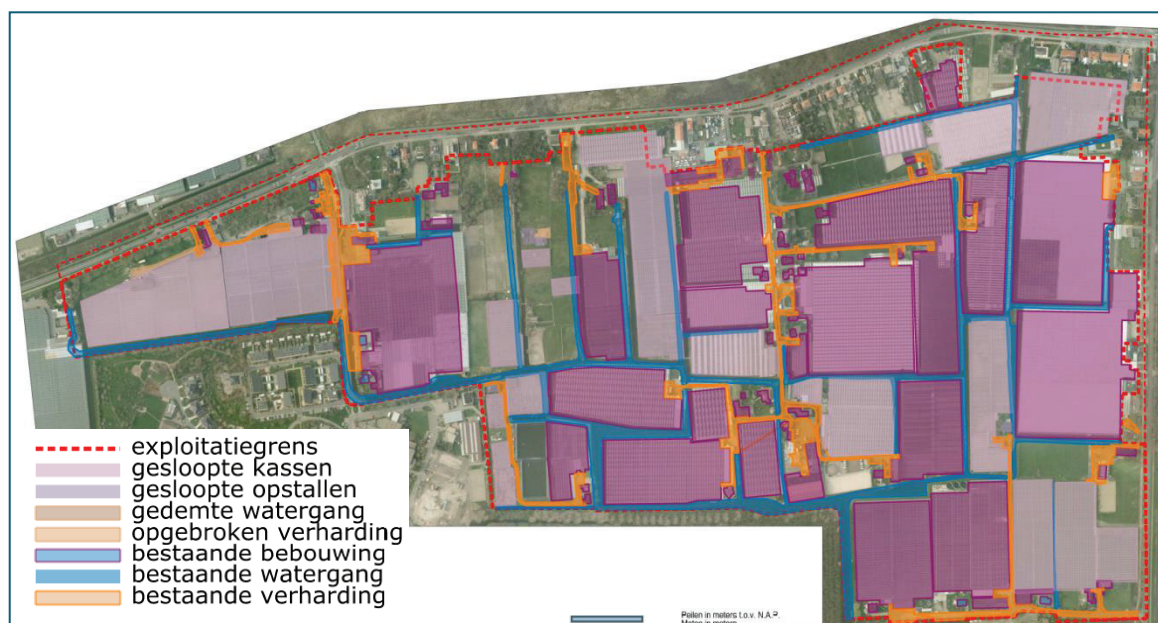
INTRODUCTIE PLAN

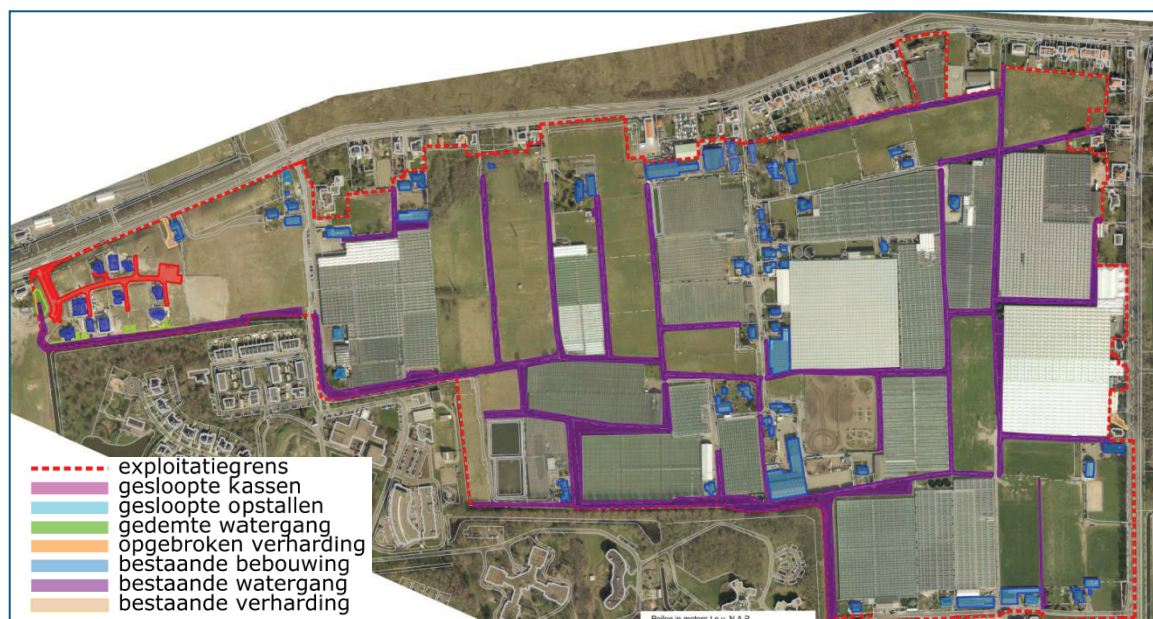
2.1 Algemeen

Het plangebied De Duinen - Westmade ligt ten zuiden van de Haagweg, tussen Monster en Kijkduin, aan de voet van de duinen. Het bestemmingsplan gebied is 67,2 ha groot en het verkavelingsgebied is ongeveer 57,9 ha groot. Samen met het deelgebied De Duinen - Monster Noord vormen deze gebieden de ontwikkeling De Duinen. De ontwikkeling De Duinen is onderdeel van de Westlandse Zoom. Het karakter van het gebied kenmerkt zich door het wonen in een duinlandschap. Ten behoeve hiervan zullen de bestaande kassen gesloopt worden (voor zover dat niet reeds is gebeurd).

Afbeelding 2.1 geeft de oorspronkelijke situatie weer uit 2006 en afbeelding 2.2 geeft de situatie weer in 2015.

Afbeelding 2.1 Westland situatie 2006, bron: Ontwikkelingsbedrijf de Westlandse Zoom





2.2 Oppervlakte verdeling

Het oppervlak van het bestemmingsplan is 67,2 ha waarvan 57,9 ha zal worden ontwikkeld. Het gebied ligt grotendeels in de boezem, alleen in het zuidoosten ligt een deel (7,9 ha) in de Westmade polder. Tabel 2.1 geeft de oorspronkelijke (2004-2006) en de toekomstige oppervlakken van het gehele plangebied.

Tabel 2.1 Oorspronkelijke oppervlakteverdeling

Type	Oorspronkelijke oppervlakken (ha)	Toekomstige oppervlakken (ha)
verhard, glastuinbouw*	31.89	0.00
verhard, overig	7.97	36.08
water	3.80	8.30
onverhard	14.23	13.51
totaal	57.89	57.89

* Op basis van luchtfoto is geschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

3

WATERTHEMA'S

In dit hoofdstuk worden het verschillende water thema's behandeld die staan vermeld in de handreiking waterparagrafen van het hoogheemraadschap van Delfland [ref. 1.]. Voor ieder onderdeel wordt ingegaan op het beleid, de huidige situatie en de toekomstige situatie.

3.1 Veiligheid en waterkeringen

3.1.1 Beleid

Ruimtelijke plannen kunnen van invloed zijn op het (veilig) functioneren en het beheer en onderhoud van waterkeringen. Om die reden is het van belang, dat initiatiefnemers van ruimtelijke plannen rekening houden met de effecten van die plannen op de aanwezige waterkeringen.

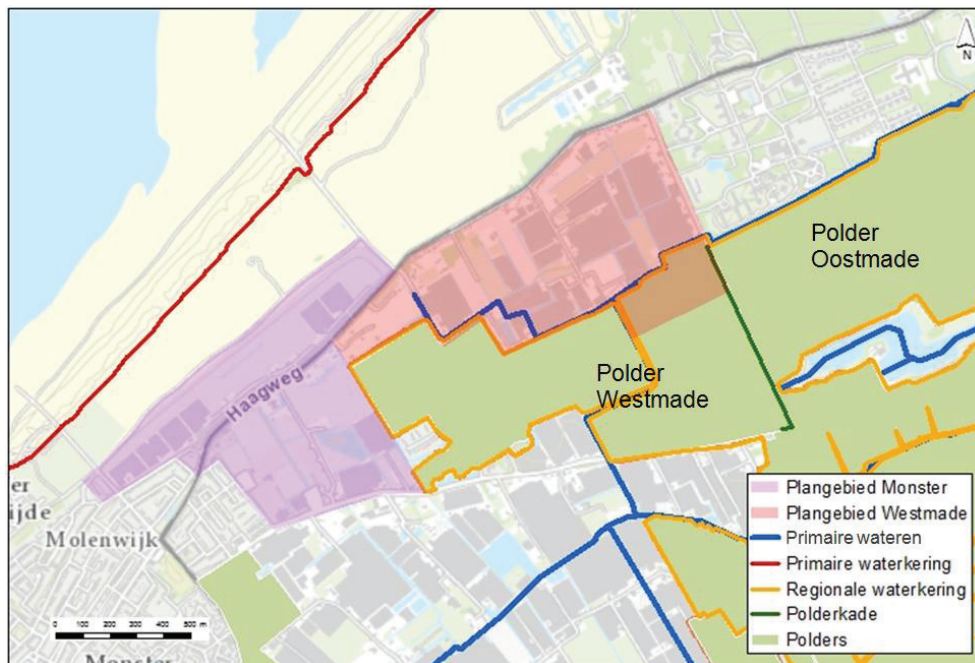
In de legger van het hoogheemraadschap van Delfland zijn de ligging en de minimale afmetingen van de waterkeringen vastgelegd. Rondom de keringen is een keurzone vastgesteld. Deze bestaat uit de kernzone (de daadwerkelijke kering) en een beschermingszone. Binnen de kernzone en de beschermingszone zijn op basis van de keur beperkingen gesteld aan activiteiten die het waterkerend vermogen van de kering nu en in de toekomst kunnen aantasten. In de kernzone is in principe geen bebouwing toegestaan, tenzij aangetoond wordt dat het belang van de waterkering niet wordt geschaad.

3.1.2 Oorspronkelijke situatie

Afbeelding 3.1 geeft de ligging van de waterkeringen rondom Westmade weer [ref. 4.]. In de afbeelding is te zien dat er aan de zuidelijke grens van het gebied regionale waterkeringen liggen. Ten noorden van het gebied liggen de duinen, een primaire waterkering. Deze primaire waterkering en de bijbehorende keurzone vallen niet binnen dit bestemmingsplan.

Net ten zuiden van het gebied ligt een kunstwerk: de westmade sifon pomp. Rechts hiervan ligt het gemaal Oostmade.

Afbeelding 3.1. Ligging waterkeringen rondom plangebied [ref. 4.]



Ten zuid westen van het gebied ligt de waterkering met kadevaknummer 5 (Westmade polder) en ten zuid oosten die met kadevaknummer 177 (Oostmade polder). De westmade sifon pomp verbindt de twee poldergebieden. Afbeelding 3.2 geeft dat kenmerken van de waterkeringen weer.

Afbeelding 3.2. Kenmerken regionaal waterkeringen [ref. 4.]

Regionale waterkeringen: 5		Regionale waterkeringen: 177	
Kadevaknummer	5	Kadevaknummer	177
Poldernaam	Westmade	Poldernaam	Oostmade
Gemeente	Westland	Gemeente	Westland
Onderwaterbeloop	1:2	Onderwaterbeloop	1:2
Bovenwaterbeloop	1:1	Bovenwaterbeloop	1:1
Kruinhoogte	NAP + 0,10 m	Kruinhoogte	NAP + 0,10 m
Kruinbreedte	2,00	Kruinbreedte	2,00
Binnenbeloop	1:3	Binnenbeloop	1:3
Profiel variant	09	Profiel variant	09

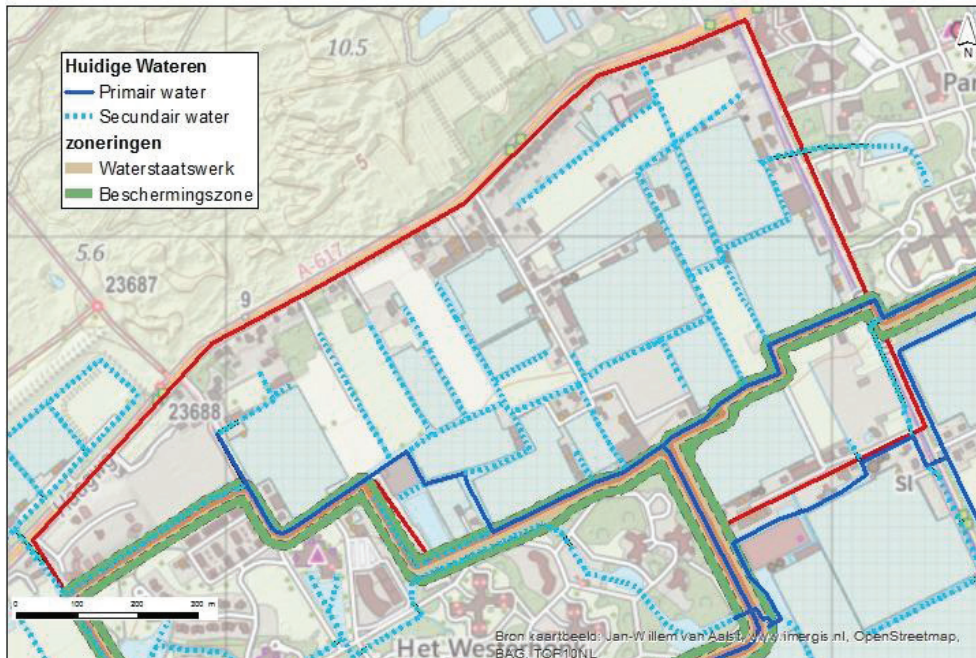
3.1.3 Toekomstige situatie

Waterkeringen

De grens van het exploitatiegebied (2013) van Westmade grenst aan de regionale boezemkeringen. Vanuit het beleid van het hoogheemraadschap geldt, dat in de kernzone van de waterkeringen geen bebouwing is toegestaan. In de beschermingszone van een waterkering is bebouwing onder voorwaarden toegestaan. De breedte van de beschermingszone is 15 m (zie afbeelding 3.3).

Het is van belang om richting toekomstige bewoners duidelijk te communiceren welke regels met de waterkering samenhangen en wat dit bijvoorbeeld betekent voor het inrichten van de tuin. Over het algemeen wordt dit ook vastgelegd in het bestemmingsplan.

Afbeelding 3.3. Waterkering en beschermingszones



3.2 Voorkomen van wateroverlast

3.2.1 Beleid

Delfland streeft naar een duurzame, robuuste waterstructuur met voldoende mogelijkheden voor waterberging. Dit streven heeft uiteindelijk tot doel wateroverlast voor de nieuwe en de al aanwezige functies in het gebied te voorkomen [ref. 8].

Bij het voorkomen van wateroverlast en het verwerken van hemelwater hebben perceeleigenaar, gemeente en het hoogheemraadschap van Delfland elk een verantwoordelijkheid. De perceeleigenaar moet het hemelwater zoveel mogelijk zelf verwerken bij de plaats waar het valt. De gemeente draagt zorg voor de inzameling en verwerking van het afstromend hemelwater. Dit betekent, dat de gemeente in eerste instantie inspanning moet doen om dit hemelwater vast te houden of terug te brengen in de bodem. Vervolgens kan het (al dan niet na zuivering) worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Het hoogheemraadschap van Delfland is vervolgens verantwoordelijk voor de ontvangst van hemelwater in het oppervlaktewater.

Voor ruimtelijke ontwikkelingen wordt uitgegaan van het standstill-beginsel. Volgens het standstill beginsel mag de kans op wateroverlast niet toenemen als gevolg van een ingreep in het watersysteem of een handeling die invloed heeft op het functioneren van het watersysteem. Om dit beginsel te vertalen naar een concrete wateropgave is overlegd met het hoogheemraadschap van Delfland [ref. 9]. Dit betekent dat dempingen van open water 1:1 gecompenseerd dienen te worden door het graven van nieuw water. Bij toename van verhard oppervlak dient compensatie via normering plaats te vinden.

In overleg met het hoogheemraadschap (op 18/9/2015) is de berekeningsmethodiek voor de wateropgave bepaald voor de verschillende ontwikkelgebieden in Westland, de methodiek voor De Duinen (deelgebieden Westmade en Monster Noord) staan in tabel 3.1. Op dit moment zijn de meeste plannen nog niet concreet uitgewerkt. Daarom is de toekomstige waterhuishoudkundige situatie nog niet vastgelegd. Er is gezocht naar

een rekenmethodiek die aansluit bij deze fase van de planuitwerking en inzicht geeft in de minimaal aan te leggen hoeveelheid waterberging. Bij de nadere planuitwerking geeft dit de ondergrens, maar kunnen er andere redenen zijn om meer water aan te leggen (bijvoorbeeld ruimtelijke kwaliteit).

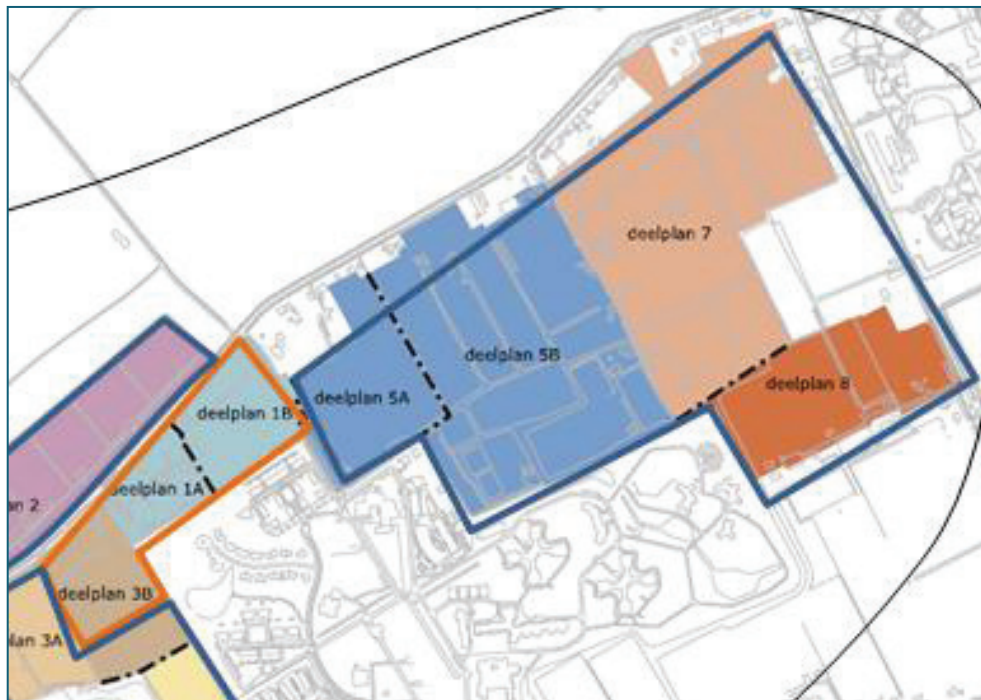
Tabel 3.1 Berekeningsmethodiek voor de wateropgave bepaald voor de verschillende ontwikkelgebieden in Westland

Deelgebied	Gebied
De Duinen, Monster Noord	provinciale normering
De Duinen, deelgebied 1A, 1B en 3B	ABC-normering
De Duinen, Westmade	provinciale normering

Voor De Duinen (Westmade en Monster Noord) zijn verschillende afspraken gemaakt voor de deelgebieden binnen het project. De bestemmingsplannen van deelgebieden 1A, 1B en 3B van De Duinen zijn al (bijna) vastgesteld waardoor hier al eerder is uitgegaan van de ABC-normering. Volgens de nieuwe afspraken met het hoogheemraadschap dient de watercompensatie voor Monster Noord en Westmade volgens de provinciale normering te worden vastgesteld. Er is daarom besloten om voor het totale gebied uit te gaan van de provinciale normering. De wateropgaven uit de ABC-normering wordt vervolgens afgetrokken van de totale wateropgave. Op deze wijze wordt de wateropgave bepaald voor de delen waar het bestemmingsplan nog moet worden vastgesteld.

Deelgebieden 1A en 1B liggen binnen de bestemmingsgrens van Westmade en zullen hier worden berekend. Deelplan 3B hoort bij Monster Noord en wordt in de waterparagraaf van Monster Noord besproken, dus is het geen onderdeel van dit plan.

