

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Masterplan De Zandzoom te Castricum

Definitief

Uitgebracht aan:

Gemeente Castricum
Duin en bosweg 3
1901 NT CASTRICUM

Projecttitel : Masterplan De Zandzoom te Castricum

Projectcode : KG56

Soort document : definitief

Kenmerk : KG56, RAP20100719

Opdrachtgever : Gemeente Castricum

Opgesteld door : ir. A. Linckens

Senior projectleider : ir. C.J.W. Vermulst

Paraaf opsteller : 

Paraaf senior projectleider : 

Datum : 9 augustus 2010

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding.....	1
1.1. Aanleiding.....	1
1.2. Doel.....	1
1.3. Aanpak.....	2
1.4. Relatie met Watertoets en Bestemmingsplan De Zandzoom	2
1.5. Gebruikte gegevens	2
2. Beschrijving plangebied.....	3
2.1. Algemeen	3
2.2. Maaiveld	3
2.3. Cultuurhistorie.....	4
2.4. Bestaande bebouwing.....	5
2.5. Oppervlaktewater	6
2.6. Bodemopbouw.....	6
2.7. Grondwaterstanden en ontwatering.....	7
3. Beleidskader	11
3.1. Betrokken overheidsinstanties	11
3.2. Provincie Noord-Holland, HHNK, gemeente Castricum en gemeente Heiloo.....	11
3.3. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	11
3.4. Gemeente Castricum	13
4. Programma van eisen	14
4.1. Algemeen	14
4.2. Bouwrijp maken.....	14
4.3. Hemelwater	14
4.4. Greppels en drainage	14
4.5. Oppervlaktewater	15
5. Ontwerp op hoofdlijnen	16
5.1. Algemeen	16
5.2. Omgang met hemelwater.....	16
5.3. Omgang met grond- en oppervlaktewater	17
5.3.1. Greppels	17
5.3.2. Sloten (permanent watervoerend)	18
5.4. Bouwrijp maken.....	19

5.5. Hydraulische toetsing	19
5.6. Aandachtspunten	19

Bijlagen

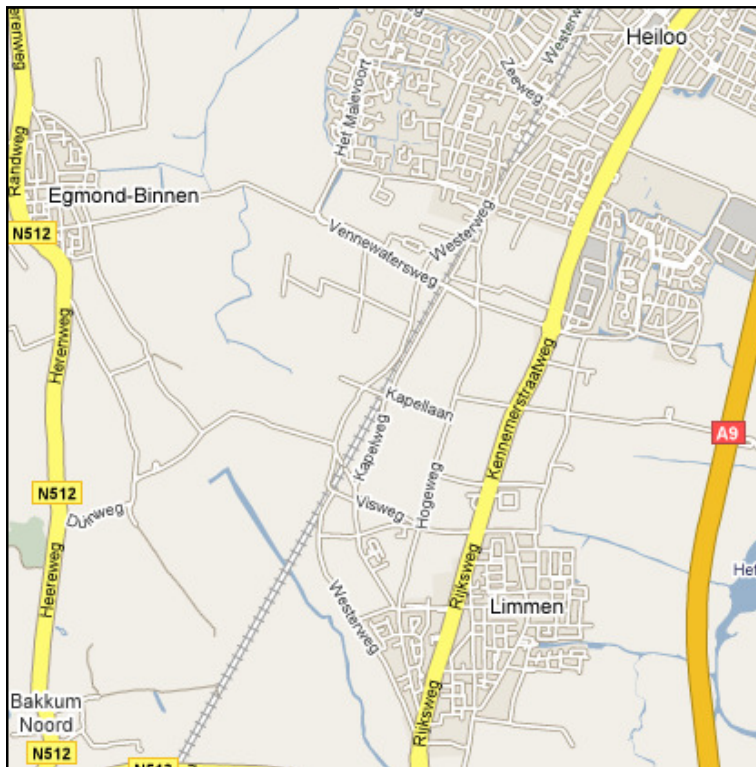
1. Maaiveldhoogten en locaties peilbuizen
2. Grondwaterstanden
3. Ontwatering
4. Watersysteemkaart
5. Toetsingscriteria grondwaterstanden stedelijk gebied
6. Verslag workshop 11 mei 2010
7. Dwarsdoorsnede strandwal
8. Masterplan water
9. Indeling deelgebieden (ten behoeve van hydraulische toetsing)
10. Hydraulische toetsing
11. Literatuurlijst
12. Ontwateringscriteria

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Op 23 november 2009 is door afdeling Projecten van de gemeente Castricum aan Wareco schriftelijk opdracht verstrekt voor het opstellen van een Masterplan Water voor het nieuwbouwgebied De Zandzoom te Castricum.

De aanleiding voor het opstellen van het Masterplan Water wordt gevormd door de geplande ontwikkeling van het landelijke gebied tussen Limmen en Heiloo waarbij circa 1.800 woningen in Heiloo worden gerealiseerd en 500 tot 600 woningen in Limmen. Het project De Zandzoom voorziet in een nieuw landelijk woonmilieu en is gelegen op de strandwal tussen Limmen en Heiloo.



Figuur 1.1. Ligging plangebied De Zandzoom

1.2. Doel

Het doel van het Masterplan Water is om voor het gehele nieuwbouwgebied De Zandzoom een integraal ontwerp voor de omgang met hemelwater, grondwater en oppervlaktewater op te stellen dat door alle betrokken partijen wordt gedragen. Voor de toekomstige uitwerking van de verschillende te bebouwen deelgebieden dient het Masterplan Water als één van de bouwstenen.

1.3. Aanpak

Om te komen tot een Masterplan Water voor De Zandzoom zijn een aantal stappen doorlopen:

1. Inventarisatie en analyse huidige hydrologische situatie (hoofdstuk 2);
2. Inventarisatie plannen en beleidskaders (hoofdstuk 3);
3. Workshop omgang water (hoofdstuk 4);
4. Opstellen programma van eisen (hoofdstuk 4);
5. Ontwerp op hoofdlijnen (hoofdstuk 5).

1.4. Relatie met Watertoets en Bestemmingsplan De Zandzoom

De watertoets omvat het gehele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten, waaronder eveneens de bescherming tegen wateroverlast en overstromingen moet worden begrepen. De waterbeheerder is daarbij uitsluitend verantwoordelijk voor het verstrekken van informatie en advies. Het orgaan dat het planologische besluit neemt, dient (mede) op basis van dat advies de ruimtelijke afweging te maken en het resultaat van die afweging uiteindelijk gemotiveerd in het ruimtelijke besluit tot uitdrukking te brengen.

De watertoets is dan ook geen eenmalig toetsmoment, zoals de benaming lijkt te impliceren, maar een interactief beleidsmatig procesinstrument, waarvan het proces niet juridisch is geregeld, maar dat uitsluitend de verplichting meebrengt om de resultaten van dit proces in de toelichting bij het ruimtelijk besluit weer te geven in een waterparagraaf.

Deze rapportage is het resultaat van dit proces en dient als toelichting op de waterparagraaf in het bestemmingsplan Zandzoom.

1.5. Gebruikte gegevens

Bij de gemeente Castricum zijn archiefgegevens verzameld en bestudeerd met betrekking tot het oppervlaktewater, de bodemopbouw, de grondwaterstanden, de fundering van de bebouwing, de drainage en het maaiveldniveau. In het archief van Wareco zijn gegevens verzameld met betrekking tot de bodemopbouw, de (grond-)waterstanden en de meteorologie.

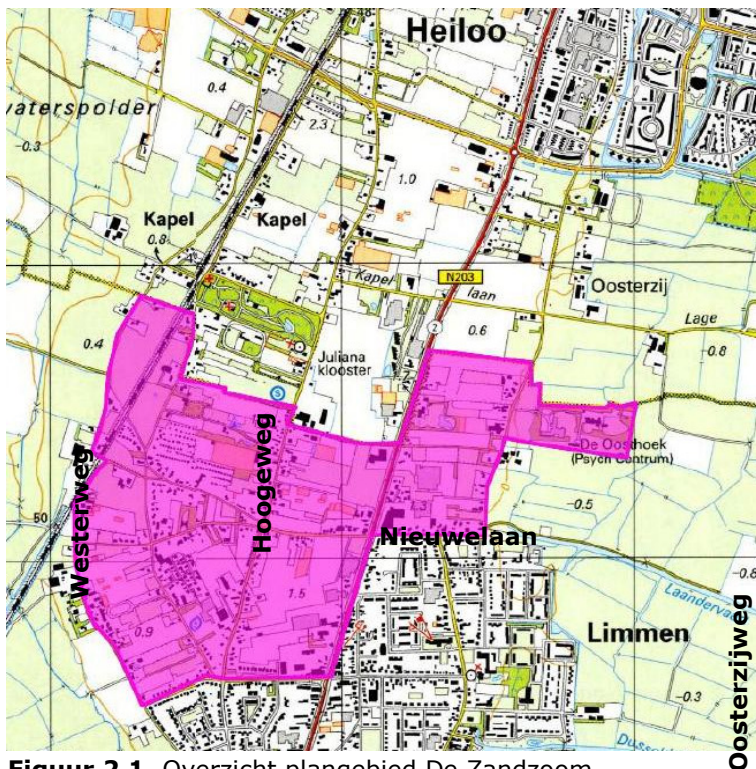
In bijlage 11 is een literatuurlijst opgenomen. Met [] wordt naar deze stukken verwezen.

2. Beschrijving plangebied

2.1. Algemeen

Het onderzoeksgebied omvat de op de strandwal gelegen gronden, tussen Limmen en Heiloo. Het gebied wordt globaal begrensd door de Westerweg aan de westzijde, door de Nieuwelaan aan de noordzijde, door de Oosterzijweg aan de oostzijde en de bebouwde kom van Limmen aan de zuidzijde. In figuur 2.1 is het gebied paars aangegeven.

Het onderzoeksgebied bestrijkt een oppervlakte van circa 185 hectare. Het te ontwikkelen gebied waar de bebouwing wordt gerealiseerd bedraagt circa 60 hectare. Het overige gebied is reeds ingericht of wordt parkgebied. De nieuwbouw in het gebied is voornamelijk gelegen op de strandwal.



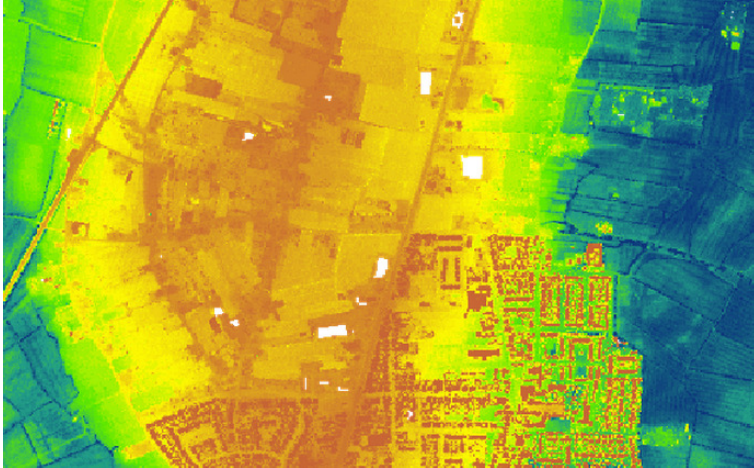
Figuur 2.1. Overzicht plangebied De Zandzoom

2.2. Maaiveld

Kenmerkend voor het gebied is de hoog gelegen zandige strandwal (tussen de Westerweg en de Oosterzijweg) en de lager gelegen strandvlakten. De maaiveldhoogten zijn weergegeven in figuur 2.2 en in [bijlage 1](#). In [bijlage 7](#) is een dwarsprofiel van het maaiveldverloop weergegeven.

Voor het bepalen van het maaiveld is gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Het AHN is een landsdekkend digitaal hoogtebestand van Nederland, verkregen door interpolatie van ingevlogen hoogtepunten. Ongewenste informatie, zoals huizen, auto's en vegetatie, is uit het bestand gefilterd. De hoogte van de punten wijkt gemiddeld 0,05 m af van de werkelijke maaiveldhoogte met een standaardafwijking van 0,15 m. Met het AHN worden gridwaarden van 5x5 m verkregen.

Op de strandwal tussen Limmen en Heiloo zijn in het verleden diverse percelen ten behoeve van zandwinning afgegraven. Het zand is verkocht aan Amsterdam ten behoeve van nieuwbouw. Ook op enkele percelen rondom de Hoogeweg heeft dit plaatsgevonden.



Figuur 2.2. Verloop maaiveldhoogte plangebied (oranje =hoog / blauw = laag) (bron: AHN)

In het plangebied varieert de maaiveldhoogte in het openbaar terrein van circa NAP +0,0 m ter plaatse van de lager gelegen veengronden tot maximaal circa NAP +2,5 m in het midden van de strandwal.

2.3. Cultuurhistorie

Binnen het plangebied komen structuren en elementen voor die cultuurhistorisch gezien van belang zijn. Deze zijn bepalend voor de verschijningsvorm van het huidige landschap.

Omstreeks de tiende eeuw werden de veengebieden ontgonnen. De ontginning vond plaats vanaf de randen van de strandwal door haaks op de strandwal ontwateringssloten in het veen te graven. Door deze ontginningen werd de basis gelegd voor de ontsluiting van het gebied in de lengterichting (de zogenaamde linten): de Westeweg, de Hoogeweg en de Oosterzijweg.

Linten

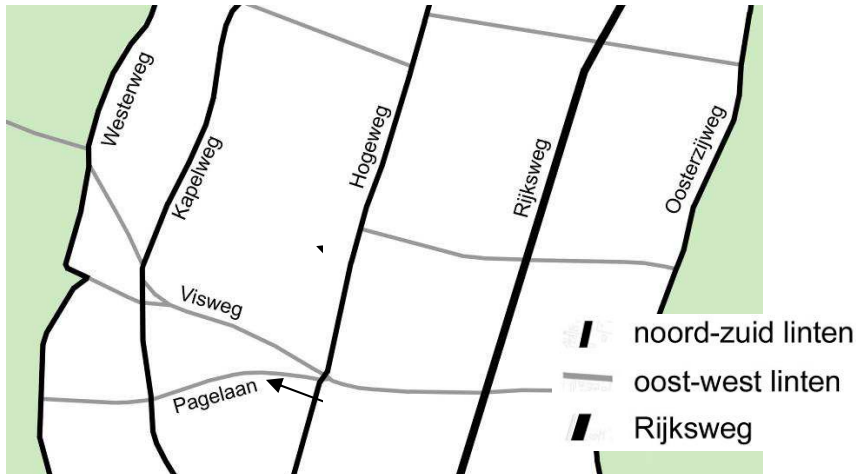
De linten zijn oude noord-zuid lopende ontginningsassen: de Hoogeweg, de Oosterzijweg en de Westeweg. Deze wegen worden begeleid door hagen. Langs deze wegen lagen de agrarische bedrijven, tuinderwoningen en later ook burgerwoningen. Door hun verloop in de lengterichting van de strandwal zijn ze zeer beeldbepalend voor het landschap van de strandwal.

Houtwallen

Naast de structuur van linten is de oost-west gerichte verkavelingstructuur belangrijk voor de verschijningsvorm van het landschap. Deze wordt zichtbaar gemaakt door houtwallen (meest elzensingels). Door de singels is een soort kamerstructuur ontstaan met min of meer rechthoekige velden omzoomd door beplanting langs de linten. Van de rechthoeken grenst veelal de korte kant aan het lint.

Sloten en greppels

De waterafvoer van de strandwal vond enerzijds plaats door infiltratie en anderzijds via een stelsel van slootjes en greppels. Deze voerden vaak maar een deel van het jaar water af. Een deel van dit stelsel is nog intact en heeft ook nu nog een belangrijke functie binnen de waterhuishouding. De richting van de slootjes en greppels is, afgezien van enkele verbindingsloten, van het midden naar de flanken van de strandwal gericht. Zij versterken de structuur van houtwallen en hagen.



