



Waterhuishoudingsplan Erasmusveld Midden

Rapport

Ontwikkelingscombinatie Wateringse Veld

12 december 2018

Project
Opdrachtgever

Waterhuishoudingsplan Erasmusveld Midden
Ontwikkelingscombinatie Wateringse Veld

Document
Status
Datum
Referentie

Rapport
Definitief 06
12 december 2018
105168/18-019.333

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

105168
ir. J.D. Klein
ir. H.J. Mondeel

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

F.J.G. van Broekhoven MSc
ir. J.D. Klein
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 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	BELEID	6
2.1	Watertoets	6
2.2	Veiligheid en waterkeringen	6
2.3	Voorkomen van wateroverlast	7
2.4	Onderhoud watergangen	7
2.5	Hemelwaterafvoer	8
2.6	Afvalwaterketen	8
2.7	Grondwater	9
2.8	Waterkwaliteit en ecologie	9
3	HUIDIGE SITUATIE	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Maaiveldhoogte	12
3.3	Bodem	12
3.4	Peilgebieden	13
3.5	Waterkering	14
3.6	Oppervlaktewatersysteem	16
3.7	Grondwater	16
4	INRICHTINGSPLAN	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Verleggen waterkering	21
4.3	Dempen en graven watergangen	22
4.4	Onderhoud watergangen	23
4.5	Hemelwaterafvoer	23
4.6	Watercompensatie ten behoeve van verandering landgebruik	26
4.7	Grondwater	30
4.8	Waterkwaliteit en ecologie	30

4.9	Droogweerafvoer	32
4.10	Klimaatadaptatie	32

5	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	34
---	-----------------------------------	-----------

6	REFERENTIES	36
---	--------------------	-----------

	Laatste pagina	36
--	----------------	----

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
--	-------------------	------------------------

I	Boorprofielen peilbuizen (18 januari 2018)	1
II	Falling head test door Poelsema Veldwerkbureau	1
III	Ruimtegebruikkaart Erasmusveld te Den Haag, Sweco, 24 augustus 2017	1
IV	Toets piping verlegging kade Erasmusveld, door Mos Grondmechanica B.V. (23 maart 2018)	32
V	Watersleutel Wippolder en Eshofpolder	2
VI	Overzichtstekening Waterbalans Erasmusveld (exclusief NVO), WaalPartners 22 oktober 2018	1

1

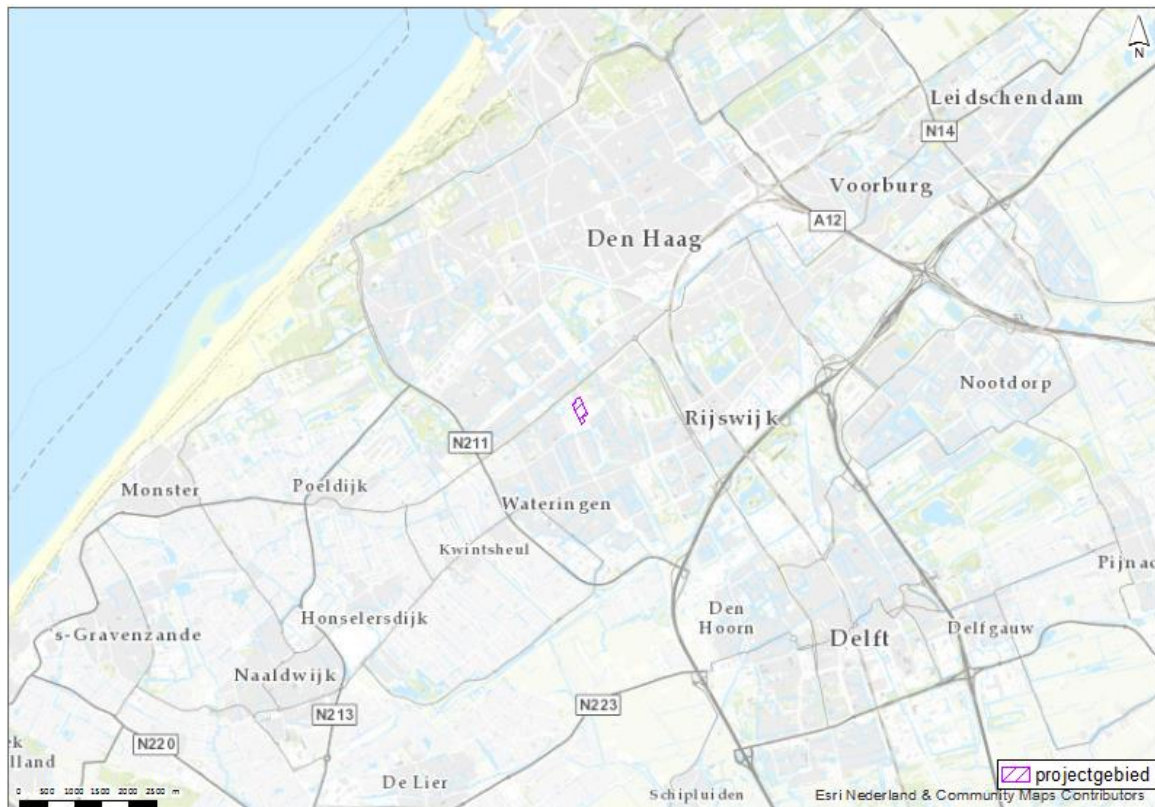
INLEIDING

In het uitbreidingsplan Wateringse Veld te Den Haag wordt door de Ontwikkelingscombinatie Wateringse Veld (OCWV), het deelplan Erasmusveld Midden ontwikkeld. Het plan omvat de realisatie van 4 appartementencomplexen en grondgebonden woningen. Onderdeel van de ontwikkeling is tevens de realisatie van een ecolint waarin een waterpartij is voorzien [ref. 1].

Dit rapport geeft een analyse van de huidige waterhuishoudkundige situatie en de effecten van het inrichtingsplan daarop.

Het betreffende projectgebied ligt aan de zuidkant van de gemeente Den Haag en wordt omsloten door de Erasmusweg, de Leyweg, de Noordweg en de Laan van Wateringse Veld [ref. 1]. Op afbeelding 1.1 is de locatie van het projectgebied weergegeven.

Afbeelding 1.1 Locatie van het projectgebied



In hoofdstuk 2 wordt het vigerende waterbeleid beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de huidige situatie geanalyseerd. In hoofdstuk 4 wordt gekeken naar de waterhuishoudkundige aspecten van het inrichtingsplan en in hoofdstuk 5 wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste aanbevelingen.

2

BELEID

De toekomstige waterhuishouding moet passen binnen het beleidskader dat geldt voor het water en de beleidsregels die daarvan afgeleid zijn. Daarom wordt in dit hoofdstuk ingegaan op het huidige waterbeleid. In dit hoofdstuk wordt het beleid per thema uitgewerkt.

2.1 Watertoets

De watertoets is een wettelijk instrument om te zorgen dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en evenwichtig meewegen bij ruimtelijke plannen en besluiten. De watertoets wordt ingezet bij waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten. De watertoets is een proces dat initiatiefnemer en waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium en niet een toets enkel achteraf [ref. 12 en 14].

In het beheersgebied van Delfland worden nieuwe ruimtelijk plannen beoordeeld op basis van de 'Handreiking watertoets voor gemeenten' van het hoogheemraadschap van Delfland [ref. 13]. Delfland hanteert bij de watertoets 2 uitgangspunten [ref. 14]:

- 1 het stand-still-beginsel: ruimtelijke ontwikkelingen worden waterneutraal aangelegd zodat de waterhuishouding minimaal even goed blijft functioneren;
- 2 bij ruimtelijke ontwikkelingen worden kansen benut die zich voordoen om bestaande knelpunten te helpen oplossen of die het watersysteem verbeteren.

2.2 Veiligheid en waterkeringen

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 beschermingszone zijn op basis van de Keur beperkingen gesteld aan activiteiten (bouwen, werken, wegen, beplanting en kabels en leidingen) die het waterkerend vermogen van de kering nu en in de toekomst kunnen aantasten. Beheer en onderhoud aan de kering moet te allen tijde mogelijk zijn. De kernzone dient te worden gemaakt met erosiebestendige klei (erosieklasse II, e-mail HHD d.d. 17 augustus 2018) [ref. 1].

Voor het aanpassen/verplaatsen van waterkeringen is het aanvragen van een watervergunning noodzakelijk [ref. 13].

In de Beleidsregel Medegebruik Regionale waterkeringen stelt het hoogheemraadschap van Delfland voorwaarden voor het medegebruik van de ruimte in, op, boven, over en onder regionale waterkeringen. Initiatieven tot medegebruik van waterkeringen dienen in overleg en overeenstemming met het hoogheemraadschap van Delfland tot uitvoer te komen. Een voorwaarde voor het toestaan van medegebruik is dat Delfland in het beheer van de waterkering niet wordt belemmerd door het medegebruik [ref. 20].

Plannen moeten ter beoordeling aan het hoogheemraadschap van Delfland worden voorgelegd in het kader van waterwet vergunningverlening of ontheffingsaanvraag [ref. 1].

Het ontwerp, de aanleg en het beheer van leidingen in de kern of beschermingszone dienen te worden uitgevoerd conform de NEN 3650, NEN 3651 en NPR 3659 [ref. 20].

2.3 Voorkomen van wateroverlast

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 op of nabij 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 stand-still-beginsel. Volgens het stand-still-beginsel mag de kans op wateroverlast in ieder geval niet toenemen als gevolg van een ingreep in het watersysteem of een handeling die invloed heeft op het functioneren van het watersysteem. Ontwikkelingen waarbij het verhard oppervlak toeneemt, zorgen voor een snellere afstroming van hemelwater naar het oppervlaktewater. Dit kan leiden tot wateroverlast, en past dus niet binnen het stand-still-beginsel. Tenzij ter compensatie extra waterberging wordt gerealiseerd. Om te bepalen hoeveel waterberging moet worden gecompenseerd, heeft Delfland een rekentool ('watersleutel') ontwikkeld. Hierbij wordt gelet op een aantal relevante kenmerken binnen het watersysteem van de huidige situatie en de toekomstige situatie [ref. 7].

Bij demping van oppervlaktewater geldt dat dit 1:1 gecompenseerd dient te worden door nieuw oppervlaktewater te graven. Daarnaast zijn er de volgende toetsingscriteria met als doel het minimaliseren of voorkomen van de negatieve effecten van dempen:

- waarborgen van de bergingscapaciteit;
- garanderen van de aan- en afvoer;
- voorkomen van aantasting van de stabiliteit van dijken.

Visie Toekomstbestendig Haags water 2015-2020

De visie Toekomstbestendig Haags water geeft de situatie van het watersysteem van Den Haag anno 2014 weer: welke knelpunten er zijn en hoe het systeem robuust te houden. Het Haagse watersysteem is momenteel grotendeels op orde. En in het projectgebied in de Eshof- en Wippolder zijn nauwelijks tot geen knelpunten. De visie heeft 3 strategische pijlers om te komen tot een toekomstbestendig Haags watersysteem:

- 1 de basis op orde: we zorgen ervoor dat het systeem goed blijft functioneren. Eventuele negatieve effecten op de waterhuishouding moeten worden voorkomen of dienen te worden gecompenseerd;
- 2 pak kansen door samen te werken en door slimme combinatie te zoeken: We moeten als overheden het goede voorbeeld geven, tijdig kansrijke initiatieven en projecten herkennen en optrekken met partijen in de stad;
- 3 kennis, onderzoek en innovatie: kennisontwikkeling, onderzoek en innovatie is van belang om creatieve oplossingen te vinden in het voorkomen van wateroverlast en het leefbaar en aantrekkelijk houden van de stad.' [ref. 12 en 14].

2.4 Onderhoud watergangen

Goed beheer en onderhoud aan wateren en oever zijn van belang voor het optimaal functioneren en kan wateroverlast (zowel kwantitatief als kwalitatief) voorkomen. Hiervoor zijn er langs watergangen onderhoudsstroken. Een onderhoudsstrook moet aan bepaalde minimale afmetingen en andere

ontwerpeisen voldoen om effectief gebruikt te kunnen worden [ref. 8], zie afbeelding 2.1. Om diverse redenen kan ervoor gekozen worden over te gaan tot varend onderhoud. Dit is alleen toegestaan als aan de toetscriteria voor de betreffende wateren en opstelplaatsen wordt voldaan [ref. 8], zie afbeelding 2.2.

Afbeelding 2.1 Toetscriteria onderhoudsstroken [ref. 8]

<p>Toetscriteria: Bij de aanleg van nieuwe wateren en verbreden van bestaande wateren zijn de volgende breedtes van onderhoudsstroken vereist:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Bij wateren met een breedte tot 5 meter is een onderhoudsstrook van 4 meter aan één zijde voldoende. De (onderhouds)strook aan de andere zijde kan 1 meter breed zijn.2. Wateren met een breedte tussen de 5 en 10 meter moeten aan beide kanten kunnen worden onderhouden. Hiervoor zijn aan weerszijden van de wateren onderhoudsstroken met een breedte van 4 meter nodig.3. Wateren met een breedte groter dan 10 meter moeten varend worden onderhouden. Voor varend onderhoud zijn onderhoudsstroken nodig van 1 meter aan weerszijden van de wateren.4. Langs een nieuw aan te leggen natuurvriendelijke oever met een plasberm, drasberm of vooroever dient een onderhoudsstrook van 4 meter aanwezig te zijn of vrijgehouden te worden.

Afbeelding 2.2 Toetscriteria varend onderhoud [ref. 8]

<p>Toetscriteria: Varend onderhoud wordt alleen toegestaan indien aan de volgende eisen wordt voldaan:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Waterganglengte van ten minste 500 m of aaneengesloten wateroppervlak van 1750 m², zonder niet-doorvaarbare obstakels.▪ Minimale breedte watergang: 3,5 m, gemeten op de waterlijn.▪ Minimale diepte watergang: 1 m.▪ Minimale doorvaarbare hoogte: 1 m.▪ Faciliteiten voor tewaterlating van onderhoudsmateriaal dienen aanwezig te zijn of door de initiatiefnemer aangelegd te worden. Deze faciliteiten moeten vanaf de openbare weg goed bereikbaar zijn en blijven.
--

2.5 Hemelwaterafvoer

Vooraf in het stedelijk gebied 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, is er 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 te worden opgesteld.

2.6 Afvalwaterketen

De gemeente Den Haag en het hoogheemraadschap van Delfland zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de verwerking van afvalwater. De gemeente is verantwoordelijk voor het lokale rioleringsstelsel.

Delfland is verantwoordelijk voor het transport van afvalwater van eindrioolgemalen naar de zuivering en voor het zuiveren van dit afvalwater.

2.7 Grondwater

Het operationele grondwaterbeheer wordt uitgevoerd door de gemeente (voor de openbare ruimte, binnen de bebouwde kom) en de perceeleigenaar. De taak van de gemeente binnen de bebouwde kom wordt aangeduid als de grondwaterzorgplicht. Voor het voorkomen van grondwateroverlast bij nieuwbouwontwikkelingen kan worden gekozen voor ophogen, de aanleg van drainage of een combinatie. De grondwaterzorgplicht heeft niet alleen betrekking op het voorkomen van te hoge en te lage grondwaterstanden, ook heeft de gemeente een taak bij de afvoer van overtollig grondwater van particulier terrein indien de particulier dit water niet op een andere wijze kan afvoeren. Bij de aanleg van nieuwe woningen zorgt de gemeente voor voldoende drooglegging van de bouwkegel. Een afstand tussen het maaiveld en het grondwater van minimaal 0,70 m wordt daarbij aangehouden.

2.8 Waterkwaliteit en ecologie

De KRW-doelstellingen zijn gericht op het voorkomen van achteruitgang (stand-still) en het streven naar verbetering van de ecologische (verbetering tot aan Goede Ecologische Potentieel (GEP)) en chemische toestand (verbetering tot aan Goede Chemische Toestand (GCT)). In het projectgebied liggen geen KRW-waterlichamen waardoor er geen aanvullende eisen zijn, behalve het voorkomen van achteruitgang.

Het plangebied ligt in de ecologische verbingszone Erasmusveld. De Ecologische verbingszone vormt een natte/vochtige verbinding tussen de Erasmuszone en de zone Tomatenlaan. In deze zone zijn plas- en draszones of poeltjes voorzien in combinatie met bos, struweel-, mantel- en zoomvegetaties van vochtige, voedselrijke bodems. Een goede waterkwaliteit is van belang voor de uitwerking hiervan. De belangrijkste uitgangspunten voor het functioneren als ecologische verbinding zijn de volgende [ref. 17]:

- bomen als lijnvormige begroeiing langs oevers;
- kademuren geschikt houden/maken voor muurplanten;
- zorgen voor in- en uitstapplaatsen voor watervogels;
- waar mogelijk aanleggen van plas/draszones;
- knelpunten voor vissen opheffen.

De wens conform het uitvoeringsprogramma is dat circa 70 % van de oevers als natuurvriendelijke oever dient te worden aangelegd [ref. 24]. Het hoogheemraadschap van Delfland wil de aanleg van natuurlijke oevers (nvo's) zo veel mogelijk stimuleren. Er gelden daarbij voorwaarden waaraan een natuurvriendelijke oever moet voldoen om met name veiligheid in de omgeving te waarborgen. In de algemene regels natuurvriendelijke oevers van het hoogheemraadschap staan uitgangspunten omschreven over de inrichtingseisen en voor beheer en onderhoud [ref. 23]. De belangrijkste beleidsregels voor dit project zijn:

- in bestaande wateren moet een natuurvriendelijke oever buiten de bestaande waterbreedte, conform de Legger, worden aangelegd;
- een natuurvriendelijke oever wordt onderhouden door de initiatiefnemer, tenzij schriftelijk anders overeengekomen;
- de natuurvriendelijke oever moet bereikbaar zijn voor onderhoudsmaterieel. Langs een nieuw aan te leggen natuurvriendelijke oever dient een onderhoudsstrook van 4 meter aanwezig te zijn of aangelegd te worden.

Daarnaast staat in de ruimtelijke kaders van de gemeente dat het helling van de natuurvriendelijke oevers bij voorkeur 1:10 bedraagt [ref. 14]. De watergangen in het plangebied zijn secundaire polderwateren waardoor de gemeente verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud van de oevers.

3

HUDIGIGE SITUATIE

Dit hoofdstuk geeft een analyse van het de relevante onderwerpen aangaande het watersysteem in en rondom het projectgebied.

3.1 Algemeen

In het projectgebied lagen oorspronkelijk de volkstuinten Zonnepit & Populier, zie afbeelding 3.1. Momenteel is op de locatie van de volkstuinten, de stadsakker van Proeftuin Erasmusveld en een vijftal Tiny Houses gevestigd.

Op de luchtfoto uit 2002 (afbeelding 3.2) is te zien dat het noordelijke deel in de Eshofpolder genaamd Leyhof volledig verhard was. Momenteel ligt het braak en dus onverhard. In de compensatieberekeningen (watersleutel) is aangenomen dat de Leyhof onverhard is, zie paragraaf 4.5. Ook het voormalige Steynhof (zuidoosten) van het projectgebied ligt momenteel braak.

Afbeelding 3.1 Ruimtegebruiksaanalyse 'Zonnepit & Populier' [ref. 10]



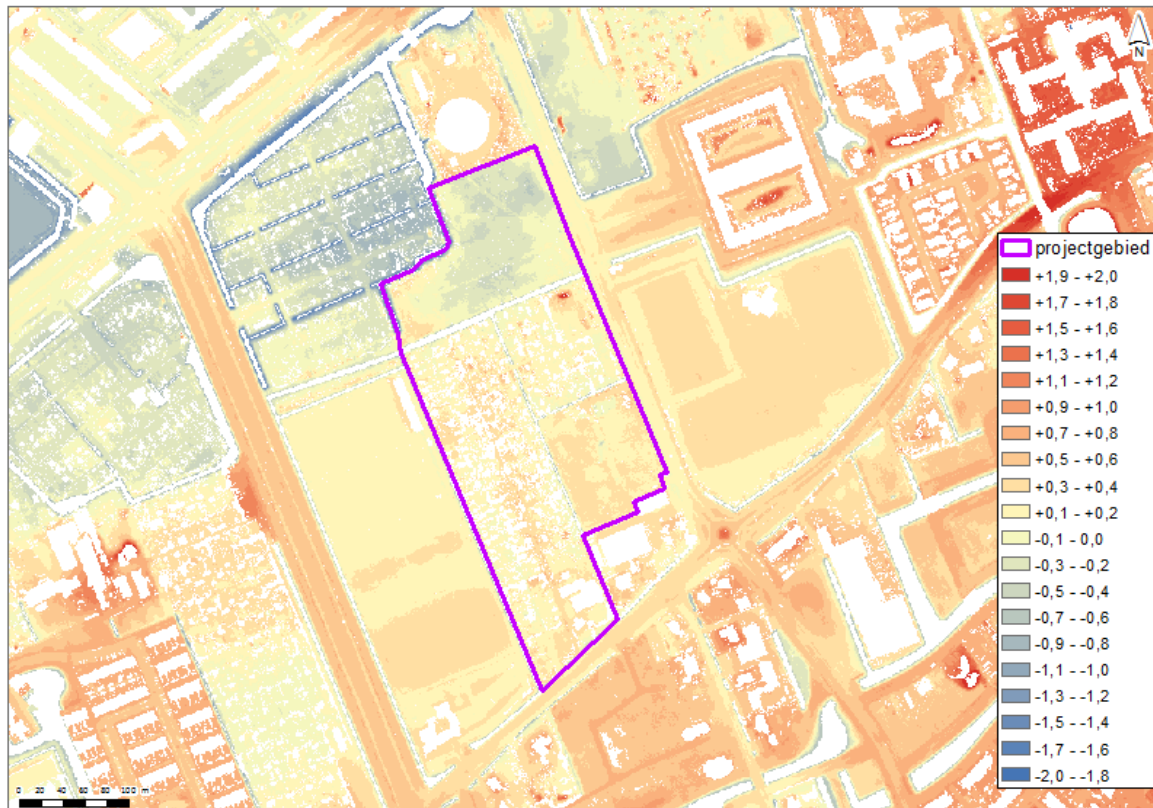
Afbeelding 3.2 Luchtfoto uit 2002 van Leyhof (Geodesk, Den Haag, 11 januari 2018)



3.2 Maaiveldhoogte

Afbeelding 3.3 geeft de maaiveldhoogte van in het projectgebied weer. Het gemiddelde maaiveld niveau is NAP +0,0 m. Het zuidelijke deelgebied varieert van NAP +0,4 m tot NAP -0,1 m (NAP (gemiddeld +0,3)). Het noordelijke deelgebied varieert van NAP +0,0 m tot NAP -0,6 m (gemiddeld -0,2).