Afbeelding 3.4 Deelplannen Westmade, De Duinen

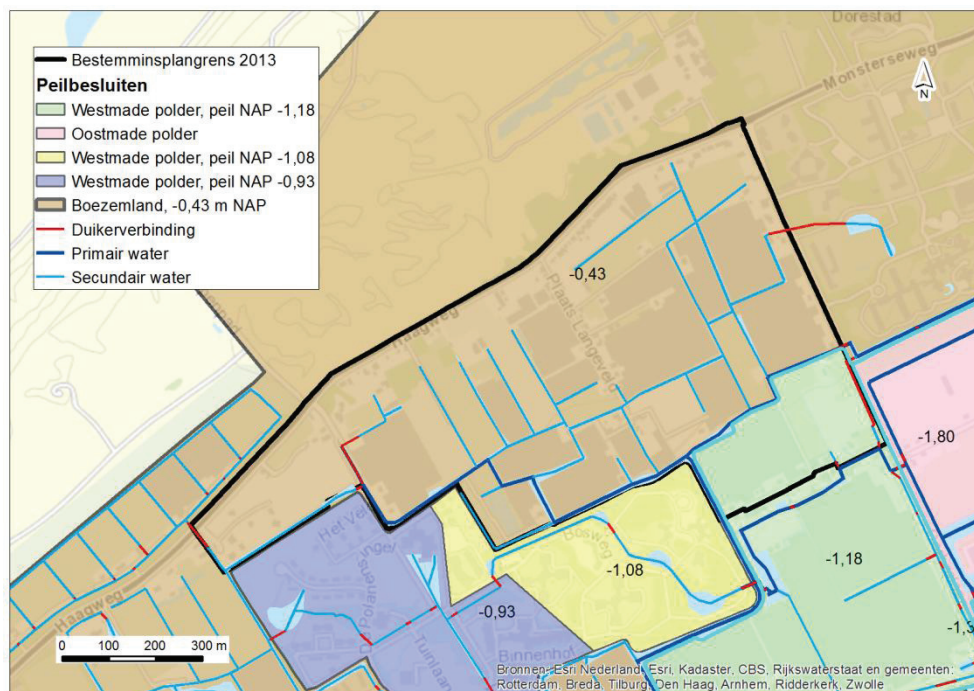


3.2.2 Oorspronkelijke situatie

Het plangebied ligt grotendeels in het Westlandse boezemgebied die bestaat uit het veelal hoger gelegen gebied rond de kernen van Monster, Poeldijk, Naaldwijk, 's Gravenzande en De Lier. Verspreid door het gebied liggen diverse boezemwatergangen. Het Boezemland loopt onder vrij verval af op het boezemsysteem. Het water van de boezem wordt door middel van een aantal boezemgemalen op een vast peil gehouden van NAP -0,43 m.

Een klein deel van het gebied ligt in de Westmade polder met een streefpeil van NAP -1,18 m. De polderwatergangen in het plangebied hebben een belangrijke afvoerfunctie omdat ze benedenstrooms in polder liggen. Het water uit de polder Westmade wordt afgevoerd naar de polder Oostmade met een duiker onder de Ooberlaan, die gelegen is in het plangebied.

Afbeelding 3.5 Peilgebieden en watergangen van de Duinen Westmade



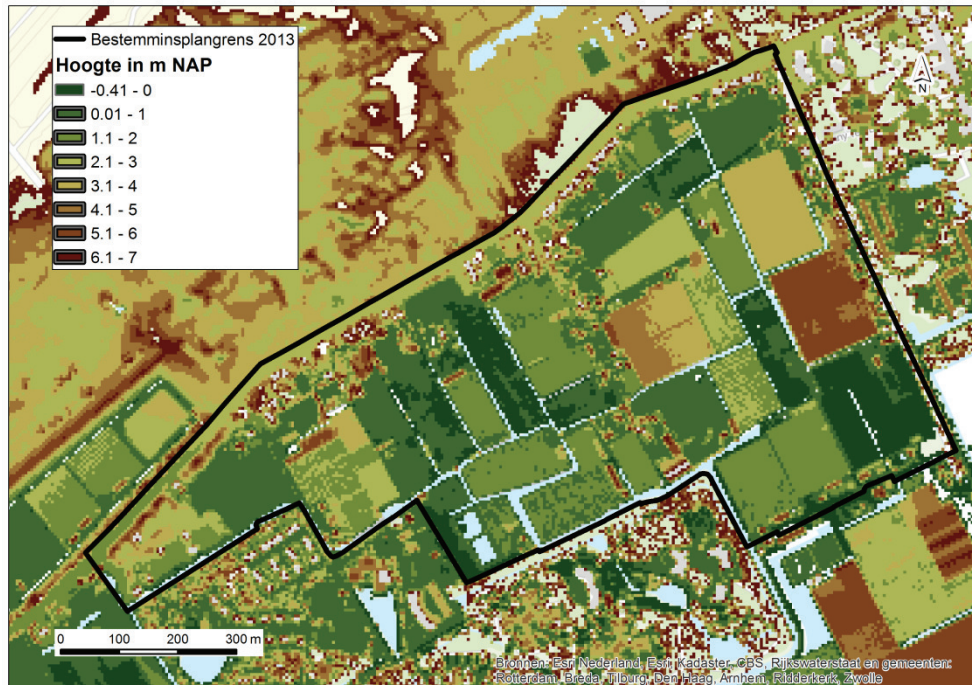
Tabel 3.2 Oorspronkelijke oppervlakken van de twee peilgebieden binnen het exploitatiegebied Westmade

Type	Boezemgebied (ha)	Poldergebied (ha)
verhard, glastuinbouw*	26.93	4.96
verhard, overig	6.73	1.24
water	3.21	0.59
onverhard	12.02	2.21
totaal	48.89	9.00

* Op basis van luchtfoto is geschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

Afbeelding 3.6 geeft een overzicht van de maaiveldhoogten in het plangebied. De gemiddelde hoogte van het boezemgebied ligt rond NAP +0,1 m. Het poldergebied ligt iets lager met een gemiddelde van circa NAP -0,1 m.

Afbeelding 3.6 Maaiveldhoogte (AHN3, 0.5 m DTM)



Drooglegging

De drooglegging van een gebied wordt berekend door de maaiveldhoogte af te trekken van de vastgestelde oppervlaktewaterpeilen. In Westmade wordt dit aan de hand van de AHN geschat op 0,5 m in het boezemgebied en 0,68 m in de polder. In de praktijk is vaak een drooglegging van 1,2 m gewenst voor hemelwaterafvoer en het behalen van voldoende ontwatering.

3.2.3 Toekomstige situatie

Deze paragraaf gaat in op de benodigde waterberging in het gebied, de benodigde afwatering en belangrijke ontwerpaspecten voor de realisatie van een recreatievaartroute.

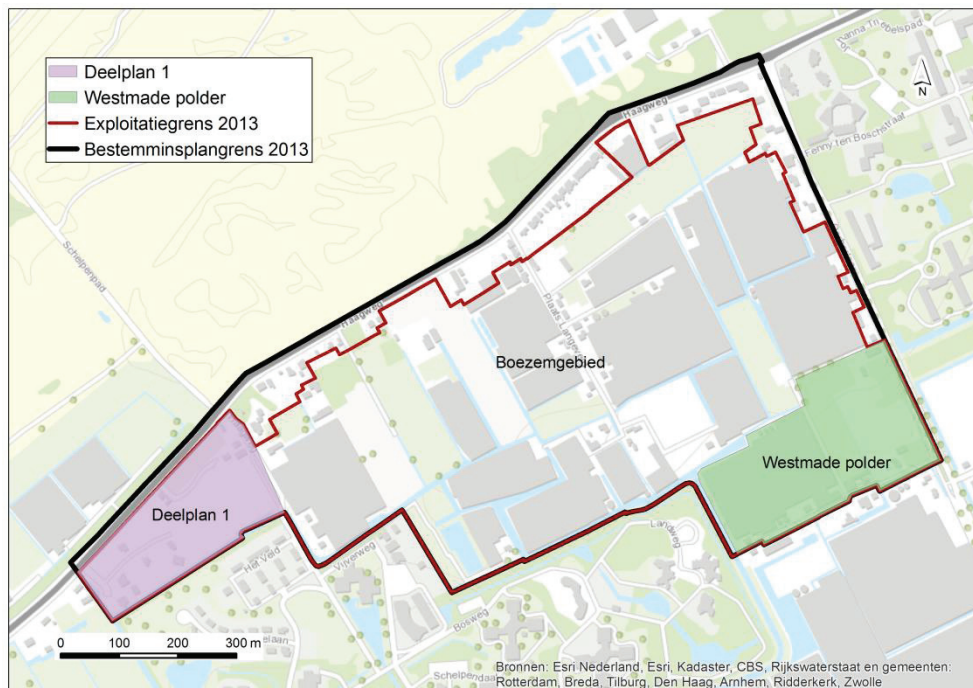
Wateropgave

De wateropgave voor de toekomstige situatie wordt berekend voor vier gebieden die als volgt zijn benoemd:

- 1 deelplan 1 (een combinatie van deelplannen 1A en 1B);
- 2 westmade polder;
- 3 boezem gebied.

De deelgebieden staan op een kaart aangegeven in afbeelding 3.7.

Afbeelding 3.7 Deelgebieden met verschillende berekeningen voor de wateropgave



Voor de berekeningen van de wateropgave is vooral van belang welk deel van het gebied in beslag werd genomen door glastuinbouw, overige verharding, onverhard terrein en water. Onderstaande tabel geeft de toekomstige oppervlakteverdelingen. In de hierop volgende paragrafen worden de deelgebieden en de oppervlaktebepaling afzonderlijk beschreven.

Tabel 3.3 Toekomstige oppervlakteverdeling binnen het exploitatiegebied Westmade

Type	Totaal oppervlak (ha)	Boezemgebied (ha)	Poldergebied (ha)	Deelplan 1 (onderdeel boezemgebied) (ha)
verhard, glastuinbouw*	0.00	-	-	-
verhard, overig	36.08	27.11	5.61	3.37
water	4.18	3.04	0.64	0.50
onverhard	17.33	13.34	2.75	1.53
totaal	57.89	43.49	9.00	5.40

* Op basis van de luchtfoto is geschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

In de toekomstige situatie wordt het verhard oppervlak 36,08 ha. Dit betekent een afname (oorspronkelijk 39,9 ha). Oorspronkelijk was dit namelijk al bebouwd gebied, met daarin percelen met glastuinbouw.

Deelplan 1

De wateropgave voor dit gebied wordt berekend met de ABC-normering.

De ABC waterbergingsnorm in een peilgebied is afgestemd op de huidige functies in dat gebied. De normen voor verschillende functies zijn:

- verhard gebied (wonen, werken, glastuinbouw) 325 m³ /ha;
- onverhard gebied (grasland, natuur, recreatie) 170 m³ /ha;
- bouwland 275 m³ /ha.

We typeren een gebied naar de meest voorkomende functie. Deelgebied 1 heeft de toekomstige functie verhard gebied, wonen dus zal het moeten voldoen aan de 325 m³ /ha norm.

Het deelgebied 1 ligt in het boezemland van De Duinen, Westland met streefpeil NAP -0.43 m en toelaatbare peilstijging van 0.35 m. Het totale oppervlak van de ontwikkeling is 5,4 ha. Dat houdt in dat er 1.755 m³ berging moet worden gerealiseerd. Met een peilstijging van 35 cm komt dat overeen met een wateroppervlak van 0,50 ha (circa 9 %).

In de oorspronkelijke situatie (2006) was er circa 0,2 ha water aanwezig, er zal dus 0,3 ha water extra moeten worden aangelegd.

Poldergebied

Deelgebied 8 ligt in de polder Westmade met streefpeil NAP -1,18 m. De wateropgave voor dit deelgebied wordt berekend rekening houdend met verandering in de provinciale normering en het standstillbeginsel.

In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak geschat op 5,61 ha. De berekende peilstijging voor de oorspronkelijke situatie (T=50 bui) is 0,75 m. Om in de toekomstige situatie dezelfde peilstijging te handhaven, maar nu bij en T=100 bui, is 0,64 ha water nodig (7,1 %). Dit oppervlak is momenteel nog niet aanwezig in het plangebied, er is een extra wateropgave van 0,05 ha. Het is daarnaast van belang dat het bestaande water wordt gehandhaafd of wordt gecompenseerd (dempen = graven).

Boezemgebied

Het overige exploitatiegebied ligt in de Boezem. De wateropgave zal worden berekend voor het gehele boezemgebied (inclusief deelplan 1) volgens de provinciale normering en hier wordt vervolgens de al eerder vastgestelde wateropgave voor deelplan 1 vanaf getrokken.

Het toekomstige verhard oppervlak van het gehele boezemgebied is circa 30,5 ha. Het gebied heeft een streefpeil NAP -0,43 m.

De berekende peilstijging voor de oorspronkelijke situatie (T=50 bui) is 0,72 m. Om in de toekomstige situatie dezelfde peilstijging te handhaven, maar nu bij en T=100 bui, is in het volledige boezemgebied van Westmade 3,54 ha water nodig. Hiervan zal 0,5 ha worden aangelegd in deelplan 1 (volgens de ABC-normering) waardoor de wateropgave voor het overige deel nog 3,04 ha is.

Dit oppervlak is momenteel nog niet aanwezig (nu 3,01 ha)), er is een kleine extra wateropgave van 0,03 ha. Het is daarnaast van belang dat het bestaande water wordt gehandhaafd of wordt gecompenseerd (dempen = graven).

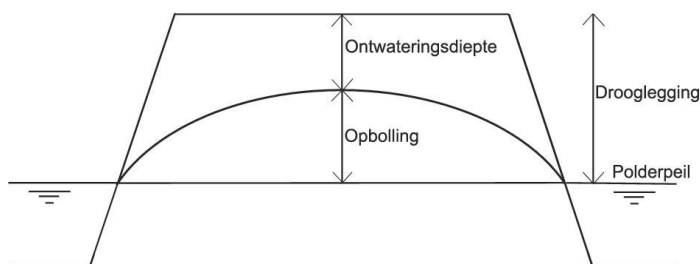
Ter controle is de hoeveelheid waterberging in mm bepaald. Gerelateerd aan het totaal plangebied was de berging oorspronkelijk 47,2 mm naar 52,0 mm (alleen waterberging in open water). Wanneer de waterberging in open water alleen wordt gerelateerd aan het verhard oppervlak is er een toename van 68,5 naar 83,4 mm berging. Deze getallen zijn logisch gezien de gebruikte buien en de afname van het verhard oppervlak.

De totale hoeveelheid benodigd water in het exploitatiegebied wordt daarmee 4,18 ha.

Drooglegging

De drooglegging is het verschil tussen maaiveld en het vastgestelde oppervlaktewaterpeil onder normale omstandigheden (streefpeil). In de handreiking watertoets van Delfland staat het advies om minimaal 0,6 m drooglegging aan te houden. Naast het advies voor 0,6 m drooglegging wordt geadviseerd als richtlijn voor de ontwateringsdiepte (verschil grondwater en maaiveldhoogte) de vorstvrije grens van 0,80 m aan te nemen. Aangezien de grondwaterstand hoger zal liggen dan de oppervlaktewaterstand wordt 1,2 m drooglegging als richtgetal gebruikt voor de toekomstige situatie. Deze drooglegging zal moeten worden getoetst aan de praktische haalbaarheid in verband met mogelijke zettingen en bestaande infrastructuur.

Afbeelding 3.8 verschil tussen ontwateringsdiepte en drooglegging



3.3 Bodem, Grondwater en voorkomen (zoet)watertekort

3.3.1 Beleid

Het hoogheemraadschap van Delfland streeft naar een duurzaam beheerd grondwatersysteem met behoud van de aanwezige strategische voorraad zoet grondwater. Dit streven is in lijn met het door de provincie benoemde standstill-beginsel. Om dat te bereiken reguleert Delfland via vergunning en registratie van meldingen van de grondwateronttrekkingen en infiltraties in het gebied, waarvoor het volgens de Waterwet het bevoegd gezag is. Aan infiltratiewater worden eisen gesteld ter voorkoming van verontreiniging van grondwater.

Het plangebied ligt buiten het milieubeschermingsgebied voor grondwater en buiten het waterwingebied van Dunea [ref. 7.]. Zie hiervoor de kaart in bijlage I.

3.3.2 Oorspronkelijke situatie

De Westlandse Zoom, waar Westmade onderdeel van uit maakt, ligt in de overgang van het Haags duinsysteem naar de polders landinwaarts. Het gebied kan onderverdeeld worden in drie gebieden naar waterhuishouding en bodemkunde en grondwaterstand:

- het poldergebied in het zuiden van de projectlocatie;
- de duinrand, het gebied ten zuiden van de Haagweg, tot ongeveer 100 m uit de weg;
- het middengebied dat tussen de duinrand en het poldergebied ligt.

Holocene afzettingen van klei-arme en kleiige fijne zanden vormen de matig doorlatende deklaag. Het maaiveld in het plangebied ligt tussen circa NAP -0,20 m in het zuidoosten van het poldergebied tot circa NAP +0,50 m in het noorden van het middengebied. In het uiterste noorden, langs de Haagweg is het maaiveld circa NAP + 2,5 m (overgang naar de duinen).

Grondwaterstanden en stroming

In het DINOLoket zijn geen recent bemeten peilbuizen in de directe omgeving van het plangebied aanwezig [ref. 3]. In 2004 is op tien locaties zijn de grondwaterstand gemeten. In de onderstaande tabel worden de meetresultaten samengevat.

Tabel 3.4 Gemeten grondwaterstanden zomerperiode 2004 (gedateerde informatie)

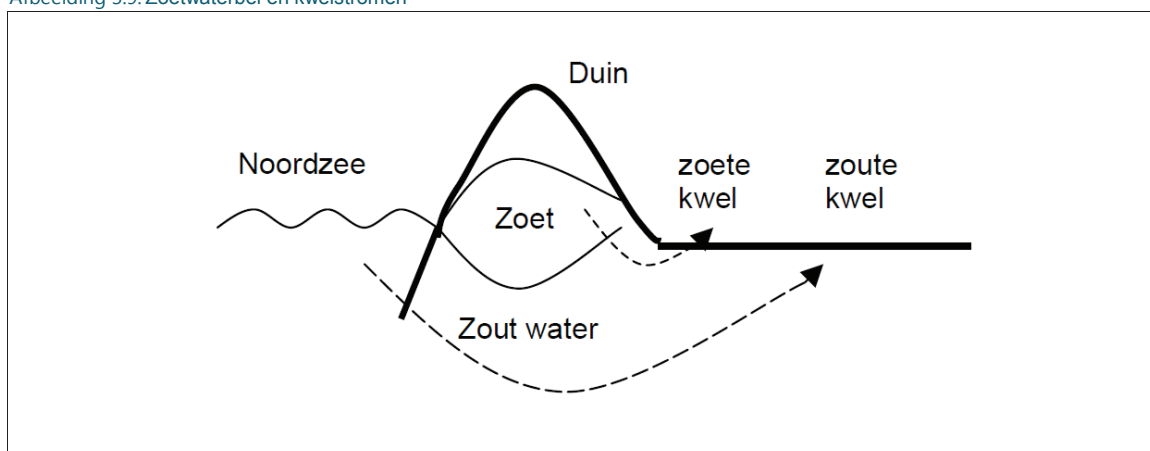
Gebied	Maaiveldhoogte [m NAP]	Grondwaterstand [m NAP]	Grondwaterstand [m - mv]
boezem, duinrand	ca. +2,50	ca. -0,10	ca. 2,60
boezem, centraal	ca. +0,50 ca.	ca. -0,60	ca. 1,10
polder	ca. -0,20 ca.	ca. -1,20	ca. 1,00

Langs de duinrand is de drooglegging groot en treed naar verwachting infiltratie op. In de overige gebieden ligt het grondwaterpeil iets onder die van het oppervlaktewater. Dit komt doordat grondwaterstanden gemeten zijn in de zomerperiode. In de (nattere) winterperiode zijn hogere grondwaterstanden te verwachten.