Figuur 2.3. Schematische weergave structuren [2]

2.4. Bestaande bebouwing

De bestaande bebouwing is deels gefundeerd op staal en deels gefundeerd op palen. Tijdens de uitgevoerde veldinspectie is waargenomen dat veel woningen op de flanken op een lage terp staan en andere woningen niet. Een voorbeeld is weergegeven in figuur 2.4. Uit een gesprek met een grondeigenaar in het onderzoeksgebied blijkt dat dit komt doordat de grond onder de woningen is opgehoogd en niet doordat het maaiveld is gezakt.



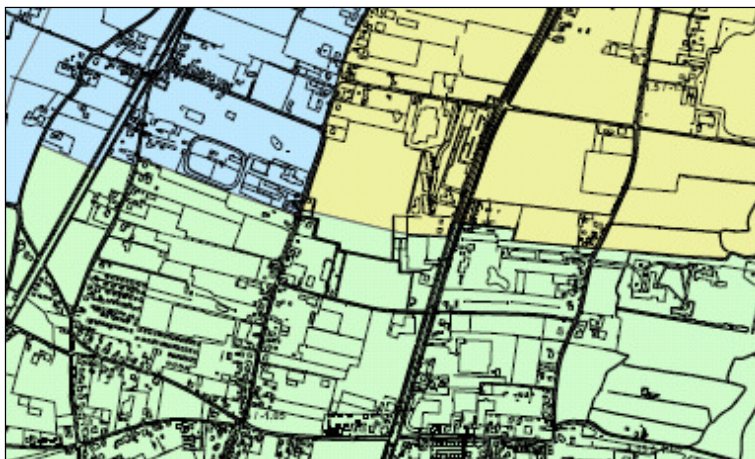
Figuur 2.4. Woningen aan de Visweg met verschillende vloerpeilen

2.5. Oppervlaktewater

Door het plangebied lopen diverse sloten en greppels. Het water stroomt vanaf de strandwal, via greppels en sloten naar hoofd- of primaire watergangen in de lager gelegen veengronden aan weerszijde van het plangebied (zie [bijlage 4](#)).

Het plangebied ligt op de scheiding van drie peilvakken, waar verschillende zomer- en winterpeilen gehanteerd worden (zie figuur 2.5). De Hoogeweg, midden op de strandwal, vormt een hydrologische scheiding. In [bijlage 4](#) zijn de peilvakken in relatie met de huidige watergangen en greppels weergegeven. Deze gegevens zijn beschikbaar gesteld door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Het plangebied ligt het grootste gedeelte in de Groot Limmerpolder met een streefpeil winter-/ zomer van NAP -1,15 m /-1,05 m. Dit streefpeil is echter geen harde maat ter plaatse van de strandwal. In de lager gelegen gebieden van het peilvak worden deze peilen echter wel actief nagestreefd. In het noordwesten ligt een klein gedeelte in de Vennewaterspolder en in het noordoosten in de Oosterzijpolder.



Figuur 2.5. Overzicht peilvakken
(blauw -0,80/-0,65m NAP; geel -1,50/-1,40m NAP;groen -1,15/-1,05m NAP);

2.6. Bodemopbouw

Ophooglaag

Op locaties waar ondiepe veen- en kleilagen aanwezig zijn, zijn over het algemeen zandcunetten aangebracht ter plaatse van de wegen en ten behoeve van kabels- en leidingen.

Deklaag

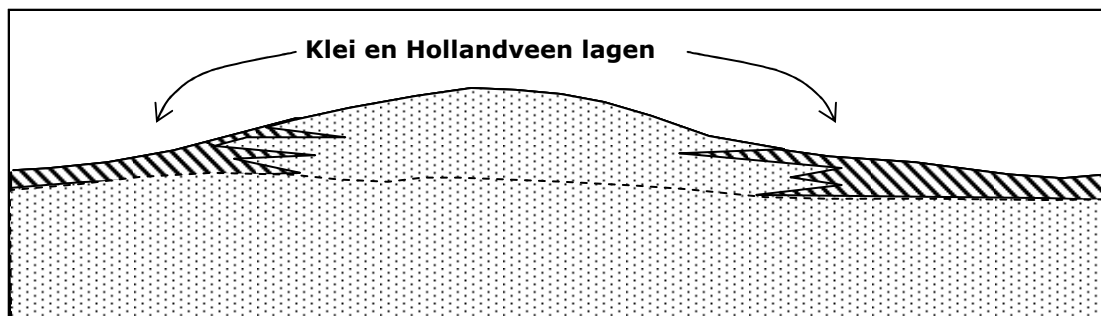
In het centrale deel loopt een noord-zuid georiënteerde zandrug. Ter plaatse van deze zandrug bevinden zich direct aan het maaiveld Holocene afzettingen, die voornamelijk bestaan uit oude duin- en strandzanden. Plaatselijk is deze laag slibhoudend en zijn sterk kleiige lagen ingesloten. Dit pakket wordt beschouwd als het bovenste (freatisch) watervoerend pakket. De bovenste 0,20 à 0,30 m is veelal afgegraven.

Aan weerszijden van de zandrug, in de bovenste meter van de bodem, bevinden zich over het algemeen klei- en veenlagen met een dikte van 0,3 m tot maximaal circa een meter.

De Holocene klei- en veenlagen worden beschouwd als waterscheidende laag. Op de oostelijke flank komt op ongeveer 1 m beneden maaiveld een dergelijke veenlaag, circa 0,20 m dik, voor tot aan de Hoogeweg [7].

Onder de scheidende laag wordt een pakket duin- en strandzanden aangetroffen tot een diepte van circa NAP -30 m. Deze lagen zijn matig doorlatend en vormen het matig watervoerend pakket. Op de zandrug vormen het bovenste watervoerend pakket en matig watervoerend pakket één aaneengesloten watervoerend pakket. Uit metingen van de doorlatendheid door Wareco in het gebied net ten noorden van het onderzoeksgebied, blijkt dat deze laag een goede doorlatendheid heeft, tot enkele meters per dag.

Een schets van de oost-west doorsnede van de deklaag in de gemeente is te zien in figuur 2.7. Op de overgang van de hoger gelegen zandrug naar de lager gelegen gebieden, komen de slechter doorlatende klei- en veenlagen op verschillende dieptes voor.



Figuur 2.7. Schetsmatige oost-west doorsnede van de deklaag

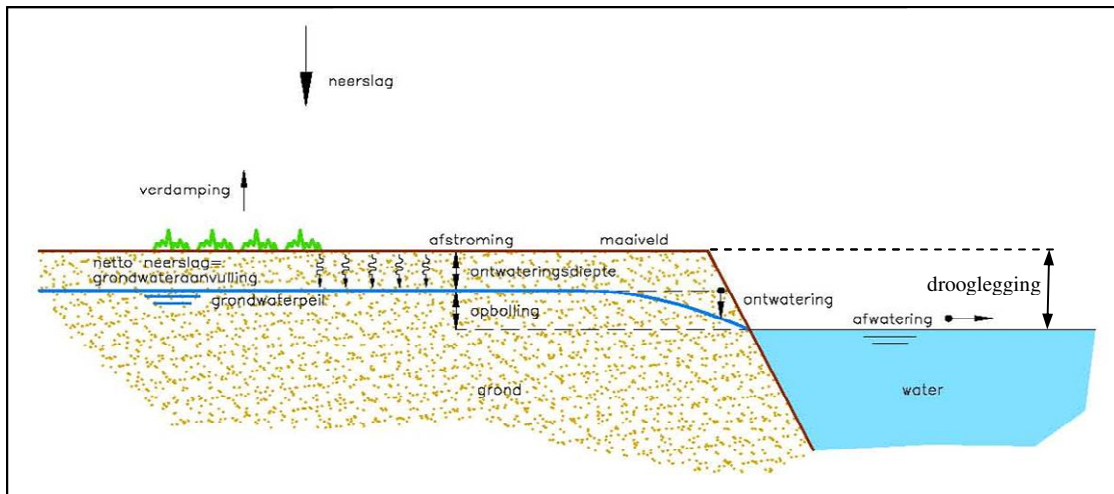
Pleistoceen zand

Onder de deklaag bevindt zich een pakket fijn tot grof Pleistoceen zand, van de formatie van Kreftenheye. De bovenkant van deze laag ligt op ongeveer NAP -30 m. De precieze diepte van de overgang tussen de deklaag en de Pleistocene zanden is onbekend. Plaatselijk zijn ze gescheiden door kleiige afzettingen van onbekende ligging en dikte. De bovenzijde van de Pleistocene ondergrond wordt beschouwd als eerste watervoerend pakket.

2.7. Grondwaterstanden en ontwatering

Algemene begrippen

Enkele hydrologische begrippen die in de volgende hoofdstukken gebruikt worden, zijn schematisch weergegeven in figuur 2.8.



Figuur 2.8. Schematisering hydrologische begrippen

Beschikbare meetgegevens

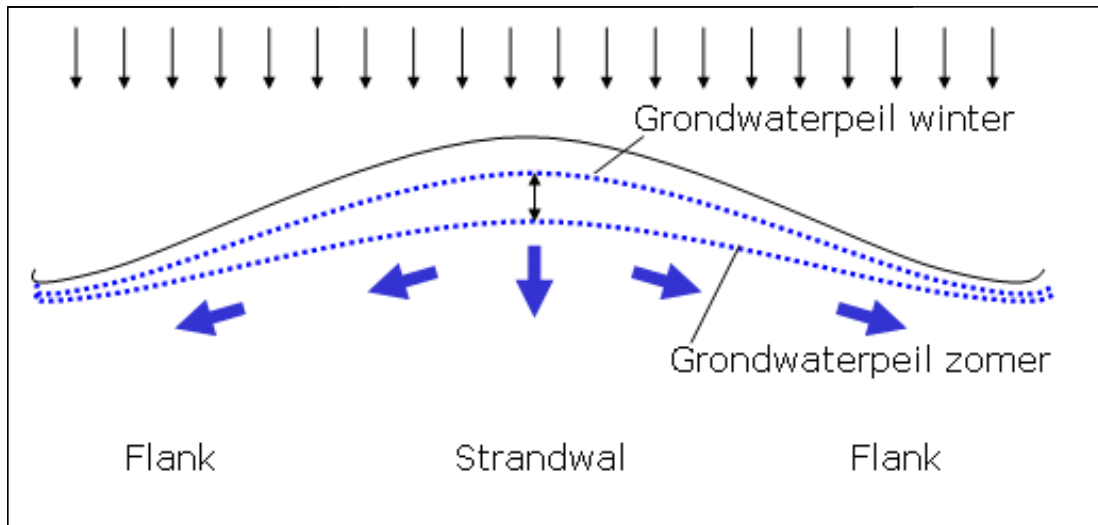
De gemeente Castricum beschikt over een systematisch grondwatermeetnet. Elke twee weken wordt de grondwaterstand in alle peilbuizen bepaald. Van het bestaande meetnet bevinden zich 13 freatische peilbuizen in het plangebied. Een overzicht van de locaties van de peilbuizen van het grondwatermeetnet is opgenomen in [bijlage 1](#). In [bijlage 2](#) staan de gemeten grondwaterstanden. De grondwaterstanden zijn weergegeven ten opzichte van het maaiveld. De maaiveldhoogte van de peilbuizen is, in tegenstelling tot de maaiveldhoogtekaart in [bijlage 1](#), niet bepaald op basis van het AHN maar door middel van waterpassen van de peilbuis door gemeente Castricum.

De peilbuizen bevinden zich in de directe nabijheid van wegen. Omdat vanwege de aanleg van riolering eventuele ondiepe dunne veenlagen doorgraven zijn, is de verwachting dat de grondwaterstand nabij de peilbuizen lager is dan op de percelen, waar de eventuele veenlaag niet doorgraven is.

Geohydrologie

Hemelwater dat op de strandwal terecht komt infiltreert in de goed doorlatende toplaag. Het water zal langzaam ondergronds afstromen naar de lager gelegen flanken (zie figuur 2.9). Het geïnfilteerde water kwelt plaatselijk aan de randen op.

Gedurende hevige regenval zal niet alles in de strandwal kunnen infiltreren en zal er tijdelijk oppervlakkige afstroming naar de flanken plaats vinden. Om dit water naar de flanken van de strandwal te brengen zijn in het verleden greppels, in oost-west richting, aangelegd.



Figuur 2.9. Grondwaterstromingen in de strandwal

Tijdens een natte periode stroomt veel water (zowel onder- als bovengronds) naar de flanken, waardoor ter plaatse van de lager gelegen veengronden hoge grondwaterstanden voorkomen en de grondwaterstand in de strandwal stijgt. Gedurende droge periodes zal de grondwaterstand in de strandwal geleidelijk uitzakken.

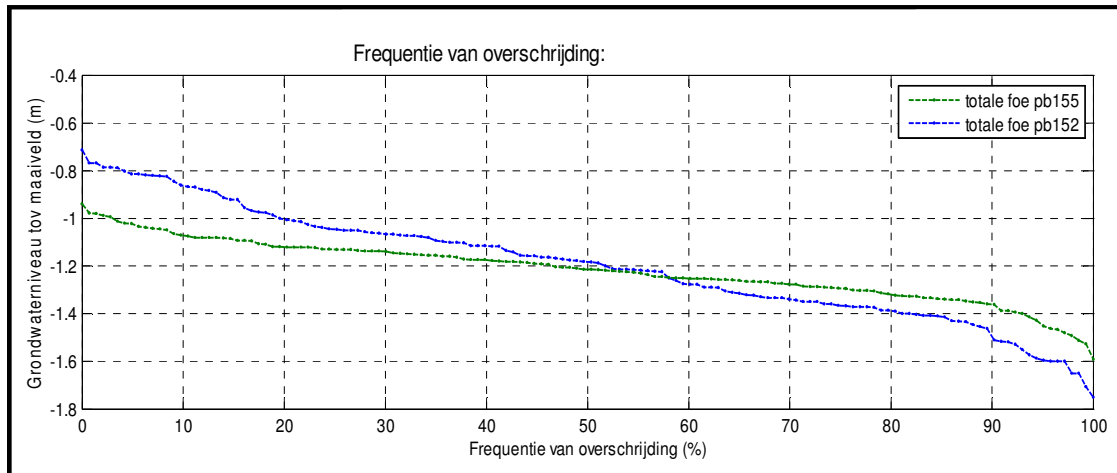
Ontwateringskaart

Op basis van de meetgegevens en maaiveldhoogten is een Ontwateringskaart ([bijlage 3](#)) opgesteld. Er is een zo representatief mogelijke datum gekozen, waarop zowel de grondwaterstanden als de neerslaghoeveelheid een vergelijkbare stijging vertonen. Op 12 december 2006 heeft een dergelijke stijging plaatsgevonden. Op basis van de historische meetgegevens kan worden gesteld dat de grondwaterstand op de desbetreffende datum gemiddeld 0,09 m hoger was dan de Representatief Hoge Grondwaterstand (RHG)¹.

Tevens is er op basis van de gesommeerde neerslaggegevens geconcludeerd dat in december 2006 een maatgevende natte periode (meer dan 58 mm gesommeerde neerslag over 9 dagen in de maanden november tot en met februari) heeft plaatsgevonden. Doordat alle grondwaterstanden een nagenoeg gelijke stijging vertonen op 12 december 2006, is ervoor gekozen om de Ontwateringskaart op te stellen op basis van de grondwaterstanden van deze datum.

In figuur 2.10 is de frequentie van overschrijding zichtbaar voor diverse ontwateringsdiepten. De grafiek geeft aan dat de grondwaterstand, ter plaatse van peilbuis 152 en 155, in geen geval de ontwateringsgrens van 0,70 m heeft overschreden. In [bijlage 5](#) zijn de grafieken voor alle peilbuizen weergegeven.