Afbeelding 3.3 Hoogtekaart (AHN)



3.3 Bodem

In de notities opgesteld door Sweco (2017) [ref. 1] en Grontmij (2015) [ref. 2], is te lezen, dat het projectgebied in 2 deelgebieden kan worden onderscheiden, zie afbeelding 3.4. Deelgebied 1 heeft een voornamelijk zandige opbouw en in deelgebied 2 bestaan de eerste meters uit slappe lagen waaronder de zandlagen liggen [ref. 1+2+6]. Op 18 januari 2018 zijn een viertal peilbuizen geplaatst voor een geohydrologisch onderzoek. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage I.

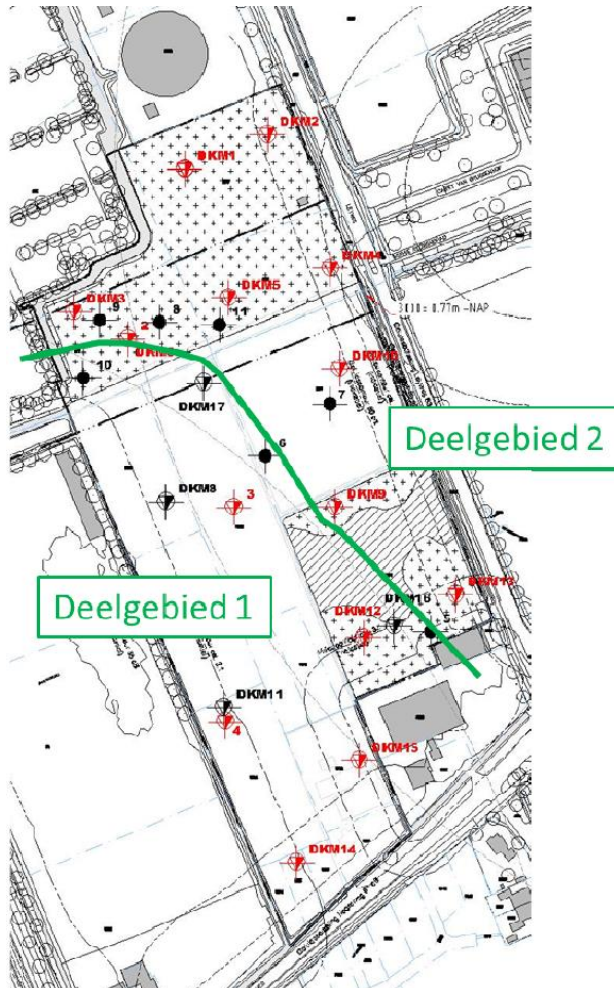
Tabel 3.1 Bodemlagen deelgebied 1, tot circa NAP -20,0 m [ref. 2+6]

Grondsoort	Bovenkant laag (m t.o.v. NAP)
kleilig zand en lokaal uitgedroogde klei aangetroffen	mv
matig vast tot zeer vast gepakt zandpakket en wordt doorsneden door kleilaagjes	-1,5 a -2,0
zandige kleilaag	-15,5 a -17,0
vast tot zeer vast gepakt zandpakket	-18,0 a -18,5

Tabel 3.2 Bodemlagen deelgebied 2, tot circa NAP -20,0 m [ref. 2+6]

Grondsoort	Bovenkant laag (m t.o.v. NAP)
deklaag, voornamelijk klei met lokaal een veenlaag	mv
matig vast tot zeer vast gepakt zandpakket en wordt doorsneden door kleilaagjes	-2,5 a -5,0
zandige kleilaag	-15,0 a -17,0
vast tot zeer vast gepakt zandpakket	-17,0 a -18,5

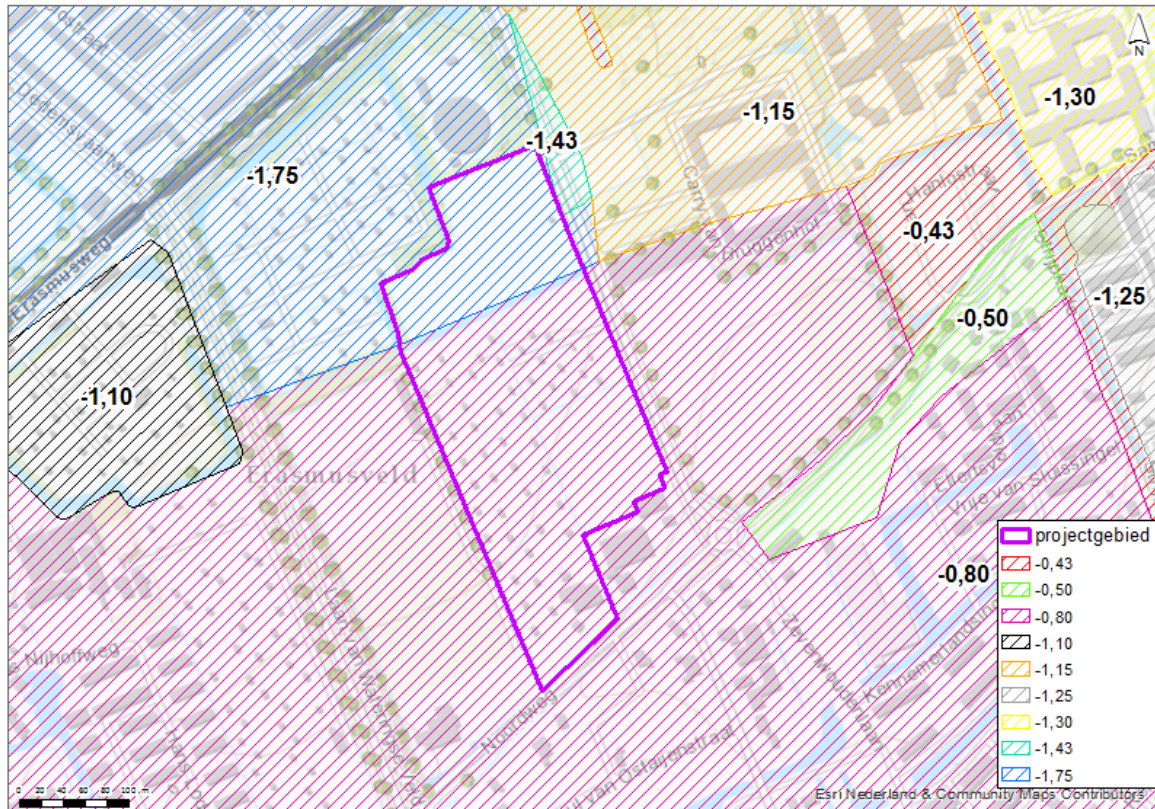
Afbeelding 3.4 Deelgebieden met bodemsoorten [ref. 6]



3.4 Peilgebieden

Het projectgebied is gelegen in 2 polders met een verschillend waterpeil, zie afbeelding 3.5. Het zuidelijk deel ligt in de Wippolder met een waterpeil van NAP -0,8 m. Het noordelijk deel ligt in de Eshofpolder en heeft een waterpeil van NAP -1,75 m.

Afbeelding 3.5 Polderpeilen

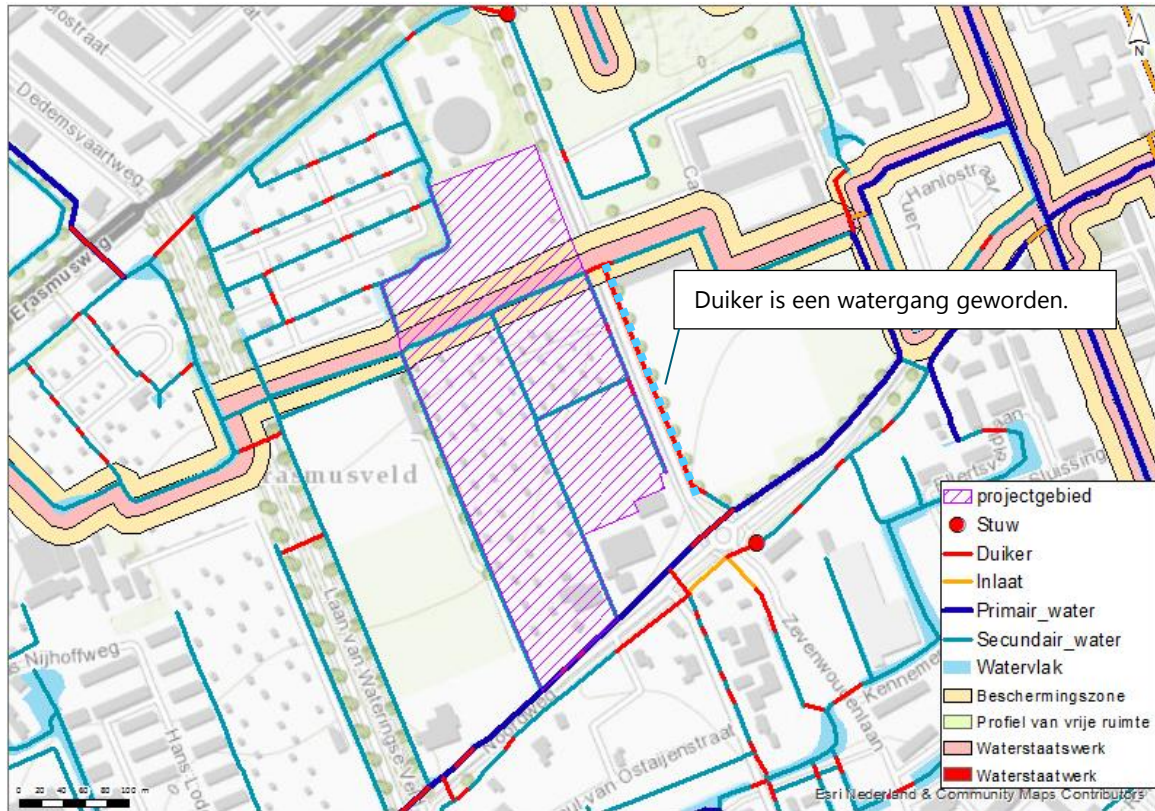


3.5 Waterkering

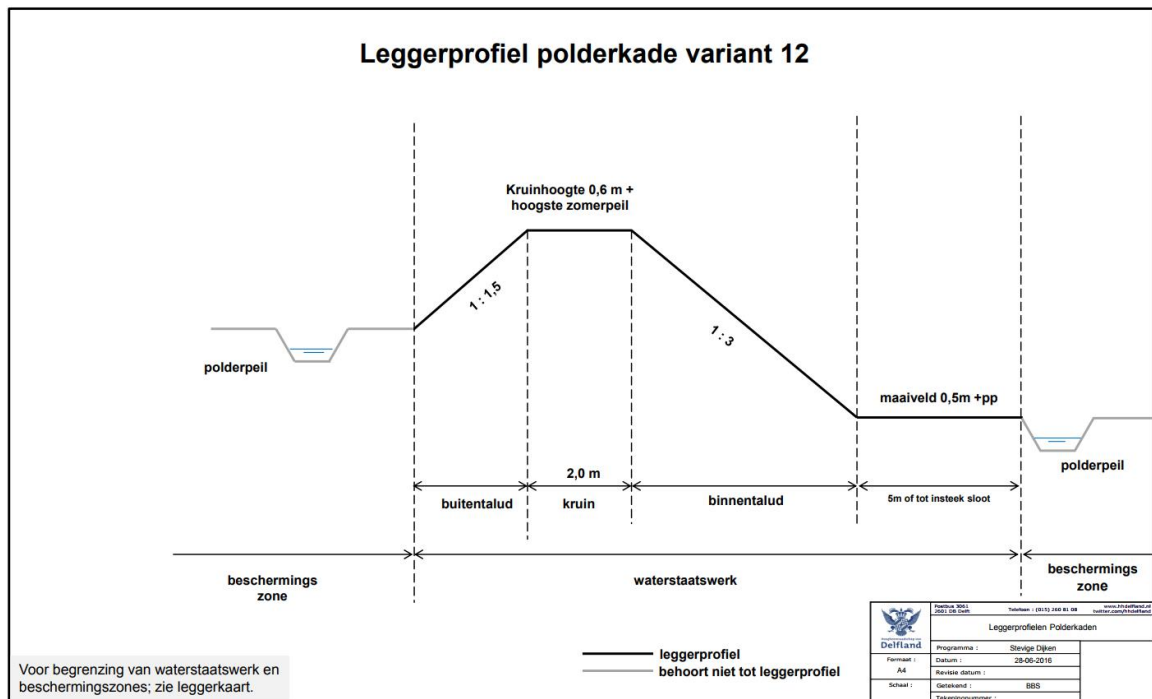
In het projectgebied ligt een polderkade. In de legger van het hoogheemraadschap van Delfland zijn de ligging en de minimale afmetingen van de waterkeringen vastgelegd. Rondom de keringen is een keurzone vastgesteld. Deze bestaat uit de kernzone (de daadwerkelijke kering) en een beschermingszone.

Afbeelding 3.6 geeft het leggerprofiel van de kering weer. Daarop is te zien dat de kruinzone 2 m breed is. In andere stukken van het Hoogheemraadschap wordt een totale breedte van het waterstaatswerk van 12,5 m vermeld (telefonisch overleg d.d. 18 juli 2018). Veiligheidshalve wordt er in dit plan van uitgegaan dat de breedte van het waterstaatswerk 12,5 m is (bij de leggerwijziging wordt de definitieve breedte door het Hoogheemraadschap van Delfland vastgesteld). De breedte omvat ook de breedte van de onderhoudstrook naast en tussen de kade en de watergang van 5 m. Naast de kernzone zijn er 15 meter brede beschermingszones aan de weerszijden van de kade [ref. 1]. De kruinhoogte ligt lager dan het aanwezige maaiveld. De kering kan worden beschouwd als een aangeheelde kade (e-mail HDD d.d. 17 augustus 2018).

Afbeelding 3.6 Legger hoogheemraadschap van Delfland



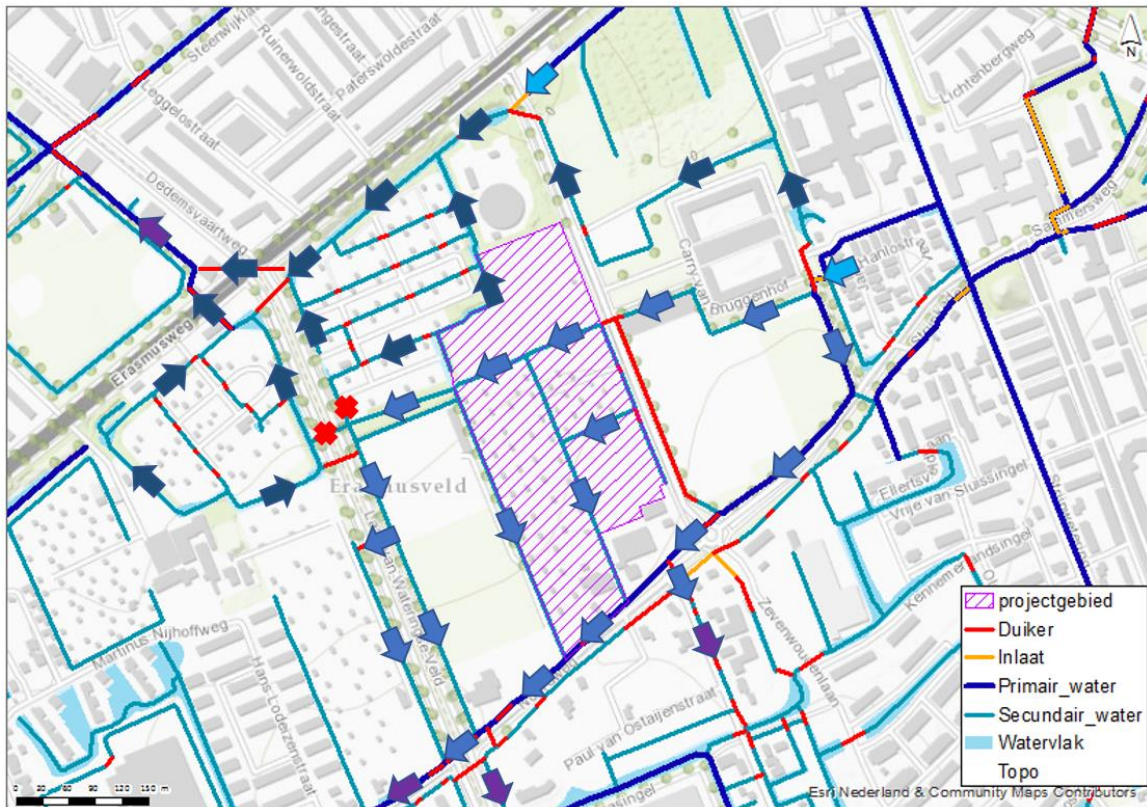
Afbeelding 3.7 Leggerprofiel van de polderkade in het projectgebied



3.6 Oppervlaktewatersysteem

Een schematische weergave van het oppervlaktewatersysteem is weergegeven in afbeelding 3.8. Het water in het projectgebied wordt op 2 plekken vanuit de boezem ingelaten (lichtblauw). De waterhuishouding kan in 2 verschillende systemen worden onderverdeeld de Eshofpolder (donkerblauw) en de Wippolder (blauw). Het water in de Wippolder stroomt van noordoost richting zuidwest en verlaat het projectgebied in de zuidwestelijke richting naar de rest van de Wippolder waar het vervolgens weggemalen wordt. Het water in de Eshofpolder stroomt richting het noordwesten waar het via een duiker onder de Erasmusweg het projectgebied verlaat.

Afbeelding 3.8 Schematische weergave van het oppervlaktewatersysteem



3.7 Grondwater

De grondwaterstand wordt beïnvloed door het waterpeil van het oppervlaktewater maar kan door opbolling hoger (of lager) zijn. In de omgeving van het projectgebied zijn 2 peilbuizen gelegen (zie afbeelding 3.9) en de grondwaterstanden zijn weergegeven in afbeelding 3.10.

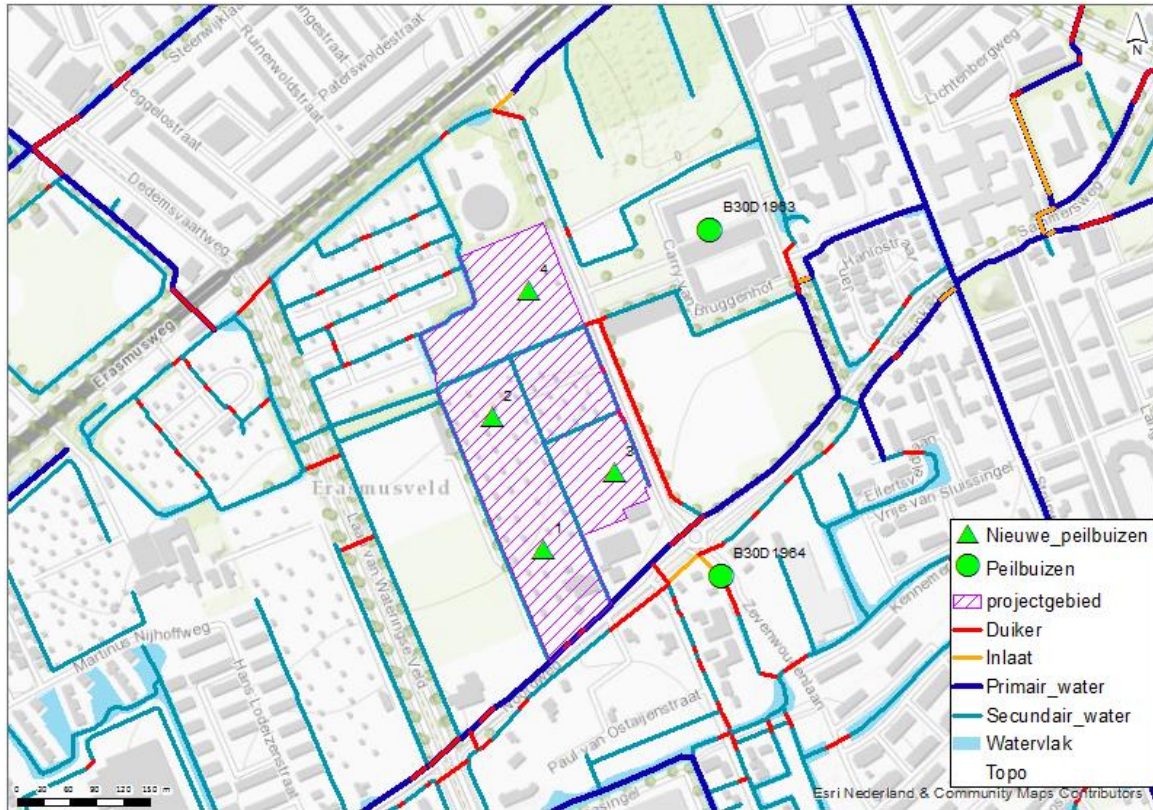
Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in augustus 2015 uitgevoerd door Mos Grondmechanica is een grondwaterstand in de boorgaten aangetroffen van NAP -0,9 m tot NAP -1,6 m [ref. 6].

Op 18 januari 2018 zijn een viertal peilbuizen geplaatst in relatie tot een beperkt geohydrologisch veldonderzoek om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de bodem en de optredende grondwaterstanden. De peilbuisgegevens zijn weergegeven in tabel 3.3 en de locaties op afbeelding 3.9. In peilbuizen 3 en 4 wordt de grondwaterstand gedurende anderhalve maand gemeten, zie afbeelding 3.11. Gedurende de meetperiode is de hoogste grondwaterstand in peilbuis 3, NAP -0,63 m en in peilbuis 4, NAP -0,78 m. Daarnaast is een doorlatendheidtest bij elk van de peilbuizen uitgevoerd, zie tabel 3.3 (k-waarde) voor de resultaten.