Op grond van tabel 3.1 is geen sprake van grondwateroverlast. Dit is echter het algemene beeld. Plaatselijk liggen laag gelegen, afgegraven percelen langs de Haagweg. Hier is ontwatering via oppervlaktewater of een drainagestelsel nodig om grondwateroverlast te voorkomen.

De duinen vormen zoetwatervoorraden en zijn bestemd voor de drinkwatervoorziening. Naast aanvulling van het grondwater door de neerslag, wordt er water geïnfiltreerd in de duinen door het waterleidingbedrijf (DZH). De zoetwaterbel ligt op het zoute Noordzeesysteem en kan plaatselijk meer dan 100 m diep zijn. Lokaal kwelt geïnfiltreerd water in de duinen direct achter de duinen op. In afbeelding 3.9 is de zoetwaterbel schematisch weergegeven.

Afbeelding 3.9. Zoetwaterbel en kwelstromen



Gezien de hoge grondwaterstand zal er langs de duinrand geen sprake zijn van zoute kwel. Landinwaarts is de grondwaterstand lager en zal er wel zoute kwel optreden. Ook uit onderzoek van DZH is gebleken dat de kwelintensiteit ongeveer 2 mm/dag bedraagt (informatie op basis van gesprek met E.F.J. Teesink in 2005).

Bodemopbouw

Op 17, 18 en 19 mei 2004 is er grondonderzoek uitgevoerd. Er zijn 14 sonderingen verricht en 24 boringen. Uit het grondonderzoek kan het volgende geconcludeerd worden:

- aan de duinrand (tot 50 –100 m ten zuiden van de Haagweg) bestaat de bodem uit zand met af en toe een kleilaagje. De bovenste 1 tot 2 m bestaat uit matig fijn zand;
- landinwaarts bestaat de bodem uit klei met af en toe een veen- en zandlaag. De bovenste 1 tot 2 m bestaat uit klei. In de bovenste 2 à 3 m van de bodem komen veel veen- en kleilagen voor met een dikte variërend van 0,5 tot 3,0 m, daaronder bestaat de bodem juist voornamelijk uit zand.

3.3.3 Toekomstige situatie

Op dit moment is er nog geen gedetailleerd inzicht in de grondwaterstanden in het gebied. Geadviseerd wordt de grondwaterstand in het gebied enige tijd te monitoren en vervolgens het waterhuishoudingsplan te actualiseren. Daarbij moet dan aandacht zijn voor aanlegpeilen en het al dan niet toepassen van drainage in het gebied.

Er dient bij het opstellen van het waterhuishoudingsplan rekening te worden gehouden met de volgende punten ten aanzien van grondwater en (zoet)watertekort [ref. 1.]:

- grondwater - Grondwateronttrekkingen en –infiltraties (inclusief de beëindiging daarvan) mogen geen negatieve effecten hebben op het grondwatersysteem, de grondgebruikfuncties of andere systemen die (mede)afhankelijk zijn van de bodem en/of het grondwater;
- verontreiniging van grondwater moet worden voorkomen;
- functies mogen geen versnippering van het (grond)watersysteem met zich meebrengen;
- door het verhard oppervlak te beperken, kan de infiltratie van hemelwater verbeteren, en daarmee de grondwateraanvulling;
- door aandacht te besteden aan (regionale) seizoensberging kan de aanvoer van water uit andere gebieden beperkt worden;
- bij het opstellen van het waterhuishoudingsplan dient rekening gehouden te worden met het lange termijn effect van de aangelegde zandmotor op de grondwaterhuishouding en de kwel;
- indien maatregelen voor het tegengaan van wateroverlast worden genomen, deze ook toetsen op de robuustheid voor watertekortsituaties. Extra waterbergingen, die worden aangelegd om wateroverlast te voorkomen zodanig aanleggen dat deze in droge perioden weinig water vragen (dus een droge berging).

3.4 Onderhoud en bagger

3.4.1 Beleid

Delfland is verantwoordelijk voor het onderhoud van het primaire watersysteem en baggeronderhoud. Dit betekent dat de watergangen toegankelijk moeten zijn voor onderhoud. Ook houdt Delfland ruimte die eventueel nodig is voor dijk- of kadeverzwarende, vrij van andere, conflicterende functies. Het beheer en onderhoud van het watersysteem binnen het plangebied is vastgelegd in de Keur Delfland. Het onderhoud van het primaire watersysteem is in handen van het hoogheemraadschap van Delfland. Het onderhoud van het secundaire watersysteem is in handen van aangelanden. Het primaire watersysteem inclusief de onderhoudsstroken zijn vastgelegd in de legger.

Onderhoud vanaf de kant heeft de voorkeur van Delfland, zowel uitvoeringstechnisch als financieel. Onderhoudsstroken zijn noodzakelijk voor onderhoudsmateriaal en werkruimte, en er kan bagger op de onderhoudsstroken gezet worden. In de Keur en Legger van Delfland is per type watergang (inclusief natuurvriendelijke oevers) aangegeven aan welke zijde (of tweezijdig) een onderhoudsstrook aanwezig moet zijn en met welke breedte.

Er gelden de volgende criteria [ref. 1.]:

- als er sprake is van 'varend' onderhoud van watergangen, natuurvriendelijke oevers en waterkeringen zijn de dimensionering van het doorstromingsprofiel en van de kunstwerken (doorvaarhoogte, overspanning van bruggen et cetera) aan specifieke ontwerpisen gebonden. Dit is zeker het geval bij een breedte van meer dan 10 m (gemeten op de waterlijn). Dit kan het overige ruimtegebruik beïnvloeden;
- houd voor onderhoudsdoeleinden langs primaire watergangen aan weerszijde een onderhoudsstrook (4 m) vrij van bebouwing en obstakels. Is de primaire watergang 5 m of smaller, dan kan in veel gevallen volstaan worden met een strook aan één zijde. Wanneer dit niet of moeilijk realiseerbaar is, overleg dan met Delfland over alternatieven;

- voor natuurvriendelijke oevers langs watergangen, bijvoorbeeld in verband met de Kaderrichtlijn Water, is ruimte nodig om onderhoud te plegen. Hierbij geldt hetzelfde als voor primaire watergangen.

3.4.2 Oorspronkelijke situatie

Het boezemwatersysteem (primaire water) wordt in de huidige situatie onderhouden door het hoogheemraadschap van Delfland. De secundaire watergangen en kleinere kavelsloten in het gebied worden in de huidige situatie onderhouden door deels de perceelseigenaren, deels de gemeente en deels het hoogheemraadschap.

3.4.3 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie moet voldoende ruimte worden vrijgehouden voor het onderhoud aan de watergangen. Daarbij moet worden uitgegaan van:

- de aanleg van onderhoudstroken (4 m breed) welke vrij zijn van bebouwing en obstakels wanneer wordt uitgegaan van onderhoud vanaf de oevers;
- de aanleg van opstelplaatsen in combinatie met doorvaarbare bruggen in het gebied, wanneer wordt uitgegaan van varend onderhoud;

3.5 Watersysteemkwaliteit en ecologie

3.5.1 Beleid

In ruimtelijke plannen is het voor de waterkwaliteit van belang dat bestemmingen met mogelijk acute risico's voor de kwaliteit van het watersysteem (zoals opslagplaatsen voor chemicaliën) gevaar kunnen opleveren voor in de nabijheid gelegen kwetsbare gebieden [ref. 1.].

In Westmade zijn vooral de volgende kwetsbare gebieden van belang:

- KRW-waterlichamen;
- beschermde gebieden voor soorten en habitats, zoals Natura 2000-gebieden.

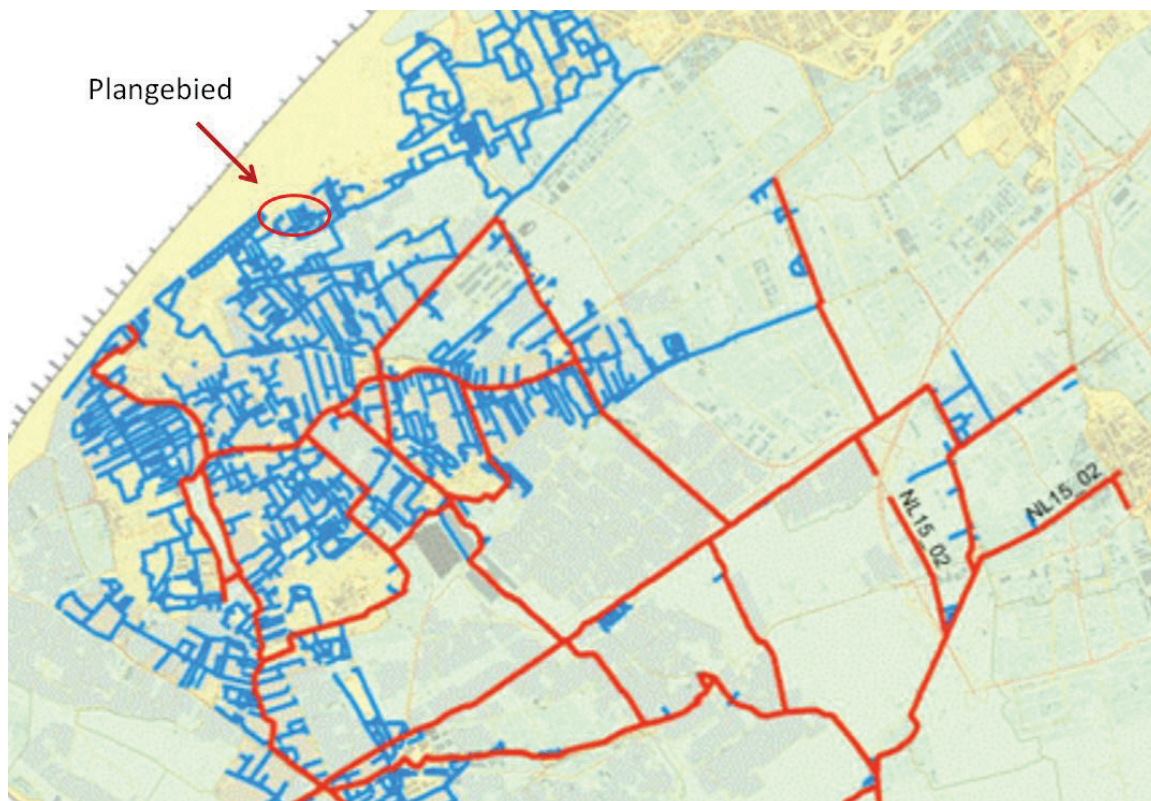
Kader Richtlijn Water (KRW)

De KRW is in 2000 in werking getreden en is bedoeld om te zorgen voor een goede chemische en ecologische kwaliteit van het watersysteem. De KRW-doelstellingen zijn gericht op het voorkomen van achteruitgang (standstill) en het streven naar verbetering van de ecologische (verbetering tot aan GEP, Goede Ecologische Potentieel) en chemische toestand (verbetering tot aan GCT, Goede Chemische Toestand).

Vanuit de verplichtingen van de Europese Kader Richtlijn Water (KRW) moet het water in de Delflandse sloten en vaarten uiterlijk in 2027 voldoen aan de Europese normen. Om dit te bereiken werkt Delfland bijvoorbeeld samen met de glastuinbouwsector die nu nog de grootste bron van vervuiling is. Ook heeft Delfland bijvoorbeeld samen met de inliggende gemeenten een bestuursakkoord Schoon Water opgesteld. Dit bestuursakkoord is de basis van waaruit zij samen werken aan schoon water en een toekomstbestendige leefomgeving voor alle inwoners.

Westland ligt in de Westboezem. Er lopen geen grote KRW waterlichamen door het plangebied, maar de boezemwatergangen van het plangebied staan wel in verbinding met de KRW wateren (zie afbeelding 3.10). Hier is de KRW-opgave aan verbonden die is gericht op het voorkomen van achteruitgang (standstill) en het streven naar verbetering van de ecologische (verbetering tot aan GEP, Goede Ecologische Potentieel) en chemische toestand (verbetering tot aan GCT, Goede Chemische Toestand).

Afbeelding 3.10 Oppervlaktewaterlichaam Westboezem (rood) en Achterliggende gebieden op hetzelfde peilniveau (blauw) [ref. 5]



Natura 2000

De zeewering met de duinen is een primaire waterkering, maar daarnaast is het ook Natura 2000- gebied (Europees netwerk van beschermde natuurgebieden). Hierdoor hebben de duinen een zwaardere bescherming dan alleen zeewering. Bij het opstellen van plannen dient dan ook rekening te worden gehouden met de opgaven die zijn vermeld in het beheerplan Natura 2000 voor Solleveld & Kapittelduinen en Wapendal & Westduinpark. Voor de Delflandsedijk geldt dat Delfland verantwoordelijk is voor buitengewoon en (gedeeltelijk) dagelijks onderhoud. [ref. 1.].

3.5.2 Oorspronkelijke situatie

De oorspronkelijke referentiesituatie in deze waterparagraaf is de periode 2004-2006, toen er nog voornamelijk glastuinbouw aanwezig was in het gebied. Glastuinbouw was (en is nog steeds) een van de grootste vervuilers van de waterkwaliteit in Delfland als gevolg van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest. Een groot deel van Westmade is nu bestemd voor woningen, een bestemming die veel minder negatieve invloed heeft op de waterkwaliteit.

KRW

De chemische en ecologische kwaliteit van de oppervlaktewateren, en daarmee de kwaliteit van de leefomgeving, is momenteel nog niet op orde (2015): [ref. 1]:

- het water is in veel gevallen voedselrijk en bevat op een aantal plaatsen te veel zware metalen, gewasbeschermingsmiddelen en andere verontreinigingen;
- het water is veelal onnatuurlijk ingericht;
- het water kan niet overal voldoende worden beleefd door burgers.

Wat betreft de voedingsstoffen in het water (nutriënten: stikstof en fosfaat) en de bestrijdingsmiddelen blijkt duidelijk dat de bronnen van deze stoffen zich binnen Delfland bevinden. De belangrijkste bronnen zijn glastuinbouw, veeteelt, afspoeling van verhard en onverhard oppervlak en uitspoeling via grondwater.

Nature 2000

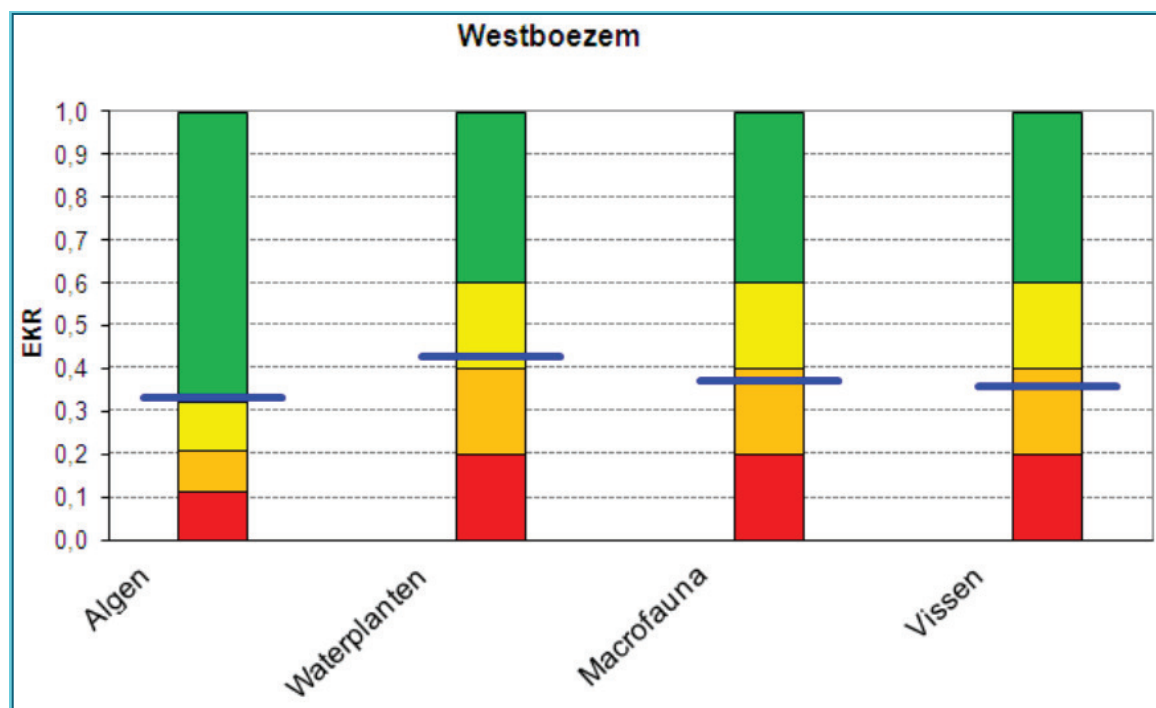
In de oorspronkelijke situatie lag er geen N2000 gebied binnen de exploitatiegrens.

3.5.3 Toekomstige situatie

KRW

De waterkwaliteit van het boezemwater voldoet nog niet aan de gestelde normen (afbeelding 3.11). Voor de ontwikkelingen in Westmade is het van belang, dat de (ecologische en chemische) waterkwaliteit in het gebied niet verslechtert door de ontwikkelingen. Dit wordt deels ingevuld door de verandering van glastuinbouwgebied naar woningbouwgebied. De verwachting is dat de waterkwaliteit hierdoor zal verbeteren, omdat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest grotendeels wegvalt. Daarnaast zal er aandacht nodig zijn voor de afvalwaterketen en omgang met hemelwater. Door natuurlijke inrichting van het oppervlaktewater kan zowel de waterkwaliteit als de beleving van het water worden verbeterd.

Afbeelding 3.11 Ecologische beoordeling huidige situatie Westboezem (2013) (rood=slecht; oranje=ontoereikend; geel=matig; groen=goed; blauwe lijn = huidige situatie). EKR= Ecologisch Kwaliteitsratio geeft oordeel over ecologische toestand op een schaal van nul tot één.



Inzetten van hemelwater

Het is voordelig voor de watersysteemkwaliteit en ecologie om zoveel mogelijk verhard oppervlak af te koppelen van de riolering. Dit kan door een gescheiden rioolstelsel aan te leggen. Op basis van de te verwachten verkeersintensiteit is het niet nodig om aanvullende voorzieningen aan te leggen. Wel wordt aanbevolen geen uitlogbare bouwmaterialen toe te passen voor dakbedekkingen, gevelbekleding, regenwaterafvoer, of straatmeubilair. Hiermee wordt de afstroming van koper, lood en zink beperkt.

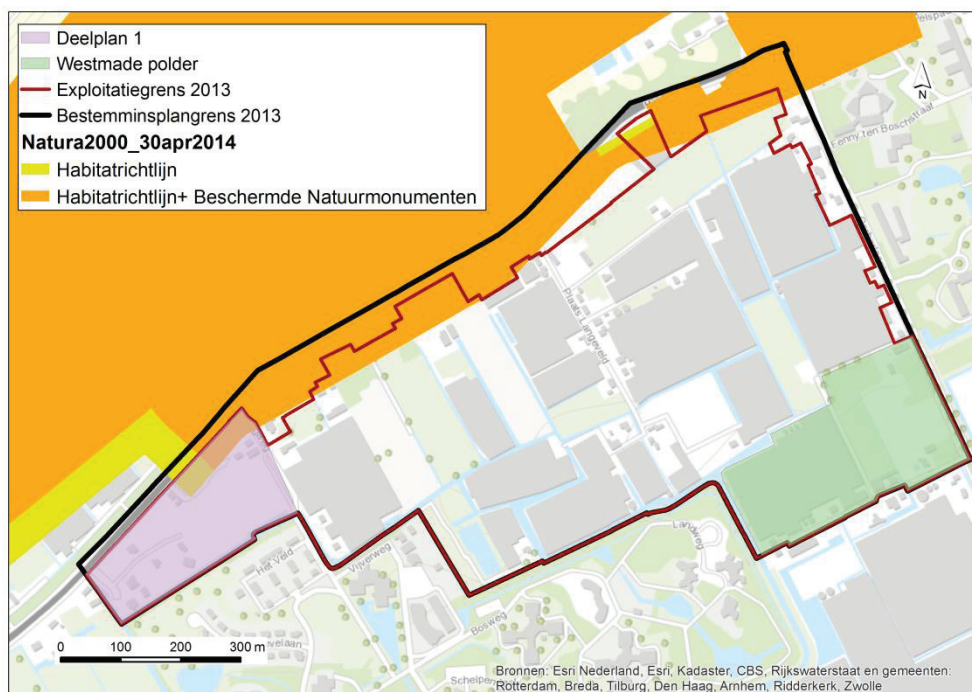
Natuurvriendelijke oevers

Bij de inrichting van oevers dient zo veel mogelijk rekening gehouden te worden met het ecologisch functioneren van de oevers. Bij herinrichting dienen verdwenen natuurvriendelijke oevers gecompenseerd te worden. In stedelijk gebied wordt gestreefd naar 50 % natuurvriendelijke oevers. Bij de uitwerking van het waterhuishoudingsplan zal bepaald worden of dit percentage hier gehaald kan worden.