¹ De RHG is bepaald met behulp van het software programma Menyanthes en de meetgegevens van de gemeente. Door de grondwaterstand te nemen die in 90% van de tijd niet wordt overschreden is vervolgens de RHG bepaald.



Figuur 2.10 Frequentie van overschrijding

Bevindingen

De ontwateringsdiepte is in nagenoeg alle gebieden minder dan 0,70 m minus maaiveld in een maatgevende natte periode, uitgezonderd het gebied nabij de kruising Visweg en Oosterzijweg. De geringste ontwatering treedt op aan de westflank en nabij de kruising Nieuwelaan en de Rijkstraatweg. De ontwateringsdiepte bedraagt op deze locaties minder dan 0,50 m. Dat er ook bovenop de strandwal een geringe ontwatering is, is het gevolg van het afgraven van de percelen.

3. Beleidskader

3.1. Betrokken overheidsinstanties

De volgende partijen hebben een gedeelde verantwoordelijkheid en taken aangaande het watersysteem (bijlage 4) in het plangebied:

- De provincie Noord-Holland.
- Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK).
- De gemeente Castricum.

Hieronder worden per instelling de verantwoordelijkheden en meest relevante rapportages met bijbehorende uitgangspunten beschreven.

3.2. Provincie Noord-Holland, HHNK, gemeente Castricum en gemeente Heiloo

Vanuit de Wet Ruimtelijke Ordening heeft de provincie een specifieke rol in het toekennen van functies (streekplan), hierbij wordt ook met het (grond)water rekening gehouden.

Vanuit een samenwerking tussen de provincie Noord Holland, HHNK, gemeente Castricum en gemeente Heiloo is de volgende rapportage van toepassing. *Ruimtelijk Plan Landelijk Gebied, Wonen in het Groen Heiloo/Limmen, augustus 2007*. Dit plan bevat de visie hoe de komende jaren het gebied rondom Limmen en Heiloo ingericht gaat worden en is opgesteld in samenwerking met HHNK en de gemeenten Castricum en Heiloo. De relevante uitgangspunten voor dit Masterplan Water zijn:

- Voor de toename van de verharding door de aanleg van Zandzoom moet binnen het plangebied compensatie gezocht worden. Als indicatieve norm wordt 20% van het verhard oppervlak aangehouden. De meest duurzame oplossing is de compensatie te realiseren, daar waar het probleem zich voordoet, dus in het te bebouwen gebied.
- De insteek is de nodige buffercapaciteit volledig door infiltratie te realiseren.
- Het toepassen van (permanent) oppervlaktewater dient zo veel mogelijk te worden beperkt. De voorkeur gaat uit naar het toepassen van diepe greppels (niet permanent watervoerend), waarbij een geleidelijke overgang van droog naar nat plaatsvindt. Het herstellen van oude waterstructuren verdient hierbij de voorkeur.

3.3. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

De watertoets omvat het gehele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten, waaronder eveneens de bescherming tegen wateroverlast en overstromingen moet worden begrepen. De waterbeheerder is daarbij uitsluitend verantwoordelijk voor het verstrekken van informatie en advies. Het orgaan dat het planologische besluit neemt, dient (mede) op basis van dat advies de ruimtelijke afweging te maken en het resultaat van die afweging uiteindelijk gemotiveerd in het ruimtelijke besluit tot uitdrukking te brengen.

De watertoets is dan ook geen eenmalig toetsmoment, zoals de benaming suggereert, maar een interactief beleidsmatig procesinstrument, waarvan het proces niet juridisch is geregeld, maar dat uitsluitend de verplichting meebrengt om de resultaten van dit proces in de toelichting bij het ruimtelijk besluit weer te geven in een waterparagraaf.

Voor de ontwikkeling van Zandzoom in Limmen is het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) de waterbeheerder. Van het hoogheemraadschap zijn de volgende eisen/wensen met betrekking tot het te realiseren watersysteem ontvangen:

- Kwelstroom

Omdat kwel uit de strandwal een goede waterkwaliteit heeft, dient de huidige kwelstroom minimaal te worden gehandhaafd of te worden vergroot. Dit heeft een gunstig effect op de waterkwaliteit in de omliggende polders (Groot Limmerpolder, Oosterzijpolder, Vennewaterspolder).

Om de kwel te verhogen is het noodzakelijk om op de strandwal meer water via de bodem af te voeren. Om dit te realiseren dient hemelwater zoveel mogelijk vast te worden gehouden in het gebied en dient de afvoer uit het plangebied zodanig te worden geknepen dat het water de tijd krijgt om te infiltreren.

- Drainage

De aanleg van drainage is onwenselijk. Door aanleg van drainage en het vervolgens afvoeren naar oppervlaktewater wordt de kwelbuffer in de strandwal verkleind, wat in droge tijden juist een vermindering van kwel zal opleveren in plaats van een vergroting. Het is daarom zaak kritisch te kijken naar de beste locatie voor open waterberging ten behoeve van dit project en het bovenstaande in overweging te nemen bij de uiteindelijke keuze voor ophoging of drainage of andere oplossingsrichtingen.

- Afvoernormen

De maximale toegestane afvoer uit een gebied is 10 m³/min/100ha bij een neerslag met een herhalingstijd van 25 jaar (T=25). De maximale peilstijging eens in de 25 jaar bedraagt voor oppervlaktewater 0,30 m.

Voor alle inrichtingen geldt dat er bij een T=100 bui geen inundatie mag plaatsvinden vanuit het watersysteem. Er dient daarom een controleberekening te worden uitgevoerd met een T=100 bui om te bepalen of een gekozen maaiveldhoogte juist is.

In de gebieden waar infiltratie goed mogelijk is, zoals op de strandwal, is het wenselijk de maximale afvoernorm te verlagen naar bijvoorbeeld 6 of 8 m³/min/100 ha of wellicht nog lager waar mogelijk. Hiermee wordt een extra vertraging van de afvoer gerealiseerd.

Voor de lagere delen waar het wellicht lastiger wordt om te infiltreren, kunnen dezelfde randvoorwaarden worden gebruikt om te bepalen hoeveel open waterberging er noodzakelijk is. Op basis van een T=25 bui, de afvoernorm van 10 m³/min/100ha en een maximale peilstijging van 0,30 m kan bepaald worden hoeveel openwater berging vereist is (in tegenstelling tot de infiltratiegebieden, staat deze peilstijging in dit deel van het gebied wél vast, omdat het hier poldergebied betreft waar de stedelijke overlastnorm op 0,30 m is gesteld).

Aandachtspunt hierbij is echter wel de plaatsbepaling van deze waterberging. Om te voorkomen dat grondwater versneld uit de strandwal getrokken wordt, is het wenselijk de benodigde waterberging verder van de strandwal af te leggen en niet direct aan de rand ervan te situeren. Watergangen mogen de strandwal niet gaan ontwateren.

3.4. Gemeente Castricum

De gemeente is verantwoordelijk voor het opstellen van het bestemmingsplan Zandzoom. Vanuit de gemeente zijn de volgende rapportages het *Structuurplan Limmen – Zandzoom* en het *Gemeentelijk Rioleringsplan Castricum* het meest relevant.

De doelstelling van het *Structuurplan Limmen – Zandzoom* is het weergeven van een globaal ruimtelijk beeld voor het gebied Zandzoom, waarmee de gemeente aan de ene kant aangeeft welke ontwikkelingen zij in Zandzoom voorstaat en waarmee ze aan de andere kant een toetsingskader in handen heeft om concrete ontwikkelingen en initiatieven in de komende jaren te kunnen beoordelen. De voor deze rapportage relevante uitgangspunten zijn:

- Voor het plangebied heeft de gemeente de ambitie om de beken en voormalige beken bij de verdere planvorming te betrekken. Met name in Limmen zijn veel voormalige beken wegens oprukkende bebouwing gerioleerd, waardoor momenteel sprake is van een stelsel aan beekriolen. Deze beekriolen functioneren als afwateringssysteem van de oude strandwal waarop de oude dorpskern van Limmen is gebouwd. Bij bouw- en uitbreidingsprojecten in het verleden is soms onvoldoende rekening gehouden met de ligging van de beken en beekriolen, waardoor op verschillende plaatsen in Limmen grondwateroverlast is ontstaan. Grote delen van het beekrioolstelsel zijn bovendien verouderd en aan vervanging toe. Bij de inrichting van het plangebied is het van groot belang om met de beken rekening te houden.
- Een groot deel van de gemeente Castricum heeft nog een gemengd rioleringssysteem, waarbij hemelwater en huishoudelijk afvalwater gezamenlijk door één buis worden afgevoerd naar de afvalwaterzuivering. Bij hevige regenval komt via overstorten een deel van het afvalwater ongezuiverd in het oppervlaktewater terecht. Voor het plangebied wordt gestreefd naar het afkoppelen van het hemelwater van het vuilwatersysteem. Afkoppelen van verhard oppervlak heeft als consequentie dat meer ruimte voor water moet worden gerealiseerd, maar infiltratie van hemelwater kan het ruimtebeslag verminderen omdat het de versnelde afvoer van dit water voorkomt. De toepassing van waterdoorlatende verharding draagt hier toe bij, maar wadi's zijn een van de bekendste vormen van infiltratiesystemen.

In het *Gemeentelijk Rioleringsplan Castricum* zijn de volgende randvoorwaarden opgenomen:

- In het kader van het beperken van wateroverlast moet het stelsel voldoende afvoercapaciteit hebben om bij neerslag tot een ontwerp bui met een herhalingstijd van eenmaal per twee jaar wateroverlast te voorkomen.
- Door het scheiden van vuile en schone waterstromen (afkoppelen) wordt voorkomen, dat schoon water naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt getransporteerd. Bovendien wordt de vuiluitwerp op het oppervlaktewater tijdens hevige neerslag teruggedrongen.

4. Programma van eisen

4.1. Algemeen

Op 11 mei 2010 is door de gemeente Castricum een workshop gehouden in het kader van het Masterplan Water De Zandzoom. Hiervoor zijn alle belanghebbende partijen uitgenodigd. De workshop had als doel het gezamenlijk bepalen van de omgang met (hemel)water zodat een gedragen plan ontstaat. Een besprekingsverslag van deze bijeenkomst is opgenomen in [bijlage 6](#).

Op basis van de kenmerken van het onderzoeksgebied (hoofdstuk 2), het beleid (hoofdstuk 3) en de wensen van de betrokken partijen volgend uit de workshop is het programma van eisen voor de omgang met water in het plangebied opgesteld. Het programma van eisen wordt in dit hoofdstuk beschreven.

4.2. Bouwrijp maken

Het realiseren van de vereiste ontwateringsdiepte wordt bereikt door toepassen van drainerende greppels, ophogen of een combinatie van beiden. Het toepassen van greppels heeft, in verband met de lagere kosten, de voorkeur boven ophogen. Echter de afvoer van water het gebied uit mag niet worden vergroot.

De gangbare criteria met betrekking tot de gewenste ontwateringsdiepte zijn opgenomen in [bijlage 12](#). Deze zijn hieronder kort samengevat:

- De hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing met kruipruimte is vastgesteld op 0,90 m minus vloerpeil (ervan uitgaande dat het vloerpeil minstens 0,20 m boven straatpeil ligt). De ontwateringsdiepte dient dus minimaal 0,70 m beneden maaiveld te zijn.
- De hoogst toelaatbare grondwaterstand onder wegen bedraagt circa 0,70 m beneden straatpeil.
- Hoogst toelaatbare grondwaterstand in tuinen en plantsoenen: In verband met de benodigde wortelzone van bomen en struiken wordt gestreefd naar een ontwateringsdiepte van minimaal 0,50 m beneden maaiveld.

4.3. Hemelwater

Het hemelwater dat op verhard oppervlak op uitgeefbaar terrein valt, wordt ter plekke geïnfiltreerd of oppervlakkig afgevoerd naar openbaar terrein, waar het via greppels alsnog infiltreert. Om zoveel mogelijk hemelwater te infiltreren in openbaar gebied dient de afvoer uit het plangebied zodanig geknepen te worden dat het water de tijd krijgt om te infiltreren.

In principe wordt geen waterdoorlatende verharding in het openbare gebied toegepast (zie [bijlage 6](#)).

4.4. Greppels en drainage

In het plangebied wordt geen ondergrondse drainage aangelegd. In perioden met hoge grondwaterstanden gaan de ondiepe en/of diepe greppels, met name aan de flanken, functioneren als drain. De maximale peilstijging voor greppels eens in de 25 jaar, bedraagt 0,50 m.

4.5. Oppervlaktewater

Het toepassen van (permanent) oppervlaktewater dient zoveel mogelijk te worden beperkt. De voorkeur gaat uit naar het toepassen van greppels (niet permanent watervoerend), waarbij een geleidelijke overgang van droog naar nat plaatsvindt. Het herstellen van oude waterstructuren verdient hierbij de voorkeur. De sloten ter plaatse van de Visweg en de Nieuwelaan vormen daarbij een belangrijke schakel in het watersysteem.

Van oudsher zijn de verbindingen in de waterstructuur oost-west georiënteerd. Om deze structuur te handhaven en te versterken dienen noord-zuid verbindingen in het gebied beperkt te worden. Indien toegepast, dienen ze te worden gesitueerd langs de linten.

De maximaal toegestane afvoer uit het gebied bedraagt 10 m³/min/100ha en de gewenste afvoer 6 m³/min/100 ha. In tabel 4.1 zijn de maximale en gewenste afvoercapaciteiten weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt in west- en oostzijde. De grens tussen beide gebieden wordt gevormd door de Hoogeweg.

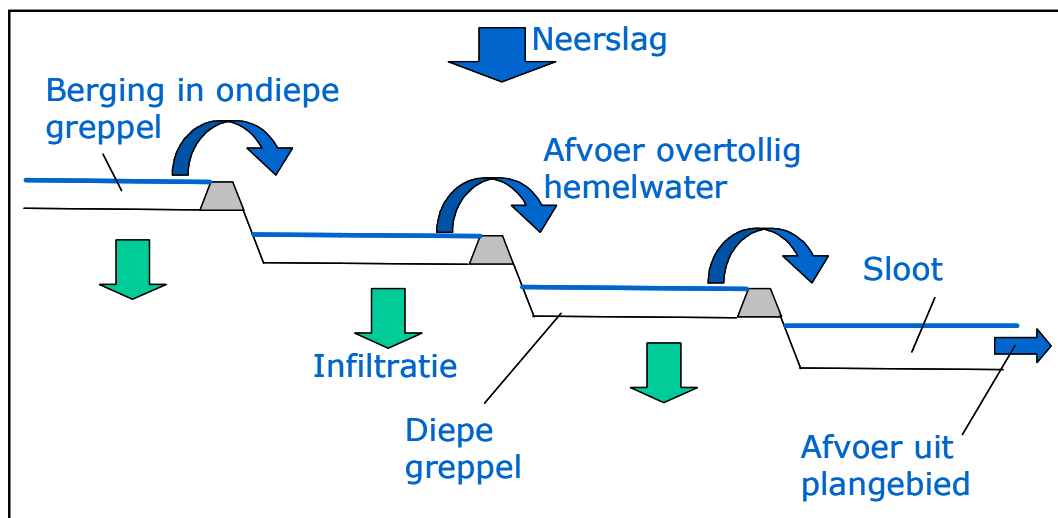
Tabel 4.1. Maximale afvoer uitgaande van 6 en 10 m³/min/100ha

Gebied	Oppervlak	6 m ³ /min/100ha	10 m ³ /min/100ha
westzijde	47,1 ha	169 m ³ /h	283 m ³ /h
oostzijde	55,5 ha	200 m ³ /h	334 m ³ /h
Totaal	102,6 ha	369 m ³ /h	617 m ³ /h

5. Ontwerp op hoofdlijnen

5.1. Algemeen

Door realisatie van de bouwplannen neemt het verharde oppervlak in het plangebied toe. Het streven is om, ondanks de toename aan verharding, hemelwater te blijven infiltreren. Zodat de huidige grondwatersituatie niet veranderd en de afvoer naar het omliggende gebied (Vennewaterspolder en Oosterzijpolder) niet vergroot wordt. Op de strandwal kan dit door het bufferen en infiltreren van hemelwater in ondiepe en diepe greppels. Alleen bij extreme neerslag wordt hemelwater afgevoerd uit het plangebied (zie figuur 5.1).