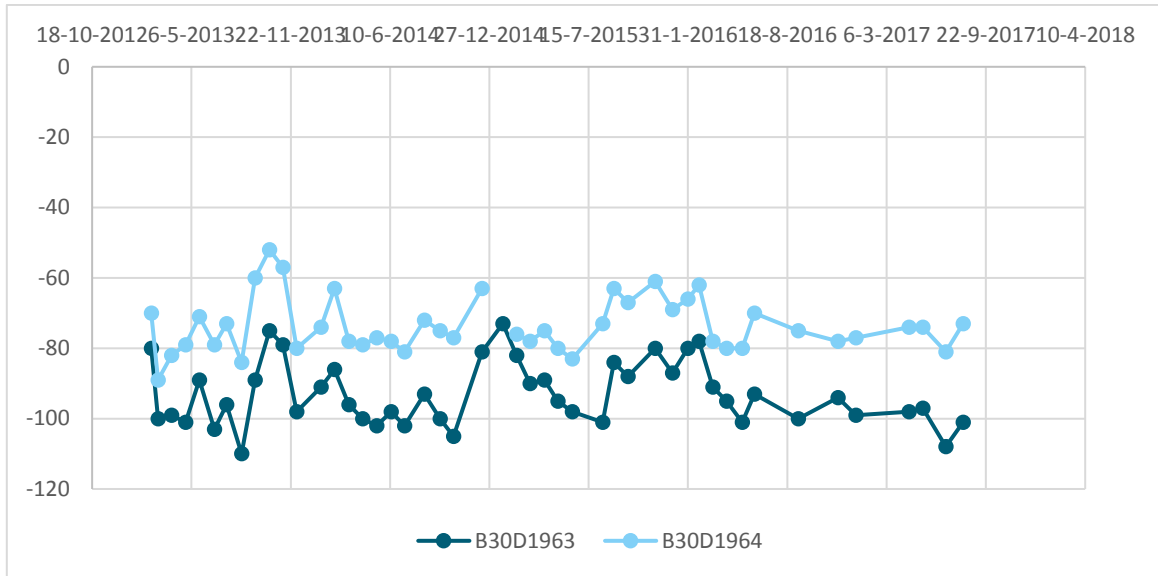
Tabel 3.3 Peilbuizen in het projectgebied

Peilbuis	Datum	X	Y	Mv (m NAP)	GWS (cm-mv)	GWS (m NAP)	K (m/dag)
1	18-01-2018	79377,98	450480,13	0,22	70	-0,49	0,24
2	18-01-2018	79321,94	450630,72	0,16	80	-0,64	0,75
3	18-01-2018	79460,14	450566,82	0,25	90	-0,65	0,96
4	18-01-2018	79362,90	450769,81	-0,22	130	-1,52	0,28

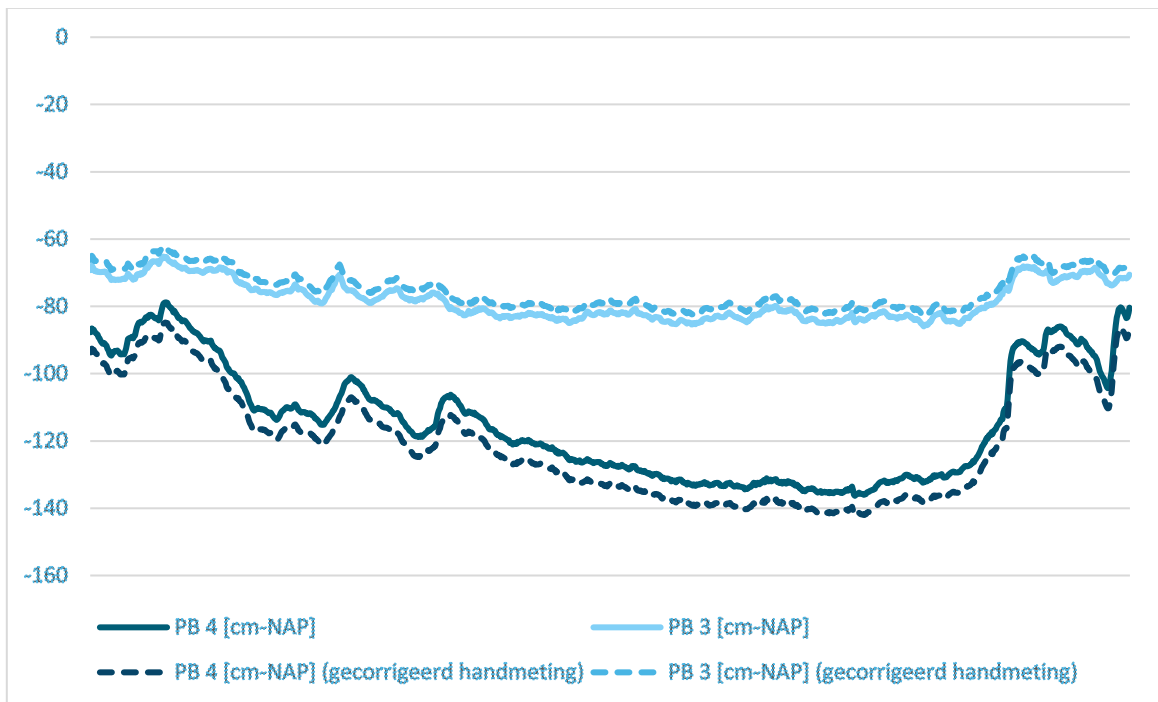
Afbeelding 3.9 Locatie peilbuizen



Afbeelding 3.10 Grondwaterstand (cm t.o.v. NAP)



Afbeelding 3.11 Grondwaterstanden peilbuizen 3 en 4 tussen 31 januari 2018 en 16 maart 2018 (cm t.o.v. NAP)



4

INRICHTINGSPLAN

4.1 Algemeen

Bosch Slabbers Landschapsarchitecten hebben in opdracht van OCWV het stedenbouwkundigplan [ref. 5.] opgesteld in opdracht van OCWV (Ontwikkelcombinatie Wateringse Veld) in samenwerking met gemeente Den Haag en BPD. In het stedenbouwkundigplan is te lezen dat Erasmusveld Midden een groen, duurzaam en collectief karakter krijgt. Water is een belangrijk element binnen en buiten het gebied. De volgende ambities worden in het stedenbouwkundigplan geuit [ref. 5]:

- het hemelwater wordt zoveel mogelijk geborgen in het plangebied met de trits (vasthouden, bergen en afvoeren);
- het hemelwatersysteem wordt inzichtelijk gemaakt, door het hemelwater dat op verharding en daken valt zoveel mogelijk vast te houden en zichtbaar af te voeren via groene daken, open regenpijpen, gootjes, wadi's en dammetjes naar het open water;
- een goede waterkwaliteit door het toepassen van natuurvriendelijke oevers met ondiepe delen in het Ecolint;
- het grijswater mogelijk hergebruiken voor onder andere het toilet en de wasmachine om zo het waterverbruik te verminderen.

In afbeelding 4.1 is het stedenbouwkundigplan met proefverkaveling weergegeven.

Het plan heeft op een aantal punten invloed op het watersysteem.

- de polderkade die de Wippolder en de Eshofpolder van elkaar scheidt, wordt deels verlegd (paragraaf 4.2);
- enkele watergangen worden (deels) gedempt (paragraaf 4.3);
- de afwatering van het hemelwater via oppervlakkige afstroming (paragraaf 4.4);
- vanwege de toename van verhard oppervlak wordt het waterbergend vermogen gecompenseerd, door de verbreding van enkele watergangen en het aanleggen van wadi's (paragraaf 4.5).

Afbeelding 4.1 Stedenbouwkundig plan



4.2 Verleggen waterkering

De polderkade in het projectgebied wordt verlegd in het stedenbouwkundigplan. Dit is verder uitgewerkt in notitie 'Polderkade Erasmusveld te Den Haag' door Sweco, d.d. 21 juli 2017. De polderkade dient een minimale kruinhoogte 0,6 m te hebben ten opzichte van de hoogst aangrenzend peilhoogte (Wippolder NAP -0,8 m) dus NAP -0,2 m [ref. 4]. Door te verwachten bodemdaling zal de kruinhoogte bij oplevering minimaal NAP +0,10 m moeten zijn [ref. 1]. Dit is lager dan de voorgestelde maaiveldverhoging (Eshofpolder = NAP +0,15 m en Wippolder = NAP +0,60 m) [ref. 6]. De kruin dient in erosiebestendige klei uitgevoerd te worden om de ondoorlatendheid te garanderen (erosieklasse II, e-mail HHD d.d. 17 augustus 2018).

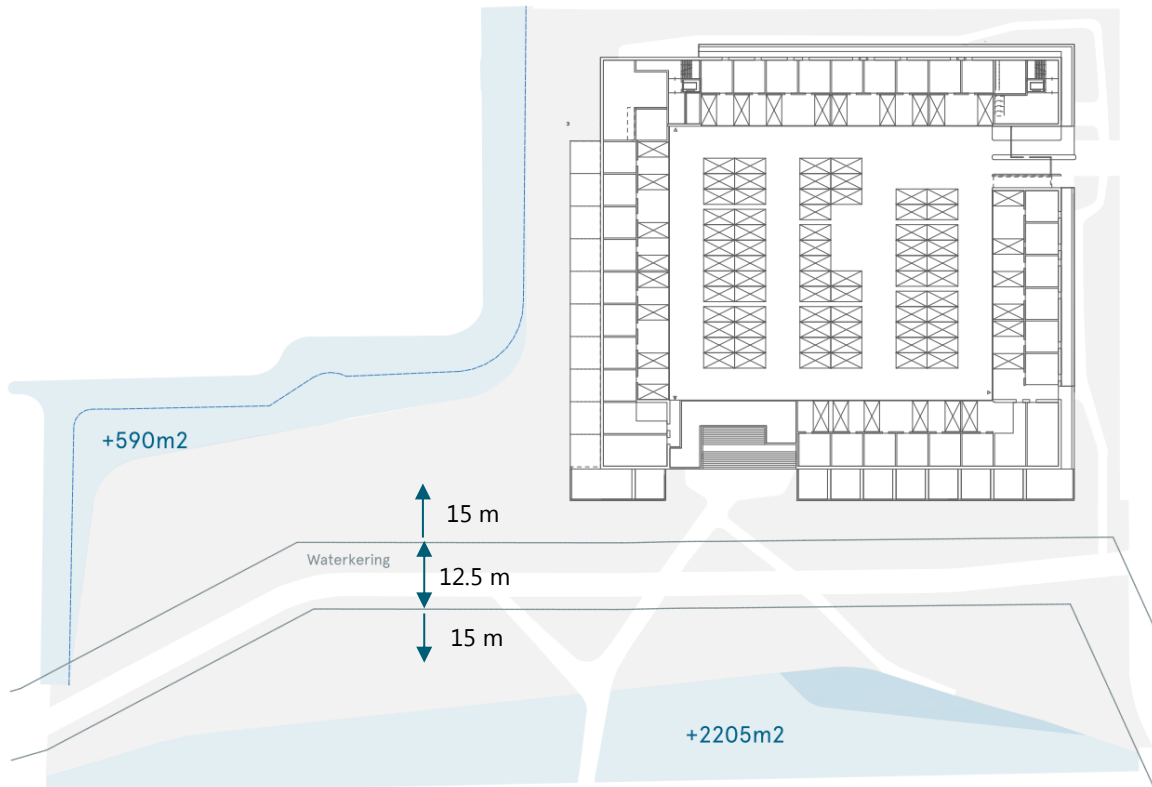
De ligging van de verlegde polderkade is weergegeven in afbeelding 4.2. Bij aanvraag van de watervergunning wordt een tekening aangeleverd van de ligging met daarop de beschermingszones aangegeven en de aansluiting van de nieuwe waterkering op de huidige waterkering. Hierbij geldt dat de breedte van het waterstaatswerk 12,5 m breed is. Dit levert geen probleem op bij de inpassing omdat de bebouwing op voldoende afstand van de waterkering is gesitueerd.

Activiteiten (bouwen, werken, wegen, beplanting en kabels en leidingen) dienen het liefst buiten de kering gelegd te worden. Als ze toch in de kering gelegd dienen te worden, is overeenstemming met het hoogheemraadschap van Delfland nodig. De beoogde locatie van de nieuwbouw valt wel in de beschermingszone van de polderkade. Om bebouwing toe te passen in de beschermingszone moet worden aangegeven dat deze geen negatieve invloed heeft op de waterkerende functie. Dat betekent dat de keuzes ten aanzien van de funderingswijze van de bebouwing, aan te leggen kabels en leidingen, et cetera, aan het hoogheemraadschap van Delfland dienen te worden voorgelegd ter beoordeling in kader van de Waterwet vergunningverlening of ontheffingsaanvraag [ref. 1]. Bebouwing moet zo aangelegd worden dat deze, rekening houdend met zettingen gedurende de levensduur van de bebouwing, buiten het leggerprofiel blijft [ref. 20]. Kabels en leidingen in of nabij de kade hebben als risico dat langs een kabel of leiding een lekstroom ontstaat met als gevolg het uitspoelen van grond. Daarom liggen de kabels en leidingen bij voorkeur niet in het leggerprofiel van het waterstaatswerk. Alleen bij uitzonderingen, indien niet anders oplosbaar, kunnen onder voorwaarden uitzonderingen worden gemaakt. De aanleg van kabels en leidingen dient dan uitgevoerd te worden conform de NEN 3650, NEN 3651 en NPR 3659 [ref. 20].

Aandachtspunten bij de aanleg van de waterkering zijn:

- het voorkomen van mogelijke piping, door te zorgen dat eventuele sloten niet te dicht bij de polderkade liggen of te bekleden met een kleilaag [ref. 1]. Volgens de notitie 'Toets piping verlegging kade Erasmusveld' door Mos Grondmechanica, d.d. 23 maart 2018) voldoet de waterkering in verband met het risico op piping, zie bijlage IV [ref. 22]. Het hoogheemraadschap van Delfland is reeds ingestemd met deze notitie;
- het is van belang om richting toekomstige bewoners duidelijk te communiceren welke regels met de waterkering samenhangen;
- het is van belang om de nieuwe ligging van de keurzones in de keur en het bestemmingsplan in de verbeelding weer te geven.

Afbeelding 4.2 Nieuwe ligging polderkade



Afbeelding 4.3 Schematische doorsnede polderkade in verheeld situatie (maaiveld ligt hoger dan de minimale kruinhoogte)



4.3 Dempen en graven watergangen

Dempen

In het plan worden watergangen gedempt en worden watergangen verbreed of gegraven. De te dempen en te graven wateroppervlaktes per peilgebied zijn gebaseerd op de tekening van Waalpartners (bijlage VI, d.d. 22 oktober 2018, exclusief plas-dras strook) en zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Te dempen en te graven wateroppervlak

Watergangen	Oppervlak Wippolder (m ²)	Oppervlak Eshofpolder (m ²)
bestaand wateroppervlak	2.566	965
gedempte wateroppervlak	806	0
gegraven wateroppervlak	2.181*	710
toename wateroppervlak	1.375	710
nieuw totaal wateroppervlak	3.941	1.675

* Inclusief natuurvriendelijke oever bij Leyhof.

Bij het graven van water dient met de volgende criteria rekening gehouden te worden [ref. 8]:

- minimale bovenwaterloop is 1:1 of is beschoeid;
- verhouding waterdiepte staat tot waterbreedte is 1:5;
- minimale waterdiepte is 0,5 m;
- minimale waterbreedte is 2,5 m.

4.4 Onderhoud watergangen

Aangezien enkele waterpartijen in plangebied breder worden dan 10 m, dienen deze waterpartijen varend onderhouden te worden. De bruggen en duikers moeten voldoen aan de eisen voor varend onderhoud, zie afbeelding 2.2. De watergang moet bij varend onderhoud bereikbaar zijn voor de inlaat van een boot vanaf de openbare weg.

Primaire watergangen worden onderhouden door het hoogheemraadschap van Delfland. Dit zijn de oostelijke watergangen van het Ecolint. De watergangen door het projectgebied zijn secundaire watergangen en dienen onderhouden te worden door de gemeente Den Haag. De onderhoudsstrook dient langs de watergangen 4 m te bedragen en vrij te zijn van bebouwing en obstakels (onder andere bomen, beplanting). De onderhoudsstrook dient bereikbaar te zijn voor machines vanaf de openbare weg. Let op de positie van de bomen in het definitieve ontwerp (DO).

4.5 Hemelwaterafvoer

De hemelwaterafvoer in het plan stroomt vanaf de daken en verharding richting de wadi's en vervolgens richting de watergangen. Om het hemelwater naar de wadi's af te voeren, kan gebruik worden gemaakt van een hemelwaterriool (of IT-riool), maar ook bovengronds zodat het hemelwater zichtbaar wordt in de wijk (zoals aangegeven in het stedenbouwkundigplan). Dit wordt gedaan door greppels of (mol)goten richting de wadi's aan te leggen die het hemelwater tijdelijk bergen en laten infiltreren. Daarnaast zijn er mogelijkheden om het hemelwater vast te houden in het projectgebied door het toepassen van groene daken en waterdoorlatende verharding.

In de DO-fase dient er een afwateringsplan op gesteld te worden, waarin de afvoer van hemelwater, de wadi's en het beheer en onderhoud verder worden uitgewerkt. In dit afwateringsplan wordt in detail uitwerkt welk gebied exact waarop afwatert. Daarvoor is eerst een gedetailleerd inrichtingsplan nodig. In het afwateringsplan zullen de 'Richtlijnen voor vasthoudmaatregelen' meegenomen worden.

Aanbevolen wordt om het hemelwater zichtbaar (bovengronds) naar de wadi's af te voeren ten behoeve van de beleving van water en het voorkomen van verontreinigingen. Daarbij zijn voorlichting aan bewoners en onkruidbestrijding aandachtspunten.

Om wateroverlast te voorkomen is het van belang dat het vloerpeil hoger is dan de omgeving. De wegen worden 0,1 m lager dan het vloerpeil. Het omliggende groen met daarin de wadi's wordt grotendeels nog lager aangelegd dan de wegen. Het hemelwater zal dus naar de lager gelegen wadi's en het groen afwateren. Hierdoor kan er veel water worden geborgen op maaiveld voordat water de woningen instroomt (orde grootte 100 mm).

Een wadi voor oppervlakte-infiltratie bestaat uit een verlaging in het maaiveld en een doorlatende toplaag met beplanting (zie afbeelding 4.6). De toplaag, waardoor het hemelwater infiltreert, moet voldoende doorlatend zijn, geschikt voor begroeiing en organische stof en lutum in de bodem zitten voor het binden van verontreinigingen. Hierdoor wordt een mengsel van 3 delen zand en 1 deel teelaarde aanbevolen [ref. 18]. Om te bepalen of ter plekke van de wadi's grondverbetering nodig is, is een infiltratie meting ter plekke van de wadi's nodig. Een doorlatendheid (k-waarde) van 1,0 m/dag is nodig (vuistregel), veiligheidshalve wordt gestreefd naar een doorlatendheid van 2,0 m/dag. Om te zorgen dat de wadi's voldoende snel (24 tot 48 uur) ledigen, is het afhankelijk van de bodemopbouw een drain onder de wadi's nodig. Hierdoor wordt voorkomen dat er langere tijd water in de wadi's staat waardoor de bergingscapaciteit gewaarborgd wordt.

In tabel 4.3 is een conceptuele berekening gemaakt voor de ledigingstijd van een wadi, waarvan de bodem dichtgeslibd is.

Tabel 4.2 Berekening ledigingstijd wadi (dichtgeslibde bodem)

Parameter	Waarde	Eenheid
bodembreedte wadi	3	m
talud	3	1 : x
waterhoogte in de wadi	0,3	m
doorlatendheid oorspronkelijke bodem (k)	circa 0,3	m/dag
doorlatendheid met grondverbetering (k)	1,0	m/dag
ledigingstijd oorspronkelijke bodem	circa 49	uur
ledigingstijd met grondverbetering	15	uur

In de wadi's dient een vegetatie toegepast te worden die goed bestendig is tegen de wisselende omstandigheden (nat en droog), bijvoorbeeld gras. Om dichtslibben en verontreiniging van de wadi's te voorkomen, is onderhoud nodig. Aangeraden wordt om tweemaal per jaar bladafval en zwerfvuil te verwijderen en regelmatig de drainage schoon te spuiten [ref. 19]. De opdrachtgever is in overleg geweest met de afdeling Riolering en Waterbeheersing van de gemeente. De gemeente is akkoord met de gekozen principes qua onderhoud, Vanuit de gemeentelijke zorgplicht voor hemelwater, is de gemeente verantwoordelijk voor het in stand houden van de voorzieningen voor het opvangen en verwerken van hemelwater in openbaar gebied. Het onderhoud en behoud van de wadi's worden opgenomen in het afwateringsplan.

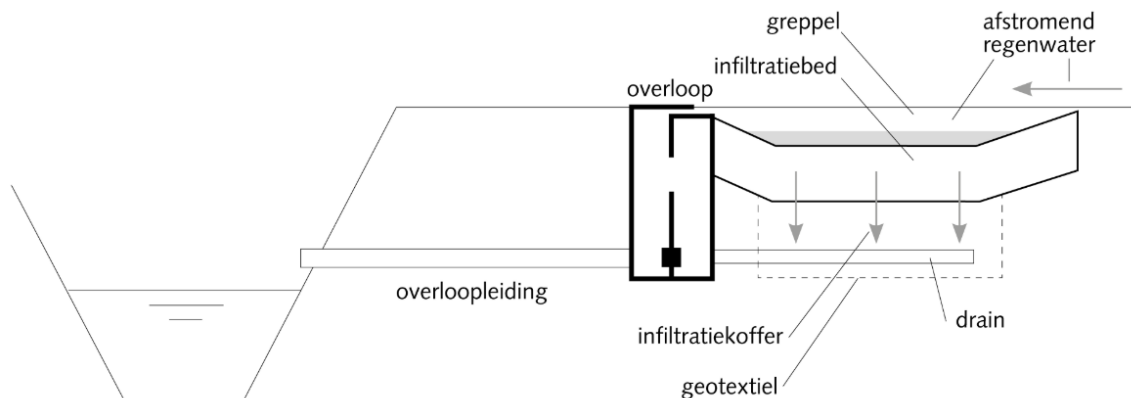
De uitgangspunten waarmee de berging in de wadi's bepaald is, zijn weergegeven in tabel 4.3. De wadi's hebben een bergingscapaciteit van 660 m³ bij een waterdiepte van 0,3 m. Dan komt de bodem van de wadi's op NAP +0,2 m en het maximale waterniveau in de wadi's is dan NAP +0,50 m. In de waterbergingsberekening is geen rekening gehouden met groene daken of waterdoorlatende verhardingen.

Tabel 4.3 Uitgangspunten voor berging wadi's

Parameter	Waarde	Eenheid	Opmerking
oppervlak wadi's	2.200	m ²	[ref. 11]
talud	1:3	-	bij een helling van 1:3 of flauwer zijn de taluds nog machinaal te maaien. Bij steilere taluds moet dat handmatig gebeuren
gemiddelde doorlatendheid toplaag	0,3	m/dag	[ref. 18]
maximale waterdiepte	0,3	m	de maximale waterstand mag 0,30 m zijn. Een hogere waterstand is ongewenst vanwege verdrinkingsgevaar en een te lange ledigingstijd [ref. 18]
ledigingstijd	circa 48	uur	een langere ledigingstijd heeft negatieve effecten op de condities voor de vegetatie
hoogte overloop	+0,50	m NAP	0,10 m onder maaiveld

Een overloop vanuit de wadi's is nodig om te zorgen dat de wadi's niet overstroomt. De afvoer van deze overloop is bij voorkeur in de doodlopende sloot langs de Leyweg, om de doorstroming daar te bevorderen, zie afbeelding 4.5 en paragraaf 4.8 (waterkwaliteit).

Afbeelding 4.4 Principetekening van een wadi [ref. 18]



Afbeelding 4.5 Doorstroming in het nieuwe projectgebied (donkerblauw=watergangen, lichtblauw=wadi's, gele cirkel = watergangen met weinig doorstroming)



4.6 Watercompensatie ten behoeve van verandering landgebruik

In het stedenbouwkundig plan is een aantal aspecten van invloed op de waterhuishouding. Door de toename van het verhard oppervlak en de demping van de watergangen vindt de afvoer van het hemelwater versneld plaats en is er meer bergingscapaciteit nodig in het gebied. Om wateroverlast te voorkomen, moet de aanwezige bergingscapaciteit minimaal gelijk blijven (stand-still-beginsel). Om de benodigde bergingscompensatie te berekenen, is de Watersleutel gebruikt [ref. 7]. Aangezien het plangebied in 2 polders ligt, is dit voor de Wippolder en voor de Eshofpolder gedaan (zie bijlage I). De oppervlaktes uit afbeelding 4.7 en de uitgangspunten in tabel 4.6 zijn gebruikt bij de berekening van de Watersleutel.