Natura 2000

Sinds 2011 is het gebied Solleveld & Kapittelduinen aangewezen als Natura 2000 gebied. Dit gebied staat in het geel en oranje aangegeven in afbeelding 3.12 en het ligt gedeeltelijk binnen de exploitatiegrens. Bij het opstellen van plannen dient dan ook rekening te worden gehouden met de opgaven die zijn vermeld in het beheerplan Natura 2000 voor Solleveld & Kapittelduinen.

Afbeelding 3.12 Natura 2000 gebieden Solleveld & Kapittelduinen, aangegeven in geel en oranje.



3.6 Afvalwaterketen

3.6.1 Beleid

Afvalwater omvat vuil water, hemelwater en overtollig grondwater in de stad. Het vuile water komt van huishoudens en kan vermengd zijn met bijvoorbeeld bedrijfsafvalwater en hemelwater. De gemeente en Delfland zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de verwerking van afvalwater. De gemeenten zijn verantwoordelijk voor het rioleringsstelsel op hun grondgebied. Ook dragen zij zorg voor de inzameling en verwerking van het afstromend hemelwater. Delfland is verantwoordelijk voor het transport van afvalwater van eindrioolgemalen naar de zuivering, voor het zuiveren van dit afvalwater en voor de ontvangst van ingezameld hemel- en grondwater in het oppervlaktewatersysteem. Daarnaast is Delfland verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater en de ecologische condities daarvan. Het voorkomen van emissies, het zuiveren van afvalwater, beheer en onderhoud en de ecologische inrichting spelen daarbij een belangrijke rol.

Hemelwaterafvoer

Vooraf in het stedelijk gebied en glastuinbouwgebied kan wateroverlast worden veroorzaakt door de snelle afvoer van hemelwater van verharde oppervlakken: daken, bestratingen, wegen en glas. Om wateroverlast ten gevolge van afstromend hemelwater te voorkomen heeft Delfland de volgende voorkeursvolgorde:

- hemelwater vasthouden:
 - voor benutting;
 - opvangen in (vegetatie)daken, in of onder verhardingen of in gebouwen;
 - (in)filtratie van hemelwater (denk aan doorlatende verharding, infiltratiebermen en wadi's);
- afstromend hemelwater afvoeren naar en bergen in het oppervlaktewater;

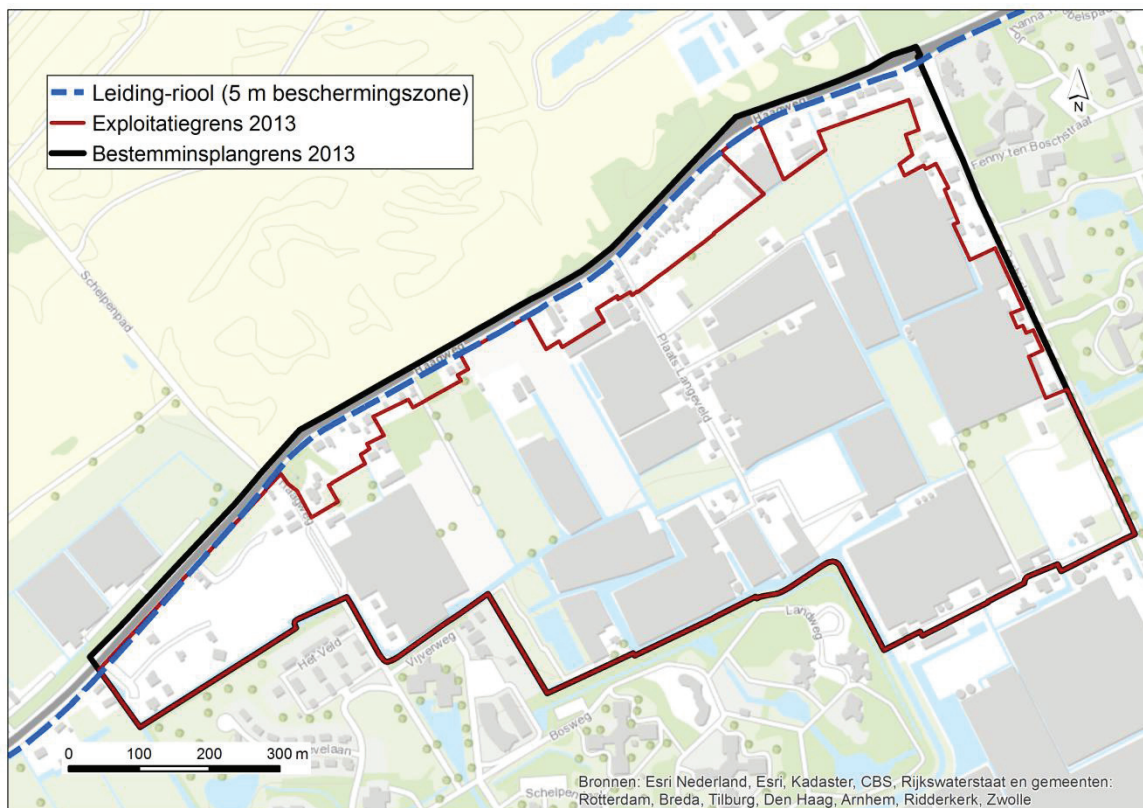
- hemelwater afvoeren via het vuilwaterriool naar de awzi.

Bij nieuwbouw en herstructureringen dient door de initiatiefnemer in overleg met de gemeente een rioleringsplan (op hoofdlijnen) te worden opgesteld.

3.6.2 Oorspronkelijk situatie

In de oorspronkelijke situatie is er beperkte riolering aanwezig. Het afvalwater wordt afgevoerd via een persleiding (zie afbeelding 3.13) naar de rwzi op de Haagweg.

Afbeelding 3.13 Persleiding langs de Haagweg



3.6.3 Toekomstige situatie

Om zoveel mogelijk het relatief schone hemelwater te kunnen afkoppelen en afvoeren naar het oppervlaktewater wordt zoveel mogelijk gescheiden of verbeterd gescheiden stelsels toegepast. Afstromend hemelwater wordt naar het oppervlaktewater afgevoerd.

Om de waterkwaliteit van de boezem niet te verslechteren is het van belang dat er schoon water kan worden afgevoerd naar de boezem. Dat kan door op de juiste wijze het verhard oppervlak af te koppelen. Verharde oppervlakken, die niet worden afgekoppeld, worden aangesloten op een verbeterd gescheiden stelsel. Een definitieve uitwerking van de omgang met hemelwater kan plaatsvinden nadat de inrichtingsplannen nader zijn gedetailleerd.

Voor de omgang met afvalwater wordt in de toekomstige situatie en droogweerafvoer (DWA) riolering in het gebied aangelegd. DWA wordt in een eigen stelsel binnen de deelgebieden verzameld en middels een aan

te leggen persleiding verpompt naar het rioolgemaal van Delfland aan de Haagweg nabij Haagweg 33. Wanneer er meer inzicht is in de toekomstige inrichting zal er een rioleringsplan uitgewerkt worden.

Beschermingszone rioolpersleiding

Er dient rekening te worden gehouden met de rioolpersleiding ter plekke van de Oude Haagweg/Monsterseweg. Deze heeft een beschermingszone van 5 m aan beide zijden. Deze moet als dubbelbestemming 'Leiding-Riool' op de verbeelding en in de regels opgenomen te worden.

CONCLUSIES

De voorliggende notitie geeft een herziene waterparagraaf voor het deelplan van De Duinen, Westmade. Bij de opzet van de waterparagraaf is de indeling zoals voorgeschreven door het hoogheemraadschap van Delfland gebruikt met een duidelijke omschrijving van de waterrelevante thema's. Aan de hand van deze thema is beschreven onder welke voorwaarde het globale bestemmingsplan van het gebied Westmade aan het beleid kunnen voldoen. Gezien de status van uitwerking van het bestemmingsplan is deze toetsing op hoofdlijnen uitgevoerd.

Ten aanzien van de waterrelevante thema's worden geen negatieve effecten verwacht van het globale bestemmingsplan. Het plan is te realiseren conform het lokale beleid als rekening wordt gehouden met onderstaande aanbevelingen.

Aanbevelingen

De wet- en regelgeving bieden de volgende randvoorwaarden voor de inrichting van de waterhuishouding in de toekomstige situatie en voor de waterhuishoudkundige aspecten van het bestemmingsplan:

- de regionale waterkeringen en beschermingszones binnen de plangebiedgrenzen moeten worden beschermd middels een dubbelbestemming 'Waterstaat-Waterkering' in het bestemmingsplan;
- in het bestemmingsplan moet voldoende ruimte voor de waterberging worden gerealiseerd. De totale hoeveelheid benodigd water in Westmade is geschat op 4,18 ha of 7,2 % (totaal exploitatiegebied). Per deelgebied geldt:
 - deelplan 1: 0,50 ha (9 %);
 - poldergebied: 0,64 ha (7 %);
 - boezemgebied: 3,04 ha (7 %);
- naast het advies voor 0,6 m drooglegging wordt geadviseerd als richtlijn voor de ontwateringsdiepte (verschil grondwater en maaiveldhoogte) de vorstvrije grens van 0,80 m aan te nemen. Aangezien de grondwaterstand hoger zal liggen dan de oppervlaktewaterstand wordt 1,2 m drooglegging als richtgetal gebruikt. Hier worden over het algemeen afspraken met de gemeente overgemaakt;
- indien nodig kan aanvullende waterberging worden gevonden in aanvullende watergangen-, of wadi structuren in een deel van het plangebied;
- er wordt aangesloten op de bestaande waterstructuur en bestaande waterpeilen. Het grootste deel van het gebied ligt dan op boezempeil (NAP -0,43 m), alleen in het zuidoosten ligt het gebied gedeeltelijk is de Westmade Polder met streefpeil NAP -1,18 m;
- in de actualisatie van het waterhuishoudingsplan moet rekening worden gehouden met de aanleg van onderhoudsstroken of de aanleg van opstelplaatsen en bruggen;
- toekomstig oppervlaktewater wordt bij voorkeur voorzien van flauwe natuurvriendelijke oevers;
- in een deel van het gebied is sprake van hoge grondwaterstanden. De beheersing van de grondwaterstanden vraagt hier de aandacht;
- afvalwater wordt in de toekomst gescheiden afgevoerd. Het gebied wordt gerioleerd;
- dakwater kan rechtstreeks naar het oppervlaktewater afvoeren, waarbij geen uitlogende materialen op de daken worden toegepast;
- hemelwater wordt geborgen in oppervlaktewater;
- de primaire boezem- en polderwatergangen moeten op de verbeelding en in de regels van het bestemmingsplan worden weergegeven;

- de hoeveelheid te realiseren 'overig' water worden in de regels van het bestemmingsplan opgenomen waarbij ook de te realiseren hoeveelheid per planfase wordt benoemd, zodat voldaan wordt aan de eisen van standstill;
- de volgorde eerst water graven, dan verharding aanbrengen geldt ook voor Westmade. Eerst moet compenserend water aanwezig zijn voordat de ontwikkeling plaats kan vinden;
- er dient rekening te worden gehouden met de rioolpersleiding ter plekke van de Oude Haagweg/Monsterseweg. Deze heeft een beschermingszone van 5 m aan beide zijden.

Aanbevolen wordt na vaststelling van het bestemmingsplan en de uitwerking van de stedenbouwkundige inrichting het waterhuishoudingsplan te actualiseren. Voor verschillende ingrepen in het gebied is een watervergunning nodig. Deze moet uiterlijk vier maanden voor de start van de werkzaamheden worden aangevraagd. Voor de verschillende ingrepen kan één vergunning worden aangevraagd.

REFERENTIES

- 1 Hoogheemraadschap van Delfland (2015) Handreiking watertoets voor gemeenten. Ruimte voor water in ruimtelijke plannen;
- 2 Waterhuishoudkundig plan Westmade, PD3-3, Witteveen+Bos, september 2006;
- 3 TNO Online database met ondergrondgegevens van Nederland. DINOloket.nl Geraadpleegd op 22-04-2015;
- 4 Hoogheemraadschap van Delfland (2013) Legger Regionale waterkeringen. Geraadpleegd via ArcGIS Online in februari 2016;
- 5 Hoogheemraadschap van Delfland. Ontwerp KRW-programma Delfland 2016-2021;
- 6 Hoogheemraadschap van Delfland (2013) Leggerkaart wateren. Geraadpleegd via ArcGIS Online.
- 7 Provincie Zuid-Holland (1995) Kaart 5 Monster, Behorende bij de Provinciale milieuverordening Zuid-Holland;
- 8 Hoogheemraadschap van Delfland (2015) Ontwerp Waterbeheerplan 2016-2021. Strategie richting een toekomstbestendig en samenwerkingsgericht waterschap;
- 9 Hoogheemraadschap van Delfland (2014) Beleidsnota Beperken en voorkomen wateroverlast.

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: KAART 5 MONSTER, BEHORENDE BIJ DE PROVINCIALE MILIEUVERORDENING ZUID-HOLLAND

Kaart 5 Monster

behorende bij de
Provinciale milieuverordening Zuid-Holland

Legenda



Milieubeschermingsgebied voor stilte



Milieubeschermingsgebied voor grondwater

Onderverdeeld in:

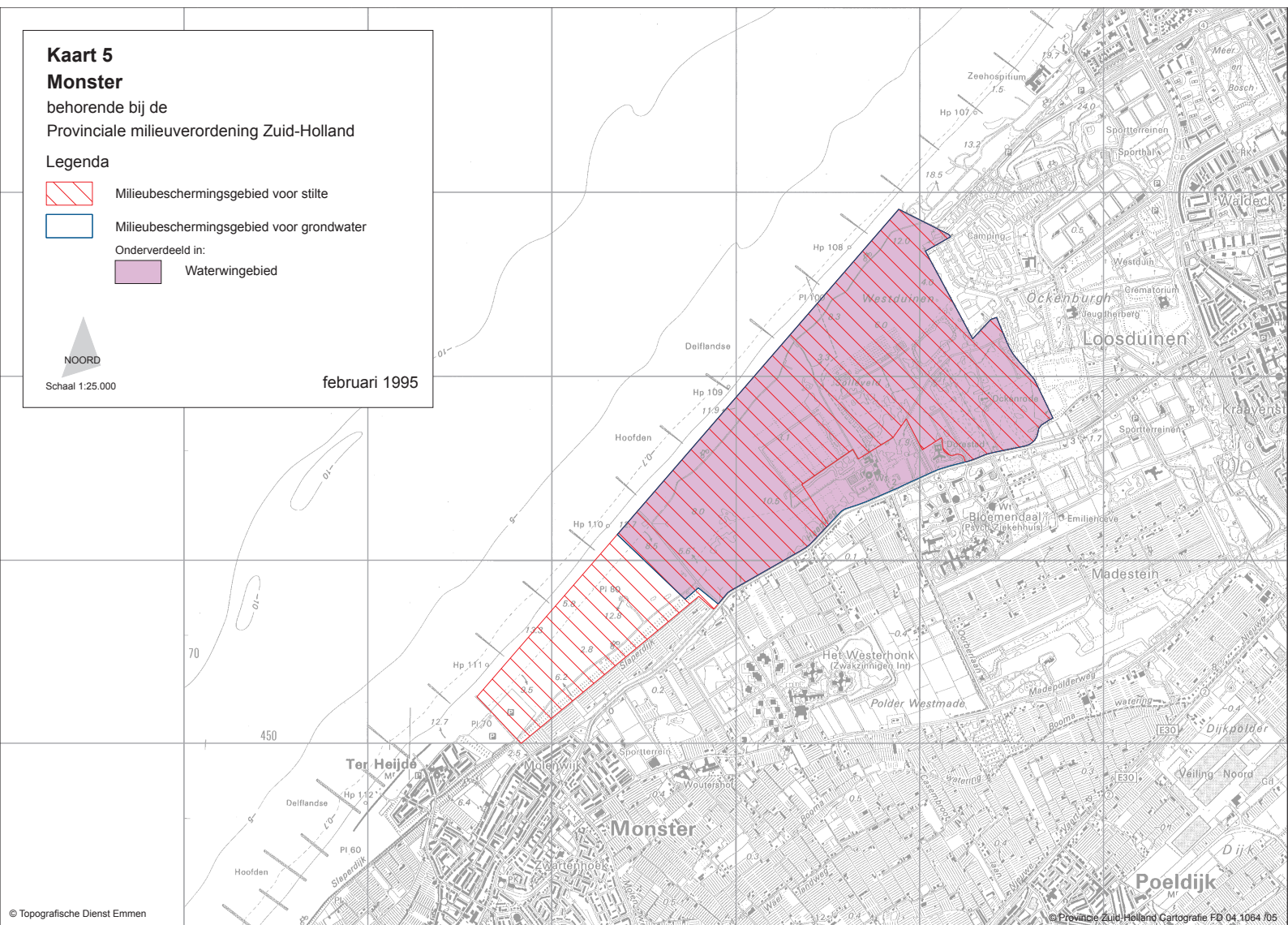


Waterwingebied

NOORD

Schaal 1:25.000

februari 1995





BIJLAGE: WATEROPGAVE WESTLANDSE ZOOM

NOTITIE

Onderwerp	Wateropgave Westlandse Zoom	
Project	Waterparagrafen Westlandse Zoom	
Opdrachtgever	Gemeente Westland	
Projectcode	PD3-15	
Status	Concept 01	
Datum	11 januari 2016	
Referentie	PD3-15/16-000.505	
Auteur(s)	ir. J.D. Klein	
Gecontroleerd door	drs.ing. A. Balla	
Goedgekeurd door	ir. J.D. Klein	
Paraaf		
Bijlage(n)	Overzicht oppervlakken per deelgebied Voorbeeld berekening	
Aan	Hoogheemraadschap van Delfland Gemeente Westland Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom	mevrouw H. Houde S. Westerduin E. Schoof, R. van der Berge, A. Beerens
Kopie	-	

1 INLEIDING

Voor de verschillende deelgebieden van de Westlandse Zoom herziet Witteveen+Bos de waterparagrafen. De oorspronkelijke waterparagrafen zijn in de periode 2004-2006 opgesteld. Omdat de bestemmingsplannen moeten worden herzien, is ook herziening van de waterparagrafen nodig.

In de oorspronkelijke waterparagrafen is de bergingsnorm van 325 m³/ha gehanteerd. Deze bergingsnorm is echter komen te vervallen. Tegenwoordig wordt uitgegaan van het stand-still beginsel. Volgens het stand-still beginsel mag de kans op wateroverlast niet toenemen als gevolg van een ingreep in het watersysteem of een handeling die invloed heeft op het functioneren van het watersysteem. Om dit beginsel te vertalen naar een concrete wateropgave is overlegd met het Hoogheemraadschap. In overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland is de berekeningsmethodiek voor de wateropgave uitgewerkt. Hiervoor zijn diverse voorbeeldberekeningen aangeleverd.

Op basis van de voorbeeldberekeningen en de reactie hierop zijn berekeningen uitgevoerd voor de verschillende deelgebieden uitgevoerd. De resultaten van de voorbeeldberekeningen worden in deze notitie gepresenteerd. Voordat deze resultaten worden toegelicht, wordt eerst een toelichting gegeven op de gekozen systematiek en de uitgangspunten in de berekeningen.