Figuur 5.1. Omgang met hemelwater bij extreme neerslag

In dit hoofdstuk wordt op basis van dit principe en het programma van eisen (hoofdstuk 4) het toekomstig watersysteem op hoofdlijnen ontworpen. In [bijlage 8](#) is de overzichtstekening opgenomen.

5.2. Omgang met hemelwater

Hemelwaterafvoer vanaf uitgeefbaar terrein

Neerslag die valt op daken en op eigen terrein wordt ter plekke geïnfiltreerd of, bij extreme neerslag, over het oppervlak en via de openbare weg naar de greppels afgevoerd. Hier zal een deel alsnog infiltreren. De afvoer van hemelwater vanaf eigen terrein kan worden verminderd door het infiltreren op eigen terrein. Om te voorkomen dat hemelwater op uitgeefbaar terrein blijft staan, dient er een afschot van 4‰ naar de openbare weg te zijn.

Hemelwaterafvoer vanaf wegen

Neerslag die valt op openbare wegen stroomt af naar de greppels. In de greppels infiltreert het hemelwater. Dit betekent dat aan de zijde van iedere weg een greppel dient te worden aangelegd. Het is ook mogelijk hemelwater in de lengterichting van de weg te laten afstromen, mits het maaiveldverloop voldoende steil is. In de uitwerking van de verschillende velden kan worden nagegaan of voldoende hoogteverschil beschikbaar is.

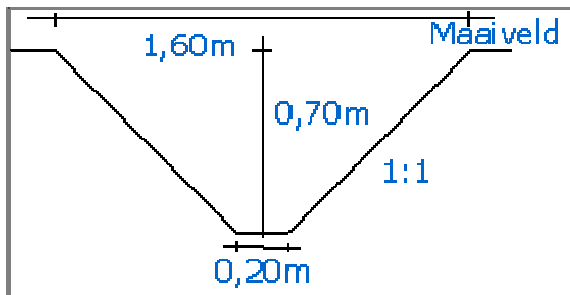
5.3. Omgang met grond- en oppervlaktewater

Infiltreren van hemelwater gebeurt in greppels. Er worden diepe en ondiepe greppels onderscheiden. Water dat niet tijdig infiltreert stroomt via een stuw naar de volgende greppel. Op de flanken gaan de greppels over in permanent watervoerende sloten.

5.3.1. Greppels

Ondiepe greppels

Hemelwater dat is afgevoerd naar de ondiepe greppels (figuur 5.2) zal hier infiltreren. Is de afvoer naar de ondiepe greppels groter dan de infiltratiecapaciteit, dan vult de ondiepe greppel zich. Wanneer de ondiepe greppel 0,50 m gevuld is, stort, via een overloop of stuw, het overtollige hemelwater over naar een benedenstrooms gelegen ondiepe of diepe greppel. Dit proces herhaalt zich enkele malen, totdat het overtollige hemelwater in de sloten stroomt.



Figuur 5.2. Profiel ondiepe greppel

Om te voorkomen dat greppels na afloop van buien te lang gevuld blijven, wordt aanbevolen veenlagen op minder dan 1,50 m minus maaiveld te doorgraven en te vervangen door zand. De greppels staan maximaal enkele uren vol, waardoor er geen grondwateroverlast zal ontstaan.

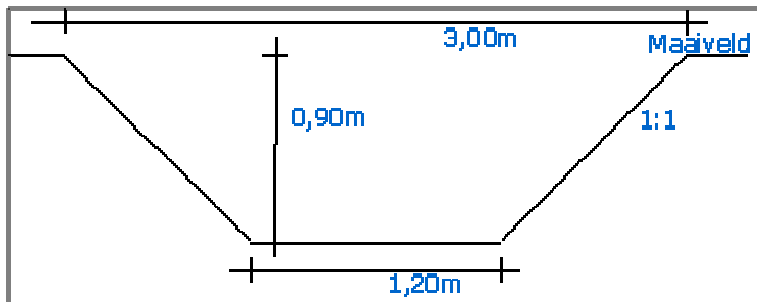
In het plangebied wordt geen ondergrondse drainage aangelegd. In perioden met hoge grondwaterstanden gaan de ondiepe en/of diepe greppels, met name aan de flanken, functioneren als drain. Om aan de ontwateringseis te blijven voldoen mogen de ondiepe greppels niet verder dan 80 m uit elkaar liggen.

Diepe greppels (niet permanent watervoerend)

Water dat niet geborgen en geïnfiltreerd wordt in ondiepe greppels, stroomt naar de diepe greppels (figuur 5.3). In diepe greppels zal een deel alsnog infiltreren (in de zomer). Wanneer de diepe greppel 0,70 m gevuld is, stort het overtollige water over naar een benedenstrooms gelegen sloot.

Gedurende de winterperiode, wanneer de grondwaterstand hoger is zijn de diepe greppels watervoerend. Zomers, wanneer de grondwaterstand laag is, vallen de diepe greppels droog en zijn ze alleen bij extreme neerslag watervoerend.

Ook voor diepe greppels geldt dat om te voorkomen dat greppels na afloop van buien te lang gevuld blijven, wordt aanbevolen veenlagen op minder dan 1,50 m minus maaiveld te doorgraven en te vervangen door zand.



Figuur 5.3. Profiel diepe greppel

Ligging greppels

In het ontwerp in [bijlage 8](#) is onderscheid gemaakt in definitieve ligging en indicatieve ligging van greppels. De greppels waarvan de ligging als definitief is aangemerkt, zijn belangrijk voor de afvoer tussen deelgebieden. Dit zijn veelal bestaande greppels die worden vergroot. Van de overige greppels is de ligging indicatief. Deze greppels kunnen in de uitwerking per deelgebied herplaatst worden. Belangrijk is wel dat de totale lengte aan greppel niet vermindert. De benodigde lengte aan greppels is weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1. Benodigde greppellengte

Gebied	Bruto oppervlak	Lengte aan greppels [m]
totaal west	47,1 [ha]	5.603
totaal oost	55,6 [ha]	6.300

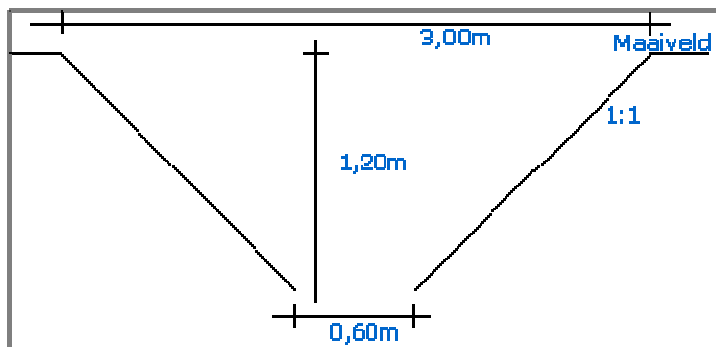
Een deel van de greppels is geprojecteerd aan de achterzijde van bestaande woningen. De reden hiervoor is dat op deze wijze afstromend hemelwater niet van bestaand naar nieuw gebied of andersom kan stromen. Dit kan optreden indien de maaiveldhoogten tussen bestaande percelen en nieuw te ontwikkelen gebied verschilt.

Beheer en onderhoud

Ten behoeve van het onderhoud van deze greppels, zullen groenstroken lang de greppels moeten komen. Een alternatief is het onderhoud te laten uitvoeren door aangrenzende bewoners. Omdat de greppels onderdeel van het watersysteem uitmaken, kan dit mogelijk worden afgedwongen door de greppels op te laten nemen in de onderhoudslegger van het waterschap. Hiervoor is medewerking van het HHNK nodig. Ook kunnen overeenkomsten met een kettingbeding met perceelseigenaren worden aangegaan.

5.3.2. Sloten (permanent watervoerend)

Aan de randen van de strandwal, waar de ontwatering het kleinst is, zijn sloten geprojecteerd (zie figuur 5.4). Deze watergangen zijn permanent watervoerend. Het waterpeil in deze sloten dient overeen te komen met de huidige gemiddelde grondwaterstand ter plaatse van de sloot. Hiermee wordt voorkomen dat deze sloten een te sterk drainerend effect hebben, waardoor meer kwelwater wordt afgevoerd dan in de huidige situatie.



Figuur 5.4. Profiel sloot

5.4. Bouwrijp maken

Om te voorkomen dat grondwater gedraineerd wordt, mag de huidige grondwaterstand niet worden verlaagd. Om toch voldoende ontwatering te realiseren moet het maaiveld worden opgehoogd tot 0,70 m boven de maatgevende grondwaterstand. Dit betekent dat het maaiveld gemiddeld 0,1 m tot 0,5 m moet worden opgehoogd. Het geprojecteerde minimale maaiveldniveau, alsmede een indicatie van de ophoging is opgenomen in [bijlage 8](#). Bij de uitwerking van de deelgebieden moet de benodigde ophoging in detail worden bepaald.

5.5. Hydraulische toetsing

Voor de gewenste en maximale afvoernorm (6 en 10 m³/min/100ha) zijn berekeningen uitgevoerd om te bepalen of de peilstijging in het oppervlaktewater als gevolg van een neerslagsituatie met een gemiddelde herhalingstijd van 25 jaar onder de 0,30 m blijft. De berekeningen en een uitgebreide toelichting zijn opgenomen in [bijlage 9](#). De berekende maximale peilstijging in de sloten staan in tabel 5.2. Bij beide afvoernormen blijft de peilstijging beneden de 0,30 m.

Tabel 6.2. Maximale peilstijging in sloten

	Norm	West (berekend)	Oost (berekend)
6 m ³ /min/100ha	0,30 m	0,20 m	0,21 m
10 m ³ /min/100ha	0,30 m	0,00 m	0,17 m

Veiligheidshalve is er bij het dimensioneren van uitgegaan dat al het hemelwater, afkomstig van het particulier terrein, afstroomt naar het openbaar terrein. Nalatigheid in onderhoud bij perceelseigenaren leidt dan niet tot overlast.

In één scenario treedt geen peilstijging op. Dit betekent dat al het hemelwater wordt geborgen en infiltreert en dat de afvoer kleiner dan 10 m³/min/100ha is.

5.6. Aandachtspunten

Juridische verankering ligging watersysteem

In het Masterplan is de ligging van de sloten en een deel van de ondiepe en diepe greppels vastgelegd. De sloten en ondiepe en diepe greppels hebben een belangrijke functie in de afvoer van overtollig water in extreme neerslagsituaties. In extreme neerslagsituaties functioneren deze watergangen als 'escape' ter voorkoming van wateroverlast. Het advies is dat de ligging van deze sloten, diepe en ondiepe greppels worden opgenomen in het bestemmingsplan.

Reservering ruimte voor niet definitieve greppels

Bij de hydraulische toetsing is uitgegaan van een minimale lengte aan greppels (zie tabel 6.1). Echter nog niet alle greppels hebben een definitieve ligging. Het is essentieel dat het oppervlak aan greppels niet minder wordt dan in tabel 6.1 staat. Daarom wordt geadviseerd de lengte aan greppels op te nemen in het bestemmingsplan.

Opname van ligging greppels in legger HHNK

Het HHNK verankert de ligging en afmetingen van watergangen in haar beheersgebied in haar beheerlegger en eventueel onderhoudslegger. Normaliter worden ondiepe greppels niet opgenomen in de legger. Omdat de ondiepe greppels een belangrijk onderdeel uitmaken van het watersysteem en omdat in het verleden ondiepe greppels, zonder dat het HHNK geïnformeerd is, gedempt zijn, heeft het HHNK aangegeven dat zij voornemens is om de ondiepe greppels op te nemen in de beheerlegger.

Omdat opname in de beheerlegger pas mogelijk is na aanleg, wordt geadviseerd afspraken te maken met het HHNK over hoe en wanneer de ontwerp- of revisietekeningen worden aangeleverd.

Toetsing bij deelplanuitwerking

Dit Masterplan Water betreft een ontwerp op hoofdlijnen. De detailuitwerking vindt plaats bij de ontwikkeling van de deelgebieden. Geadviseerd wordt de uitwerking van de diverse deelgebieden te toetsen aan het Masterplan Water.

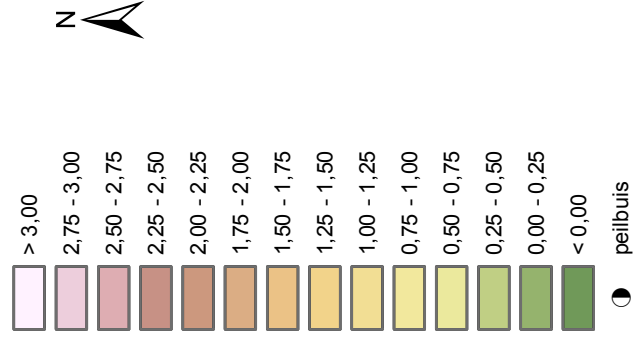
Bijlagen

Bijlage 1

Maaiveldhoogte en locaties peilbuizen



Maaiveldhoogte (m) t.o.v. NAP



Bijlage 1: Maaiveldhoogte en locaties peilbuizen

MASTERPLAN WATER DE ZANDZOOM_CASTRICUM

Bron: AHN

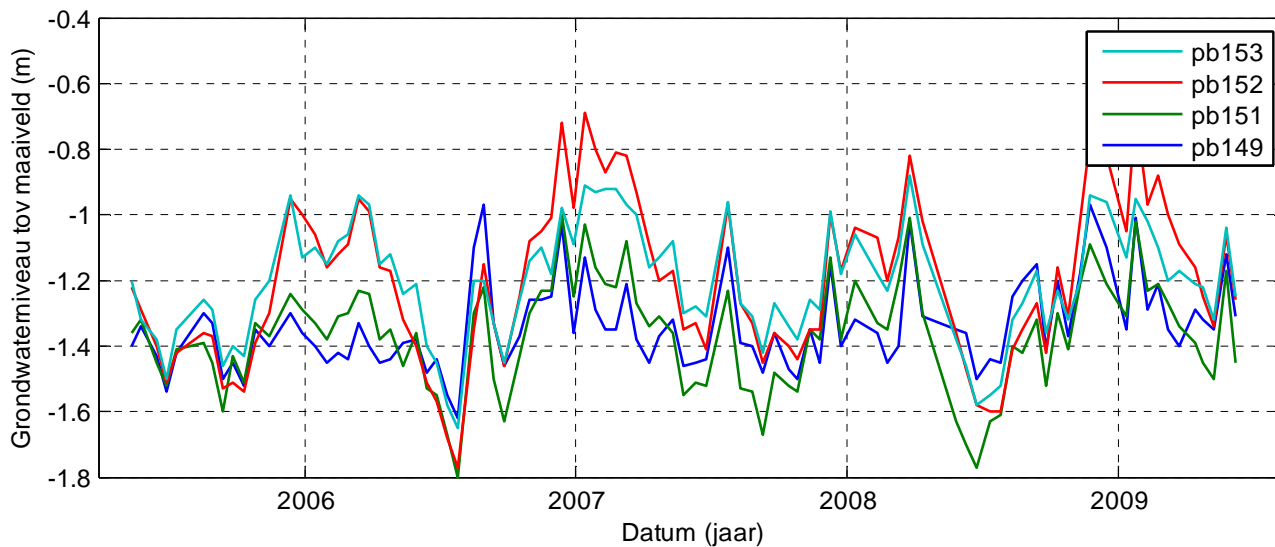
project:	420 x 297	datum:	10-03-2010	get. door:	ADE	gezien:	
tekeningnaam:	Kg56	schaal:	1 : 7.500				