Afbeelding 4.6 Type oppervlakten projectgebied



Tabel 4.4 Oppervlakten verhard, onverhard en water in de Wippolder en de Eshofpolder

Type	Wippolder (m ²)	Eshofpolder (m ²)
verhard*	29.161	6.389
onverhard	21.698	4.124
water	3.941	1.675
totaal	54.800	12.188

* De tuinen zijn voor 75 % verhard meegenomen.

Voor de Wippolder geldt dat de inrichtingsplannen nog niet definitief zijn en dat het verhard oppervlak nog kan wijzigen. In het tekstblok hieronder is het verharde oppervlak op een andere wijze ingeschat. Voor de berekening in de watersleutel wordt nu uitgegaan van de meest ongunstige situatie. Dit oppervlak (2,9 ha verharding in de Wippolder) wordt als uitgangspunt voor de waterparagraaf in het bestemmingsplan genomen. In een later stadium zal een watervergunning worden aangevraagd. Op dat moment zal op basis van verder uitgewerkte plannen de benodigde watercompensatie nogmaals met de watersleutel worden berekend.

Alternatieve bepaling van het verhard oppervlak

Het is niet mogelijk om in dit stadium van de planvorming het verhard oppervlak voor het gedeelte in de Wippolder exact te bepalen. Om tot een zo goed mogelijke inschatting te komen is het verhardoppervlak ook op een andere wijze bepaald, namelijk uitgaande van het voorontwerp bestemmingsplan. Volgens het bestemmingsplan is in de gebieden Wonen 2, 3 en 4 circa 1,5 ha toegestaan (opgemeten bouwvlakken). Bekend is dat er 100 woningen mogen worden gebouwd in het resterende woongebied. Uitgaande van een verhard oppervlak van 100 m²/woning (incl. wegen), komt dit neer op 1,0 ha. Dit is een veilige aanname

omdat er volgens het bestemmingsplan een lage parkeernorm geldt. Voor Wippolder wordt het totaal verhardoppervlak dan 2,5 ha. Dat is dus minder dan de 2,9 ha waarvan dit plan uitgaat. Hierdoor is de benodigde watercompensatie waarvan dit waterhuishoudingsplan uitgaat dus aan de veilige kant.

Tabel 4.5 Uitgangpunten watersleutel

Parameters	Oorspronkelijk Wippolder	Nieuw Wippolder	Oorspronkelijk Eshofpolder	Nieuw Eshofpolder	Opmerkingen
maaiveld	NAP +0,30 m (AHN)	NAP +0,60 m [ref. 6]	NAP -0,20 m (AHN)	NAP +0,15 m [ref. 6]	Mos grondmechanica [ref. 6] adviseert om het maaiveld op te hogen met zand tot NAP +0,15 m in de Eshofpolder en tot NAP +0,60 m in de Wippolder. Het vloerpeil komt indien mogelijk 0,2 m en minimaal 0,1 m boven maaiveld te liggen [ref. 6]
polderpeil	NAP -0,80 m (legger)	NAP -0,80 m (legger)	NAP -1,75 m (legger)	NAP -1,75 m (legger)	
toelaatbare peilstijging	-	0,25 m	-	0,60 m [ref. 5]	
totaal oppervlak	54.800 m ²	54.800m ²	12.188 m ²	12.188 m ²	de scheiding tussen de Eshofpolder en Wippolder is genomen bij de polderkade. De wadi's zijn meegenomen in het onverhard oppervlak
oppervlak verhard	6.301 m ² [ref. 10]	29.161 m ²	0 m ²	6.389 m ²	aangenomen is dat 75 % van de tuinen in het nieuwe plan verhard is
oppervlak water	2.566 m ²	3.941 m ²	965 m ²	1.675 m ²	
type gebied	stedelijk groen	stedelijk bebouwd	stedelijk groen	stedelijk bebouwd	

Tabel 4.6 Bergingsopgave

	Wippolder* (m ²)	Wippolder (m ³)		Eshofpolder** (m ²)	Eshofpolder (m ³)	
te realiseren berging/ wateroppervlak ter compensatie verharding	6.236 m ²	1.559 m ³	-100 %	623 m ²	374 m ³	-100%
netto toename wateroppervlak in projectgebied	1.375 m ²	344 m ³	+22 %	710 m ²	426 m ³	+114%
toename wateroppervlak buiten projectgebied (Ecolint)	2.221 m ²	555 m ³	+36 %			
tekort/overschot aan waterberging in oppervlaktewater	- 2.640 m ²	- 621 m ³	-42 %	+87 m ²	+ 52,2 m ³	+14%
geplande berging in de wadi's	2.640 m ^{2***}	660 m ³	+42 %			

	Wippolder* (m ²)	Wippolder (m ³)		Eshofpolder** (m ²)	Eshofpolder (m ³)	
tekort/overschot aan waterberging inclusief wadi's	+0 m ²	+0 m ³	+0 %	+87 m ²	+52,2 m ³	+14%

* de maximale peilstijging in de Wippolder is 0,25 m, dus er is 4,00 m² oppervlaktewater nodig per 1 m³ berging.

** de maximale peilstijging in de Eshofpolder is 0,60 m, dus er is 1,67 m² oppervlaktewater nodig per 1 m³ berging.

*** de waterhoogte in de wadi's is 0,30 m, dus er is circa 3,33 m² wadi oppervlak nodig per 1 m³ berging. Het bergend volume van 2.197 m² wadi is dus gelijk aan het bergend volume van 2.640 m² oppervlaktewater met een maximale peilstijging van 0,25 m.

Door de toegenomen verharding in de Wippolder blijkt uit de watersleutel dat er in de Wippolder 6.236 m² extra waterberging nodig is. Deels wordt deze waterberging gecompenseerd door het toegenomen wateroppervlak in het projectgebied en het Ecolint. In het Ecolint wordt er buiten het projectgebied 2.493 m² extra wateroppervlak in de Wippolder gecreëerd (zie afbeelding 4.8). Daarvan mag 2.221 m² wateroppervlak ter compensatie van het plangebied worden gebruikt, dit water dient gegraven te zijn voordat er gebouwd mag worden. Daarnaast kan er nog circa 660 m³ water in de wadi's geborgen worden (zie paragraaf 4.5). Daarmee wordt voldaan aan de waterbergingsopgave in de Wippolder.

Bovendien dient in de gedetailleerde uitwerking van de plannen voor de Wippolder te worden aangetoond dat de waterberging door bomen op het parkeerdek en de oppervlakkige afwatering van wegen direct op het groen vertraging van de afvoer oplevert die gelijk is aan circa 310 m³ waterberging (oftewel 1.240 m² oppervlaktewater). Deze berging staat gelijk aan het inrichten van 10 % van de parkeervlakken als groen samen met de afwatering van 40 % van de wegverharding (zoals voet- en fietspaden) naar aanliggend groen. Dit zal in een op te stellen afwateringsplan moeten worden aangetoond.

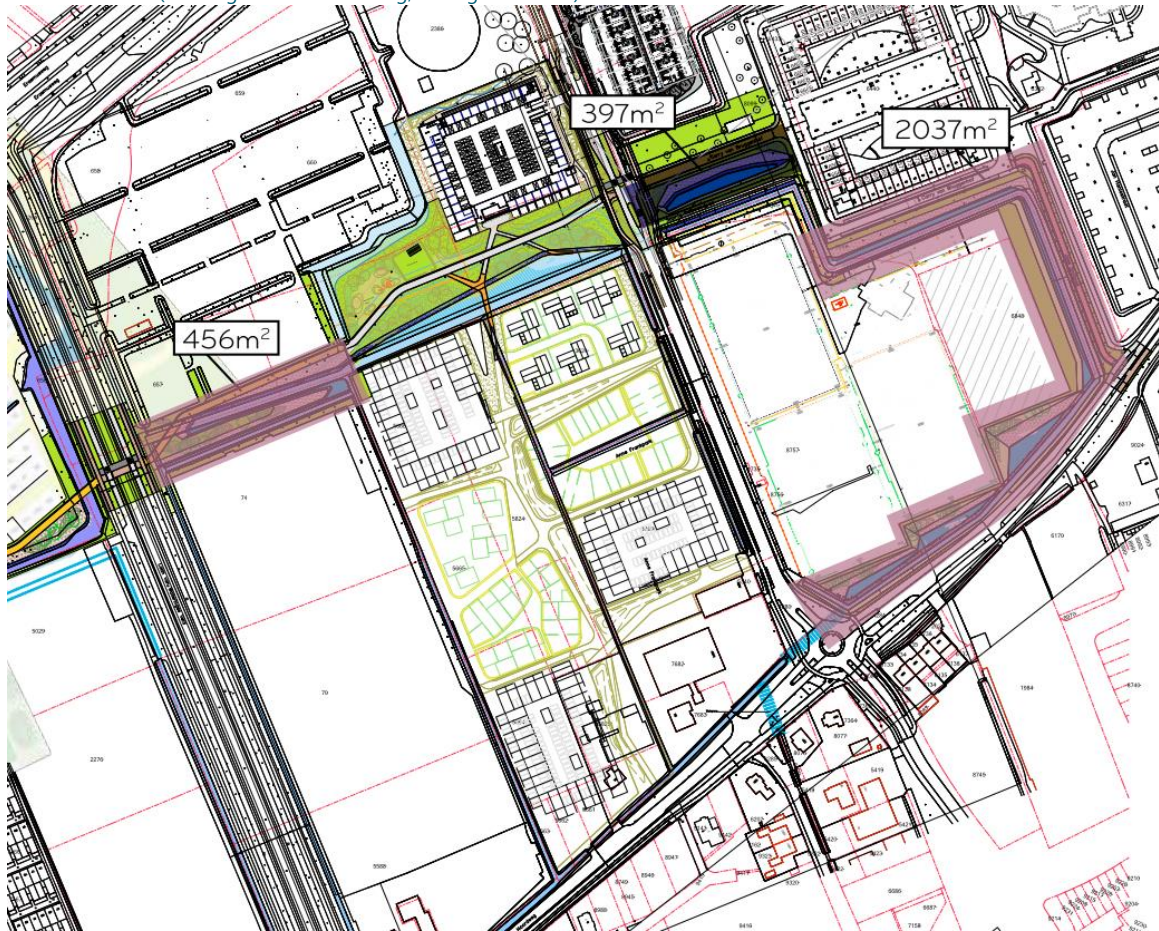
In de Eshofpolder is voldoende bergingscompensatie door de toename van het wateroppervlak in de Eshofpolder.

Bij het verbreden van de watergangen is het van belang om het talud te waarborgen zodat de oever niet te stijl wordt en gaat afkalven [ref. 7].

Om te waarborgen dat de beschikbare waterberging ook in de toekomst beschikbaar blijft, zijn er verschillende mogelijkheden:

- de waterberging in de wadi's (660 m³) vast te leggen in de waterparagraaf van het bestemmingsplan en wellicht in de legger;
- het gebruik van 2.221 m² wateroppervlak in het Ecolint buiten het projectgebied in de Wippolder vastleggen in de waterparagraaf van het bestemmingsplan;
- in de regels van het wijzigingsplan wordt hiertoe een voorwaarde opgenomen: een omgevingsvergunning voor het inrichten van het gebied kan niet eerder worden verleend dan nadat een positief advies van Delfland ten aanzien van de waterberging in wadi's en op daken (bomen op parkeerdek) kan worden overlegd.

Afbeelding 4.7 Ecolint ontwerp (roze = toename wateroppervlak Wippolder, paars = toename wateroppervlak Eshofpolder)
(e-mail gemeente Den Haag, 21 augustus 2018)



4.7 Grondwater

De drooglegging na ophoging van het maaiveld is 1,40 m in de Wippolder en 1,90 m in de Eshofpolder. De ontwateringsdiepte uitgaande van de hoogst gemeten grondwaterstand gedurende de meetperiode (31 januari 2018 tot 16 maart 2018) geeft een ontwateringsdiepte van 1,23 m (0,6 - -0,63) in de Wippolder en 0,93 m (0,15 - -0,78) in de Eshofpolder.

4.8 Waterkwaliteit en ecologie

In het projectgebied liggen geen KRW-waterlichamen, daarom zijn er geen specifieke eisen aan de waterkwaliteit van de watergangen in het projectgebied. Wel ligt het projectgebied in het Ecolint Erasmusveld, waardoor een goede waterkwaliteit van belang is [ref. 17]. Afstromend hemelwater van daken, parkeerplaatsen en wegen in woonwijken heeft over het algemeen een geringe kans op verontreiniging. Daarnaast hebben de wadi's en natuurvriendelijke oevers een zuiverende werking door natuurlijke waterkwaliteitsprocessen (bezinking, biodegradatie, et cetera), waardoor de waterkwaliteit mogelijk verbeterd. Echter, er zijn mogelijke bronnen van verontreiniging, zoals chemische onkruidbestrijding, uitloogbaar straatmeubilair, uitloegende materialen van gebouwen en straatvuil. Door maatregelen te treffen kan verontreiniging voorkomen worden, voorbeelden van maatregelen zijn:

- geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen te gebruiken;
- gebruik te maken van niet doorgroeibare bestrating om de groei van onkruid te beperken;
- verharde oppervlakken schoon te houden;
- verharde wegen met een filterend wegdek uit te voeren;
- oppervlakken waar mogelijk onverhard te laten;

- geen uitloogbaar straatmeubilair toe te passen;
- vervuilende oppervlakken te beperken en/of overkappen of deze te behandelen met een coating die uitloging voorkomt;
- geen uitloogbare materialen (koper, zink, lood) voor daken en gevels te gebruiken;
- geen uitloogbare materialen voor constructies in oppervlaktewater te gebruiken;
- foutaansluitingen opsporen en verhelpen.

Bij voedselrijk en stilstaand water is er risico op troebelheid en algenbloei. Vandaar dat nutriëntentoeestroom zoveel mogelijk moet worden voorkomen en een goede doorstroming gewaarborgd moet blijven. De bomen als lijnvormige begroeiing langs de oevers zorgen voor extra nutriënten door de bladval in het water. In het plan zijn een paar doodlopende watergangen, zie afbeelding 4.9. De wens vanuit het hoogheemraadschap is om deze doodlopende watergangen te verbinden. Om de doorstroming van deze doodlopende watergangen te verbeteren kan het volgende worden toegepast:

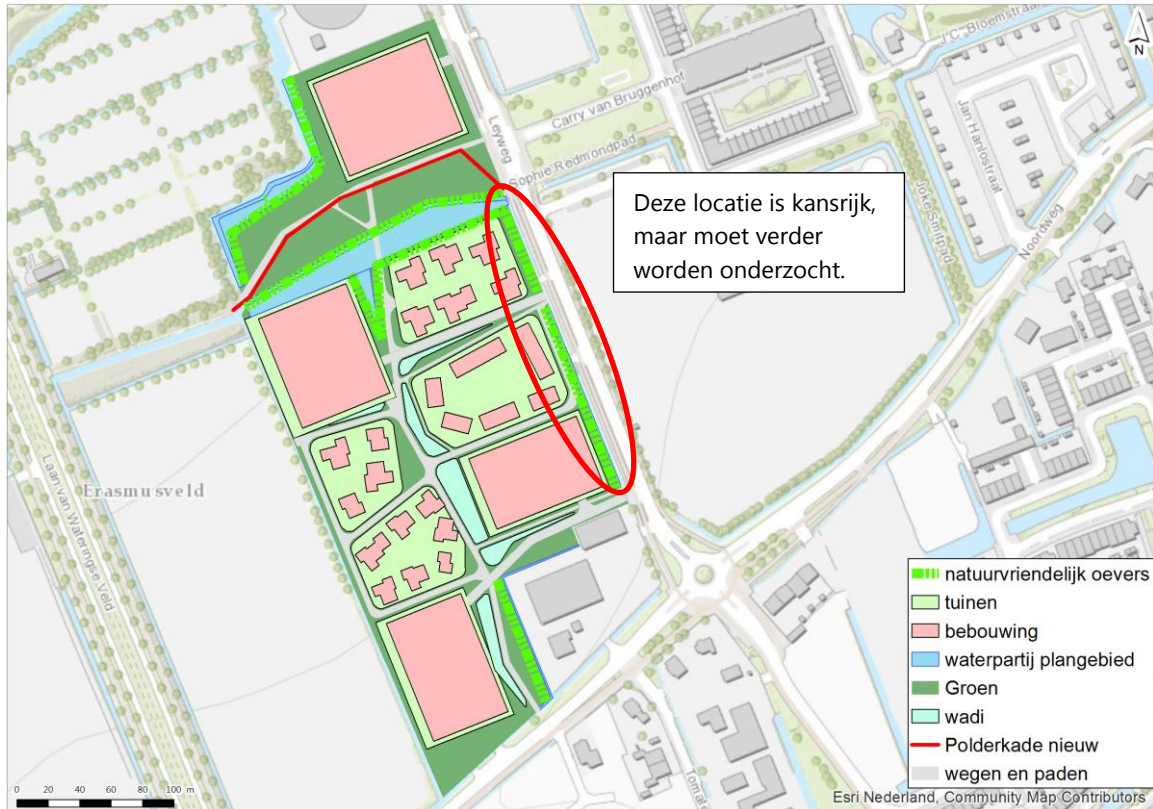
- een watergang tussen de 2 doodlopende watergangen toepassen (afbeelding 4.9). In het plan is er op deze locatie geen ruimte voor water. Daarom wordt aanbevolen om een duiker toe te passen (eventueel met inspectieput);
- daarnaast kan een inlaat geplaatst worden tussen de Wippolder en Eshofpolder (afbeelding 4.9), om de doorstroming de watergang in de Eshofpolder te verbeteren. Het hoogheemraadschap heeft aangegeven dat het niet wenselijk is om water van de ene polder naar de andere polder in te laten. In de huidige situatie is deze watergang ook doodlopend, waardoor geen verslechtering van de waterkwaliteit te verwachten is en mogelijk verbetering toe het toepassen natuurvriendelijke oevers;
- de uitstroom voorziening van de HWA op de uiteindes van de doodlopende watergangen plaatsen om te zorgen voor doorspoeling (zie paragraaf 4.5, afbeelding 4.6).

Afbeelding 4.8 Opties om de doorstroming te bevorderen in de doodlopende watergangen (paars = doodlopende watergang, rood = duiker/inlaat)



De wens conform het uitvoeringsprogramma is dat circa 70 % van de oevers als natuurvriendelijke oever wordt aangelegd [ref. 24]. In afbeelding 4.10 zijn locaties aangegeven voor de natuurvriendelijke oevers met in totaal circa 68 %. De projectontwikkelaar heeft aangegeven dat de meeste locaties realistisch zijn. Een locatie is mogelijk kansrijk en zal bij de uitwerking van de inrichtingsplannen worden onderzocht. Daarmee kan een aanzienlijk deel van de oevers natuurvriendelijk ingericht worden. Aandachtspunt is dat de aanleg van natuurvriendelijke oevers in het planproces wordt geborgd. Bij sommige oever is mogelijk iets meer ruimte nodig door het toepassen van een natuurvriendelijke oever, want het doorstroomprofiel van de watergangen mag niet verminderen door de natuurvriendelijke inrichting.

Afbeelding 4.9 Locaties natuurvriendelijke oevers



4.9 Droogweerafvoer

In het projectgebied is een gescheiden stelsel waarbij het hemelwaterafvoersysteem (HWA) afwatert op het lokale watersysteem en het droogweerafvoersysteem (DWA) aangesloten wordt op het rioleringsstelsel. In het projectgebied zijn maximaal 385 woningen voorzien. Uitgaande van 2,5 inwoners (algemeen gehanteerd uitgangspunt) per woning is de afvalwaterproductie ongeveer 10 m³/uur.

4.10 Klimaatadaptatie

Door klimaatverandering is de verwachting dat er in Nederland steeds meer extremere situaties voor gaan komen, waarbij we rekening moeten houden met hevige regenbuien, periodes van droogte en hitte. Hierdoor wordt het steeds belangrijker om wijken en buurten klimaatbestendig en waterrobuust in te richten. Dit kan gedaan worden door het hemelwater zo dicht mogelijk op de plek waar deze valt vast te houden. Het vasthouden van water in de publieke ruimte kan door middel van meer groen in de wijk, het toepassen van waterdoorlatende verharding, wadi's of andere bergings- en infiltratievoorzieningen. Daarnaast kunnen bewoners ook gestimuleerd worden om water vasthoudende maatregelen toe te passen, zoals zo min mogelijk verharding toe te passen in de tuin, het toepassen van groene daken, het plaatsen van een regenton of het hemelwater her te gebruiken voor bijvoorbeeld het toilet.

In dit project wordt concreet ingezet op klimaatadaptatie door voldoende waterberging aan te leggen. Hiermee wordt voldaan aan de huidige regelgeving. De ruime hoeveelheid water en groen in het projectgebied zal tevens voor verkoeling zorgen in periodes van hitte en doordat er veel ingezet wordt op infiltratie van hemelwater (wadi's) zal droogte ook worden gemitigeerd.

Aanvullend daarop, om tot een robuust watersysteem te komen, worden de vloerpeilen 10 cm boven het niveau van de wegen en wordt het groen verdiept ten opzichte van de wegen aangelegd. Door het groen

lager aan te leggen kan bij extreme buien in de openbare ruimte voldoende water worden geborgen zonder dat problemen bij de woningen ontstaan. Bovendien is momenteel in de berekening rekening gehouden met een maximale peilstijging van 25 cm in Wippolder. In de praktijk is een peilstijging van tenminste 40 cm mogelijk zonder dat wateroverlast optreedt. Hierdoor zijn de berekeningen veilige van opzet en is er in de praktijk een aanzienlijke potentiële extra waterberging beschikbaar van 15 cm voor het gehele wateroppervlak in de Wippolder.

5

CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Veiligheid en waterkeringen

De kernzone van de polderkade (zowel in de huidige als toekomstige situatie) is veiligheidshalve circa 12,5 m breed en aan weerszijde van de kernzone ligt een 15 m brede beschermingszone. De kruin van de kade dient van erosiebestendige klei (erosieklasse II, e-mail HHD, d.d. 17 augustus 2018) gemaakt te zijn. De kruinhoogte is minimaal NAP -0,20 m, maar door te verwachten bodemdaling zal de kruinhoogte bij oplevering minimaal NAP +0,10 m moeten zijn. Tevens dient de fundering en ondergrondse bebouwing buiten het leggerprofiel te blijven. Dus boven de denkbeeldige lijn van het legger profiel in de ondergrond.

Kabels en leidingen worden, waar mogelijk, buiten het profiel van de waterkering gehouden. Waar er geen andere oplossingen zijn en deze in of nabij de kade komen, dienen deze te worden uitgevoerd conform de NEN 3650, NEN 3651 en NPR 3659.