2 KEUZE BEREKENINGSMETHODIEK

Op 1 oktober 2015 is overlegd over de te hanteren methode en de uitgangspunten bij bepaling van de wateropgave voor de waterparagrafen van de Westlandse Zoom. Bij dit overleg zijn de resultaten van berekeningen met de Watersleutel van Delfland besproken. Uit de berekeningen met de Watersleutel volgt dat geen aanvullende waterberging behoeft te worden aangelegd en dat alleen het oorspronkelijk aanwezige water gehandhaafd moet blijven. De reden dat de Watersleutel op een netto wateropgave van 0 uitkomt, is dat in alle gebieden het verhard oppervlak afneemt ten opzichte van de uitgangssituatie. Dit is een gevolg van het omvormen van (hoofdzakelijk) glastuinbouw gebied naar woningbouw.

De watersleutel houdt echter geen rekening met de functie wijziging van glastuinbouw naar stedelijk gebied. Hierdoor moet rekening worden gehouden met een bui die eens in de 100 jaar in plaats van een bui die eens in de 50 jaar voorkomt.

Op dit moment zijn de meeste plannen nog niet concreet uitgewerkt. Daarom is de toekomstige waterhuishoudkundige situatie nog niet vastgelegd. Er is gezocht naar een rekenmethodiek die aansluit bij deze fase van de planuitwerking en inzicht geeft in de minimaal aan te leggen hoeveelheid waterberging. Bij de nadere planuitwerking geeft dit de ondergrens, maar kunnen er andere redenen zijn om meer water aan te leggen (bijvoorbeeld ruimtelijke kwaliteit).

Bij het overleg is afgesproken dat Witteveen+Bos een voorbeeldberekening uitvoert waarbij na wordt gegaan wat de wateropgave is wanneer rekening wordt gehouden met de functie wijzigingen. Dit is als volgt vertaald: De peilstijging die voor de toekomstige inrichting wordt berekend bij een bui $T=100$ (een bui die statistisch eens in de 100 jaar voorkomt) mag niet meer zijn dan de peilstijging die in de oorspronkelijke situatie wordt berekend voor een bui $T=50$.

Deze notitie geeft de gehanteerde uitgangspunten en berekeningsresultaten. In de voorbeeldberekening van 8 oktober 2015 is de locatie Westmade doorgerekend (zowel polder deel als boezem deel). Op 4 november en 16 november is per e-mail en telefonisch verder ingegaan op de te hanteren uitgangspunten.

Deze resultaten zijn input geweest voor de berekeningen. Daarnaast zijn door Waterpas de oorspronkelijke oppervlakken verharding en water in beeld gebracht. Dit is ook gedaan voor de toekomstige situatie. In de bijlage zijn de overzichten opgenomen. Deze oppervlakken zijn in de verschillende berekeningen toegepast.

Overigens geldt de hier berekende wateropgave als minimum en is de wateropgave niet het enige onderdeel van de watertoets. De betrokken partijen: gemeente Westland, De Westlandse Zoom en het Hoogheemraadschap van Delfland streven naar een robuust watersysteem. Om dit te bereiken zal het Hoogheemraadschap ook bij de uitwerking van de plannen worden betrokken.

3 UITGANGSPUNTEN

Om de waterberging te berekenen is in een spreadsheet een 'bakjes' model van het oppervlaktewater opgesteld. Het betreft een schematische berekening omdat alleen is gekeken naar het betreffende deelgebied terwijl in werkelijkheid verbindingen met de omgeving bestaan. De verbinding met de omgeving bestaat nu alleen uit de afvoer uit het gebied via een schematisch gemaal (met een capaciteit gebaseerd op de bemalingsnorm).

Zoals besproken, en hiervoor ook is vermeld, geldt als uitgangspunt dat de peilstijging niet mag toenemen, ondanks dat een andere ontwerp bui wordt gehanteerd $T=100$ in plaats van $T=50$). Dit betekent dat de peilstijging bij een $T=50$ bui ten opzichte van de oorspronkelijke situatie zal afnemen. Bij het bouwrijpmaken van het gebied zal voor voldoende drooglegging worden gezorgd, zodat geen wateroverlast optreedt.

Uitgangspunten voor de hydrologie in het "bakjes" model:

- gemaalcapaciteit: boezem: 25,9 mm/dag; polder: 21,9 mm/dag;

- neerslag duurlijnen T=50 en T=100 aangeleverd door het waterschap (respectievelijk 101 en 110 mm in 48 uur);
- berging bij afstroming glastuinbouw: 10 mm;
- berging afstroming overig verhard: 2 mm in de oorspronkelijke situatie waarbij meestal sprake is van directe afstroming;
- berging afstroming overig verhard: 5 mm in de oorspronkelijke situatie. Onderverdeeld in 2 mm op daken en (weg)verharding en 3 mm in het afwateringsstelsel (gescheiden riolering of een ander stelsel);
- afvoer onverhard:
 - 25 mm berging in de bodem in de oorspronkelijke situatie. Gebaseerd op 0,5 m ontwateringsdiepte en een porositeit van 5%. Voor de toekomstige situatie is dit een onderschatting omdat de drooglegging groter wordt;
 - 55 mm berging in de toekomstige situatie. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde ophoging met zand van 0,6 m en een effectieve porositeit van 10 %. Dit leidt tot 60 mm extra berging in de bodem. Deze extra berging is voor 50 % meegeteld, zoals aangegeven door het Hoogheemraadschap (dus 30 mm toename in berging);
 - berging op maaiveld 5 mm;
 - infiltratie in de bodem: maximaal 5 mm/uur. Dit betekent bij hevige neerslag een versnelde afvoer vanaf onverhard terrein plaats vindt. Bij ophoging met zand zal de infiltratiecapaciteit naar verwachting toenemen. In de berekeningen is hier geen rekening meegehouden. Dit betekent dat de peilstijging voor de toekomstige situatie wordt overschat;
 - grondwater/drain afvoer: 20 mm/dag. Dit is meer dan de standaard waarde van 5 of 10 mm/dag die meestal in bebouwd gebied wordt gehanteerd;
 - overig water van onverhard komt direct oppervlakkig tot oppervlakkige afstroming.

De berekeningen zijn iteratief uitgevoerd, waarbij het wateroppervlak steeds zo is aangepast dat de peilstijging gelijk is aan de oorspronkelijke situatie.

4 RESULTATEN BEREKENINGEN

Per deelgebied worden in de volgende paragrafen de berekeningsresultaten gepresenteerd. In elke paragraaf worden eerste de verschillende oppervlakken weergegeven. De oppervlakken zijn zo goed mogelijk ingeschat, maar voor de toekomstige situatie nog niet exact bekend. Bij de toekenning van verhard oppervlak aan uitgeefbaar gebied is veiligheidshalve uitgegaan van een verhardingspercentage van 60%. Daarna volgen de berekeningsresultaten. Het berekeningsresultaat is het minimaal aan te leggen wateroppervlak. Bij de uiteindelijke planuitwerking kan er voor worden gekozen meer water aan te leggen.

4.1 De Duinen, Monster Noord

Voor de berekeningen is vooral van belang welk deel van het gebied in beslag werd genomen door glastuinbouw, overige verharding, onverhard terrein en water. De oppervlakken in het plangebied waren oorspronkelijk (2004-2006).

Tabel 4.1 Oorspronkelijke oppervlakteverdeling

Type	Oppervlak (ha)
Verhard, glastuinbouw*	15,3
Verhard, overig	3,8
water	4,67

Type	Oppervlak (ha)
onverhard	10,6
totaal	34,4

* Op basis van de luchtfoto is ingeschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak 13,8 ha.

De berekende peilstijging voor de oorspronkelijke situatie (T=50 bui) is 0,34 m. Om in de toekomstige situatie dezelfde peilstijging te bereiken, maar nu bij en T=100 bui, is 4,98 ha water nodig.

Ter controle is de hoeveelheid waterberging in mm bepaald. Gerelateerd aan het totaal plangebied was de berging oorspronkelijk 46,7 mm naar 49,9 mm (alleen waterberging in open water). Wanneer de waterberging in open water alleen wordt gerelateerd aan het verhard oppervlak is er een toename van 84 naar 124 mm berging. Deze getallen zijn logisch gezien de gebruikte buien en de afname van het verhard oppervlak.

Opgemerkt wordt dat de berekening gevoelig is voor de infiltratie bij onverhard terrein. Door ophoging met zand zal deze toenemen. Indien hier rekening mee wordt gehouden (bijvoorbeeld 20 in plaats van 5 mm/uur) neemt de hoeveelheid waterberging af tot in theorie 4,1 ha (dit is minder dan het oorspronkelijk aanwezige wateroppervlak). De berekeningen zijn maar beperkt gevoelig voor de totale berging in de bodem. Deze opmerking geldt voor alle plangebieden.

4.2 De Duinen, Westmade

Dit deelgebied ligt deels in de boezem en deels in poldergebied. Ca. 9 ha betreft polder, het overige gebied boezemland. De oppervlakken zijn naar rato van oppervlak verdeeld.

Boezemland

De oppervlakken in het plangebied, binnen de boezem, waren oorspronkelijk (2004-2006).

Tabel 4.2 Oorspronkelijke oppervlakteverdeling

Type	Oppervlak (ha)
Verhard, glastuinbouw*	26,9
Verhard, overig	6,7
water	3,2
onverhard	12,0
totaal	48,8

* Op basis van luchtfoto is ingeschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak 30,5 ha.

De berekende peilstijging voor de oorspronkelijke situatie (T=50 bui) is 0,72 m¹. Om in de toekomstige situatie dezelfde peilstijging te bereiken, maar nu bij en T=100 bui, is 3,54 ha water nodig.

Polder

De oppervlakken in het plangebied, binnen de boezem, waren oorspronkelijk (2004-2006).

Tabel 4.3 Oorspronkelijke oppervlakteverdeling

Type	Oppervlak (ha)
Verhard, glastuinbouw*	4,96
Verhard, overig	1,24
water	0,59
onverhard	2,21
totaal	9,00

* Op basis van luchtfoto is ingeschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak 5,61 ha.

De berekende peilstijging voor de oorspronkelijke situatie (T=50 bui) is 0,78 m. Om in de toekomstige situatie dezelfde peilstijging te bereiken, maar nu bij en T=100 bui, is 0,61 ha water nodig.

De totale hoeveelheid benodigd water in het deelgebied wordt daarmee 4,15 ha (polder + boezemland).

4.3 De Kreken

Dit gebied is in de berekeningen geheel toegekend aan de polder. De oppervlakken in het plangebied waren oorspronkelijk (2004-2006).

Tabel 4.4 Oorspronkelijke oppervlakteverdeling

Type	Oppervlak (ha)
Verhard, glastuinbouw*	15,35
Verhard, overig	3,84
water	1,85
onverhard	12,0
totaal	33,0

* Op basis van luchtfoto is ingeschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

¹ In werkelijkheid zijn de peilstijgingen waarschijnlijk minder omdat een deel van het water buiten het plangebied wordt geborgen.

In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak 15,4 ha.

De berekende peilstijging voor de oorspronkelijke situatie (T=50 bui) is $0,88 \text{ m}^1$. Om in de toekomstige situatie dezelfde peilstijging te bereiken, maar nu bij en T=100 bui, is 1,88 ha water nodig.

Ter controle is de hoeveelheid waterberging in mm bepaald. Gerelateerd aan het totaal plangebied was de berging oorspronkelijk 49,1 mm naar 49,7 mm (alleen water berging in open water). Gerelateerd aan het verhard oppervlak is er een toename 85 naar 106 ha. Deze getallen zijn logisch gezien de gebruikte buien en de afname van het verhard oppervlak.

4.4 De Gouw

Dit gebied is in de berekeningen geheel toegekend aan de boezem. De oppervlakken in het plangebied waren oorspronkelijk (2004-2006).

Tabel 4.5 Oorspronkelijke oppervlakteverdeling

Type	Oppervlak (ha)
Verhard, glastuinbouw*	13,29
Verhard, overig	3,32
water	2,25
onverhard	10,2
totaal	29,1

* Op basis van luchtfoto is ingeschat dat 80 % van de verharding glas betreft.

In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak 13,7 ha.

De berekende peilstijging voor de oorspronkelijke situatie (T=50 bui) is $0,59 \text{ m}^2$. Om in de toekomstige situatie dezelfde peilstijging te bereiken, maar nu bij en T=100 bui, is 2,46 ha water nodig.

4.5 Het Dorp

Dit gebied is in de berekeningen geheel toegekend aan de boezem. De oppervlakken in het plangebied waren oorspronkelijk (2004-2006).

Tabel 4.6 Oorspronkelijke oppervlakteverdeling

Type	Oppervlak (ha)
Verhard, glastuinbouw*	2,83

¹ In werkelijkheid zijn de peilstijgingen waarschijnlijk minder omdat een deel van het water buiten het plangebied wordt geborgen.

² In werkelijkheid zijn de peilstijgingen waarschijnlijk minder omdat een deel van het water buiten het plangebied wordt geborgen.

Type	Oppervlak (ha)
Verhard, overig	2,83
water	0,27
onverhard	1,48
totaal	7,41

* Op basis van luchtfoto is ingeschat dat 50 % van de verharding glas betreft.

In de toekomstige situatie wordt het verhard oppervlak 5,16 ha. Dit betekent een afname (oorspronkelijk 5,66 ha. Voor het gebied Het Dorp is een andere benadering gekozen. Oorspronkelijk was dit namelijk al bebouwd gebied, met daarin percelen met glastuinbouw. Dit betekent dat de normbui T=100 was en blijft. Omdat het verhard oppervlak niet toeneemt, maar naar verwachting iets afneemt, kan in dit gebied strikt genomen worden volstaan met behoud van het oorspronkelijke wateroppervlak. Het oorspronkelijk aanwezige oppervlak is de ondergrens.

Met de digitale Watersleutel (berekeningsmethodiek beschikbaar op de website van het Hoogheemraadschap) is deze berekening gecontroleerd.

5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In deze notitie is de wateropgave voor de verschillende deelgebieden van de Westlandse Zoom bepaald. In tegenstelling tot de 'oude' berekeningen is niet uitgegaan van een bergingsnorm maar van het stand-still beginsel. Dit beginsel houdt in dat de kans op wateroverlast niet mag toenemen. In deze berekeningen is daarbij rekening gehouden met de functieverandering (in de meeste gevallen van glastuinbouw naar bebouwd gebied). Dit is als volgt vertaald: de peilstijging mag in toekomstige situatie niet toenemen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Hierbij houden we rekening met:

- 1 de afvoer mag eveneens niet toenemen;
- 2 een zwaardere ontwerpbui indien sprake is van functie veranderingen.

De resultaten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 Totaal overzicht oppervlakken en wateropgave

	Duinen MN	Duinen W	De Kreken	De Gouw	Het Dorp	Totaal
totaal oppervlak	34,4	57,8	33	29,1	7,41	161,7
oorspronkelijke situatie						
verhard	19,1	39,8	19,2	16,6	5,7	100,4
water	4,67	3,80	1,85	2,25	0,27	12,84
verhard	56 %	69 %	58 %	57 %	76 %	62 %
water	13,6 %	6,6 %	5,6 %	7,7 %	3,6 %	7,9 %
Toekomst						

	Duinen MN	Duinen W	De Kreken	De Gouw	Het Dorp	Totaal
verhard	13,8	36,1	15,4	13,7	5,2	84,17
water (minimaal)	4,98	4,15	1,88	2,46	0,27	13,74
verhard	40 %	62 %	47 %	47 %	70 %	52 %
water (minimaal)	14,5 %	7,2 %	5,7 %	8,5 %	3,6 %	8,5 %
afname verharding	28 %	9 %	20 %	18 %	9 %	16 %
toename water (minimaal)	7 %	9 %	2 %	9 %	0 %	7 %

Uit de tabel valt op te maken dat er een geringe toename van het wateroppervlak nodig is (gemiddeld 7 % ten opzichte van het oorspronkelijke wateroppervlak). Dit ondanks dat het verhard oppervlak afneemt (van gemiddeld 62 % naar 52 %). Gemiddeld genomen moet 8,5 % van het oppervlak worden ingericht als water. Tussen de deelgebieden bestaan grote verschillen. Deze zijn vooral een gevolg van het oorspronkelijk al aanwezige wateroppervlak. Voor Het Dorp is geen sprake van een functieverandering. Hier is geen toename van het wateroppervlak nodig omdat het verhard oppervlak afneemt.

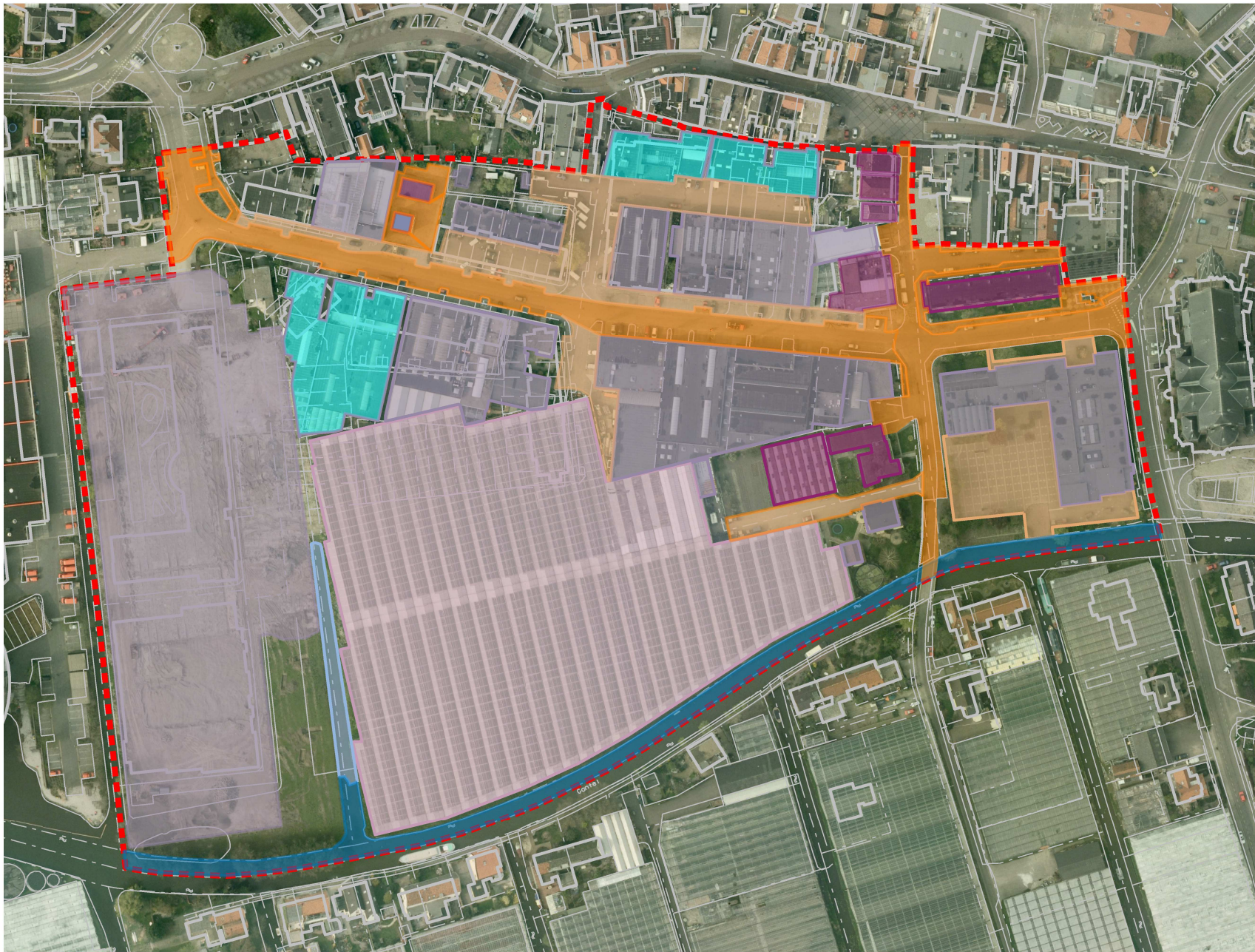
In de waterberging is nog optimalisatie mogelijk door de infiltratiecapaciteit te vergroten, en daarmee de buffer in de bodem optimaal te benutten.