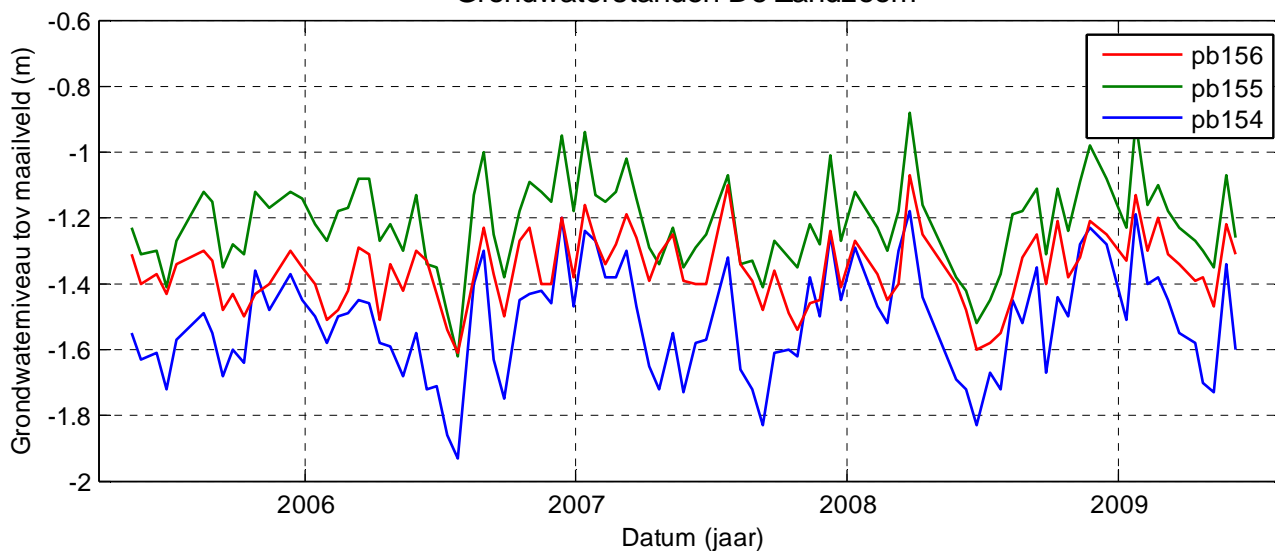
Bijlage 2
Grondwaterstanden

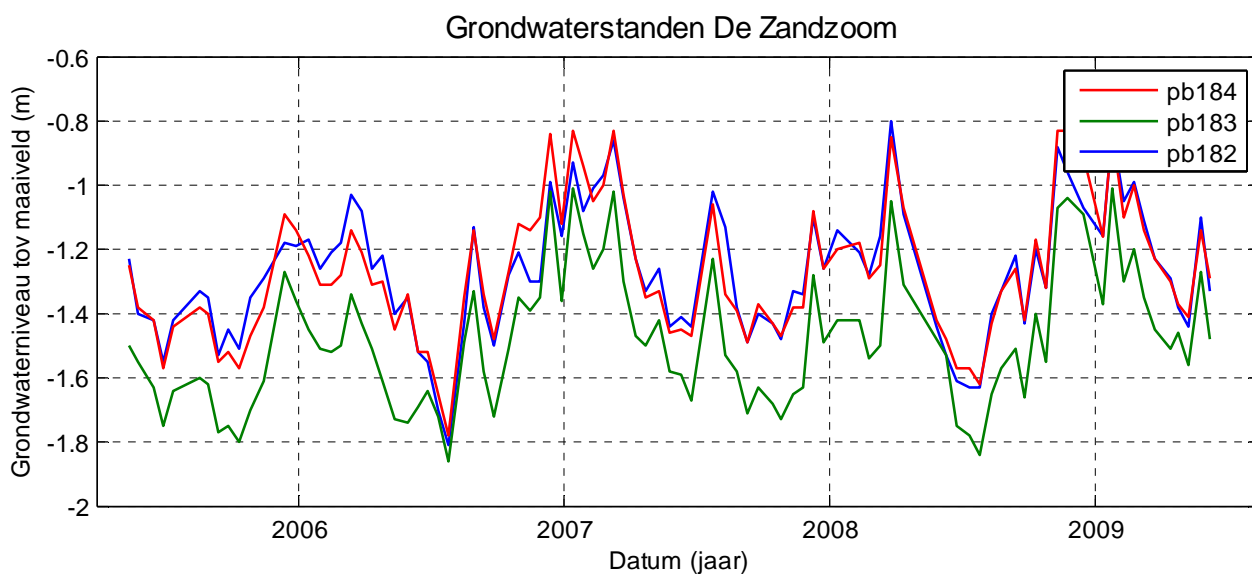
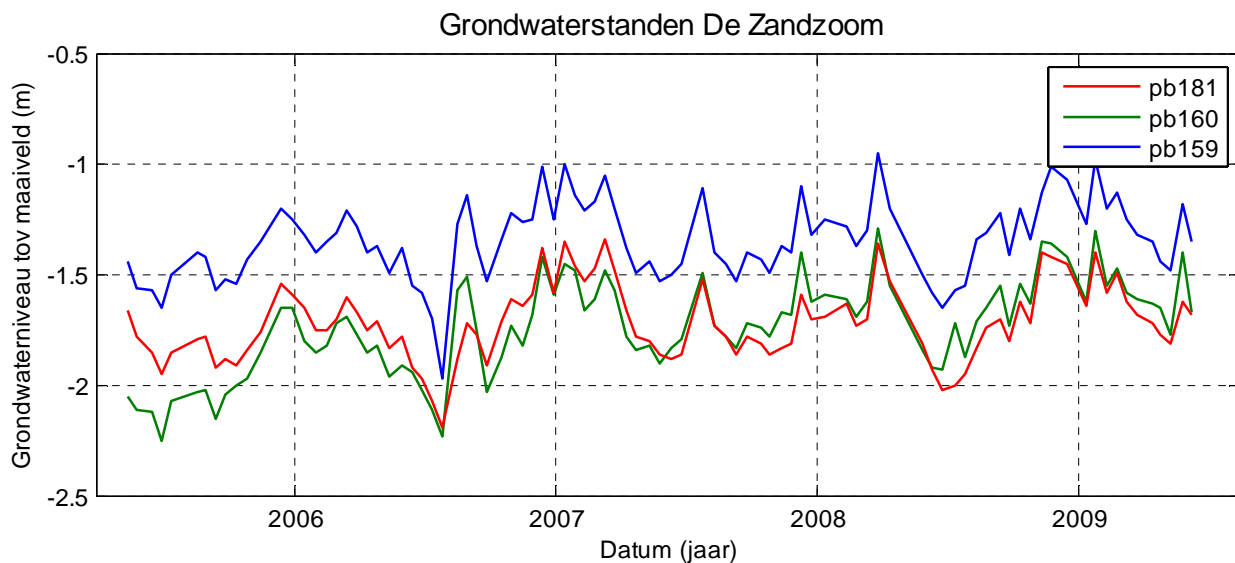
Bijlage : 2

Grondwaterstanden De Zandzoom

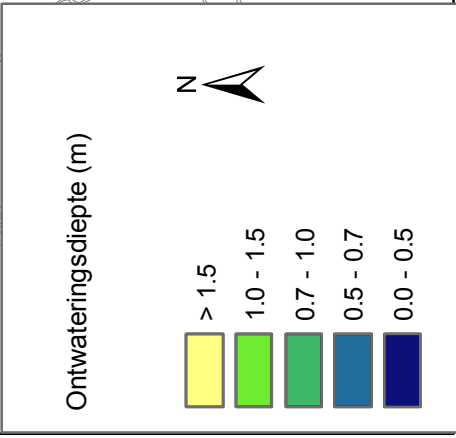
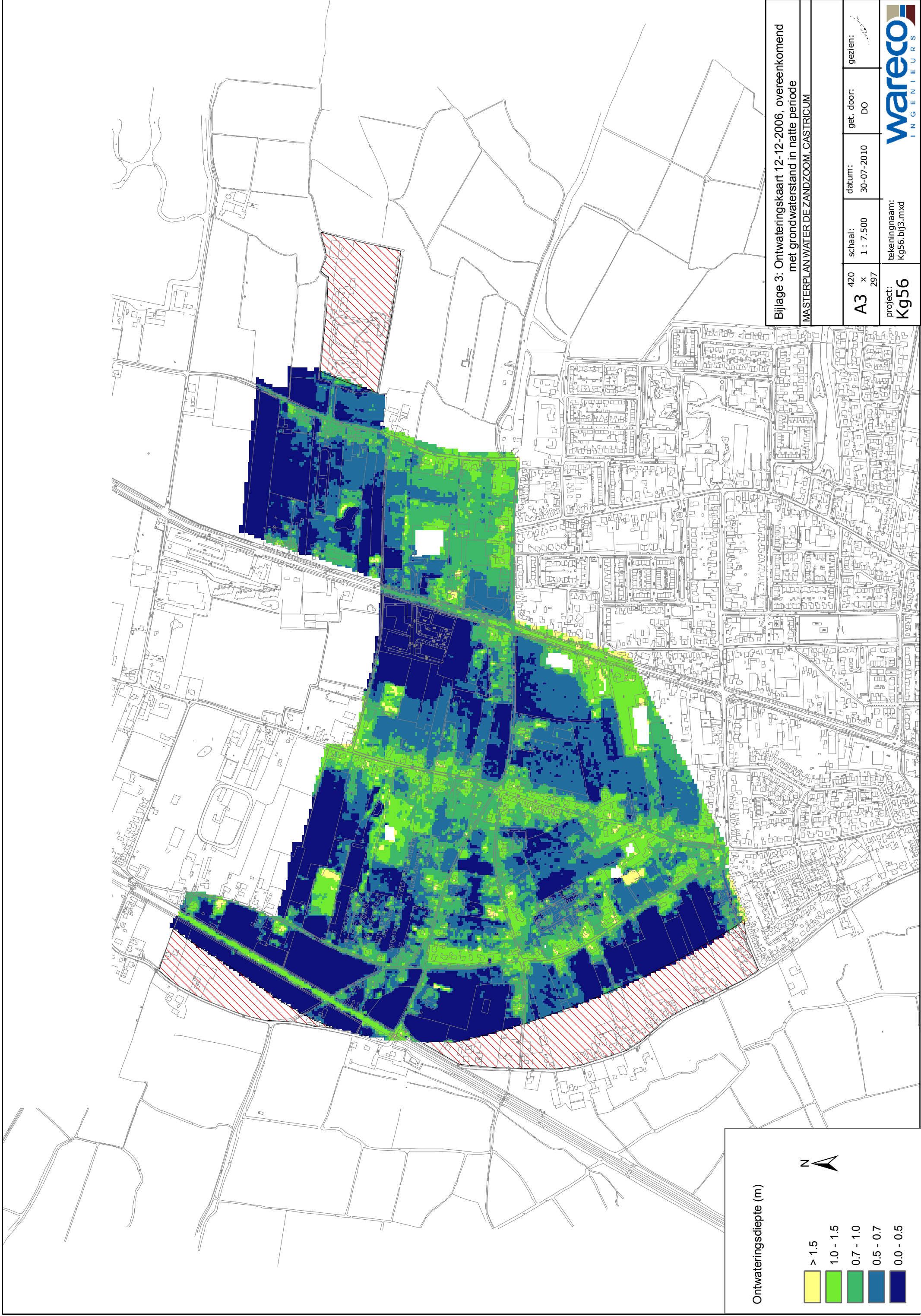


Grondwaterstanden De Zandzoom





Bijlage 3
Ontwateringskaart



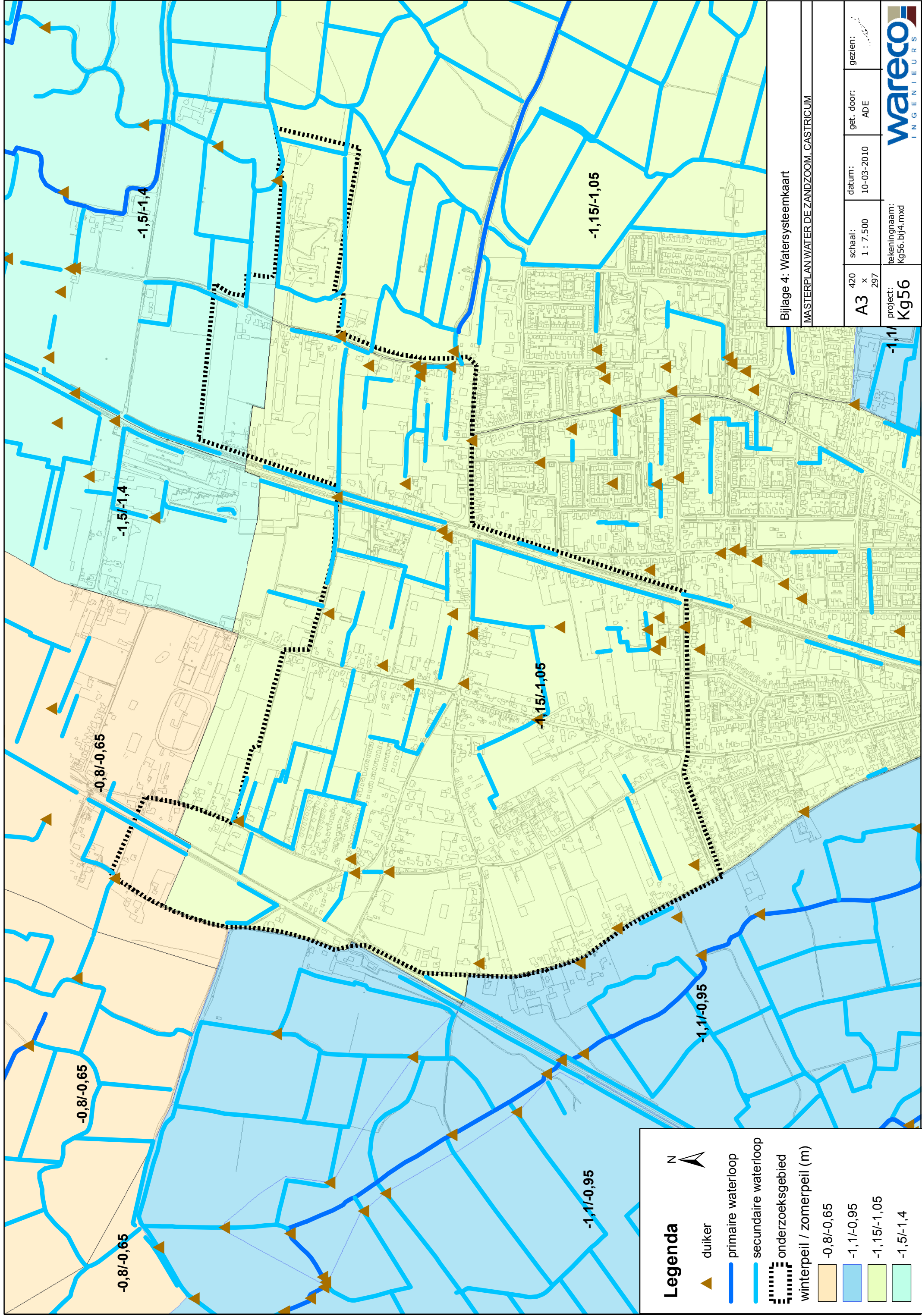
Bijlage 3: Ontwateringskaart 12-12-2006, overeenkomend met grondwaterstand in natte periode