Voor het aanpassen/verplaatsen van waterkeringen is een langere procedure nodig. Het waterstaatswerk moet als dubbelbestemming 'waterstaat-waterkering' in de regels en op de verbeelding aangegeven worden. Voor de beschermingszone moet een aanduiding op de verbeelding worden opgenomen.

Waterkwantiteit

Door de toegenomen verharding blijkt uit de watersleutel dat er in de Wippolder 6.236 m² extra waterberging nodig is. Deels wordt deze waterberging gecompenseerd door het toegenomen wateroppervlak in het projectgebied, deels in het Ecolint en deels in de wadi's.

In de Eshofpolder is een bergingsopgave van 623 m², dit wordt gecompenseerd door het toegenomen wateroppervlak in het projectgebied.

Bij het verbreden van de watergangen is het van belang om het talud te waarborgen zodat de oever niet te stijf wordt en gaat afkalven [ref. 7].

Let op dat het gebruik van 2.221 m² wateroppervlak in het Ecolint buiten het projectgebied, wordt gewaarborgd in het bestemmingsplan. Bovendien dient in de gedetailleerde uitwerking van de plannen voor de Wippolder te worden aangetoond dat de waterberging door bomen op het parkeerdek en de oppervlakkige afwatering van wegen direct op het groen vertraging van de afvoer oplevert die gelijk is aan circa 310 m³ waterberging (oftewel 1.240 m² oppervlaktewater). Deze berging staat gelijk aan het inrichten van 10 % van de parkeervlakken als groen samen met de afwatering van 40 % van de wegverharding (zoals voet- en fietspaden) naar aanliggend groen. Dit zal in een op te stellen afwateringsplan moeten worden aangetoond.

Voor het deel in de Wippolder geldt dat de plannen nog verder worden uitgewerkt. Dit kan leiden tot aanpassingen in het verhard oppervlak. Daarom zal op het moment dat de plannen zijn uitgewerkt en de watervergunning wordt ingediend nogmaals het verhard oppervlak en de benodigde watercompensatie worden bepaald. In de regels van het wijzigingsplan wordt hiertoe een voorwaarde opgenomen: een omgevingsvergunning voor het inrichten van het gebied kan niet eerder worden verleend dan nadat een positief advies van Delfland ten aanzien van de waterberging in wadi's en op daken (bomen op parkeerdek) kan worden overlegd.

Hemelwater en klimaatadaptatie

De afvoer van het hemelwater kan oppervlakkig over via een leiding richting de wadi's. Het DO van de wadi's is afhankelijk van de lokale bodemopbouw en doorlatendheid. Er dient een afwateringsplan opgesteld te worden, waarin de afvoer van het hemelwater, de wadi's en het beheer en onderhoud verder worden uitgewerkt.

Daarnaast worden de vloerpeilen 0,1 m (minimaal 0,1 m indien 0,2 m niet mogelijk is) boven wegpeil aangelegd, maar op tot een robuust watersysteem te komen wordt het groen lager dan de wegen aangelegd. Door de het groen lager aan te leggen kan bij extreme buien in de openbare ruimte voldoende water geborgen worden zonder dat problemen bij de woningen ontstaan.

Een afwateringsplan dient opgesteld te worden, waarin de afvoer van hemelwater, de wadi's en het beheer en onderhoud verder worden uitgewerkt. In dit afwateringsplan wordt in detail uitwerkt welk gebied exact waarop afwatert. Daarvoor is eerst een gedetailleerd inrichtingsplan nodig.

Grondwater

De drooglegging na ophoging van het maaiveld is 1,40 m in de Wippolder en 1,90 m in de Eshofpolder. De ontwateringsdiepte uitgaande van de hoogst gemeten grondwaterstand gedurende de meetperiode geeft een ontwateringsdiepte van 1,23 m in de Wippolder en 0,93 m in de Eshofpolder.

Waterkwaliteit

In het plangebied liggen geen KRW-waterlichamen, daarom zijn er geen specifieke eisen aan de waterkwaliteit van de watergangen in het projectgebied. Wel ligt het projectgebied in het Ecolint Erasmusveld, waardoor een goede waterkwaliteit van belang is.

Afstromend hemelwater van daken, parkeerplaatsen en wegen in woonwijken heeft over het algemeen een geringe kans op verontreiniging. Daarnaast hebben de wadi's en natuurlijke oevers een zuiverende werking door natuurlijke waterkwaliteitsprocessen (bezinking, biodegradatie, etc.), waardoor de waterkwaliteit mogelijk verbetert. Echter zijn er mogelijke bronnen van verontreiniging, zoals chemische onkruidbestrijding, uitloogbaar straatmeubilair, uitlogende materialen van gebouwen, straatvuil en foutaansluitingen. Door bij de nadere uitwerking van het ontwerp en het beheer maatregelen te treffen kan verontreiniging voorkomen worden. Hierbij kan worden gedacht aan opsporen van foutaansluitingen, bouwmaterialen die niet uitlogen en geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen te gebruiken.

Daarnaast is de doorstroming van de watergangen belangrijk bij voedselrijk water. Er zijn 3 doodlopende watergangen waarbij de doorstroming een probleem kan zijn. Het toepassen van duikers/inlaat is niet mogelijk doordat het er geen water van de ene polder in de andere polder ingelaten mag worden en bij de zuidelijke watergangen is er geen ruimte in het plan om een duiker of watergang toe te passen om de doodlopende watergangen te verbinden.

In het plangebied wordt circa 70 % van de oevers natuurvriendelijk ingericht.

Droogweerafvoer

In het projectgebied zijn maximaal 385 woningen voorzien. Uitgaande van 2,5 inwoners per woning is de afvalwaterproductie ongeveer 10 m³/uur.

6

REFERENTIES

- 1 Sweco (2017). Notitie: Polderkade Erasmusveld te Den Haag.
- 2 Grontmij (2015). Notitie: Bouwrijp maken woonwijk Erasmuszone aan de Leyweg te Den Haag.
- 3 Hoogheemraadschap van Delfland (2015) Keur Delfland.
- 4 Hoogheemraadschap van Delfland (2015) Algemene regels behorende bij de Keur Delfland.
- 5 Bosch Stabbers (2017). Erasmusveld Midden, gezond, stads en samen.
- 6 Mos Grondmechanica (2017). Bouwrijp maken Erasmusveld.
- 7 Hoogheemraadschap van Delfland (2014). Toelichting op de Watersleutel.
- 8 Hoogheemraadschap van Delfland (2009). Beleidsregels Dempden en graven.
- 9 Hoogheemraadschap van Delfland (2015). Waterbeheerplan 2016-2021.
- 10 bpd (2017). Ruimtegebruikskartaar 'volkstuinten Zonnepit & Populier'.
- 11 Sweco (2017). Ruimtegebruikskartaar Erasmusveld te Den Haag, 24 augustus 2017.
- 12 Gemeente Den Haag (2016). Bestemmingsplan Wateringse Veld Noord, Toelichting. http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0518.BP0296BWatVldNoord-50VA/t_NL.IMRO.0518.BP0296BWatVldNoord-50VA.html#_4.5_Water.
- 13 Hoogheemraadschap van Delfland (2016). Handreiking watertoets voor gemeenten, Ruimte voor water in ruimtelijke plannen.
- 14 Gemeente Den Haag/Hoogheemraadschap van Delfland (2014). Toekomstbestendig Haags water! Visie op het voorkomen van wateroverlast, 2015-2020.
- 15 Gemeente Den Haag/Hoogheemraadschap van Delfland (2007). Waterberging in de Eshofpolder.
- 16 Gemeente Den Haag/Hoogheemraadschap van Delfland (2007). Waterberging in Wateringse Veld Ypenburg Leidschenveen Oostmadepolder.
- 17 Gemeente Den Haag (2009). Nota Ecologische Verbindingszones 2008 - 2018, Hoofdlijnen voor inrichting en beheer, Uitvoeringsprogramma 2008-2018.
- 18 RIONED (online). Kennisbank. <https://www.riool.net/>.
- 19 Amsterdam Rainproof (online). Wadi's. <https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen/wadis>.
- 20 Hoogheemraadschap van Delfland (2014). Beleidsregel Medegebruik Regionale waterkeringen.
- 21 Hendriks et al. (2016). Groene daken in Tilburg. Operationele handvatten voor ontwikkeling van gemeentelijk beleid Alterra en Deltares.
- 22 Mos Grondmechanica (2018). Toets piping verlegging kade Erasmusveld.
- 23 Hoogheemraadschap van Delfland (2010). Algemene Regels Natuurvriendelijke Oevers.
- 24 Gemeente Den Haag (2015). Erasmusveld Middengebied, Plan Uitwerkings Kader.

Bijlage(n)

I

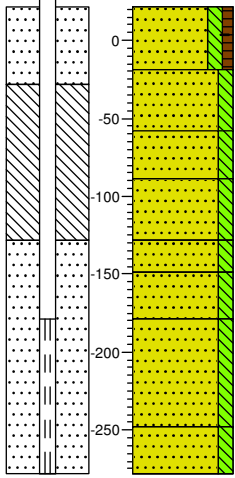
BIJLAGE: BOORPROFIELEN PEILBUIZEN 18 JANUARI 2018

Boring: 1

Datum: 18-01-2018
 X: 79377,98
 Y: 450480,13

Grondwaterstand cm-mv: 70

Maaiveldhoogte NAP 0,215



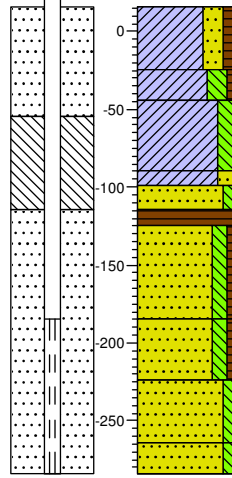
- 0 braak
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, resten baksteen, donker bruingrijs, Edelmanboor
- 40
- Zand, matig fijn, matig siltig, resten wortels, zwak roesthoudend, grijsbruin, Edelmanboor
- 80
- Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, licht bruingrijs, Edelmanboor
- 110
- Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen roest, licht grijsbruin, Zuigerboor
- 150
- Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbruin, Zuigerboor
- 170
- Zand, matig fijn, matig siltig, licht grijsbruin, Zuigerboor
- 200
- Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruingrijs, Zuigerboor
- 270
- Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
- 300

Boring: 2

Datum: 18-01-2018
 X: 79321,94
 Y: 450630,72

Grondwaterstand cm-mv: 80

Maaiveldhoogte NAP 0,157



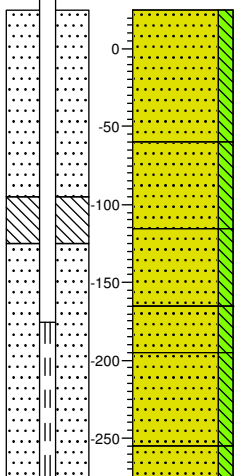
- 0 braak
- Klei, matig vast, sterk zandig, matig humeus, resten wortels, donker grijsbruin, Edelmanboor
- 40
- Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
- 60
- Klei, vast, sterk siltig, matig roesthoudend, licht grijsbruin, Edelmanboor
- 105
- 115
- Klei, matig vast, sterk zandig, neutraalgrijs, Edelmanboor
- 130
- 140
- Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
- Veen, matig vast, lenzen zand, donkerbruin, Edelmanboor
- 200
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
- 240
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Zuigerboor
- 280
- Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruingrijs, Zuigerboor
- 300
- Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin, Zuigerboor

Boring: 3

Datum: 18-01-2018
 X: 79460,14
 Y: 450566,82

Grondwaterstand cm-mv: 90

Maaiveldhoogte NAP 0,249



- 0 braak
- Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes klei, resten wortels, resten schelpen, bruingrijs, Edelmanboor, verwerkt profiel
- 85
- Zand, matig fijn, matig siltig, lenzen klei, resten schelpen, resten planten, neutraalgrijs, Edelmanboor
- 140
- Zand, matig fijn, matig siltig, resten schelpen, lichtgrijs, Edelmanboor
- 190
- Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin, Zuigerboor
- 220
- Zand, matig fijn, matig siltig, licht grijsbruin, Zuigerboor
- 280
- Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
- 300

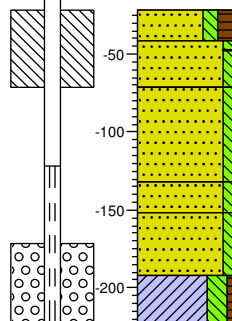
Boring: 4

Datum: 18-01-2018
 X: 79362,09
 Y: 450769,81

Grondwaterstand cm-mv: 80

Maaiveldhoogte NAP -0,218

GLG: 130



- 0 braak
- Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, sterk wortelhoudend, donker bruingrijs, Edelmanboor
- 20
- Zand, zeer fijn, matig siltig, resten baksteen, resten puin, bruingrijs, Edelmanboor
- 50
- Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen schelpen, licht beigegrijs, Edelmanboor
- 110
- Zand, zeer fijn, matig siltig, resten schelpen, licht beigegrijs, Zuigerboor
- 130
- Zand, matig fijn, matig siltig, resten schelpen, neutraalgrijs, Zuigerboor
- 170
- Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, bruingrijs, Zuigerboor
- 200

II

BIJLAGE: FALLING HEAD TEST DOOR POELSEMA VELDWERKBUREAU

PRNR. KLANT:	105168	PRNR. PVB	017-1325
---------------------	---------------	------------------	----------

Opdrachtgegevens

Opdrachtgever:	Witteveen + Bos	Datum veldwerk:	31-1-2018
Projectleider:	Jaap Klein/Frank van Broekhoven	telefoonnr.:	06-86816086 (Frank)

Locatiegegevens

Locatiennaam/adres:	Erasmusveld te Den Haag
Contactpersoon:	Frank van Broekhoven

Beschrijving

Meting horizontale doorlatendheid (k-waarde) in verzadigde en/of onverzadigde zone
 Het eenmalig verhogen van de grondwaterspiegel, waarna de daling van de grondwaterspiegel wordt gemeten.

Aandachtspunten en werkwijze

1. Het laatste deel van de proef is representatief voor de doorlatendheid. Het is dus geen probleem indien in het begin niet nauwkeurig gemeten kan worden (bijvoorbeeld
2. Zorg voor voldoende voorverzadiging door het boorgat via de trechter volledig met water te vullen (minimaal 3 x voorafgaand aan meting 1)
3. Start de meting direct nadat het boorgat volledig is gevuld met water (de verhoging dient minimaal 3 à 6 x de diameter van het boorgat te bedragen). De waterstand is
4. Herhaal de meting bij twijfel
5. Na afloop van de proef dient de bestaande boring formeel doorgeboord te worden tot een diepte van minimaal de helft van de toegevoegde waterkolom. Ondanks dat dit

Benodigheden

waterreservoir, stopwatch, peilapparaat, falling head trechter en filterbuis

Gegevens plaatsing peilbuizen

Input basisparameters	PB01	PB02	PB03	PB04	toelichting
hoogte bovenkant trechter <=	56	57	58	54	cm+mv
diepte boorgat <=	300	300	300	200	cm-mv
straal van het boorgat (helft diam) <=	2,0	2,0	2,0	2,0	cm
filtertraject <=	2-3	2-3	2-3	1-2	m-mv

Registratie meting

	Boorpuntnummer PB01		Boorpuntnummer PB02		Boorpuntnummer PB03		Boorpuntnummer PB04	
	Tijd (mm:ss)	Waterkolom cm-bkpb* meting	Tijd (mm:ss)	Waterkolom cm-bkpb* meting	Tijd (mm:ss)	Waterkolom cm-bkpb* meting	Tijd (mm:ss)	Waterkolom cm-bkpb* meting
0	gws	143	gws	157	gws	154	gws	128
1	00:00	0	00:00	0	00:00	0	00:00	0
2	00:10	130	00:10	134	00:15	132	00:15	68
3	00:30	136	00:30	145	00:30	144	00:30	89
4	00:50	139	01:00	151	00:45	150	00:45	97
5	01:30	140	01:30	154	01:00	154	01:00	101
6	02:00	142	02:00	156			01:30	110
7	02:22	143	02:05	157			02:00	119
8							03:00	126
9							03:03	128
10								
11								
12								
13								
14								
15								

* = centimeter beneden bovenkant peilbuis / trechter

III

BIJLAGE: RUIMTEGEBRUIKSKAART ERASMUSVELD TE DEN HAAG, SWECO,
24 AUGUSTUS 2017



VERKLARING:

- Bestaande situatie
 - Ontwerp
 - Kernzone
 - Beschermingszone
 - Kruin/steil-kist waterkering
 - Poldergrens
 - BESCHOEING
Eshofpolder ca. 200 m
Wippolder ca. 1000 m
 - ONDERWATERBESCHOEING
Eshofpolder ca. 200 m
Wippolder 0 m
 - DUKER
Eshofpolder 0 m
Wippolder ca. 20 m
 - RIJBAAN
Eshofpolder ca. 100 m
Wippolder ca. 1100 m
 - RIJBAAN
Eshofpolder ca. 150 m
Wippolder ca. 1300 m
 - LICHTMAST
Eshofpolder ca. 15 st.
Wippolder ca. 61 st.
 - GRAS EN HEESTERS
Eshofpolder 6300 m²
Wippolder 9590 m²
 - WADI
Eshofpolder 0 m²
Wippolder 2200 m²
 - WATER
Eshofpolder 1650 m²
Wippolder 4490 m²
 - VERHAARD
Eshofpolder 960 m² 1. Rijbaan, breed 5.50m
Wippolder 5350 m² 2. Fietspad/wandelpad 3.50m
3. Wandelpad, breed 2.00m
 - APPARTEMENTEN - Bebouwing
Eshofpolder 4.818 m²
Wippolder 12.004 m²
 - APPARTEMENTEN - Tuin
Eshofpolder 883 m²
Wippolder 3200 m²
 - WONINGEN - Bebouwing
Eshofpolder 0 m²
Wippolder 4.876 m²
 - WONINGEN - Tuin
Eshofpolder 0 m²
Wippolder 10.549 m²
 - BIJEGELIJK / TUNKAS
Eshofpolder 170 m²
Wippolder 0 m²
- | | Eshofpolder | Wippolder |
|----------------|---------------|---------------|
| WATERPEIL | -1.75 | -0.80 |
| MAAIVELDHOOGTE | +0.15 (circa) | +0.60 (circa) |
| VLOERPEIL | +0.25 | +0.70 |

A	Concept	08-1-2017	DMH	Gec.	Acc.
Rev	Omschrijving	Datum rev.	Gec.	Gec.	Acc.

Meten in meters, tenzij anders aangegeven
Materiaal in millimeters
Hoogtemeten in meters t.o.v. N.A.P.

Concept

Ontwikkelingscombinatie Wateringse Veld - BPD

Erasmusveld te Den Haag

Ruimtegebruikskaart

Projectnummer	Teekeningnummer	Versie	Datum van de plan	Omschrijving	Contractnummer
353978	353978-T001-RAP-L01	A	24-08-2017	Schetsontwerp	n.v.t.
Bla	Van	Schaal	Formaat	Kamers	Gec.
L01		1:500	A3-S (ISO)	Rotterdam	DMH

WWW.SWECO.NL
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

IV

**BIJLAGE: TOETS PIPING VERLEGGING KADE ERASMUSVELD, DOOR MOS
GRONDMECHANICA B.V. (23 MAART 2018)**

Opdracht : 1702855
Plaats : Den Haag
Project : Kadeverlegging Erasmusveld

Betreft : Toets piping verlegging kade Erasmusveld
te
DEN HAAG

Opdrachtgever : Sweco Nederland B.V.
T.a.v. Dhr. R. Koops
Postbus 4381
3006 AJ ROTTERDAM

Behandeld door : ing. J. Vosdingh Bessem (088 - 51 30 222)
ir. H.W. Thijssen (088 - 51 30 239)

Kenmerk : R1702855-03

Datum : 23 maart 2018

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres :	Postbus 801, 3160 AA Rhoon	Centraal telefoonnummer :	+31(0)88-5130200
Hoofdkantoor Rhoon	Kleidijk 35	3161 EK	Rhoon
Vestiging Helmond	Vossenbeemd 90B	5705 CL	Helmond
Vestiging Almelo	Het Wendelgoor 13	7604 PJ	Almelo
Vestiging Amsterdam	Pleimuiden 8B	1046 AG	Amsterdam
Vestiging Suriname	Ds Martin Luther Kingweg 150	District Wanica	Suriname Tel. +597-488188



Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. PROJECTBESCHRIJVING	4
3. GEOTECHNISCHE GEGEVENS.....	5
3.1 In het verleden uitgevoerd grondonderzoek.....	5
3.2 Uitgevoerd grond- en laboratoriumonderzoek	5
3.3 Geotechnisch profiel.....	6
3.4 Grondwaterstanden	7
4. TOETS PIPING MET SELLMEIJER	8

Bijlage A Rapportage aanvullend grondonderzoek



1. INLEIDING

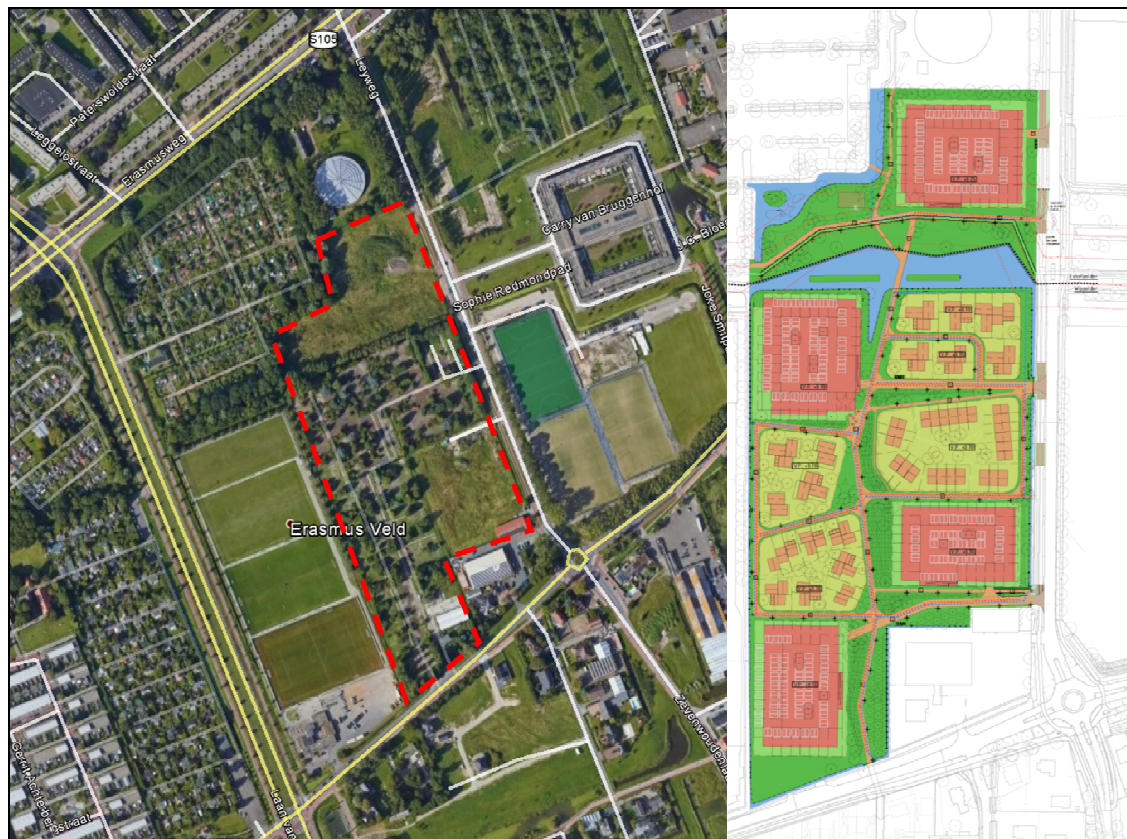
Voor het verleggen van een waterkering in plan Erasmusveld is door Hoogheemraadschap Delfland gevraagd een controleberekening uit te voeren met de methode Sellmeijer.