De berekeningsresultaten geven het minimaal benodigd wateroppervlak zoals dat volgens de huidige inzichten wordt berekend. Bij de verdere planvorming kunnen wijzigingen optreden. Ook kunnen er andere redenen zijn om af te wijken van het genoemde wateroppervlak, bijvoorbeeld door water op andere wijze te bergen of juist meer water aan te leggen.

De gemeente Westland en De Westlandse Zoom onderschrijven het streven van het Hoogheemraadschap naar een robuust watersysteem. Om dit te bereiken zal bij de verdere uitwerking van de plannen afstemming met het Hoogheemraadschap plaatsvinden.

I

BIJLAGE: OVERZICHT OPPERVLAKKEN PER DEELGEBIED

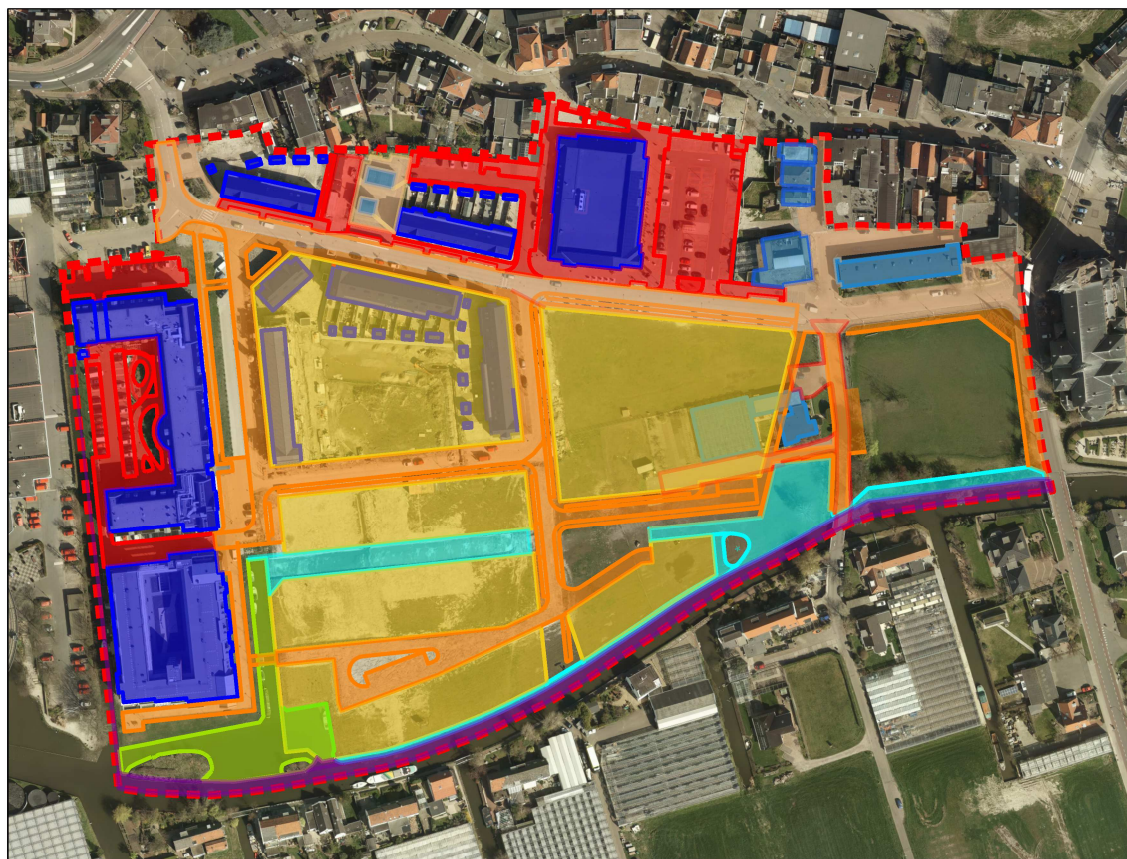


- exploitatiegrens
- gesloopte kassen
- gesloopte opstallen
- gedemte watergang
- opgebroken verharding
- bestaande bebouwing
- bestaande watergang
- bestaande verharding

Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom				WATERPAS CIVIEL ADVIESBUREAU		
Het Dorp				wijz.	d.d.	omschrijving
				F		
				E		
				D		
				C		
				B		
				A		
Situatie 2006				par. controle		par. acc. proj.l.
						par. acc. opdr.
getekend M. Kok	formaat	A3	proj.nr.	5750	status	
	schaal	1:1000	soort		CONCEPT	
	datum	06-01	bestek		tekeningnr.	
					5750-WH-001	





- exploitatiegrens
- gegraven watergang
- aangelegde verharding
- nieuwbouw OBWZ
- bestaande watergang
- bestaande verharding
- bestaande bebouwing
- toekomstige watergang
- toekomstige verharding
- toekomstige uitgeefbaar

Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

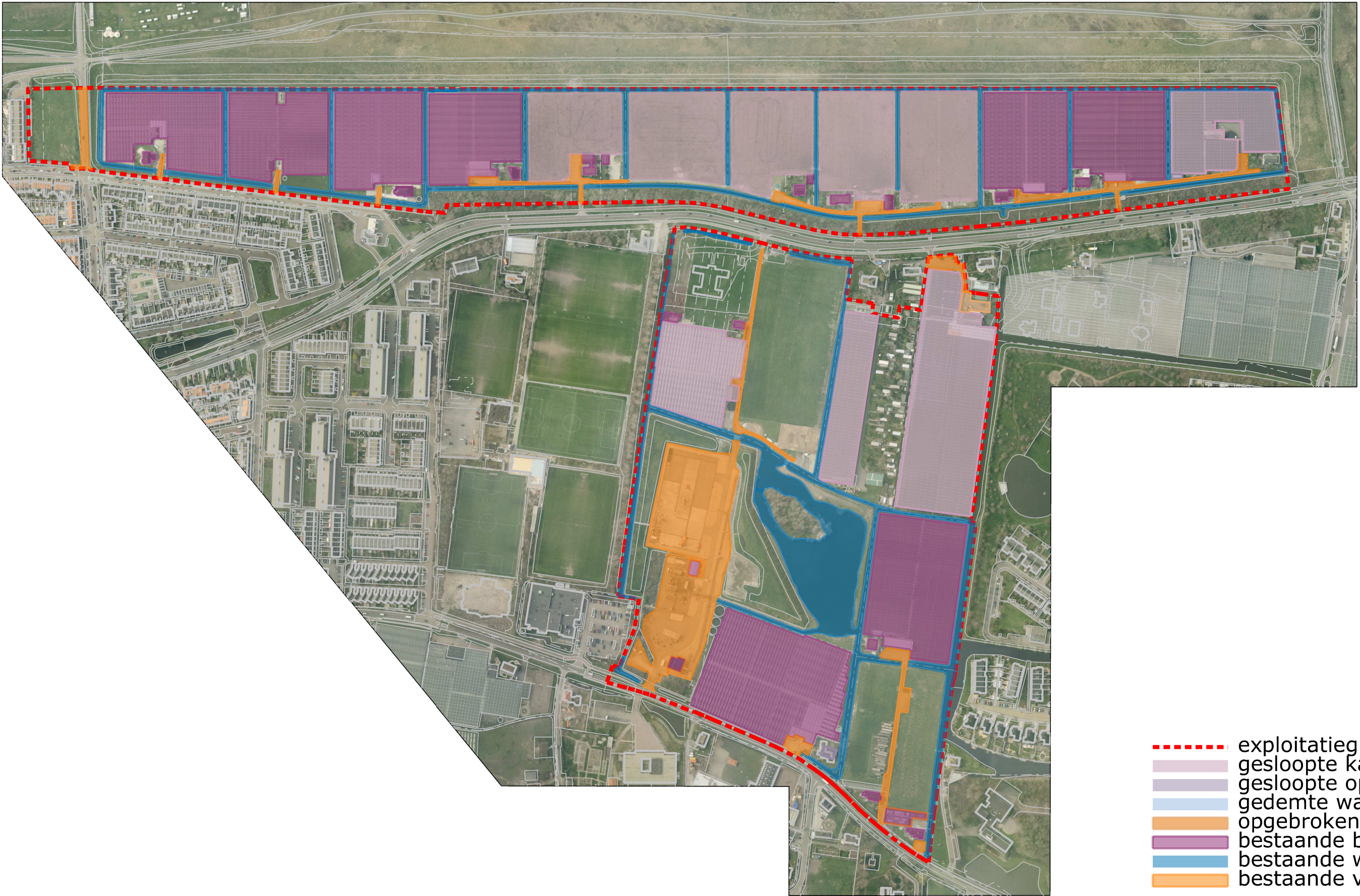
Het Dorp



Situatie 2015

wijz.	d.d.	omschrijving
F		
E		
D		
C		
B		
A		
par. controle		par. acc. proj.l.
		par. acc. opdr.

getekend	formaat	A3	proj.nr.	5603	status	CONCEPT
M. Kok	schaal	1:1000	soort		tekeningnr.	5750-WH-002
	datum	21-12-2015	bestek			

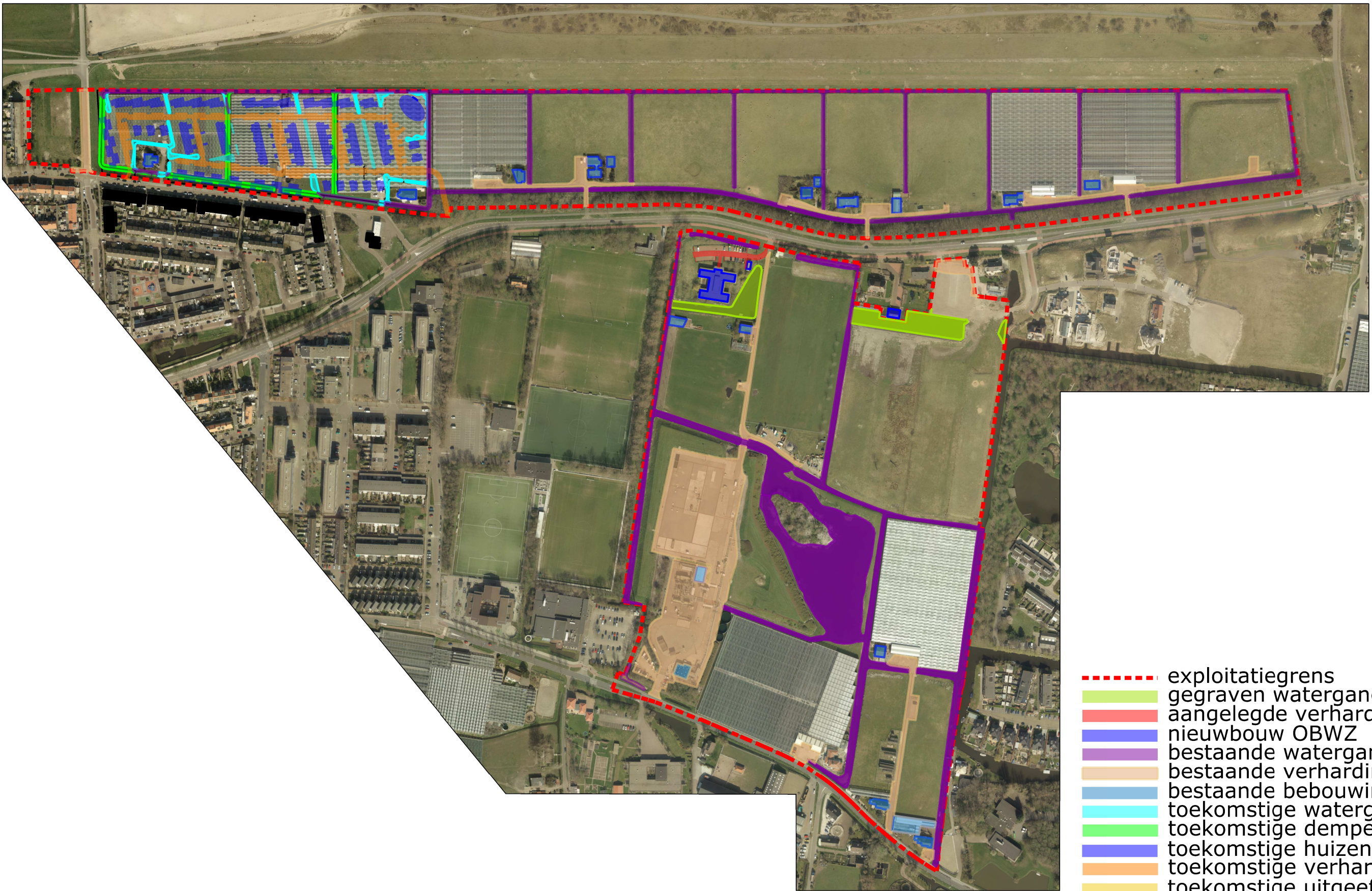


- exploitatiegrens
- gesloopte kassen
- gesloopte opstallen
- gedemte watergang
- opgebroken verharding
- bestaande bebouwing
- bestaande watergang
- bestaande verharding

Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom				WATERPAS CIVIEL ADVIESBUREAU		
De Duinen - Monster Noord Situatie 2006				wijz.	d.d.	omschrijving
				F		
				E		
				D		
				C		
				B		
				A		
par. controle		par. acc. proj.l.	par. acc. opdr.			
getekend	formaat	A2	proj.nr.	5750	status	CONCEPT
M. Kok	schaal	1:2000	soort		tekeningnr.	5750-WH-003
	datum	06-01-2016	bestek			

Waterpas Civiel Adviesbureau BV - Opleiding 12 - 5332 XS - DEN BOSCH
T 073-6448017 - F 073-6442069 - info@waterpasdenbosch.nl - www.waterpas.nl



Poelen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

- exploitatiegrens
- gegraven watergang
- aangelegde verharding
- nieuwbouw OBWZ
- bestaande watergang
- bestaande verharding
- bestaande bebouwing
- toekomstige watergang
- toekomstige dempen watergang
- toekomstige huizen
- toekomstige verharding
- toekomstige uitgeefbaar

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

De Duinen - Monster Noord

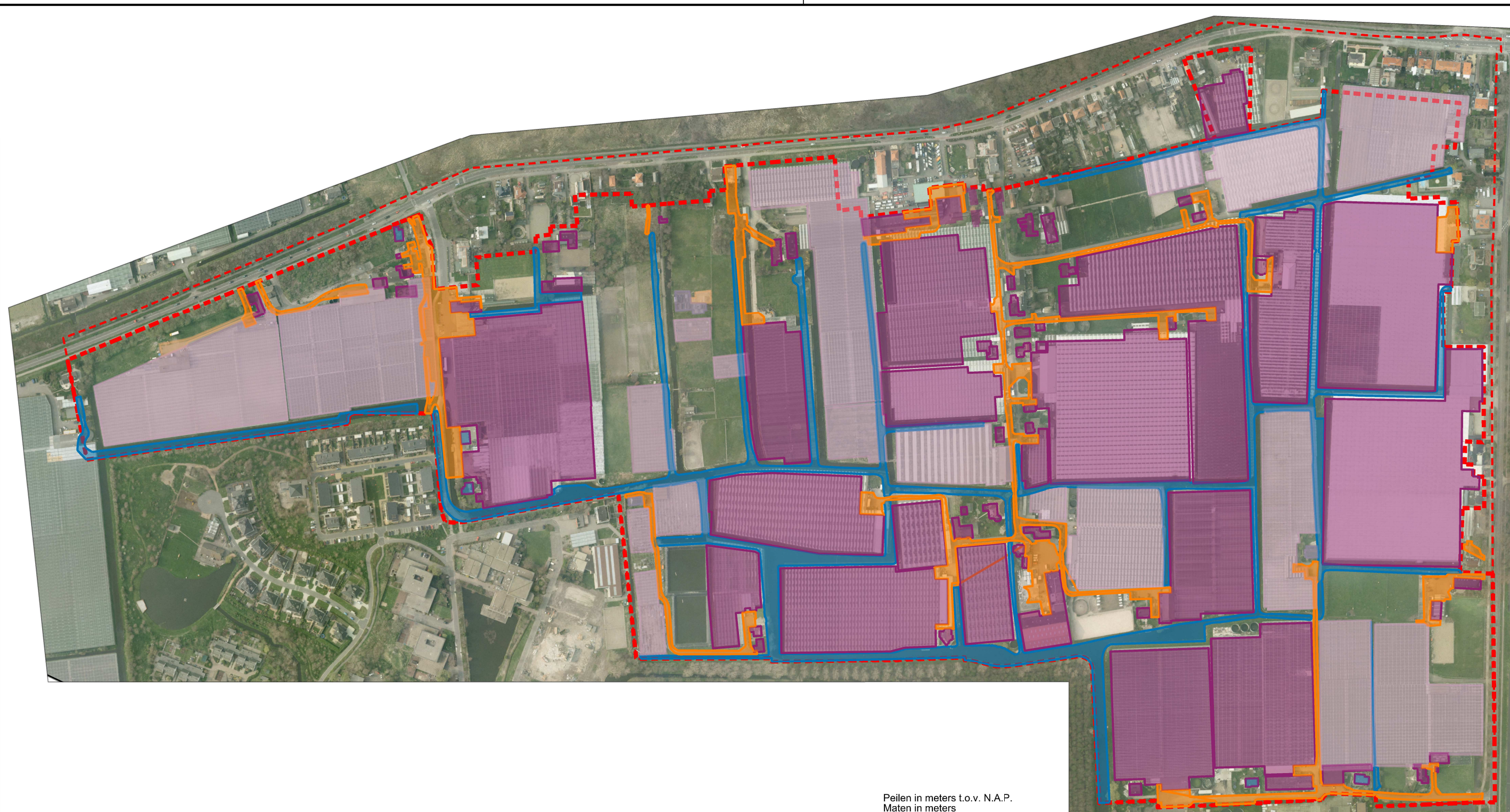


Situatie 2015

getekend	formaat	A2	proj.nr.	5750
M. Kok	schaal	1:2000	soort	
	datum	06-01-2016	bestek	

wijz.	d.d.	omschrijving
F		
E		
D		
C		
B		
A		
par. controle	par. acc. proj.l.	par. acc. opdr.

status	CONCEPT
tekeningnr.	5750-WH-004



Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

- exploitatiegrens
- gesloopte kassen
- gesloopte opstallen
- gedemte watergang
- opgebroken verharding
- bestaande bebouwing
- bestaande watergang
- bestaande verharding

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

De Duinen - West Made



Situatie 2006

getekend

M. Kok

formaat

A3

schaal

1:1000

datum

06-01-2016

proj.nr.

5750

soort

bestek

wijz.

d.d.

omschrijving

F

E

D

C

B

A

par. controle

par. acc. proj.l.