MASTERPLAN WATER DE ZANDZOOM, CASTRICUM

project: Kg56	schaal: 1 : 7.500	datum: 30-07-2010	get. door: DO	gezien:
tekeningnaam: Kg56_bfj3.mxd				



Bijlage 4
Watersysteemkaart



Bijlage 4: Watersysteemkaart

MASTERPLAN WATER DE ZANDZOOM, CASTRICUM			
project: Kg56	schaal: 1 : 7.500	datum: 10-03-2010	get. door: ADE
tekeningnaam: Kg56_bij4.mxd	gezien:		

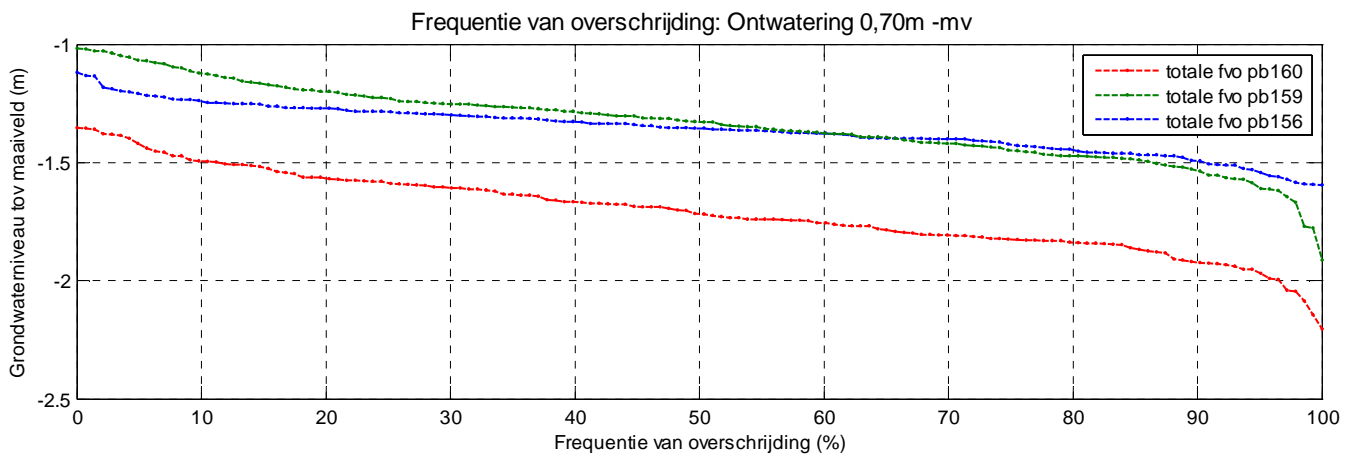
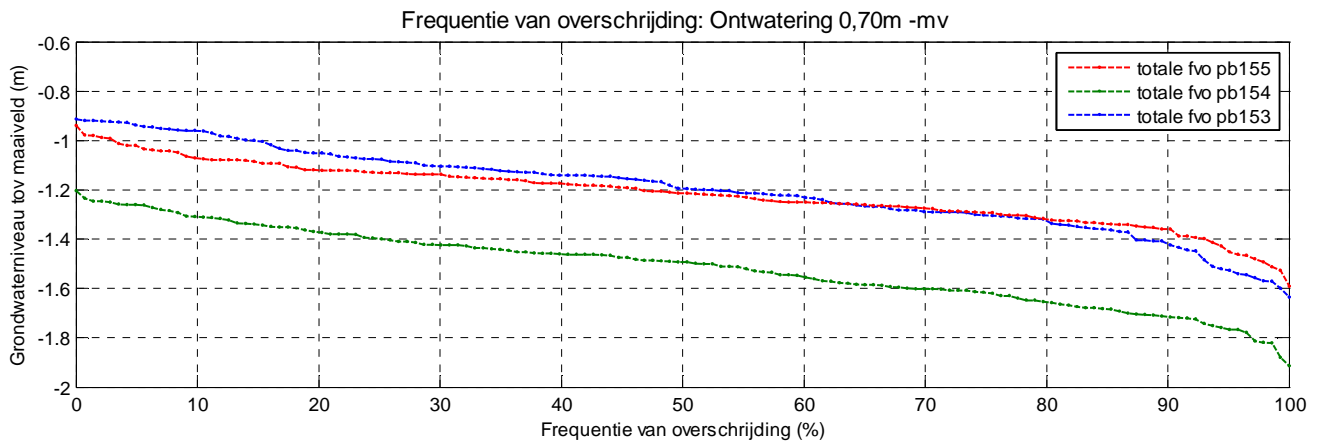
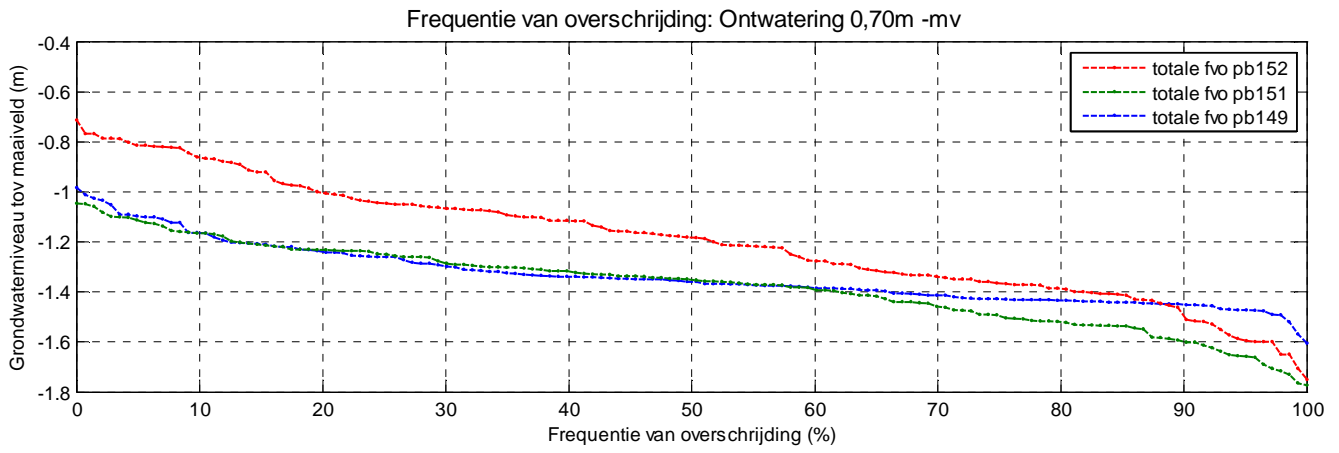
Legenda

N

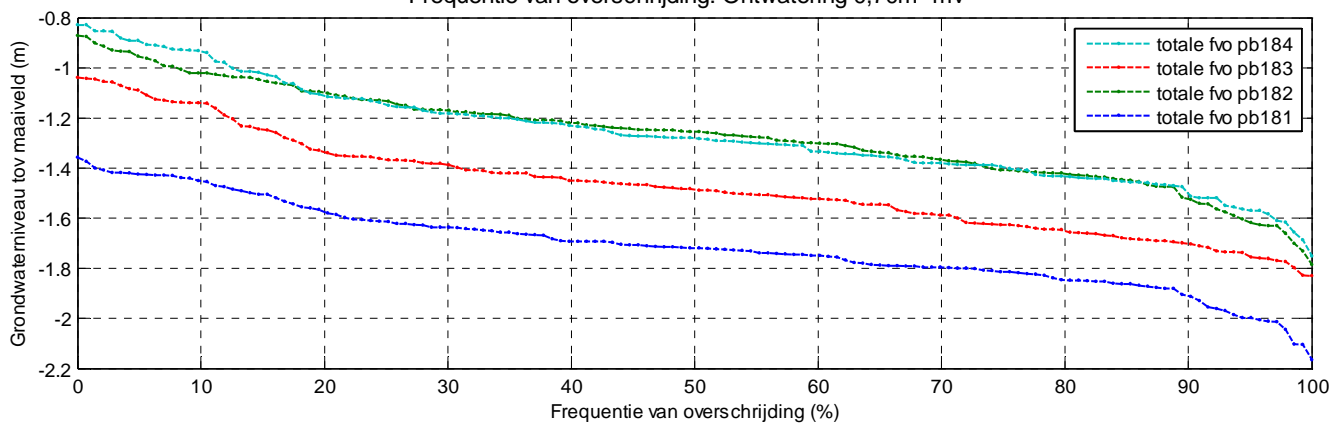
- duiker
- primaire waterloop
- secundaire waterloop
- onderzoeksged
- winterpeil / zomerpeil (m)
 - 0,8/-0,65
 - 1,1/-0,95
 - 1,15/-1,05
 - 1,5/-1,4

Bijlage 5
Frequentie van overschrijding

Bijlage 5: Frequentie van overschrijding



Frequentie van overschrijding: Ontwatering 0,70m -mv



Bijlage 6

Verslag workshop 11 mei 2010

Notulen workshop Masterplan Water Zandzoom

Kenmerk : KG56, NOT20100625
Datum : 11 mei 2010
Locatie : Commissiekamer 0.08 te Limmen

Aanwezig:

De heer E. Swolfs (HHNK)	ESW
De heer L. Al (Driessen Vastgoed)	LAL
De heer C. Vermulst (Wareco)	CVE
De heer A. Linckens (Wareco)	ALI
De heer K. Aardenburg (Gemeente Castricum, Civiel)	KAA
De heer C. Toes (Gemeente Castricum, Bodem)	CTO
De heer M. Stijkel (Gemeente Castricum, Projectleider)	MST
De heer J. van Boven (Gemeente Castricum, Projectleider)	JBO
De heer W. Voerman (Gemeente Castricum, Grondzaken/financiën)	WVO
De heer C. Winter (Gemeente Castricum, Landschapsarchitect)	CWI
De heer P. Koot (Gemeente Castricum, Voorman wijk Limmen)	PKO
De heer N. Blokker (Gemeente Castricum, Rioolbeheerder)	NNO

Afwezig:

Mevrouw H. Goverde (Gemeente Castricum)
De heer C. Roelofsen (HHNK)
De heer C. Pepping (vertegenwoordiging vanuit gebied)
De heer M. Min (gemeente)

1. Opening

CVE heet iedereen welkom en geeft aan wat het doel van de workshop is.

Agenda

1. Opening
2. Kennismakingsronde
3. Presentatie resultaten gebiedsinventarisatie
4. Reacties en inventarisatie kansen en bedreigingen
P A U Z E
5. Analyse knelpunten en kansen
6. Presentatie toekomstige omgang met water
7. Gezamenlijk bepalen van toe te passen ontwerpprincipes per deelgebied
8. Afronding en samenvatting

2. Kennismaking

CVE geeft aanzet voor een kennismakingsronde en vraagt aan de aanwezige partijen of deze een specifiek doel voor ogen hebben voor de workshop. In de kennismakingsronde wordt aan ieder gevraagd om zich voor te stellen en zijn interesse ten opzichte van het project te vermelden:

- ESW: Wil graag samen tot een gedragen plan komen waarin water een plaats krijgt.
- LAL: Wil graag tot een goed plan komen en kijkt naar aspecten die van belang zijn voor de grondexploitatie.
- MST: Maakt het bestemmingsplan en de waterparagraaf is daar een onderdeel van. Wil graag in overleg tot een goed gedragen masterplan komen waar ook rekening is gehouden met de uitvoering.
- WVO: Wil inzicht krijgen in benodigde beheer, uitvoer en grondexploitatie.
- PKO: Is geïnteresseerd in toekomstige oplossingsinrichtingen en het beheer daarvan.
- JBO: Wil een gedragen plan door alle partijen.
- CWI: Wil het landschap benutten bij dit project.
- Overigen: Geen specifieke doelstellingen.

3. Presentatie resultaten gebiedsinventarisatie:

ALI krijgt het woord en presenteert de huidige hydrologische situatie. Dit gebeurt aan de hand van tekeningen en bevindingen uit het inventarisatierapport.

Onderzoeksgebied: Geen opmerkingen

Plangebied: Geen opmerkingen

Cultuurhistorie: Geen opmerkingen

Oppervlaktewater: Geen opmerkingen

Bodemopbouw: Geen opmerkingen

Geohydrologie: Geen opmerkingen

Ontwatering:

- LAL betwijfelt of de gegevens op de ontwateringkaart correct zijn. Volgens zijn ervaringen is de ontwateringdiepte geringer dan geschetst (circa 1m tot 1,2m - mv).
- ALI legt uit op welke manier de ontwateringkaart is opgesteld. De kaart is opgesteld op basis van langjarige peilbuisgegevens en extrapolatie. Daarom kunnen de gegevens lokaal afwijken. In de overgangsgebieden (waar niet genoeg data beschikbaar zijn) is gekozen om niet te extrapoleren omdat de gegevens onvoldoende betrouwbaar zijn. De kans bestaat dat er te snel een harde conclusie wordt getrokken.
- ALI geeft aan dat de hoogte van de woningen in het gebied kan verschillen door het toepassen van verschillende funderingen (op staal of op palen).
- WVO geeft aan dat hij diverse bewoners in het gebied heeft gesproken die het perceel hebben opgehoogd om wat hoger dan de omgeving te liggen en de woning wat meer uitstraling te geven.

4. Reacties en inventarisatie kansen en bedreigingen.

In dit deel van het werkatelier wordt aan de deelnemers gevraagd of ze zich herkennen in de resultaten van de inventarisatie. Daarnaast wordt geïnformeerd naar de kansen en bedreigingen voor het functioneren van het watersysteem in de nieuwe ontwikkeling.

- ALI toont een kansen/knelpuntenkaart (Rood= knelpunt Groen= kans) en geeft aan dat in het groene gebied het infiltreren van hemelwater, naar verwachting, niet voor problemen zal zorgen.

- CTO geeft aan dat er diverse klachtadressen van wateroverlast bekend zijn in het groene gebied. CTO biedt aan deze gegevens te leveren.
- LAL vermeldt dat in de huidige situatie veel percelen die bebouwd gaan worden lager liggen dan de weg. Dit betekent dat de percelen moeten worden opgehoogd. Hiermee wordt voorkomen dat hemelwater van de weg naar de woningen stroomt.
- ALI geeft aan dat dit mogelijk is en verwijst nogmaals naar de manier waarop de kaarten tot stand zijn gekomen.
- KAA wijst op het risico voor wateroverlast aan de randen wanneer een groot oppervlak wordt verhard.
- MST wijst op de sterke lijnen in het landschap op de kaart. Dit kan wijzen op ophogingen van het maaiveld t.b.v. bebouwing of op een onjuiste correctie van het AHN.
- ALI geeft aan dat dit correct is en dat gedetailleerde hoogtes weergegeven moeten worden bij de besteksontwikkeling.
- LAL vindt dat de kaart een harde conclusie geeft betreffende de knelpunten en dat dit een aandachtspunt is bij de interpretatie van de kaart.
- ALI verklaart dat de kaart is bepaald op basis van 'expert judgement'.
- LAL + MST geven aan dat ter plaatse van de knelpuntengebieden eventueel aanvullende metingen nodig zijn.

Pomphuisjes/ondermalingen

In het onderzoeksgebied van bestemmingsplan de Zandzoom, aan de noordzijde van Limmen, bevindt zich een aantal onderbemalingen/bemalen drainages ten behoeve van de landbouw. Het is niet bekend hoeveel van deze onderbemalingen aanwezig zijn in het onderzoeksgebied en wat voor invloed deze hebben op de (grond)waterstand. Ten behoeve van het opstellen van het Masterplan Water is dit inzicht nodig, zodat een betrouwbare uitspraak kan worden gedaan over de optredende grondwaterstanden.