In opdracht van Sweco Nederland B.V. is door Mos Grondmechanica B.V. een aanvullend grondonderzoek uitgevoerd en is op basis daarvan een advies opgesteld voor het bouwrijp maken van het bouwplan Erasmusveld te Den Haag. Dit is gerapporteerd onder kenmerk R1702855-01, d.d. 14 december 2017 en R1702855-02, d.d. 11 december 2017.

Het grondonderzoek is een aanvulling op een eerder door Fugro GeoServices B.V. uitgevoerd grondonderzoek. In verband met obstakels op het terrein kon dit onderzoek van Fugro GeoServices B.V. niet volledig worden uitgevoerd. Het door Mos Grondmechanica B.V. uit te voeren grondonderzoek betreft het nog resterende onderzoek alsmede aanvullend onderzoek.

2. PROJECTBESCHRIJVING

Het project betreft bouwrijp maken van het bouwplan Erasmusveld te Den Haag. De projectlocatie is gelegen tussen de Leyweg, de Noordweg, de Laan van Wateringseveld en de Erasmusweg.



Figuur 2-1: Projectlocatie

Ten behoeve van dit project zijn de volgende documenten beschikbaar gesteld:

- Sweco Nederland B.V., tekeningnummer 353978-T001-RAP-L01 rev. A, d.d. 8 november 2017, "Ruimtegebruikskarta".
- Sweco Nederland B.V., tekeningnummer 353978-T001-RAP-L03 rev. A, d.d. 11 oktober 2017, "Nieuwe situatie met principe doorsneden".
- Sweco Nederland B.V., Notitie met referentienummer GM-0169910, d.d. 29 september 2015, kenmerk 346318, "Bouwrijp maken woonwijk Erasmuszonde aan de Leyweg te Den Haag". Dit rapport bevat tevens op de locatie uitgevoerd grondonderzoek uitgevoerd door Fugro GeoServices B.V., opdr. nr. 1315 0285-000.
- Antea Group, rapport met projectnummer 0406304.00 concept revisie 0.2, d.d. 24 april 2017, "Erasmusveld Den Haag, Ophoogadvies Wippolder en Eshofpolder, Zettingsberekeningen".
- Sweco Nederland B.V., Notitie met referentienummer SWNL0209409, d.d. 21 juli 2017, projectnummer 353978, "Polderkade Erasmusveld te Den Haag".
- Sweco Schets waterkering-L01 d.d. 2018-03-06.pdf.

3. GEOTECHNISCHE GEGEVENS

3.1 In het verleden uitgevoerd grondonderzoek

In het verleden is door Fugro GeoServices B.V. een grondonderzoek op de locatie uitgevoerd onder opdrachtnummer 1315-0285-000. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in het rapport van Sweco Nederland B.V. met referentie GM-0169910 d.d. 29 september 2015.

Mos Grondmechanica staat niet in voor de juistheid en volledigheid van gegevens van derden.

3.2 Uitgevoerd grond- en laboratoriumonderzoek

Voorafgaand aan de uitvoering van het hierna genoemde in situ grondonderzoek zijn de volgende aan het grondonderzoek gerelateerde werkzaamheden uitgevoerd:

- Een KLIC-melding is uitgevoerd met het oog op de in de ondergrond eventueel aanwezige kabels en leidingen en de naar aanleiding daarvan verkregen informatie is geïnterpreteerd.
- De onderzoekslocaties zijn uitgezet (RD-coördinaten).
- De maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekslocaties is gewaterpast ten opzichte van NAP.

Op 27 november 2017 zijn door Mos Grondmechanica de sonderingen DKM8, DKM11, DKM16 en DKM17 uitgevoerd tot een diepte van circa 20,0 m - maaiveld (maximaal NAP - 20,0 m). Naast de conusweerstand (q_c) is de plaatselijke wrijving (f_s) en de helling (i) gemeten. Uit de plaatselijke wrijving en de conusweerstand is het wrijvingsgetal (R_f) berekend. Dit getal geeft nader inzicht in de aanwezige grondsoorten.

Tevens zijn 7 handboringen uitgevoerd tot maaiveld - 5,0 m. De vrijgekomen grondslag is visueel geclassificeerd, conform NEN 5104, en tot boorprofiel verwerkt.

Tijdens het boren is het grondwater aangetroffen op circa NAP + 0,1 m à NAP - 1,2 m (Wippolder) en NAP - 0,8 m à NAP - 1,5 m (Eshofpolder). Deze waarnemingen zijn slechts een indicatie omdat spanningswater, het grondprofiel, lokale omstandigheden en seizoensafhankelijke factoren een storende invloed kunnen hebben.

De sondeer- en boorlocaties zijn door onze landmeetkundige afdeling in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP.

Tijdens de uitvoering van de handboringen 8 en 9 zijn ongeroerde monsters gestoken en van boring 9 en 10 zijn geroerde monsters genomen. In ons geotechnisch laboratorium zijn van 4 van de geroerde monsters de korrelverdeling bepaald en zijn van de ongeroerde monsters het volumegewicht en watergehalte bepaald.

De resultaten van het uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek zijn gepresenteerd in bijlage A.

3.3 Geotechnisch profiel

De bodemopbouw is te verdelen over 2 deelgebieden. Deelgebied 1 heeft een voornamelijk zandige opbouw en in deelgebied 2 bestaan de eerste meters uit slappe lagen waarna zandlagen worden aangetroffen. Een schets met een indicatie van de verschillende deelgebieden is weergegeven in bijlage B.

De maaiveldhoogtes ter plaatse van de onderzoekslocaties variëren van NAP +0,4 m tot NAP -0,7 m. Voor de berekeningen is voor de Eshofpolder uitgegaan van een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP -0,2 m. Voor de Wippolder is uitgegaan van een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP 0,0 m à NAP +0,4 m.

Aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek is per deelgebied het volgende geotechnische profiel opgesteld:

Deelgebied 1

- Vanaf maaiveld tot circa NAP -1,5 m à NAP -2,0 m is kleilig zand en lokaal uitgedroogde klei aangetroffen.
- Vanaf circa NAP -1,5 m tot NAP -15,5 m à NAP -17,0 m is een matig vast tot zeer vast gepakt zandpakket aanwezig wat wordt doorsneden door kleilaagjes. Dit pakket betreft de jonge en oude duinen.
- Vanaf NAP -15,5 m à NAP -17,0 m tot NAP -18,0 m à NAP -18,5 m is een zandige kleilaag aanwezig.
- Hieronder tot aan de maximaal verkende diepte van circa NAP -20,0 m is een vast tot zeer vast gepakt zandpakket aangetroffen.

Deelgebied 2

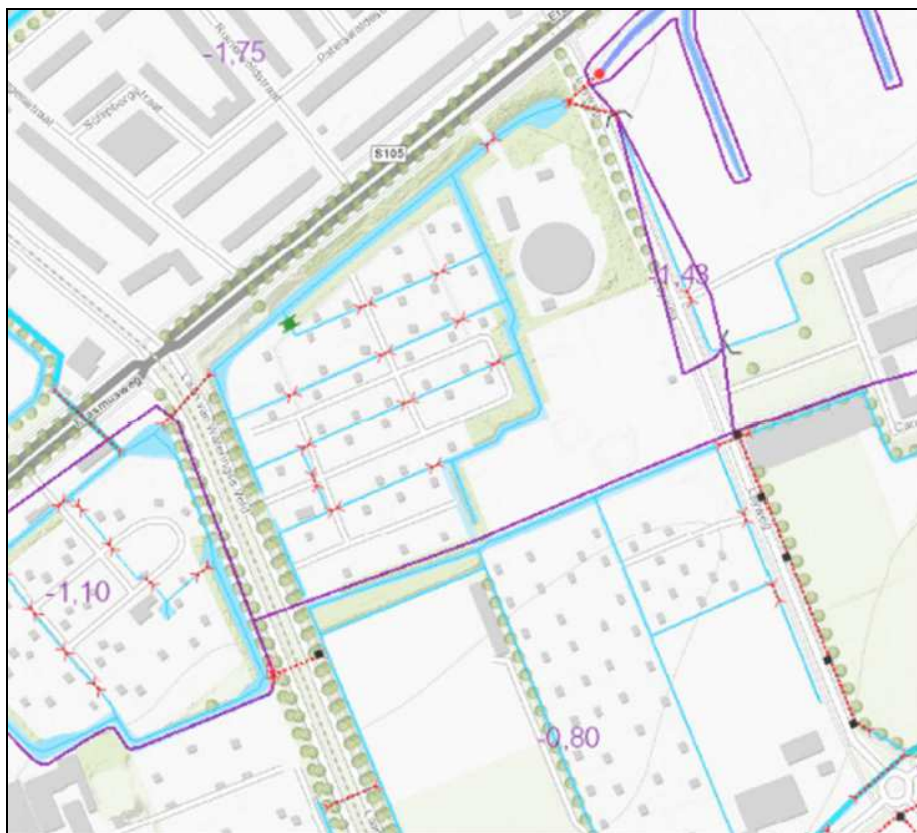
- Vanaf maaiveld tot NAP -2,5 m à NAP -5,0 m is een pakket samendrukbare lagen aangetroffen. Dit pakket bestaat voornamelijk uit klei met lokaal een veenlaag.
- Vanaf NAP -2,5 m à NAP -5,0 m tot NAP -15,0 m à NAP -17,0 m is een matig vast tot zeer vast gepakt zandpakket aanwezig wat wordt doorsneden door kleilaagjes. Dit pakket betreft de jonge en oude duinen.
- Vanaf NAP -15,0 m à NAP -17,0 m tot NAP -17,0 m à NAP -18,5 m is een zandige kleilaag aanwezig.
- Hieronder tot aan de maximaal verkende diepte van circa NAP -20,0 m is een vast tot zeer vast gepakt zandpakket aangetroffen.

De handboringen 10 en 11 zijn uitgevoerd in de te verplaatsen polderkade. Doel van deze handboringen is om inzicht te verkrijgen in de opbouw van deze polderkade. Uit de handboringen blijkt dat de polderkade is opgebouwd uit matig tot sterk siltige klei met een zandige topklaag.

3.4 Grondwaterstanden

Een eenmalige meting van een peilbuis nabij de Laan van Wateringse Veld geeft een grondwaterstand van NAP -0,6 m. Mogelijk is deze waarde beïnvloed door een opbolling van 0,2 m.

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in augustus 2015 is de grondwaterstand in de boorgaten aangetroffen op 1,1 m tot 1,2 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa NAP -0,9 m tot NAP -1,6 m. Deze grondwaterstand is een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen. In figuur 3-1 zijn de actuele polderpeilen met ligging van de huidige polderkade gepresenteerd.



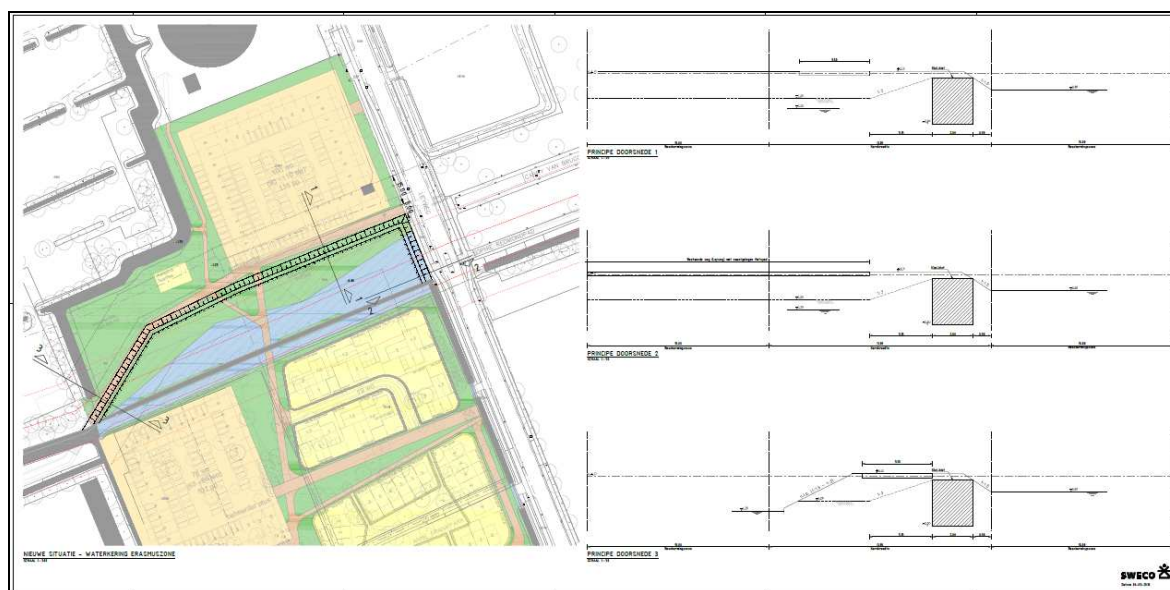
Figuur 3-1: Polderpeilen

Zoals in de notitie van Sweco Nederland B.V. met referentie SWNL0209409, d.d. 21 juli 2017, is aangegeven komt het peil van NAP -1,43 m te vervallen en wordt hier verder geen rekening mee gehouden.

4. TOETS PIPING MET SELLMEIJER

Door Sweco is een indicatieve toets op piping uitgevoerd gebaseerd op de methode Bligh. Aanbevolen werd om korrelverdelingen uit te voeren en een toets met methode Sellmeijer uit te voeren. In het recent uitgevoerde grondonderzoek zijn in dit kader 4 bepalingen van de korrelverdeling uitgevoerd.

Tevens is nogmaals kritisch gekeken naar de kwelweglengte. Aanvullend op de eerder gepresenteerde twee doorsneden is een derde doorsnede opgesteld, deze wordt als meest kritisch beschouwd.



Figuur 4-1 Doorsneden

In de notitie van Sweco is uitgegaan van een kwelweglengte van 17,35 m, voor methode Bligh.

Op basis van profiel 3 en alleen een horizontale kwelweglengte wordt een kwelweglengte van 12,0 m afgeleid. Dit betreft de kwelweglengte van een intreepunt op de bodem van de vijver (met aanname dat vijver 1,0 m waterdiepte heeft, een taludhelling van 1:1,5 en een waterpeil NAP -0,8 m). Het uitreepunt is ter plaatse van de beschoeiing bij een sloot met waterpeil NAP -1,75 m. De ongunstige onderkant van de afdekkende laag ligt op NAP -2,5 m; gezien deze ligging en het slootpeil wordt *geen* rekening gehouden met een afdekkende laag. Het verval bedraagt 0,95 m.

Op basis van de korrelverdelingen wordt uitgegaan van een 70-percentiel van 210 μm . Op basis van de korrelverdelingen is tevens een inschatting gemaakt van de doorlaatfactor. Op basis van verschillende methoden (Seelheim, Hazen, Beyer, Kozény) worden doorlaatfactoren gevonden tussen circa 5 m/d (Kozény) en 10 à 17 m/d (overige methoden). Aangezien een hoge doorlaatfactor ongunstig is, wordt uitgegaan van een gemiddelde waarde nabij de bovengrens, namelijk 15 m/d.

Ook voor de dikte van de relevante zandlaag wordt uitgegaan van een ongunstige waarde, namelijk 4 m.

Voor de toets met Sellmeijer is van de volgende formules uitgegaan.

(6) Toets met Sellmeijer	
$(\Delta H - 0.3d) \leq \frac{1}{\gamma} \Delta H_c$	
$\Delta H_c = \alpha c \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \tan(\theta) (0.68 - 0.10 \ln(c)) L$	
$\alpha = \left(\frac{D}{L}\right)^{\left(\frac{0.28}{2.8}\right)} \left(\frac{D}{L}\right)^{-1} \text{ en } c = \eta d_{70} \left(\frac{1}{\kappa L}\right)^{\frac{1}{3}}$	
Voldoende	Onvoldoende

Uit de diverse parameters volgt dat ΔH_c 1,54 m bedraagt.

Voor de deklaag wordt nul ingevoerd, voor de veiligheidsfactor γ wordt 1,2 gehanteerd (combinatie afdekken modelfout en afdekken parameter onzekerheden).

Vervolgens blijkt $(\Delta H - 0,3.d) = 0,95 < (1/\gamma) \cdot \Delta H_c = 1,29$. Conclusie: VOLDOET.

Opgesteld door:

ing. J. Vosdinh Bessem (088 - 51 30 222)

Rhoon, 23 maart 2018

ir. H.W. Thijssen (088 - 51 30 239)

Mos Grondmechanica B.V.

Contr. : j.v.b.

Bijlage A

Rapportage aanvullend grondonderzoek

Opdracht : 1702855
Plaats : Den Haag
Project : Bouwrijp maken Erasmusveld

Betreft : Bouwrijp maken Erasmusveld
te
DEN HAAG

Opdrachtgever : Sweco Nederland B.V.
T.a.v. Dhr. R. Koops
Postbus 4381
3006 AJ ROTTERDAM
NL

Behandeld door : L. van Sörens de Koste (0885130240)

Kenmerk : R1702855-02

Datum : 11 december 2017

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres :	Postbus 801, 3160 AA Rhoon	Centraal telefoonnummer :	+31(0)88-5130200
Hoofdkantoor Rhoon	Kleidijk 35	3161 EK	Rhoon
Vestiging Helmond	Vossenbeemd 90B	5705 CL	Helmond
Vestiging Almelo	Het Wendelgoor 13	7604 PJ	Almelo
Vestiging Amsterdam	Pleimuiden 8B	1046 AG	Amsterdam
Vestiging Suriname	Ds Martin Luther Kingweg 150	District Wanica	Suriname Tel. +597-488188

1. ONDERZOEKSOPDRACHT

Ten behoeve van bovengenoemd project hebben wij in uw opdracht een grondonderzoek uitgevoerd. De opdracht omvatte de volgende werkzaamheden:

- Bureauwerkzaamheden waaronder klic-melding en interpretatie
- 11 locaties uitzetten en waterpassen t.o.v. RD en NAP
- 4 sonderingen tot een diepte van maaiveld – 20 m inclusief meting van de plaatselijke wrijving
- 7 handboringen tot een diepte van maaiveld - 5 m inclusief het nemen van een geroerd monster op iedere meter en het steken van in totaal 2 ongeroerde monsters
- Laboratorium onderzoek
- Advies

2. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

Landmeten

Voor de uitvoering van dit onderzoek heeft de opdrachtgever ons een tekening ter beschikking gesteld.

Aan de hand van de verstrekte tekening heeft Mos Grondmechanica een klic-melding gedaan. De onderzoekslocaties zijn met behulp van GPS-RTK apparatuur in het veld uitgezet en gewaterpast. De onderzoekslocaties zijn op tekening weergegeven en in dit rapport opgenomen.

Sonderen

Op 27-11-2017 zijn de sonderingen DKM08, DKM11, DKM16 en DKM17 uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld – 20 m.

De sonderingen zijn met een sondeerunit met een drukcapaciteit van 200 kN uitgevoerd. Bij elke sondering is per 20 mm de tijd, de diepte, de conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijving (f_s) en de helling (i) gemeten en als data opgeslagen. Tevens is het berekende wrijvingsgetal gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft nader inzicht in de aanwezige grondsoorten. Voor de in Nederland meest voorkomende, normaal geconsolideerde, grondsoorten kunnen indicatief de volgende wrijvingsgetallen worden aangehouden:

Zand: 0,5 % - 1,5 % Klei / Leem: 2% - 4% Veem: 8% - 10 %

De sonderingen zijn conform toepassingsklasse 3, type TE1 van de NEN-EN-ISO-22476-1 uitgevoerd.

Handboren

Op 02-11-2017 en 07-12-2017 zijn op de locaties 5 t/m 11 handboringen uitgevoerd tot een diepte van maaiveld – 5 m. De boringen zijn conform NEN-EN-ISO 22475-1 uitgevoerd.

Bij boringen 8 en 9 zijn conform NEN 5104 veldboorstaten bij het laboratorium aangeleverd.

De grondopbouw ter plaatse is beschreven en in de vorm van een boorstaat met schaal 1:½√2 ten opzichte van NAP geplot in dit rapport opgenomen.

Grondwaterstanden

Tijdens het uitvoeren van het grondonderzoek is het grondwater aangetroffen op dieptes variërend van maaiveld – 0,60 m tot maaiveld – 1,20 m. Hierbij wordt opgemerkt dat deze grondwaterstanden tijdens het boren zijn gemeten en slechts momentopnames zijn en dat onder invloed van spanningswater, lagenopbouw, lokale omstandigheden en seizoensafhankelijke factoren, de waarde hiervan sterk kan afwijken.

Laboratorium

De ongeroerde grond monsters zijn in ons geotechnisch laboratorium beproefd.

Daar zijn drie korrelverdelingen bepaald en is het natte - en het droge volumegewicht en het watergehalte bepaald.

De resultaten van deze proeven zijn na controle in dit rapport bijgevoegd.

Advies

Het advies wordt separaat aan u gerapporteerd.

Opgesteld door:

L. van Sörnsen de Koste (0885130240)

Rhoon, 11 december 2017

Mos Grondmechanica B.V.