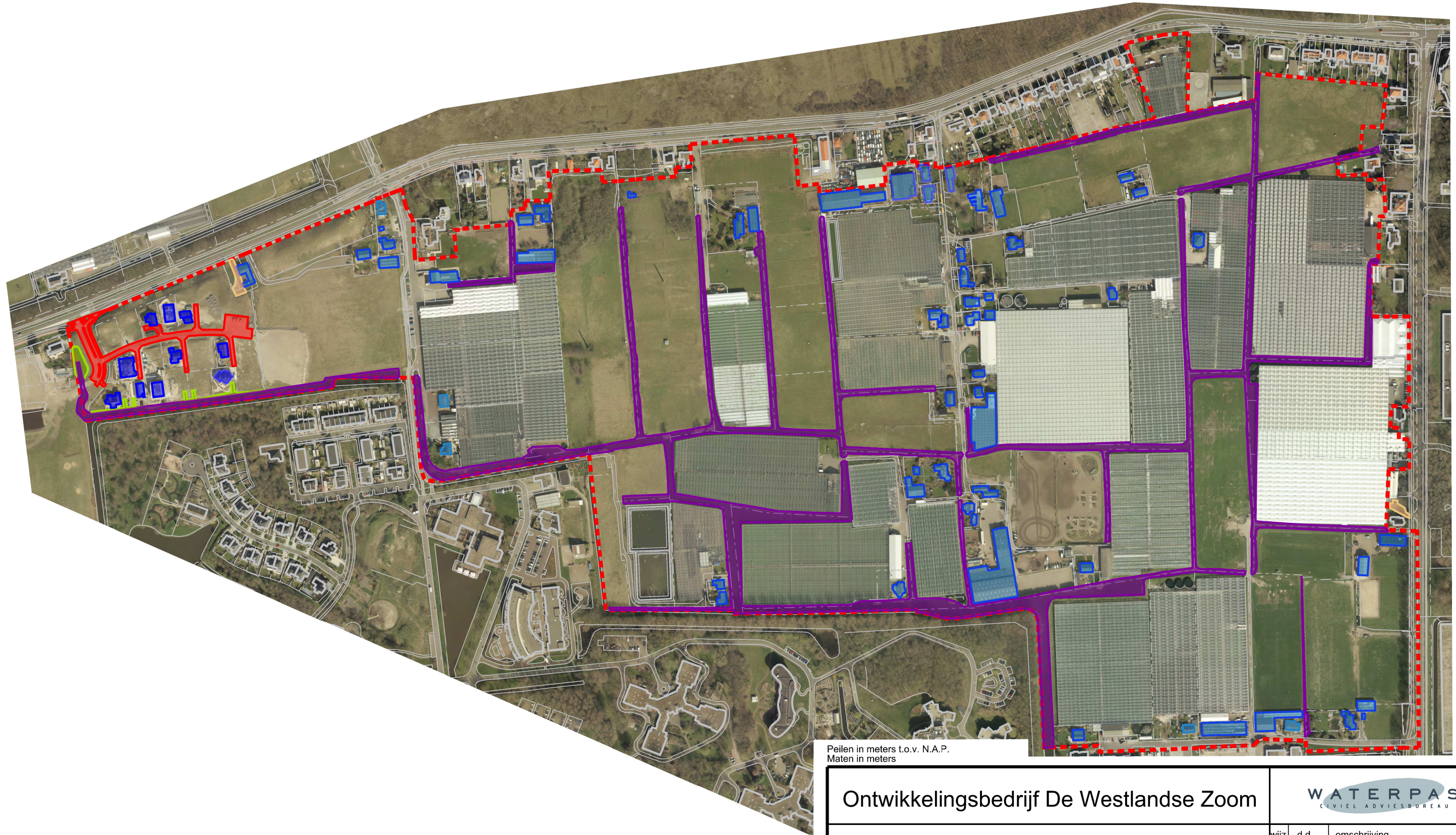
par. acc. opdr.

status

CONCEPT

tekeningnr.

5750-WH-005



Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

- exploitatiegrens
- gesloopte kassen
- gesloopte opstallen
- gedemte watergang
- opgebroken verharding
- bestaande bebouwing
- bestaande watergang
- bestaande verharding

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

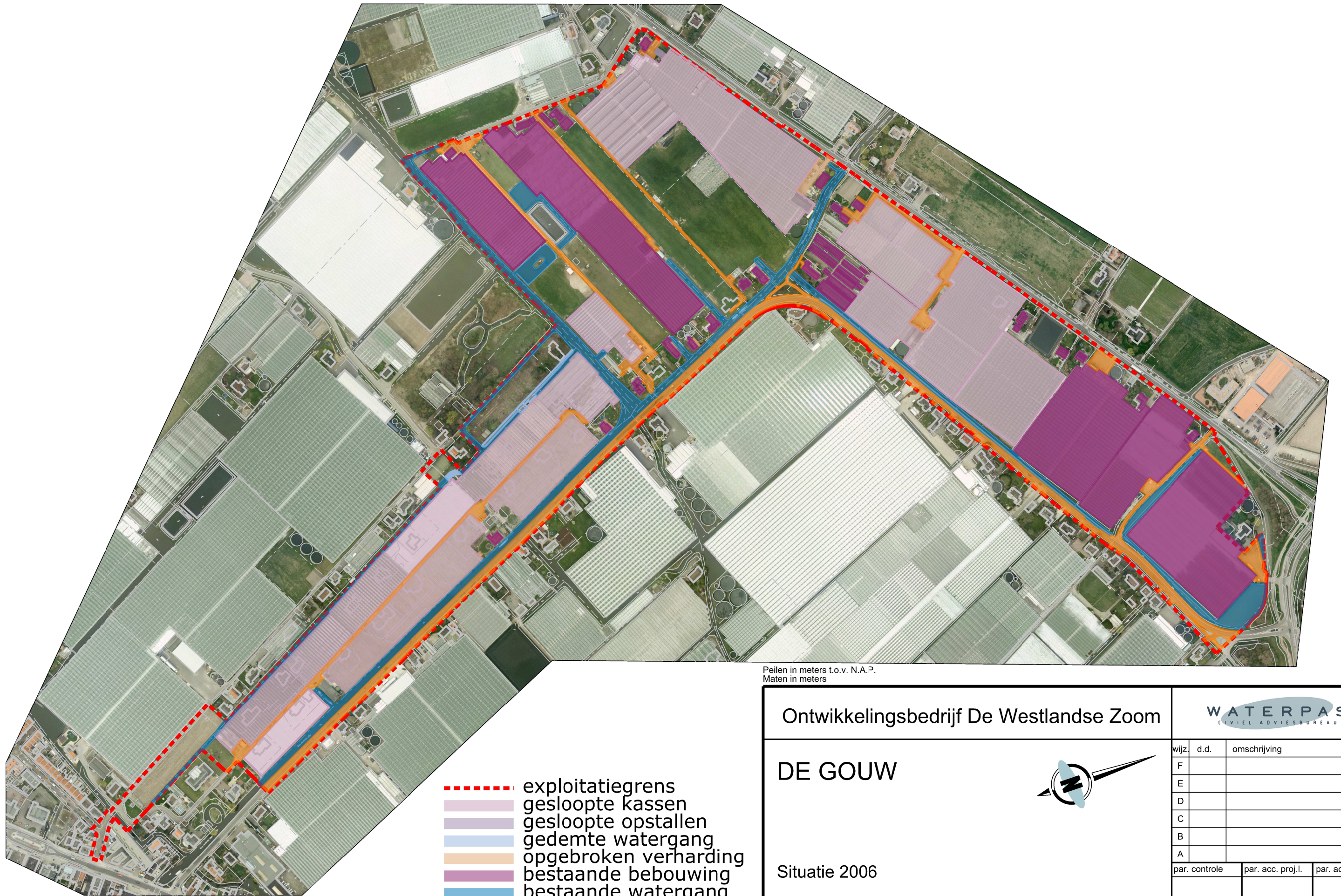
De Duinen - West Made



Situatie 2015

getekend M. Kok	formaat	A3	proj.nr.	5750	status	CONCEPT
	schaal	1:1000	soort		tekeningnr.	5750-WH-006
	datum	06-01-2016	bestek			

wijz.	d.d.	omschrijving
F		
E		
D		
C		
B		
A		
par. controle		par. acc. proj.l.
		par. acc. opdr.



- exploitatiegrens
- gesloopte kassen
- gesloopte opstallen
- gedemte watergang
- opgebroken verharding
- bestaande bebouwing
- bestaande watergang
- bestaande verharding

Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

DE GOUW



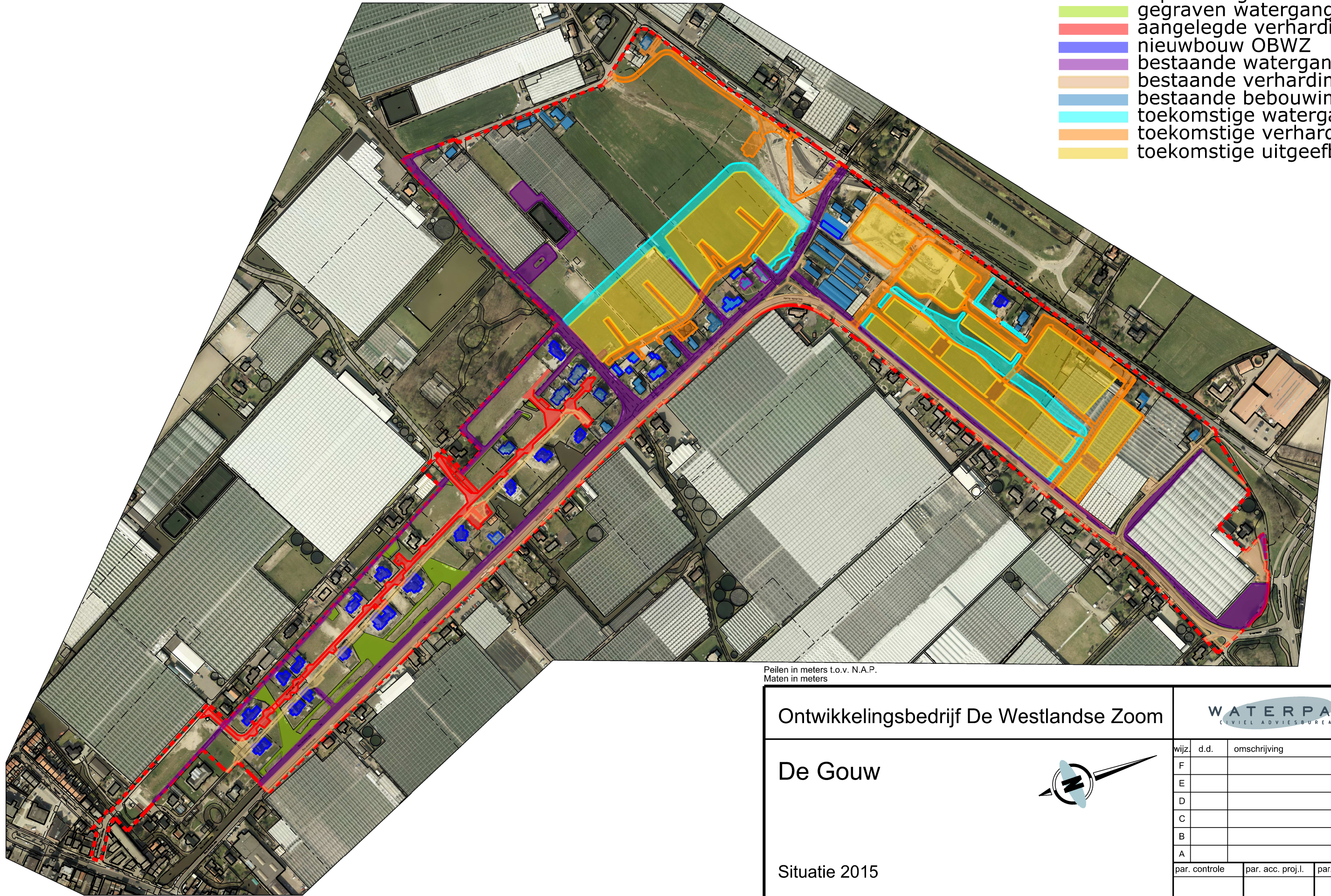
Situatie 2006

getekend	formaat	A3	proj.nr.	5750
M. Kok	schaal	1:2000	soort	
	datum	06-01-2016	bestek	

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

wijz.	d.d.	omschrijving
F		
E		
D		
C		
B		
A		
par. controle	par. acc. proj.l.	par. acc. opdr.

status	CONCEPT
tekeningnr.	5750-WH-007



- exploitatiegrens
- gegraven watergang
- aangelegde verharding
- nieuwbouw OBWZ
- bestaande watergang
- bestaande verharding
- bestaande bebouwing
- toekomstige watergang
- toekomstige verharding
- toekomstige uitgeefbaar

Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

De Gouw



Situatie 2015

wijz.	d.d.	omschrijving
F		
E		
D		
C		
B		
A		
par. controle		par. acc. proj.l.
		par. acc. opdr.

getekend	formaat	A3	proj.nr.	5750
	schaal	1:2000	soort	
	datum	06-01-2016	bestek	
M. Kok				

status	CONCEPT
tekeningnr.	5750-WH-008



Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

- exploitatiegrens
- gesloopte kassen
- gesloopte opstallen
- gedemte watergang
- opgebroken verharding
- bestaande bebouwing
- bestaande watergang
- bestaande verharding

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

De Kreken

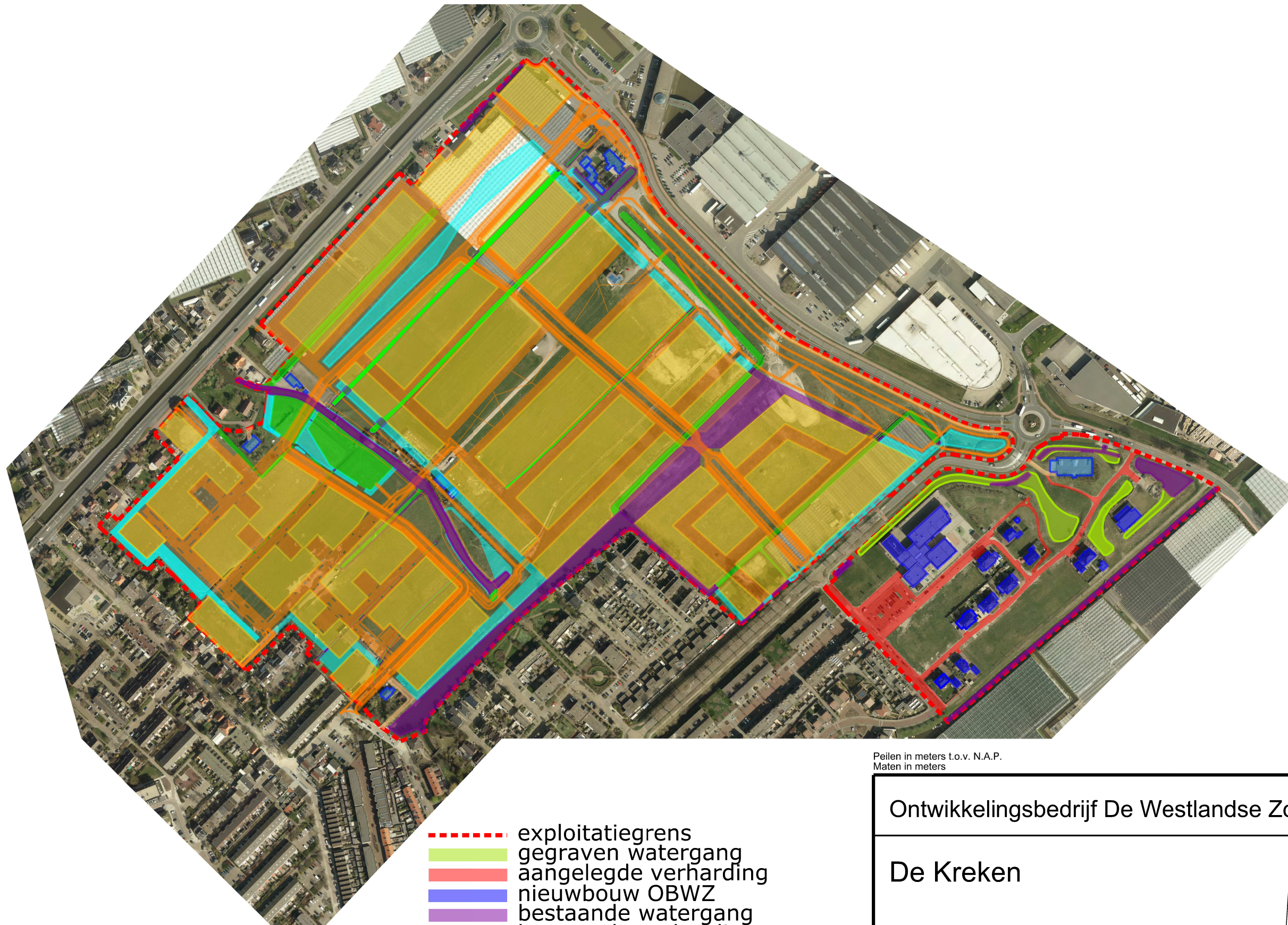


Situatie 2006

getekend	formaat	A3	proj.nr.	5750
M. Kok	schaal	1:2000	soort	
	datum	06-01-2016	bestek	

wijz.	d.d.	omschrijving
F		
E		
D		
C		
B		
A		
par. controle	par. acc. proj.l.	par. acc. opdr.

status	CONCEPT
tekeningnr.	5750-WH-009



Peilen in meters t.o.v. N.A.P.
Maten in meters

- exploitatiegrens
- gegraven watergang
- aangelegde verharding
- nieuwbouw OBWZ
- bestaande watergang
- bestaande verharding
- bestaande bebouwing
- toekomstige watergang
- toekomstige dempen watergang
- toekomstige verharding
- toekomstige uitgeefbaar

Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom

WATERPAS
CIVIEL ADVIESBUREAU

De Kreken



Situatie 2015

getekend	formaat	A3	proj.nr.	5603
M. Kok	schaal	1:2000	soort	
	datum	22-12-2015	bestek	

wijz.	d.d.	omschrijving
F		
E		
D		
C		
B		
A		
par. controle		par. acc. proj.l.
		par. acc. opdr.

status	CONCEPT
tekeningnr.	5750-WH-010

II

BIJLAGE: VOORBEELD BEREKENING

Vergelijking peilstijging T = 50 vs T = 100
respectievelijk inundatienorm glastuinbouw en stedelijk gebied

Uitgangspunten	
polder/boezem	polder
gemaalcapaciteit	25.9 mm/dag

Uitgangssituatie 2004

glastuinbouw	
berging	10 mm
verhard	
berging	2 mm
onverhard	
infiltratiecapaciteit	5 mm/uur
drainafvoer	20 mm/dag
berging op mv	5 mm
berging in bodem	25 mm

Oppervlakken	Huidig		
totaal	34.38 ha		
glas	15.32	80%	191451
overig verhard	3.83	20%	
water	4.67		
onverhard	10.57		

Berekening peilstijging T=50 functie glastuinbouw

tijd (uur)	neerslag	direct op water	afvoer glas	afvoer verhard	onverhard infiltratie	berging op mv	drain afvoer	berging in bodem	afv. Onverhard	totaal onverhard	bemaling	te bergen	peilstijging
	mm	m3	m3	m3	mm	mm	mm	mm	mm	m3	m3	m3	m
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	38	1774.98	4288.5024	1378.4472	5	5	0.8	4.2	28.8	3047	371.052	10118	0.22
2	49	2288.79	5973.2712	1799.6394	10	5	1.7	8.3	35.7	3769	742.1041	13089	0.28
4	59	2755.89	7504.8792	2182.5414	20	5	3.3	16.7	37.3	3945	1484.208	14904	0.32
8	67	3129.57	8730.1656	2488.863	40	5	6.7	25.0	37.0	3910	2968.416	15290	0.33
12	73	3409.83	9649.1304	2718.6042	60	5	10.0	25.0	43.0	4544	4452.624	15869	0.34
24	85	3970.35	11487.06	3178.0866	85	0	20.0	25.0	60.0	6340	8905.249	16071	0.34
48	101	4717.71	13937.6328	3790.7298	101	0	40.0	25.0	76.0	8031	17810.5	12667	0.27
peilstijging	0.34										berging	46.7 mm 83.94 mm	totaal oppervlak gerelateerd aan verharding

Toekomstige situatie

glastuinbouw	
berging	10 mm
verhard	
berging	5 mm
onverhard	
infiltratiecapaciteit	5 mm/uur
drainafvoer	20 mm/dag
berging op mv	5 mm
berging in bodem	55 mm

Oppervlakken	Huidig
totaal	34.38 ha
glas	0.00
overig verhard	13.79
water	4.98
onverhard	15.61