- ALI geeft aan dat er onduidelijkheid bestaat omtrent de pomphuisjes. Tijdens het veldbezoek is waargenomen dat er een pomp in werking was en het leek of dit water geloosd werd op het oppervlaktewater. De functie en het nut van de pomphuisjes is onduidelijk. De vraag aan de deelnemers is: Wat is het nut en de werking van de huisjes en moet nader onderzoek naar het effect op de grondwaterstanden plaatsvinden?
- LAL: De pomphuisjes worden gebruikt voor de aanvoer van water ten behoeve van de bollenteelt. Het water dat stroomt is afkomstig uit het diepere grondwaterpakket (enkele tientallen meters diep).
- PKO: Vroeger werden de pomphuisjes in de winter incidenteel gebruikt voor het afpompen van de drainage nabij de Pageweg.
- ESW: De Visweg en de Nieuwelaan zijn belangrijk in het watersysteem. Deze moeten nadrukkelijker worden benoemd in de rapportage.
- ALI vraagt aandacht voor het feit dat de watergangen voornamelijk oostelijk gericht zijn. In sommige gevallen wateren "westelijke sloten" af richting het oosten.
- KAA denkt dat er nog gegevens ontbreken omtrent de structuur van de watergangen maar kan deze gegevens niet leveren.
- ALI: De hoofdstructuur moet helder zijn.
- KAA: Toch proberen om de gegevens te krijgen. De gedetailleerde gegevens zijn in de toekomst nodig om per gebied een plan op te stellen.
- CVE vraagt aan de aanwezigen of er nog nader gekeken moet worden naar het peil en de invloed van de pomphuisjes op de grondwaterstanden.
- KAA heeft het gevoel dat de grondwaterstand niet wordt beïnvloed.

Alle aanwezigen concluderen dat aanvullende informatie/nader onderzoek omtrent de pomphuisjes niet nodig is, omdat deze niet in gebruik zijn als onderbemaling en geen effect hebben op de grondwaterstanden, en gaan hiermee akkoord.

5. Toekomstige omgang water:

Na een korte pauze geeft CVE aan dat nu gezamenlijk zal worden bepaald op welke manier zal worden omgegaan met water. ALI geeft de diverse mogelijkheden voor de omgang met water.

Na het uitleggen van diverse mogelijkheden omtrent de omgang met het water moeten alle aanwezigen met behulp van een Post-It aangeven welke omgangsvorm hun voorkeur heeft.

- LAL geeft aan dat het per gebied verschillend kan zijn door de verschillen in ontwatering.
- ALI geeft aan dat het puur om de voorkeur gaat. Door een korte toelichting op de Post-It te zetten wordt ieders motivatie benadrukt.

	Op eigen terrein	Oppervlakkige afvoer	Ondergrondse afvoer						
HWA op Particulier terrein	Sticky notes	Sticky notes							
HWA op Openbaar terrein	Sticky notes			Infiltratieriool					Hemelwaterriool
Grond- en oppervlaktewater		Sticky notes			Drainage				
	Sloot	Greppel							

Nadat de plakkertjes zijn aangebracht worden de diverse omgangsvormen besproken. Hieruit kan het volgende worden geconcludeerd:

Hemelwater op particulier terrein:

Het meest wenselijk is het verwerken van hemelwater op het eigen terrein van de particulier. Te allen tijde moet echter worden gekeken of dit haalbaar is. Indien dit niet haalbaar is moet de particulier het hemelwater oppervlakkig afvoeren naar het openbaar terrein.

Hemelwater op openbaar terrein:

Ter plaatse van het openbaar terrein wordt een greppel/wadi als meest wenselijk beschouwd. Om het versneld afvoeren van hemelwater te voorkomen dienen echter drempels te worden toegepast. Van de sloten/greppels die momenteel watervoerend zijn moet de afvoercapaciteit worden gecontroleerd zodat er in de toekomst geen knelpunt ontstaat. Er moet te allen tijde een overstort naar het poldersysteem zijn.

Grond- en oppervlaktewater:

Wederom heeft een greppel de voorkeur. Deze zijn momenteel al aanwezig in het landschap en functioneren goed. Om deze reden kunnen ze uitstekend worden geïmplementeerd.

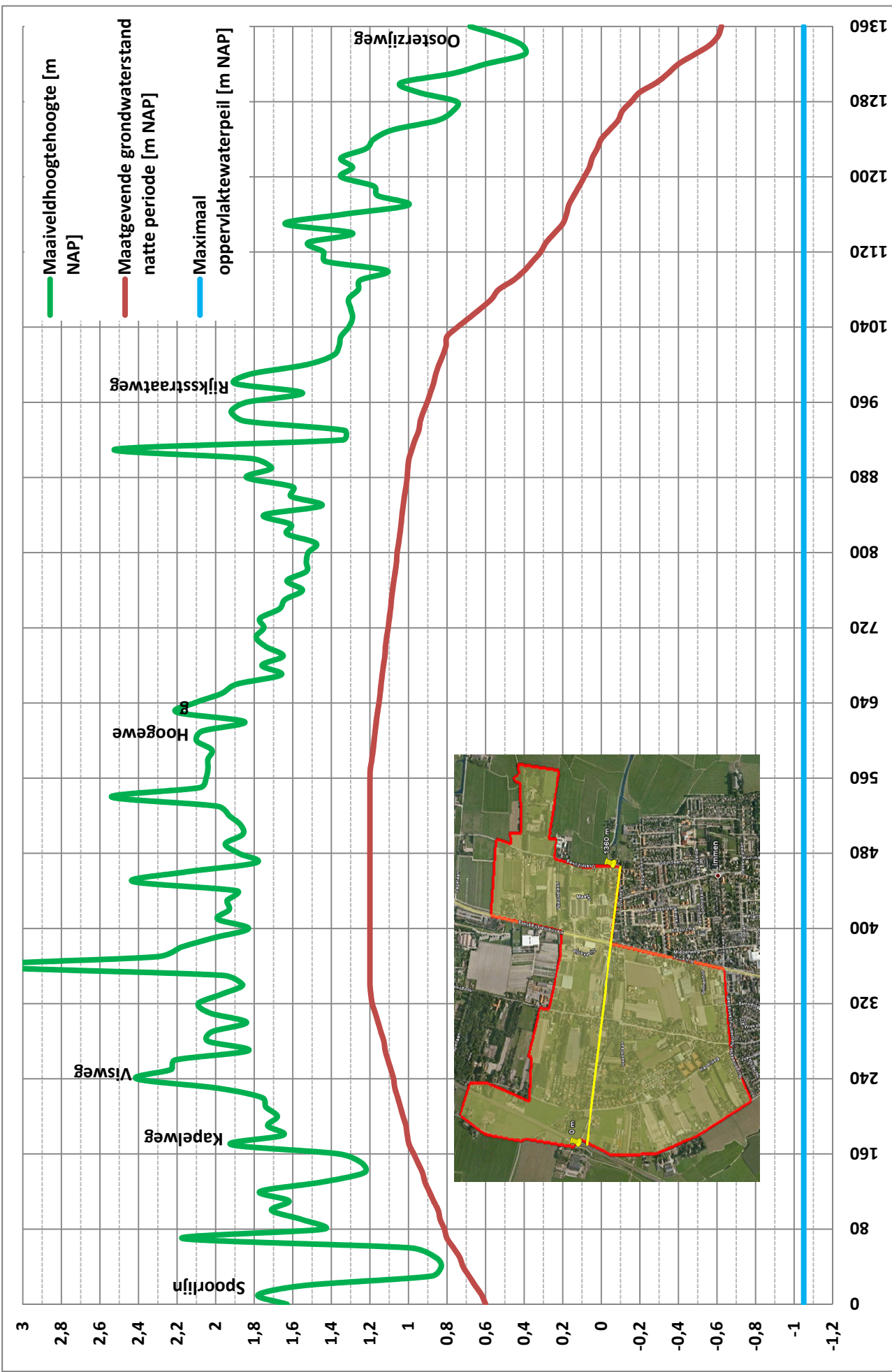
6. Rondvraag:

- CTO: Komt er nog een advies omtrent het ophogen van gebieden?
 - Als het ophogen een consequentie is van de zojuist besproken plannen dan zal dat gerapporteerd worden.

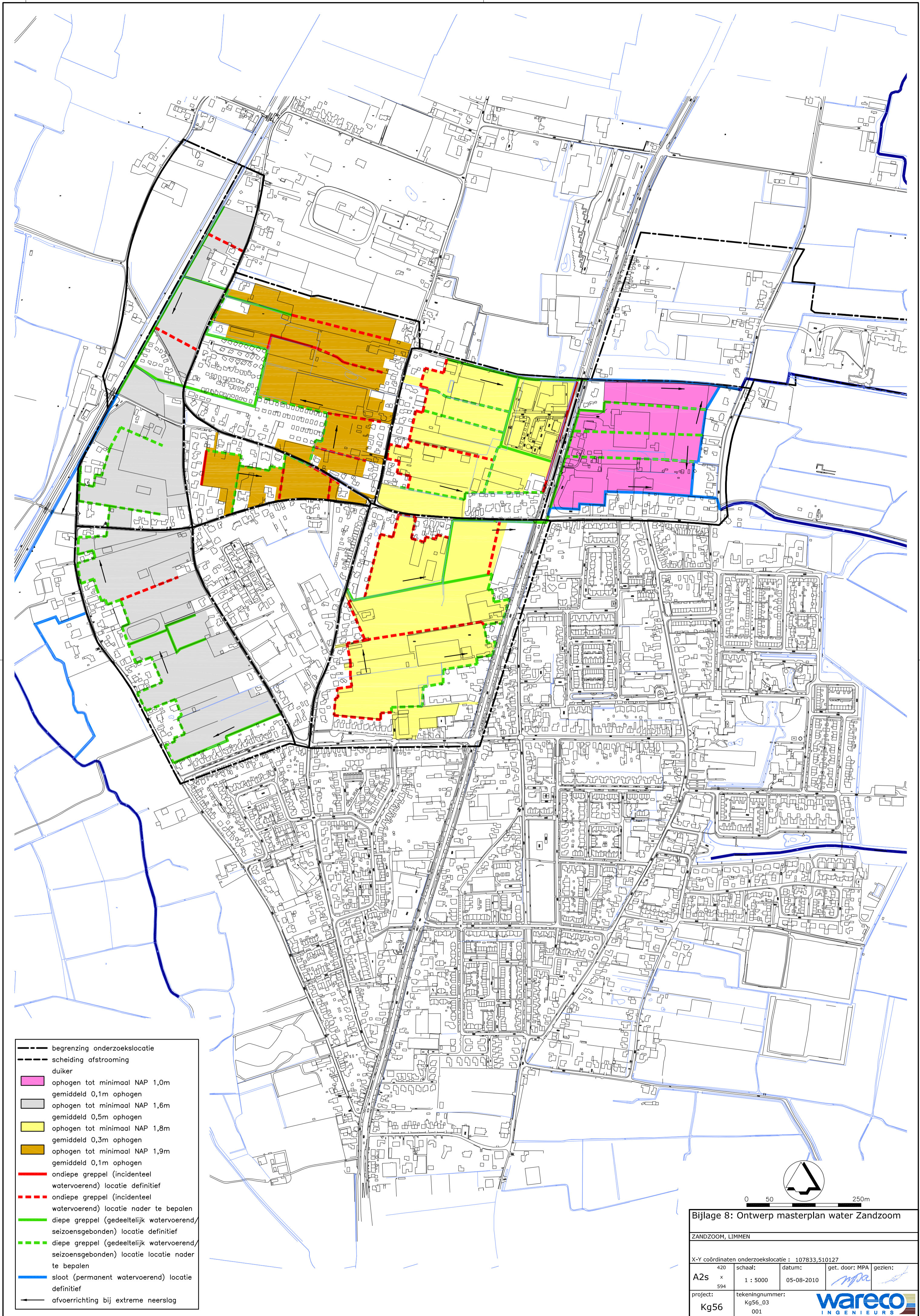
7. Sluiting:

CVE bedankt alle aanwezigen voor hun komst en de positieve inbreng.

Bijlage 7
Dwarsdoorsnede strandwal



Bijlage 8
Masterplan Water Zandzoom



- begrenzing onderzoekslocatie
- - - - - scheiding afstroming duiker
- o (pink) ophogen tot minimaal NAP 1,0m
- o (grey) gemiddeld 0,1m ophogen
- o (yellow) ophogen tot minimaal NAP 1,6m
- o (light yellow) gemiddeld 0,5m ophogen
- o (yellow) ophogen tot minimaal NAP 1,8m
- o (orange) gemiddeld 0,3m ophogen
- o (dark orange) ophogen tot minimaal NAP 1,9m
- o (dark orange) gemiddeld 0,1m ophogen
- (red) ondiepe greppel (incidenteel watervoerend) locatie definitief
- - - - - (red) ondiepe greppel (incidenteel watervoerend) locatie nader te bepalen
- (green) diepe greppel (gedeeltelijk watervoerend/ seizoensgebonden) locatie definitief
- - - - - (green) diepe greppel (gedeeltelijk watervoerend/ seizoensgebonden) locatie locatie nader te bepalen
- (blue) sloot (permanent watervoerend) locatie definitief
- afvoerrichting bij extreme neerslag

0 50 250m

Bijlage 8: Ontwerp masterplan water Zandzoom




ZANDZOOM, LIMMEN

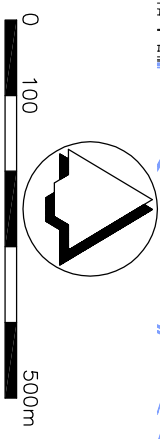
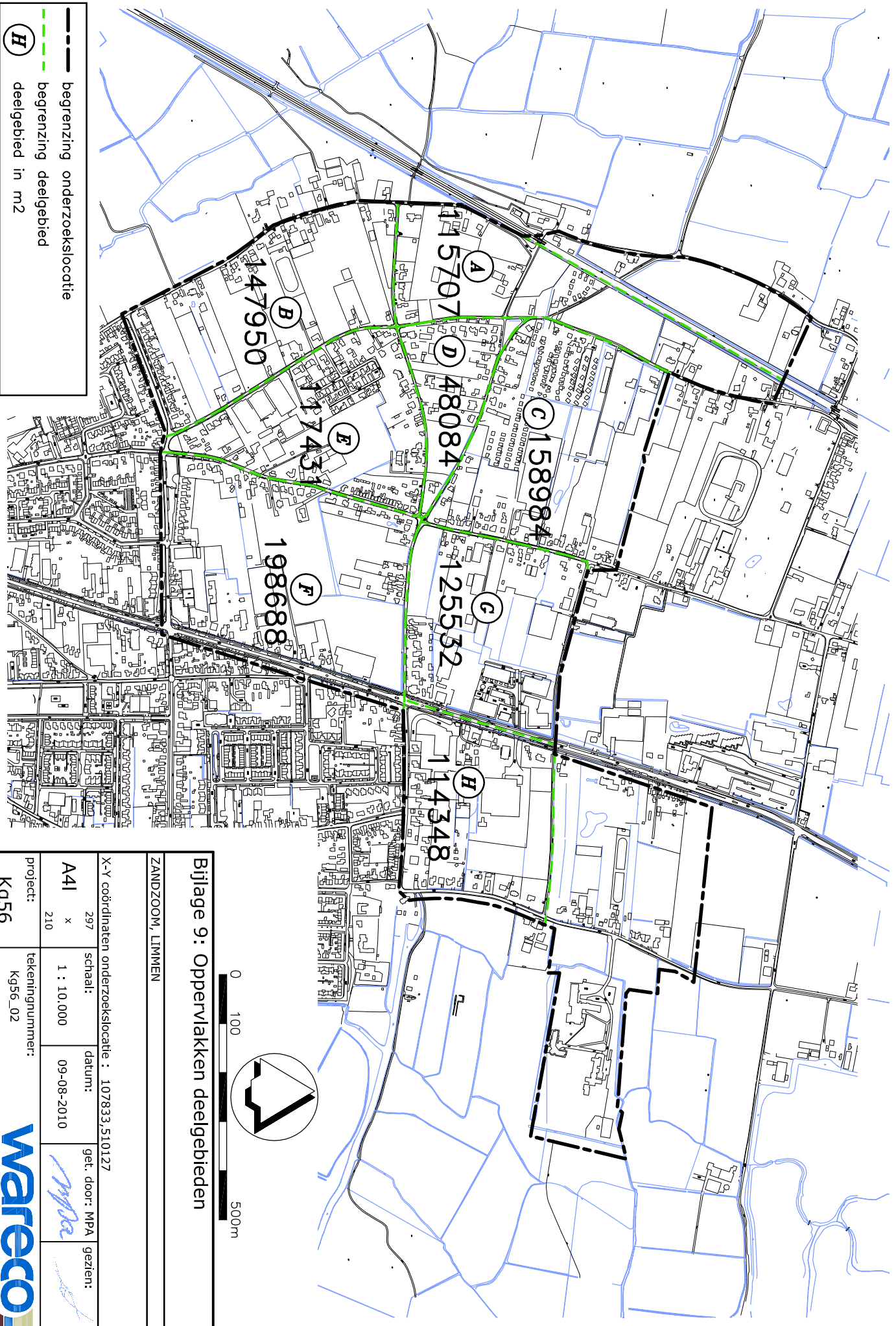
X-Y coördinaten onderzoekslocatie : 107833,510127