Gecontroleerd door:

M. van Es



Inhoud:

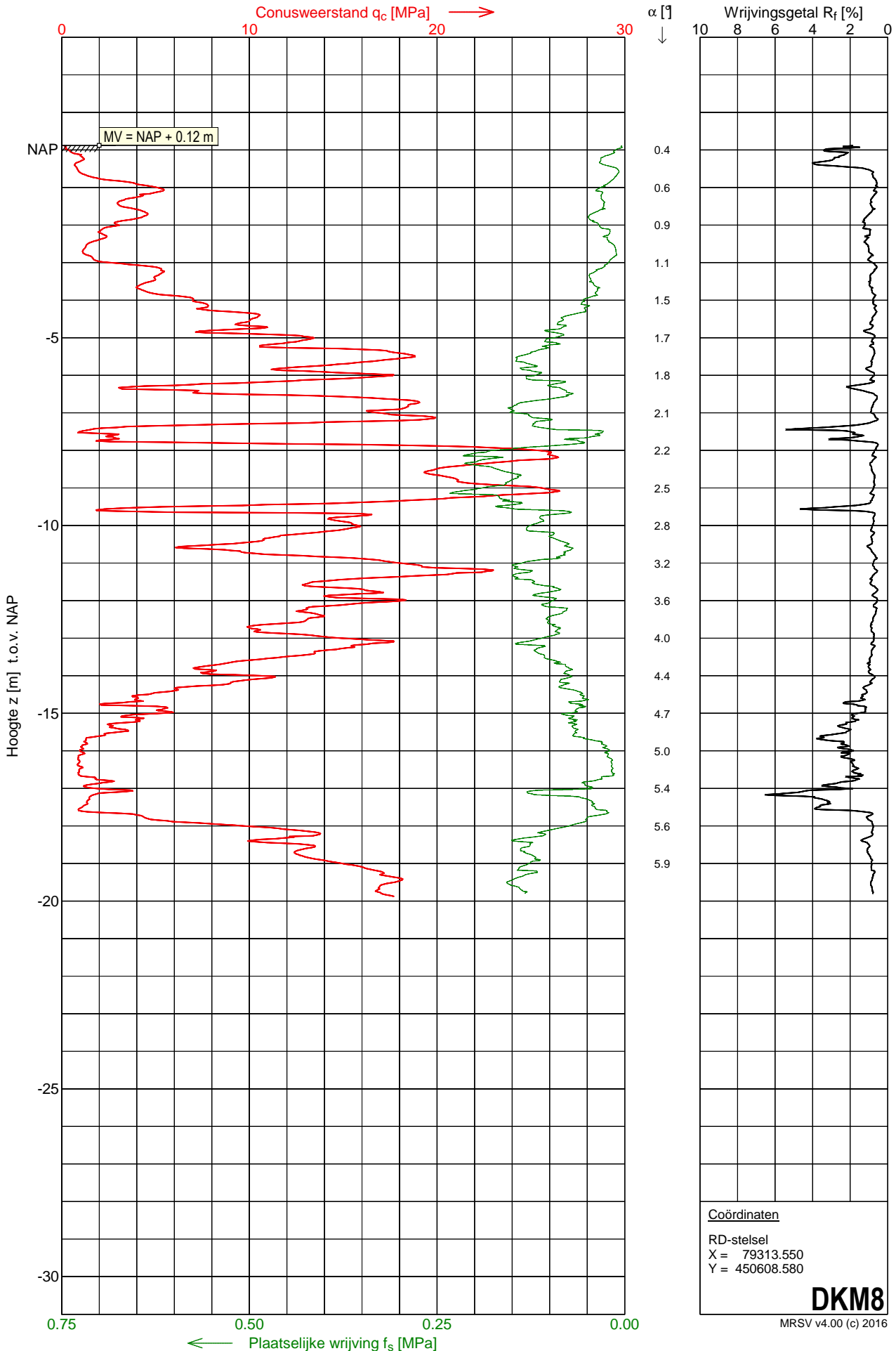
- **Sonderingen**
- **Boringen**
- **Laboratoriumresultaten**
- **Coördinatenlijst**
- **Situatietekening**

Sondering DKM8

Opdracht : 1702855
 Plaats : Den Haag
 Datum : 27-11-2017
 Project : Bouwrijp maken Erasmusveld

Conus nummer : S15-CFII.1325
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

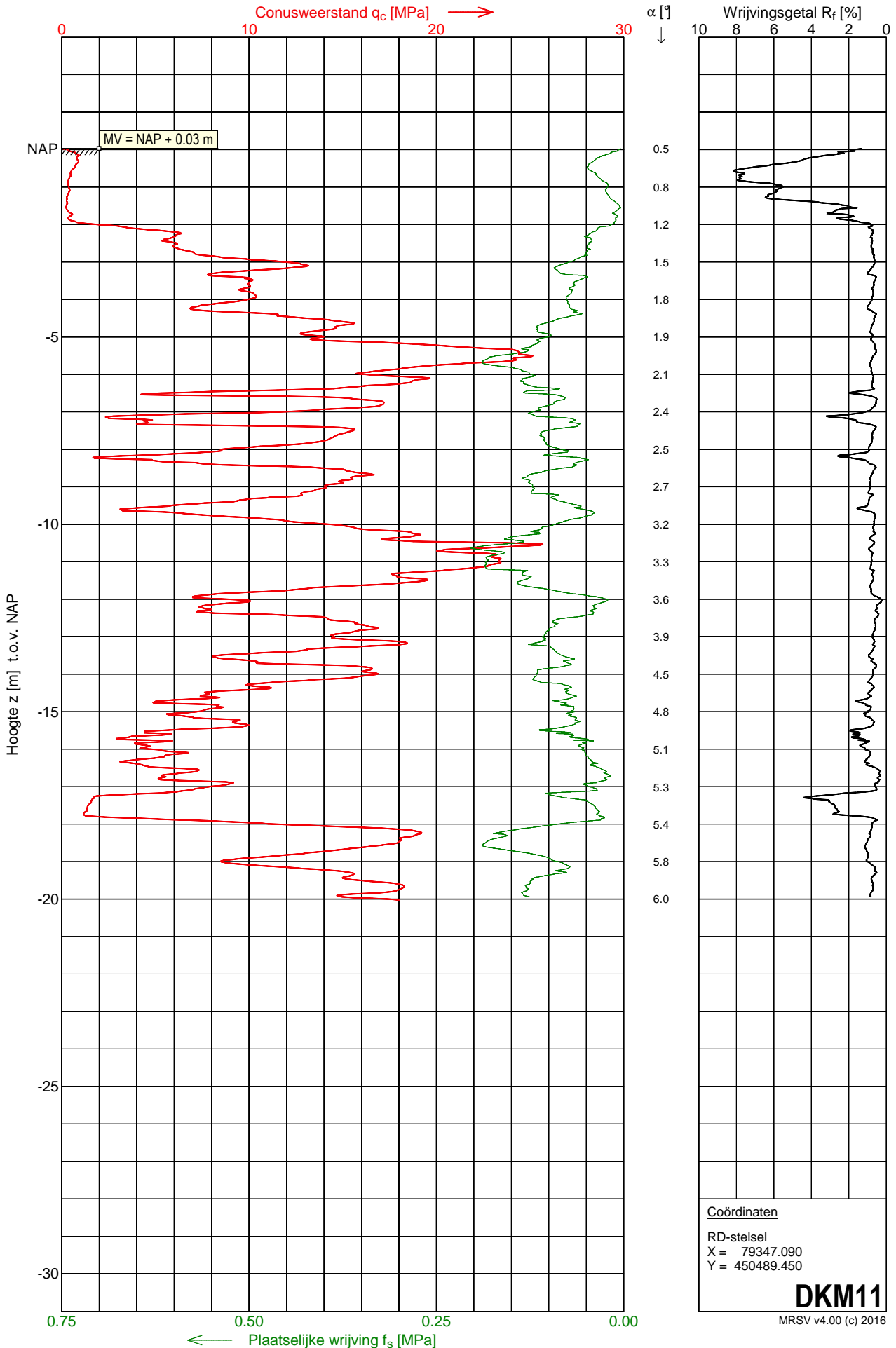


Sondering DKM11

Opdracht : 1702855
 Plaats : Den Haag
 Datum : 27-11-2017
 Project : Bouwrijp maken Erasmusveld

Conus nummer : S15-CFII.1325
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1



Coördinaten
 RD-stelsel
 X = 79347.090
 Y = 450489.450

DKM11
 MRSV v4.00 (c) 2016

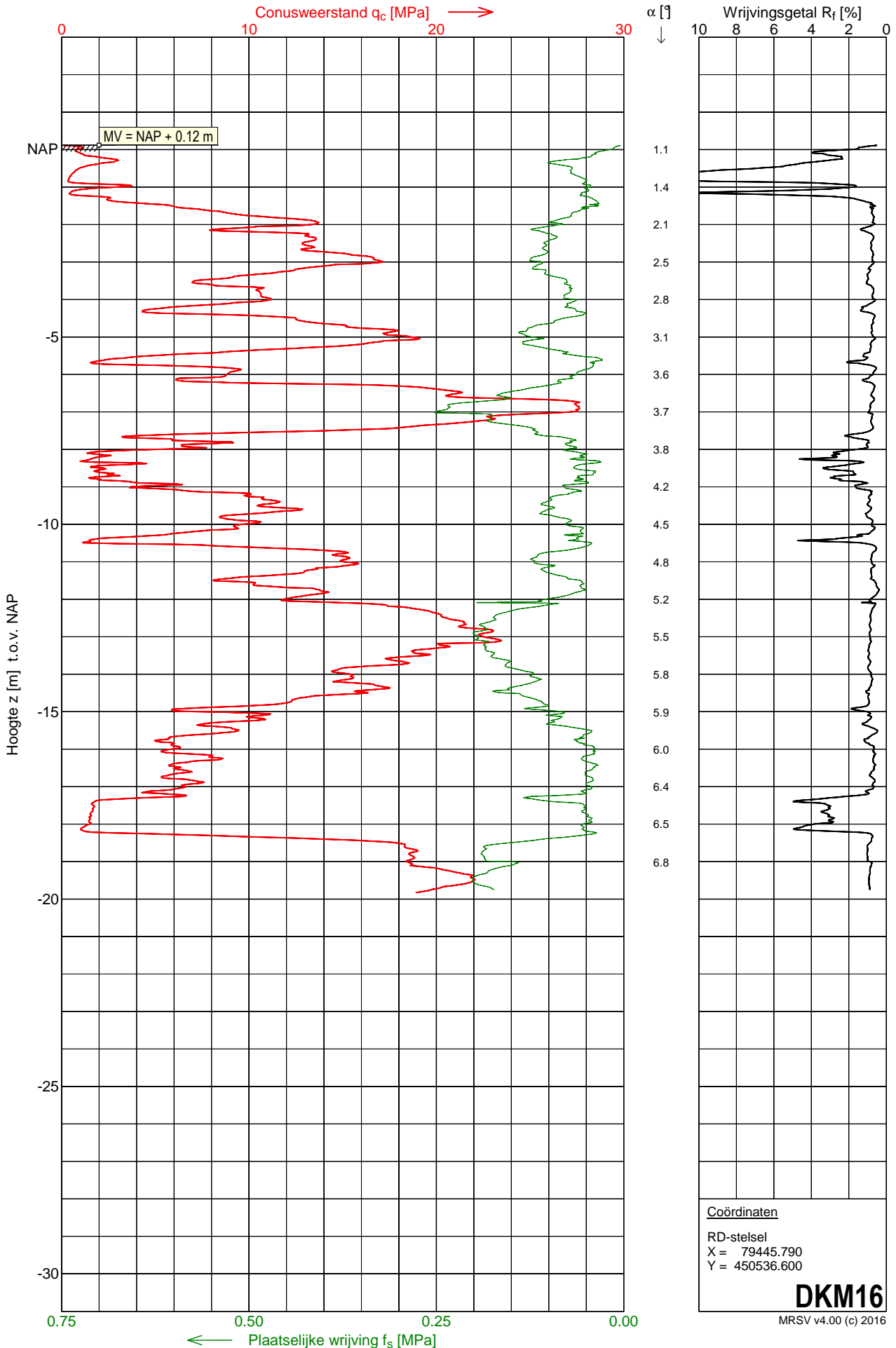


Sondering DKM16

Opdracht : 1702855
 Plaats : Den Haag
 Datum : 27-11-2017
 Project : Bouwrijp maken Erasmusveld

Conus nummer : S15-CFII.1325
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1

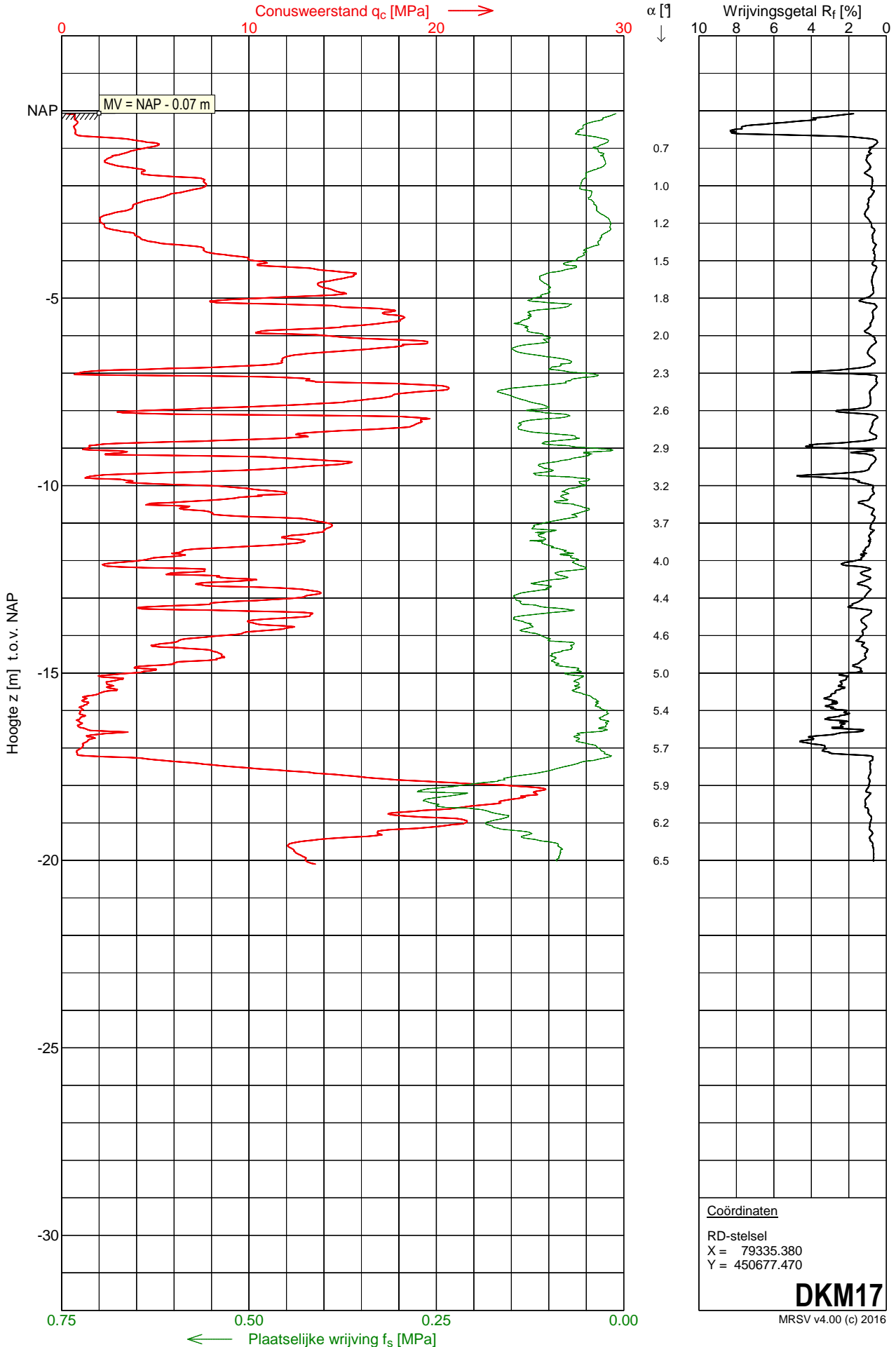


Sondering DKM17

Opdracht : 1702855
 Plaats : Den Haag
 Datum : 27-11-2017
 Project : Bouwrijp maken Erasmusveld

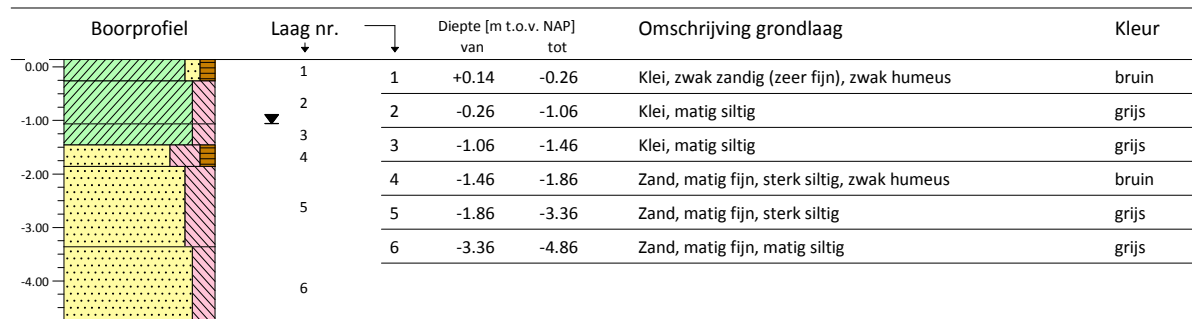
Conus nummer : S15-CFII.1325
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW9
 Blad : 1 van 1



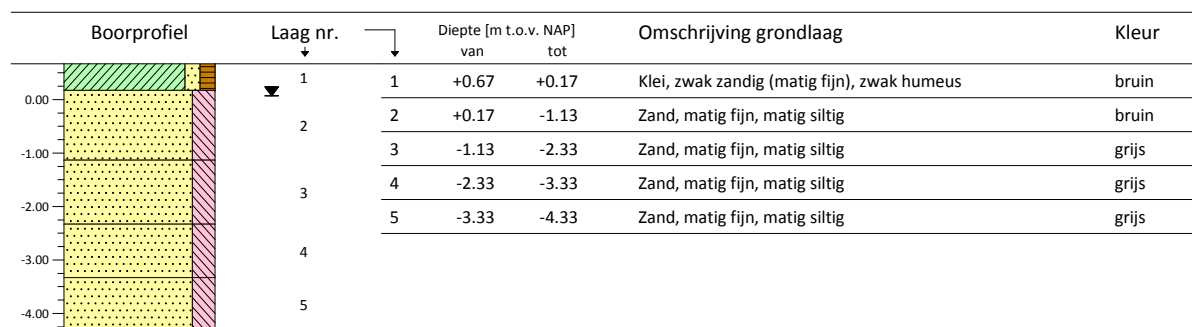
BORING : 5

Datum : 07-12-2017 X : 79467.050 Boormethode : Hand
 GWS : NAP -1.06 m Y : 450533.220 Boormeester : AK
 Maaiveld : NAP +0.14 m Beschrijver : AK
 Opmerking : -



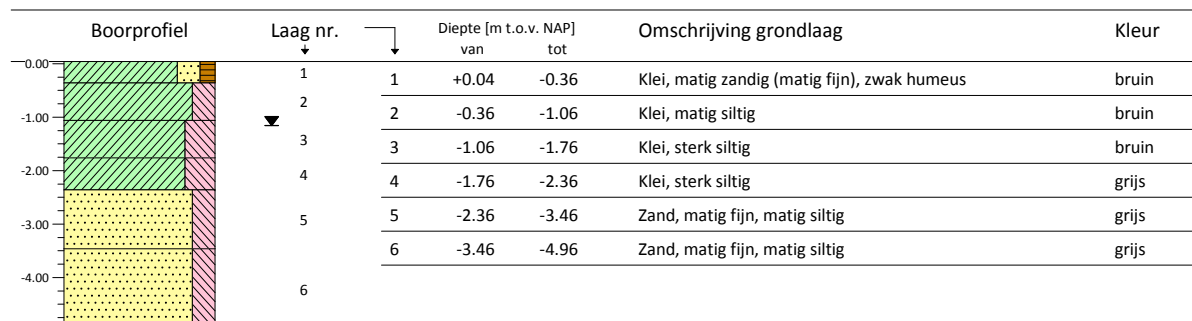
BORING : 6

Datum : 07-12-2017 X : 79371.320 Boormethode : Hand
 GWS : NAP +0.07 m Y : 450635.230 Boormeester : AK
 Maaiveld : NAP +0.67 m Beschrijver : AK
 Opmerking : -



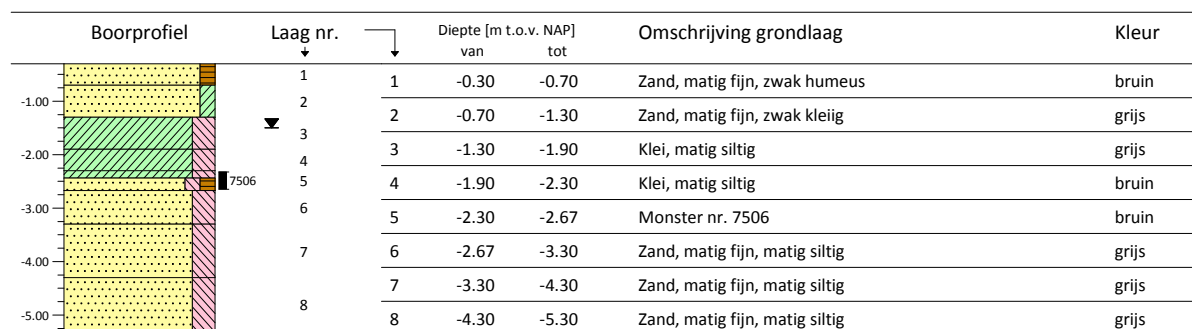
BORING : 7

Datum : 07-12-2017 X : 79408.700 Boormethode : Hand
 GWS : NAP -1.16 m Y : 450665.330 Boormeester : AK
 Maaiveld : NAP +0.04 m Beschrijver : AK
 Opmerking : -



BORING : 8

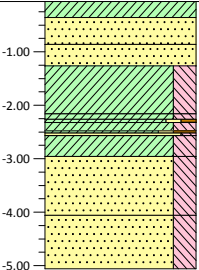
Datum : 02-11-2017 X : 79309.900 Boormethode : Hand
 GWS : NAP -1.50 m Y : 450712.730 Boormeester : AK
 Maaiveld : NAP -0.30 m Beschrijver : AK
 Opmerking : -

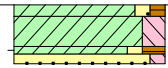


Boorprofiel	Monsternr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	7506	-2.30 -2.44	Klei, matig siltig	bruin
		-2.44 -2.67	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus	grijs

BORING : 9

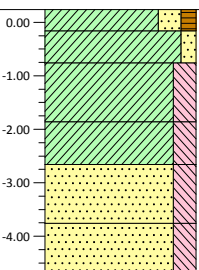
Datum : 02-11-2017 X : 79275.030 Boormethode : Hand
 GWS : NAP -1.26 m Y : 450713.910 Boormeester : AK
 Maaiveld : NAP -0.06 m Beschrijver : AK
 Opmerking : -

Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	1	1 -0.06 -0.36	Klei	bruin
	2	2 -0.36 -0.86	Zand, matig fijn	bruin
	3	3 -0.86 -1.26	Zand, matig fijn	grijs
	4	4 -1.26 -2.16	Klei, matig siltig	grijs
	5	5 -2.16 -2.26	Klei, matig siltig	grijs
	6	6 -2.26 -2.57	Monster nr. 7507	grijs
	7	7 -2.57 -2.96	Klei, matig siltig	grijs
	8	8 -2.96 -4.06	Zand, matig fijn, matig siltig	grijs
	9	9 -4.06 -5.06	Zand, matig fijn, matig siltig	grijs