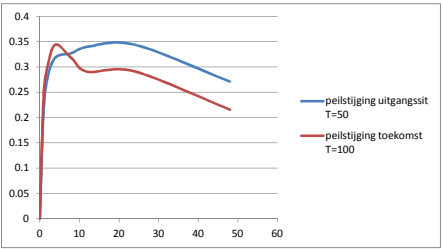
Berekening peilstijging T=100 functie Stedelijk / bebouwd

tijd (uur)	neerslag	direct op water	afvoer glas	afvoer verhard	onverhard infiltratie	berging op mv	drain afvoer	berging in bodem	afv. Onverhard	totaal onverhard	bemaling	te bergen	peilstijging
	mm	m3	m3	m3	mm	mm	mm	mm	mm	m3	m3	m3	m
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	43	2141.4	0	5240	5	5	0.8	4.2	33.8	5283	371.052	12293	0.25
2	54	2689.2	0	6757	10	5	1.7	8.3	40.7	6349	742.1041	15054	0.30
4	66	3286.8	0	8412	20	5	3.3	16.7	44.3	6922	1484.208	17136	0.34
8	74	3685.2	0	9515	40	5	6.7	33.3	35.7	5569	2968.416	15800	0.32
12	82	4083.6	0	10618	60	5	10.0	50.0	27.0	4216	4452.624	14465	0.29
24	95	4731	0	12411	95	0	20.0	55.0	40.0	6245	8905.249	14482	0.29
48	110	5478	0	14479	110	0	40.0	55.0	55.0	8587	17810.5	10734	0.22
peilstijging	0.34										berging	49.8 mm 124.27 mm	totaal oppervlak gerelateerd aan verharding

Vershil peilstijging	0.00 m
Aanvullend te bergen	3 m3
Opgave	8 m2
Totaal water	4.98 ha
Als percentage	14.5 %

tijd (uur) peilstijging | peilstijging toekomst T=100

0	0	0
1	0.22	0.25
2	0.28	0.30
4	0.32	0.34
8	0.33	0.32
12	0.34	0.29
24	0.34	0.29
48	0.27	0.22





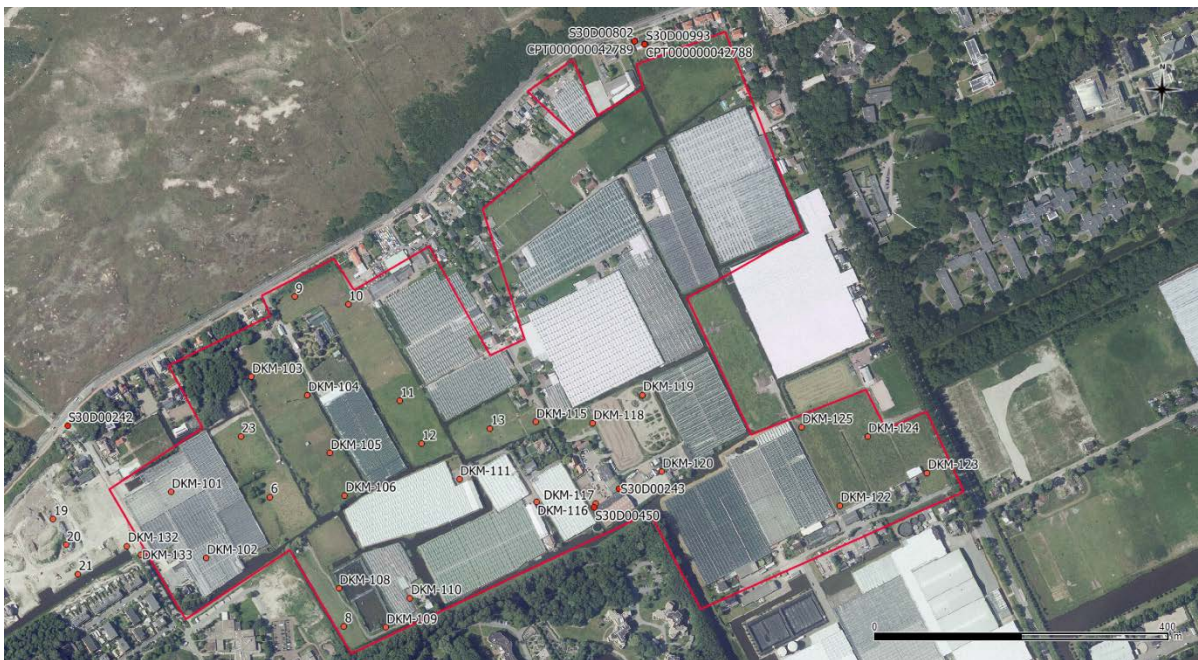
BIJLAGE: DRAINAGEADVIES STANTEC

Aan Ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom C.V.
T.a.v. De heer R. van der Berge
Van De heer C.C.A. Obergfell
Betreft Drainage advies De Duinen te Monster
Datum 26 september 2017
Projectnummer M17A0143
Ons kenmerk m17a143.e01.doc

Behandeld door
 Christophe Obergfell
 E christophe.obergfell@stantec.com
 T 026 7507569

1 Inleiding

Binnenkort wordt gestart met het bouwrijp maken van de nieuwbouwwijk Westmade, gelegen aan de Haagweg te Monster. Het ontwikkelingsbedrijf De Westlandse Zoom (OWBZ) heeft Stantec, voorheen MWH, gevraagd een ontwateringsadvies uit te brengen dat onderbouwd wordt door berekeningen van de te verwachten ontwatering tussen de watergangen of drains. Tevens is gevraagd om advies uit te brengen ten aanzien van benodigde maatregelen om te voldoen aan de gewenste ontwateringssituatie.



Figuur 1: Projectlocatie met omgeving (bron: Google Earth Pro)

2 Gegevens en uitgangspunten

2.1 Beschikbare gegevens

Door de opdrachtgever zijn diverse tekeningen en documenten ter beschikking gesteld. De voor dit onderzoek relevante documenten zijn:

- [1] Geotechnisch advies Westmade te Monster, rapport M17A0143.r01, Stantec d.d. 31-07-2017 (concept).
- [2] Overzicht plangebied nieuwbouwlocatie Westmade, zonder kenmerk en datum.
- [3] Tekening '15_187_rekenmodel_160926-Model met GBKN', zonder datum.
- [4] Rapport 'Geotechnisch advies voor het bouwrijp maken voor het project De Duinen, deelgebieden 2-6, 4, 5a en 5b te Monster', van MOS, kenmerk R1403382-HE_1, d.d. 15 januari 2016.
- [5] Rapport 'Zettingsbeschouwing ten behoeve van realisatie project De Duinen, Deelgebied 3 en 5 te Monster', van MOS, kenmerk R1403382-RH_3, d.d. 9 maart 2015.
- [6] Rapport 'Grondonderzoek ten behoeve van gebiedsontwikkeling project De Duinen te Monster', van MOS, kenmerk R1403382-RH_4, d.d. 24 maart 2015.
- [7] Rapport 'Grondonderzoek plan Westmade te Monster', van Inpijn-Blokpoel, kenmerk 06P003405-RG-01, d.d. 5 juli 2017.

De in de berekeningen gehanteerde uitgangspunten zijn in de volgende paragrafen nader toegelicht. De uitgangspunten zijn bepaald op basis van de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde documenten en op basis van openbaar beschikbare gegevens.

2.2 Beschrijving van de locatie

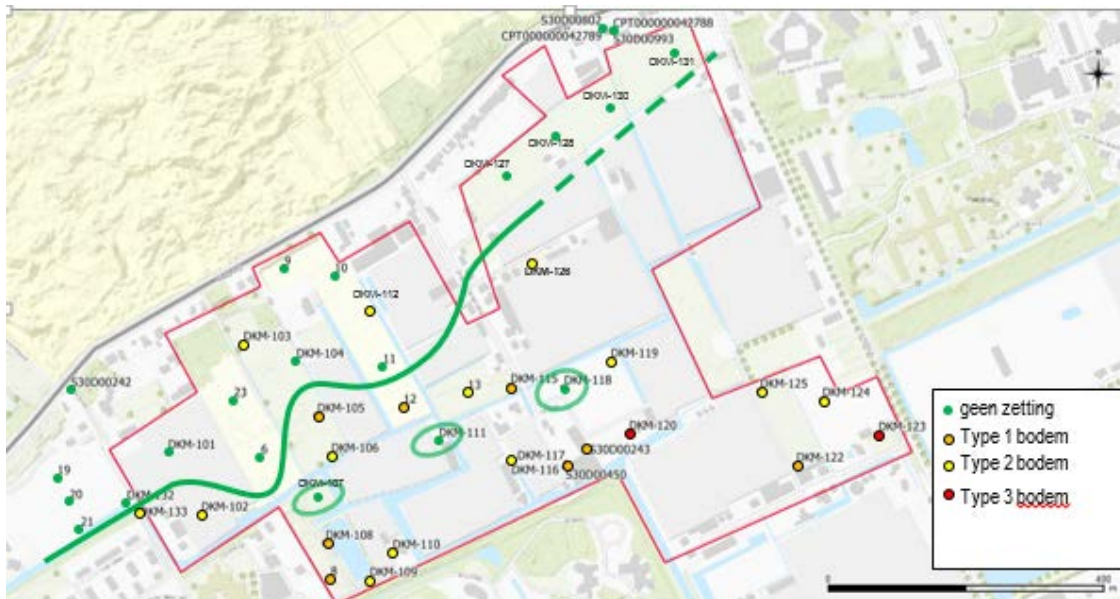
De huidige maaiveld bevindt zich tussen circa 0,50 m-NAP (aan de zuidkant) en circa 0,50 m+NAP (aan de noordkant). Het ontwerppeil bedraagt 0,80 m+NAP.

De locatie bevindt zich aan de overgang tussen duinen en een polder en kan in drie delen opgesplitst worden:

1. het duingebied;
2. boezemland;
3. het poldergebied.

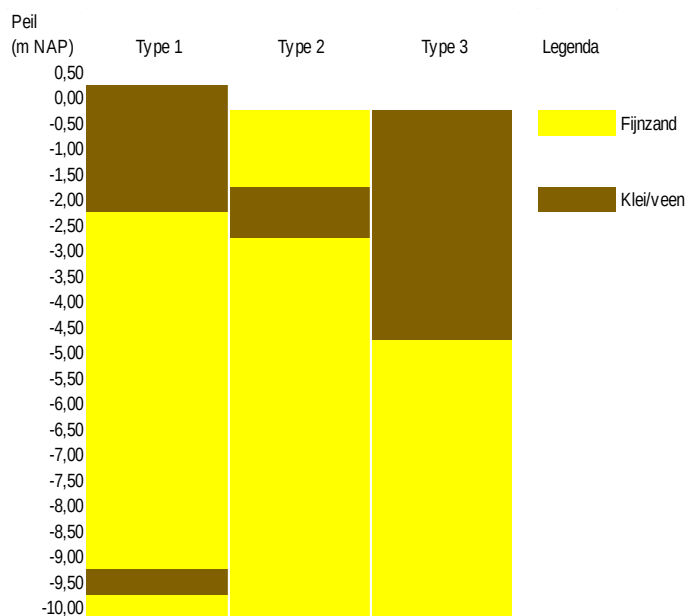
Het duingebied wordt gekenmerkt door de afwezigheid van waterremende lagen in de bovenste meters.

In het boezemland en de polder wordt een klei/veen laag aangetroffen binnen de vijf bovenste meters. Volgens het geotechnisch onderzoek (bron [1]) kan dit gebied verdeeld worden in drie subgebieden, afhankelijk van de maaiveldhoogte en de diepte van de klei/veen laag. De indeling in deelgebieden wordt gegeven in Figuur 2. In deze figuur is de locatie van de beschikbare sonderingen aangeduid door de gekleurde punten. Groene punten komen overeen met het duingebied, overige punten komen overeen met het boezemland- en de polder.



Figuur 2: Indeling van de onderzoekslocatie in een duingebied overeenkomend met sonderingen (gemarkeerd met een groene punt), boezemland en een poldergebied in het zuidoosten van het plangebied, overeenkomend met overige sonderingen (bron [1])

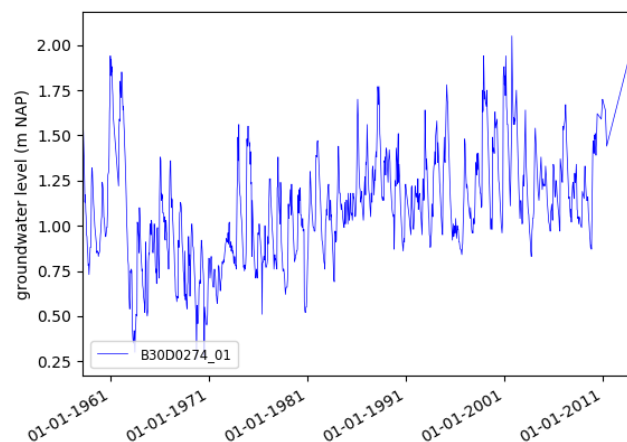
De drie typen bodemopbouw zijn gegeven voor de bovenste 10 m in Figuur 3 (volgens bron [1])



Figuur 3: Gehanteerde bodem opbouw van de drie type bodemprofielen in het poldergebied

2.3 Grondwater

Voorlopig is het DINO loket de enige bron van gegevens voor grondwaterstanden in de direct omgeving van de locatie. Meetgegevens zijn beschikbaar voor een freatische peilbuis (B30D0274) gesitueerd circa 150 m ten noorden van het plangebied, in de duinen, bij een maaiveld hoogte van 3,0 m +NAP. Deze meetreeks is gegeven in Figuur 4. De gemiddelde grondwaterstand over de periode 1991-20011 bedraagt 1,25 m +NAP, ruim boven zowel de huidige als te toekomstige maaiveldhoogte binnen het plangebied. Kwel van grondwater geïnfiltreerd in de duinen treedt dus op in de watergangen gesitueerd binnen het plan gebied.



Figuur 4: Freatische grondwaterstand gemeten in peilbuis B30D0274 van het DINO loket (maaiveld op 3,0m +NAP)

2.4 Oppervlaktewater

Binnen het plangebied is oppervlaktewater aanwezig als boezem- of polderwater. De watergangen zijn aangegeven in blauw in Figuur 2. Het boezempeil bedraagt 0,43 m -NAP en is van toepassing voor het grootste deel van het over de rest van het plangebied. Het polderpeil bedraagt circa 1,20 m -NAP en is van toepassing in de zuidoostelijke hoek van het plangebied, over een zone die ongeveer overeenkomt met bodem type 3 in Figuur 2.

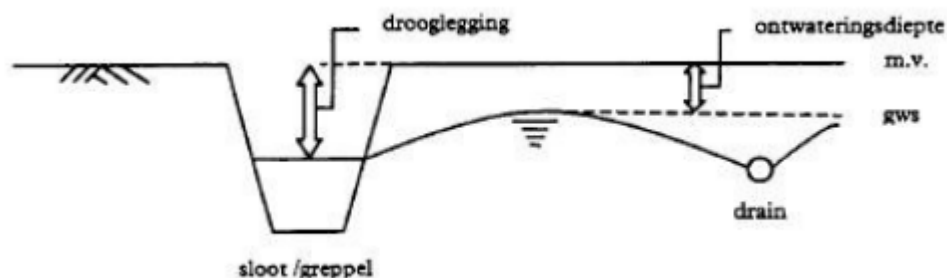
2.5 Uitgangspunten toekomstige situatie

De benodigde drainage wordt bepaald op basis van onderstaande uitgangspunten:

- Ontwerppeil (integrale zand ophoging): 0,80 m+NAP.
- Minimum doorlatendheid ophoogzand: 5 m/dag.
- Ontwateringsdiepte: 0,70 m.
- Maatgevende neerslag overschot: gemiddelde 0,0012 m/dag.

- Kwel treedt niet op tussen de aanwezige watergangen.
- Maximum afstand tussen twee parallelle wegen: 60 m.
- Maximum afstand tussen twee sloten: 120 m.

3 Ontwateringsberekening methode



Figuur 5: Schematische weergave van een drainage systeem (Bron: SBR, 1984)

De drainafstanden worden berekend met behulp van één van de formules van Hooghoudt (bron: Hooghoudt, 1940):

$$L = \sqrt{\frac{8kdm_0 + 4km_0^2}{q}}$$

Waarin:

- L = afstand tussen de drains in m
- k = doorlatendheid in m/dag
- d = dikte van de equivalentlaag in m
- m_0 = opbolling, de maximale hoogte van de freatische grondwaterstand boven de ontwateringsdiepte in m
- q = afvoer naar de drains in m/dag

De dikte van de equivalentlaag wordt met behulp van één van de formules van Hooghoudt berekend:

$$d = \frac{D}{1 + \frac{8D}{\pi L} \ln \frac{D}{u}}$$

Waarin:

- d = dikte van de equivalentlaag in m
- D = dikte van het watervoerend pakket onder de drain in m
- L = gewenste afstand tussen de drains in m
- u = natte omtrek van de drainbuis in m

4 Resultaat en advies

Duingebied

In het deelgebied dat met de duinen overeenkomt (groene punten op Figuur 2) en uitgaande van een oppervlaktewaterpeil van 0,43m -NAP (boezempeil), zou een maximum afstand tussen de watergangen van 275 m voldoende moeten zijn. De precieze begrenzing van dit gebied is niet bekend. Daarnaast dient ook rekening te worden gehouden met de lokale aanwezigheid van ondiepere waterremmende lagen zoals ter plaatse bij voorbeeld van sonderingen DKM 103 en DKM112 in Figuur 2. Zonder aanvullende onderzoek wordt geadviseerd om in dit deelgebied (ten minste) drainage aan te leggen in de wegcunetten.

Bodemtype 1 & 3

Uit de berekeningen blijkt dat daar waar in de huidige situatie klei tot aan de oppervlakte voorkomt (bodembouw type 1 en 3), de onderlinge afstand tussen de drains maximaal 15 m zou mogen bedragen. Bij deze types dient derhalve drainage aangelegd te worden; zowel in openbare ruimte (de wegcunetten) als per bouwblok of perceel.

Bodemtype 2

Waar bodembouw type 2, met in de huidige situatie vanaf het maaiveld meer dan een meter zand, en uitgaande van een oppervlaktewaterpeil van 0,43 m -NAP (boezempeil), zou een maximum afstand tussen de watergangen van 140 m voldoende zijn om aan de gewenste ontwateringsdiepte te kunnen voldoen. Volgens het stedenbouwkundig ontwerp wordt de maximum afstand tussen de watergangen circa 120 m. In principe is bij dit bodemtype de aanleg van drainage niet noodzakelijk.

De verbreiding van bodembouw type 2 ten opzichte van type 1 is echter niet bekend en de verwachting is dat op korte afstanden sprake kan zijn van relatief grote verschillen. Omwille deze onzekerheid wordt derhalve geadviseerd om in dit geval ook horizontale drains aan te leggen zowel in openbare ruimte (de wegcunetten) als per bouwblok of perceel.

Detailering

Voor de diameter van de drainbuizen wordt een minimum van 80 mm, maar bij voorkeur 100 mm geadviseerd.

Geadviseerd wordt alle drains onder de laagst te verwachten grondwaterstand aan te leggen. Het voordeel van diepere drainage is dat ze minder snel verstoppelen als gevolg van het neerslaan van ijzer oxiden en een kleinere kans hebben op mechanische beschadigingen. Dit kan gerealiseerd worden door de drains onder het oppervlaktewaterpeil aan te leggen en ze zonder drempels op het oppervlaktewater aan te sluiten. In het boezemgebied kan dit bereikt worden vanaf een diepte van 0,60 m-NAP en in de polder vanaf een diepte van 1,35 m-NAP.

Bij de aanleg van horizontale drainage is het belangrijk dat er voldoende doorspuit- en controle putten worden aangebracht, dit om verstoppingen te kunnen verhelpen. Daarnaast dienen de drainagesleuven aangevuld te worden met goed doorlatend humusarm zand.

Kortsluiting tussen de boezem en polderwatergangen moet worden voorkomen.

5 Aanbeveling

Bij de duinrand is sprake van relatief hoge grondwaterstanden. Deze kunnen binnen het plangebied invloed hebben op zowel de freatische grondwaterstand in de deklaag als de stijghoogte onder de bovenste klei- en veenlagen.

Op basis van de beschikbare gegevens is het niet mogelijk om inzicht te geven eventuele verschillen tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte en eventuele veranderingen indien de klei- en veenlagen plaatselijk worden doorgraven; bijvoorbeeld door de aanleg van watergangen of de riolering.

Door zowel de grondwaterstand als de stijghoogte op een aantal punten gedurende enkele maanden te meten, wordt meer inzicht verkregen in de lokale grondwaterdynamiek, de invloed van de duinen en het doorgraven van de klei- en veenlagen.