A2s	420 x 594	schaal: 1 : 5000	datum: 05-08-2010	get. door: MPA	gezien:
project:	tekeningnummer:		wareco INGENIEURS		
Kg56	Kg56_03 001				

Bijlage 9

Deelgebieden ten behoeve van hydraulische toetsing



 begrenzing onderzoekslocatie
 begrenzing deelgebied
 H
 deelgebied in m²



Bijlage 9 : Oppervlakken deelgebieden

ZANDZOOM, LIMMEN

X-Y coördinaten onderzoekslocatie : 107833,510127

A41	x	1 : 10.000	09-08-2010	get. door: MPA	gezien:
project:	297	schaal:	datum:		
Kg56	210	tekeningsnummer:			

Bijlage 10
Hydraulische toetsing

Bijlage 10. Hydraulische toetsing

Met behulp van een bakkenmodel is het mogelijk globale peilstijgingen voor meerdere neerslaggebeurtenissen en verschillende wijzen van afkoppelen te berekenen. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- Verdeling en typering oppervlakken [ha]

Type verharding	West	Oost	Totaal
Oppervlak open water	0,1	0,3	0,4
Verharding (niet doorlatend)	26,4	31,1	57,5
Oppervlak ondiepe/diepe greppels	1,7	1,9	3,6
Oppervlak onverhard	18,9	22,3	41,3
Totaal	47,1	55,5	102,6

- De verharding heeft een initiële berging van 2 mm.
- De infiltratiecapaciteit in greppels bedraagt 4,8 m/dag of 200 mm/h [6].
- Het verharde uitgeefbaar gebied is meegeteld in de totale niet doorlatende verharding.

Type oppervlak	Functie in model
Ondoorlatende verharding	Alle neerslag van ondoorlatende verharding stroomt af naar ondiepe en diepe greppels.
Onverhard oppervlak	Al het water op het onverharde oppervlak infiltreert. Een deel stroomt via de bodem naar het oppervlaktewater.
Ondiepe/diepe greppels	In ondiepe en diepe greppels wordt het afgestroomde hemelwater geborgen en geïnfiltreerd. Al het water dat niet geborgen of geïnfiltreerd wordt, stort over naar het oppervlaktewater.
Oppervlaktewater (sloten)	In het oppervlaktewater wordt het water tot de maximaal toegestane peilstijging geborgen. Daarna wordt het afgevoerd het gebied uit.

- Toetsing met een neerslagbui met een herhalingstijd van 25 jaar ($T=25$) conform de frequentiekrommen volgens Buishands en Velds.
- De oppervlakten van het gebied zoals aangegeven in *bijlage 10*.
- Voor het uitgeefbaar oppervlak vooralsnog uitgegaan 60% verhard en 40% onverhard.
- De maximale peilstijging in ondiepe en diepe greppels in het model bedraagt 0,30m. In werkelijkheid is dit circa 0,50m, maar omdat ondiepe en diepe greppels niet over de hele hoogte dezelfde breedte hebben, is de bergende hoogte omgerekend voor de breedte op maaiveld.
- Aangenomen is dat vanaf het onverharde oppervlak 5 mm/dag in het oppervlaktewater komt. Het overige infiltreert.
- De maximale peilstijging in het oppervlaktewater bedraagt 0,30m.

Hierna volgen de berekeningsresultaten.

Regenval te De Bilt 1906 t/m 1977 (72 jaar) Frequentie-krommen volgens Buiushands en Velds	Oostelijke helft (gebieden F, G, H)										Herhalingstijd:		25 jaar
	1	1,5	2	3	4	6	8	10	12	24	48		
TIJDSDUUR	uren												
Regenval	32,60	35,30	36,90	40,40	42,90	45,50	48,10	50,00	51,50	59,20	71,10		
Berging op straat	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00		
Overstortende hoeveelheid naar greppels	30,60	33,30	34,90	38,40	40,90	43,50	46,10	48,00	49,50	57,20	69,10		
Afvoer op (on)diepe greppels	9528	10368	10866	11956	12735	13544	14354	14945	15412	17810	21515		
Vanaf ondoorlatende verharding	616	667	697	764	811	860	909	945	973	1119	1344		
Regenval op (on)diepe greppels	3780	5670	7560	11340	13545	14404	15263	15890	16386	18929	21515		
Infiltratie in (on)diepe greppels	5670	5365	4004	1380	0	0	0	0	0	0	0		
Berging in (on)diepe greppels	694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Totale afvoer op sloot	100	108	113	123	131	139	147	153	157	181	217		
Regenval op open water	46	70	93	139	186	278	371	464	557	1113	2227		
Vanaf onverhard	200	177	205	263	317	417	518	617	714	1294	3788		
Max. afvoercapaciteit uit watersysteem	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Te bergen	0,209	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Peilstijging	-MAXIMAAL												
Berging op straat	2,0												
Oppervlak open water	0,31												
Niet doorlatende verharding	31,14												
Oppervlak (on)diepe greppels	1,89												
Oppervlak onverhard	22,27												
Infiltratiecap. (on)diepe greppel:	200,0												
Max. peilstijging (on)diepe greppel:	0,3												
Afvoercap. Onverhard naar opp	5,0												
Maximale afvoer	6,0												
Maximale afvoer	200												

Regenval te De Bilt 1906 t/m 1977 (72 jaar) Frequentie-krommen volgens Buiishands en Velds	Westelijke helft (gebieden A, B, C, D)										Herhalingstijd:		25 jaar
	uren											12	24
TIJDSDUUR	1	1,5	2	3	4	6	8	10	12	12	24	48	
Regenval	32,60	35,30	36,90	40,40	42,90	45,50	48,10	50,00	51,50	51,50	59,20	71,10	
Berging op straat	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
Overstortende hoeveelheid naar greppels	30,60	33,30	34,90	38,40	40,90	43,50	46,10	48,00	49,50	49,50	57,20	69,10	
Afvoer op (on)diepe greppels													
Vanaf ondoorlatende verharding	8066	8778	9200	10122	10781	11467	12152	12653	13048	13048	15078	18215	
Regenval op (on)diepe greppels	548	593	620	679	721	765	809	840	866	866	995	1195	
Infiltratie in (on)diepe greppels	3362	5043	6724	10085	11503	12232	12961	13494	13914	13914	16073	19410	
Berging in (on)diepe greppels	5043	4329	3096	716	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totale afvoer op sloot	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Regenval op open water	15	17	17	19	20	22	23	24	24	24	28	34	
Vanaf onverhard	40	59	79	119	158	237	316	395	475	475	949	1898	
Max. afvoercapaciteit uit watersysteem	169	76	97	138	179	259	339	419	499	499	977	1932	
Te bergen	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Peilstijging	0,201	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-MAXIMAAL-												
Berging op straat	2,0												
Oppervlak open water	0,05												
Niet doorlatende verharding	26,36												
Oppervlak (on)diepe greppels	1,68												
Oppervlak onverhard	18,98												
Infiltratiecap. (on)diepe greppel:	200,0												
Max. peilstijging (on)diepe greppel:	0,3												
Afvoercap. Onverhard naar opp	5,0												
Maximale afvoer	6,0												
Maximale afvoer	169												

Bijlage 11
Literatuurlijst

Bijlage 11: Literatuurlijst

- [1] Provincie Noord-Holland, november 2007, Ruimtelijk Plan Landelijk Gebied, Wonen in het Groen Heiloo/Limmen;
- [2] Beeldkwaliteitplan, Wonen in het Groen Heiloo/Limmen;
- [3] Beter bouw- en woonrijp maken; 13 december 2006; Publicatie 'Ontwatering in stedelijk gebied' concept 02;
- [4] Gemiddelde jaarsommen van neerslag (mm), tijdvak 1971-200, KNMI 2003;
- [5] Buishand en Velds neerslagreeks;
- [6] Masterplan water, Zuiderloo en Zandzoom, Heiloo, Wareco, 20 maart 2008;
- [7] Geologische kaart van Nederland, Alkmaar West, Rijks Geologische Dienst, 1984

Bijlage 12
Ontwateringscriteria

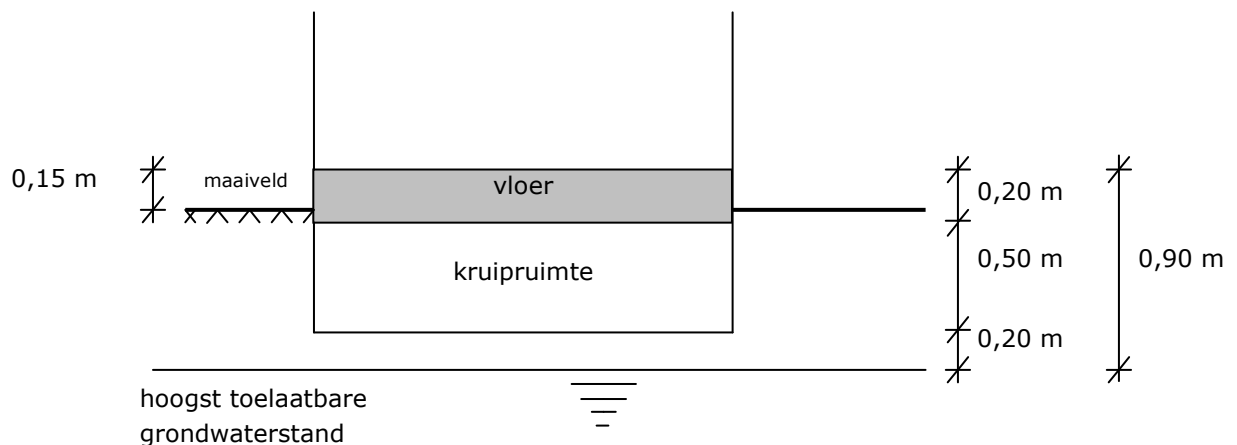
Bijlage 12 Toetsingscriteria grondwaterstanden stedelijk gebied

1. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing met kruipruimte

Als toetsingscriterium voor bebouwing met kruipruimte wordt een hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,20 meter minus (grof zandige) kruipruimtebodembodem gehanteerd en wordt uitgegaan van de volgende eisen:

- vloeren van woningen liggen ten minste 0,15 meter boven straatpeil;
- besloten ruimten (kruipruimten) onder de laagste vloer van een gebouw moeten een vrije hoogte hebben van ten minste 0,50 meter, indien zich onder die vloer leidingen of kanalen bevinden waarvan de bereikbaarheid ten behoeve van onderhoud en vervanging moet zijn verzekerd.

Bij een vloerdikte van 0,20 meter resulteren bovengenoemde eisen in een hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,90 meter minus vloerpeil. Als maximale overschrijdingsfrequentie van de hoogst toelaatbare grondwaterstand wordt éénmaal per jaar aangehouden.



Het toetsingscriterium van 0,20 meter minus kruipruimtebodembodem is gebaseerd op grof zandige kruipruimtebodems. Bij kruipruimtebodems met fijn zandig of kleiig materiaal zijn vanwege de grotere capillaire werking lagere grondwaterstanden dan wel aanvullende maatregelen noodzakelijk om een vochtige kruipruimte te voorkomen.

Een uitwendige scheidingsconstructie van verblijfsruimten dient waterdicht te zijn. Dit betekent dat bijvoorbeeld souterrains waterdicht dienen te zijn, evenals de begane grondvloer boven een kruipruimte. Indien een kelder geen verblijfsruimte is, hoeft de kelder volgens het bouwbesluit niet waterdicht te zijn (Bouwbesluit 2003).

2. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing zonder kruipruimte

Met betrekking tot de hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing zonder kruipruimte wordt in het algemeen een toetsingscriterium gehanteerd van 0,50 meter beneden vloerpeil. Hierbij wordt uitgegaan van een dampdichte begane grondvloer. Bij een hoogte van de vloerconstructie van 0,15 meter boven maaiveld volgt uit het bovenstaande een toetsingscriterium voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,35 meter beneden maaiveld.

3. Laagst toelaatbare grondwaterstand bij op houten palen gefundeerde bebouwing

Droogstand bij op houten palen gefundeerde bebouwing treedt op als de grondwaterstand beneden het niveau van het bovenste funderingshout is gedaald. Bij dit funderingstype kan als gevolg van droogstand aantasting van het funderingshout optreden. Aantasting kan schade aan de bebouwing tot gevolg hebben. Om schade te voorkomen, dient de grondwaterstand zich boven het niveau van het bovenste funderingshout te bevinden.

4. Laagst toelaatbare grondwaterstand bij op staal gefundeerde bebouwing

Ten gevolge van (ongelijkmatige) zettingen van de bodem kan schade optreden aan op staal gefundeerde bebouwing. Zetting van de bodem is over het algemeen een gevolg van de toename van de korrelspanning in de bodem. Deze toename kan het gevolg zijn van een toegenomen belasting op de ondergrond. Ook een verlaging van de grondwaterstand heeft een toename van de korrelspanning tot gevolg. Indien de ondergrond voorbelast is geweest, zullen de zettingen ten gevolge van een toename in de korrelspanning aanzienlijk geringer zijn. Ook een in het verleden opgetreden lage grondwaterstand is een vorm van voorbelasting op de ondergrond. Verdere zetting van de ondergrond kan optreden indien de grondwaterstand daalt beneden deze in het verleden opgetreden grondwaterstand. Deze grondwaterstand wordt aangeduid als de "van nature" laagst voorkomende grondwaterstand. Voor op staal gefundeerde bebouwing is de laagst toelaatbare grondwaterstand gelijk aan de "van nature" laagst voorkomende grondwaterstand.

5. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder wegen/woonstraten

In verband met de ligging van kabels en leidingen (boven de hoogst optredende grondwaterstand), opdooi en stabiliteitsverlies, bedraagt de hoogst toelaatbare grondwaterstand onder woonstraten 0,70 meter beneden straatpeil (= ashoogte). Dit toetsingscriterium mag tijdens natte perioden tijdelijk overschreden worden.

6. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder parkeerplaatsen

Als toetsingscriterium voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand wordt bij parkeerplaatsen 0,50 meter beneden straatpeil aangehouden. Dit in verband met de ligging van kabels en leidingen, opdooi en stabiliteitsverlies, maar een minder intensief gebruik dan openbare wegen.

7. Hoogst toelaatbare grondwaterstand in tuinen en plantsoenen

In verband met de benodigde bewortelingsdiepte van bomen en struiken bedraagt de gewenste maximale grondwaterstand in tuinen en plantsoenen 0,50 meter minus maaiveld. Daarnaast is het van belang dat de grondwaterstand weinig fluctueert.