Boorprofiel	Monsternr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	7507	-2.26 -2.32	Klei, zwak zandig (matig fijn), zwak humeus	grijs
		-2.32 -2.48	Klei, matig siltig	grijs
		-2.48 -2.52	Klei, zwak zandig (matig fijn), matig humeus	bruin
		-2.52 -2.57	Zand, matig fijn, zwak siltig	grijs

BORING : 10

Datum : 02-11-2017 X : 79265.520 Boormethode : Hand
 GWS : NAP -0.76 m Y : 450680.340 Boormeester : AK
 Maaiveld : NAP +0.24 m Beschrijver : AK
 Opmerking : -

Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag	Kleur
	1	1 +0.24 -0.16	Klei, matig zandig (matig fijn), zwak humeus	bruin
	2	2 -0.16 -0.76	Klei, zwak zandig (zeer fijn)	bruin
	3	3 -0.76 -1.86	Klei, matig siltig	grijs
	4	4 -1.86 -2.66	Klei, matig siltig	bruin
	5	5 -2.66 -3.76	Zand, matig fijn, matig siltig	grijs
	6	6 -3.76 -4.76	Zand, matig fijn, matig siltig	grijs

Opdracht : 1702855
 Plaats : Den Haag
 Project : Bouwrijp maken Erasmusveld

BOORBESCHRIJVING

Lab- / veldclassificatie

NEN5104

BORING : 11

Datum : 02-11-2017 X : 79344.620 Boormethode : Hand
 GWS : NAP -0.95 m Y : 450711.230 Boormeester : AK
 Maaiveld : NAP -0.25 m Beschrijver : AK
 Opmerking : -

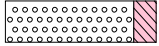
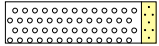
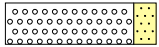
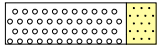
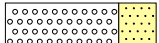
Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP]		Omschrijving grondlaag	Kleur	
		van	tot			
	1	1	-0.25	-0.85	Klei, zwak humeus	bruin
	2	2	-0.85	-0.95	Klei, matig zandig (matig fijn)	bruin
	3	3	-0.95	-1.85	Klei, sterk siltig	grijs
	4	4	-1.85	-3.05	Klei, sterk siltig	bruin
	5	5	-3.05	-4.25	Zand, matig fijn, matig siltig	grijs
	6	6	-4.25	-5.25	Zand, matig fijn, matig siltig	grijs

MOS GRONDMECHANICA


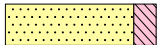
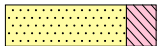



Legenda (conform NEN 5104)





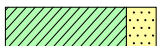
Grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig






Zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



Klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig







Veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, matig kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, uiterst kleiig

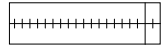


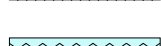





Leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

-  Zwak humeus
-  Matig humeus
-  Sterk humeus
-  Zwak grindig
-  Matig grindig
-  Sterk grindig

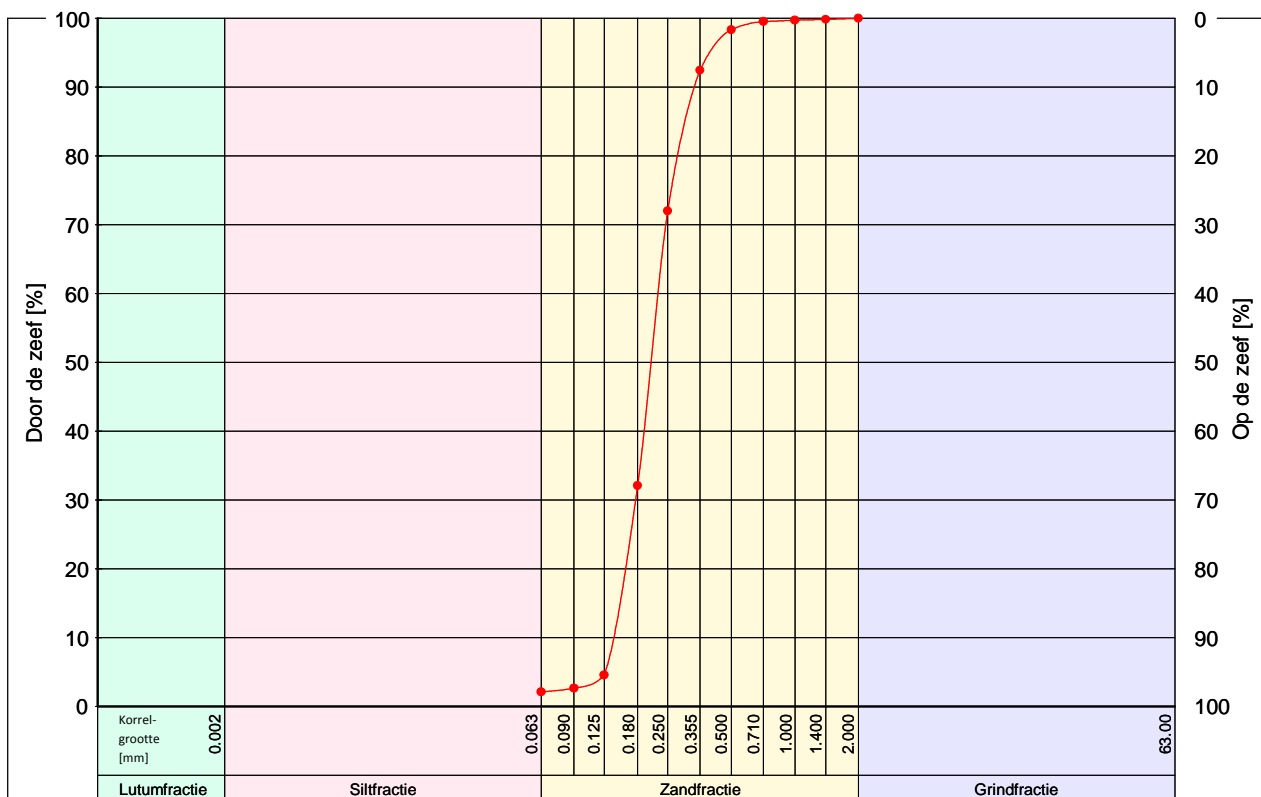
Overig

-  Hout
-  Puin
-  Slib
-  Water
-  lege monsterbus
-  bus met ongeroerd monster
-  grondwaterstand tijdens boren
-  stijghoogte in peilbus
-  peilbuisfilter

Afkortingen

- CRS Constant Rate of Strain test
- DSS Direct Simple Shear test
- SDR Samendrukkingsproef
- TRX Triaxiaalproef
- VGM Bepaling volumegewicht monster (zonder verdere beproeving)
- VGB Bepaling totaal volumegewicht bus

Boring	Monster	MV [m] t.o.v. NAP	DIEPTE [m] t.o.v. NAP
9	6	-0.06	-2.96 / -4.06



	Parameters (alle fracties)								Parameters (zandfractie)					Overige waarden		
	D10 [μm]	D50 [μm]	D60 [μm]	D70 [μm]	D90 [μm]	C _u [-]	C _c [-]	D10 _z [μm]	M _z [μm]	D60 _z [μm]	D70 _z [μm]	D90 _z [μm]	C _{u,z} [-]	M _g [mm]	<63μm/<2mm [%]	>2mm [%]
9	139	208	224	245	333	1.61	0.99	143	210	226	246	335	1.58	-	2.1	-

C_u = D60 / D10 = Gelijkmatigheidscoëfficiënt

C_c = (D30)² / (D60 * D10) = Krommingscoëfficiënt

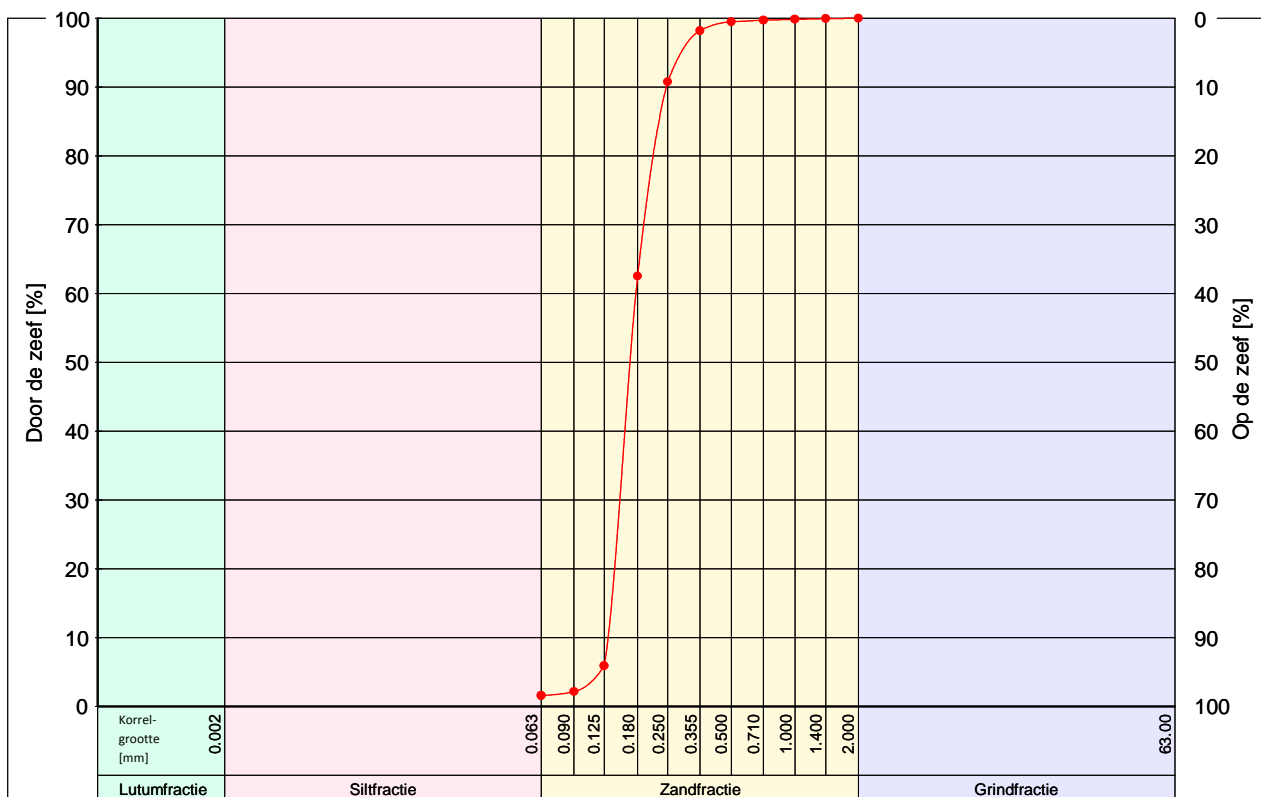
M_z = M₆₃ = D50_z = Zandmediaan

C_{u,z} = D60_z / D10_z = Gelijkmatigheidscoëfficiënt (zandfr.)

M_g = M₂₀₀₀ = Grindmediaan

	Zeefopening [mm]																						
	0.001	0.002	0.016	0.020	0.063	0.090	0.125	0.180	0.250	0.355	0.500	0.710	1.0	1.4	2.0	2.8	5.6	11.2	22.4	45.0	63.0	125.0	
	Gecumuleerde doorval [massa %] t.o.v. droge stof																						
	0.001	0.002	0.016	0.020	0.063	0.090	0.125	0.180	0.250	0.355	0.500	0.710	1.0	1.4	2.0	2.8	5.6	11.2	22.4	45.0	63.0	125.0	
9	-	-	-	-	2.1	2.6	4.6	32.1	72.0	92.4	98.3	99.52	99.73	99.84	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-

Boring	Monster	MV [m] t.o.v. NAP	DIEPTE [m] t.o.v. NAP
9	7	-0.06	-4.06 / -5.06



	Parameters (alle fracties)								Parameters (zandfractie)					Overige waarden		
	D10 [μm]	D50 [μm]	D60 [μm]	D70 [μm]	D90 [μm]	C _u [-]	C _c [-]	D10 _z [μm]	M _z [μm]	D60 _z [μm]	D70 _z [μm]	D90 _z [μm]	C _{u,z} [-]	M _g [mm]	<63μm/<2mm [%]	>2mm [%]
9	131	166	176	192	246	1.35	0.96	132	166	177	193	247	1.34	-	1.6	-

$C_u = D_{60} / D_{10}$ = Gelijkmatigheidscoëfficiënt

$C_c = (D_{30})^2 / (D_{60} * D_{10})$ = Krommingscoëfficiënt

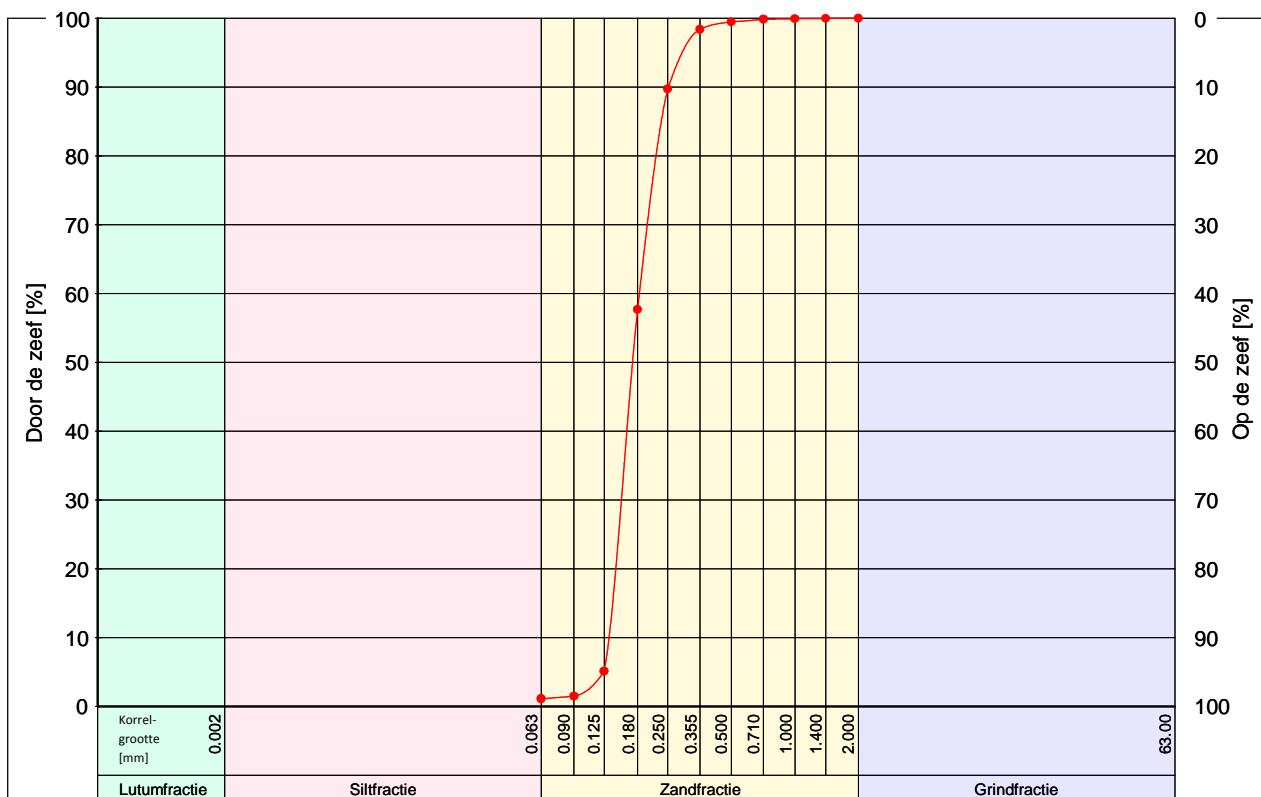
$M_z = M_{63} = D_{50_z}$ = Zandmediaan

$C_{u,z} = D_{60_z} / D_{10_z}$ = Gelijkmatigheidscoëfficiënt (zandfr.)

$M_g = M_{2000}$ = Grindmediaan

	Zeefopening [mm]																						
	0.001	0.002	0.016	0.020	0.063	0.090	0.125	0.180	0.250	0.355	0.500	0.710	1.0	1.4	2.0	2.8	5.6	11.2	22.4	45.0	63.0	125.0	
9	-	-	-	-	1.6	2.1	5.9	62.5	90.8	98.2	99.51	99.73	99.85	99.95	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-

Boring	Monster	MV [m] t.o.v. NAP	DIEPTE [m] t.o.v. NAP
10	5	0.24	-2.56 / -3.76



	Parameters (alle fracties)								Parameters (zandfractie)					Overige waarden		
	D10 [μm]	D50 [μm]	D60 [μm]	D70 [μm]	D90 [μm]	C _u [-]	C _c [-]	D10 _z [μm]	M _z [μm]	D60 _z [μm]	D70 _z [μm]	D90 _z [μm]	C _{u,z} [-]	M _g [mm]	<63μm/<2mm [%]	>2mm [%]
10	132	170	183	200	252	1.39	0.94	133	171	184	200	253	1.39	-	1.1	-

$C_u = D_{60} / D_{10} =$ Gelijkmatigheidscoëfficiënt

$C_c = (D_{30})^2 / (D_{60} * D_{10}) =$ Krommingscoëfficiënt

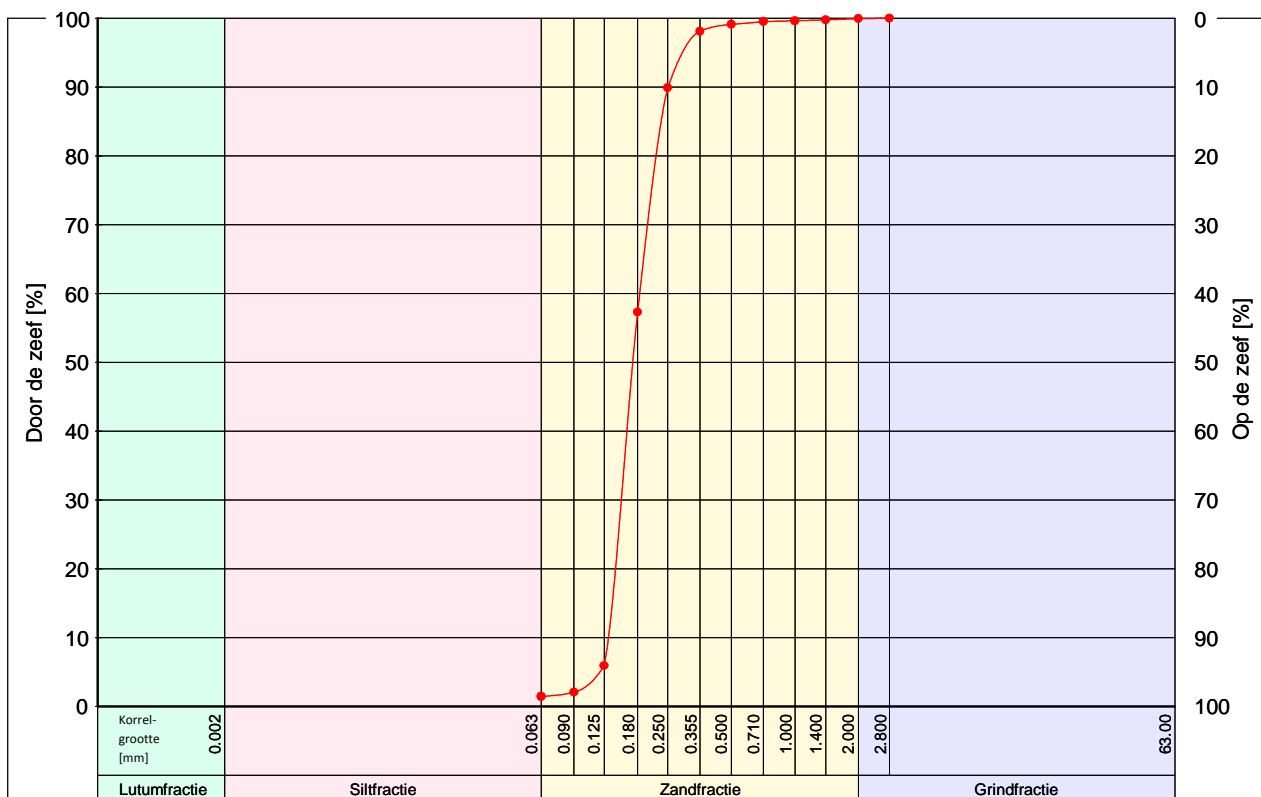
$M_z = M_{63} = D_{50_z} =$ Zandmediaan

$C_{u,z} = D_{60_z} / D_{10_z} =$ Gelijkmatigheidscoëfficiënt (zandfr.)

$M_g = M_{2000} =$ Grindmediaan

	Zeefopening [mm]																						
	0.001	0.002	0.016	0.020	0.063	0.090	0.125	0.180	0.250	0.355	0.500	0.710	1.0	1.4	2.0	2.8	5.6	11.2	22.4	45.0	63.0	125.0	
10	-	-	-	-	1.1	1.5	5.1	57.7	89.7	98.4	99.5	99.86	99.93	99.98	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-

Boring	Monster	MV [m] t.o.v. NAP	DIEPTE [m] t.o.v. NAP
10	6	0.24	-3.76 / -4.76



	Parameters (alle fracties)								Parameters (zandfractie)					Overige waarden		
	D10 [μm]	D50 [μm]	D60 [μm]	D70 [μm]	D90 [μm]	C _u [-]	C _c [-]	D10 _z [μm]	M _z [μm]	D60 _z [μm]	D70 _z [μm]	D90 _z [μm]	C _{u,z} [-]	M _g [mm]	<63μm/<2mm [%]	>2mm [%]
10	131	171	184	200	251	1.41	0.94	133	171	185	201	251	1.40	2.4	1.4	0.05

C_u = D60 / D10 = Gelijkmatigheidscoëfficiënt

C_c = (D30)² / (D60 * D10) = Krommingscoëfficiënt

M_z = M₆₃ = D50_z = Zandmediaan

C_{u,z} = D60_z / D10_z = Gelijkmatigheidscoëfficiënt (zandfr.)

M_g = M₂₀₀₀ = Grindmediaan

	Zeefopening [mm]																						
	0.001	0.002	0.016	0.020	0.063	0.090	0.125	0.180	0.250	0.355	0.500	0.710	1.0	1.4	2.0	2.8	5.6	11.2	22.4	45.0	63.0	125.0	
	Gecumuleerde doorval [massa %] t.o.v. droge stof																						
10	-	-	-	-	1.4	2.1	5.9	57.3	89.9	98.1	99.1	99.53	99.64	99.77	99.95	100.0	-	-	-	-	-	-	-

Opdracht : 1702855
Plaats : Den Haag
Project : Bouwrijp maken Erasmusveld

NEN 5110/5112

boring	bus nummer	diepte t.o.v. NAP [m]	volumieke gewichten		watergehalte W [%]	poriëngehalte n [%]	verzadigingsgraad S [%]
			initieel γ [kN/m ³]	droog γ_{dr} [kN/m ³]			
B8	7506	-2,41	15,34	9,11	68,4		
B8	7506	-2,67	19,64	15,92	23,4		
B9	7507	-2,40	14,02	7,07	98,5		

Opdr.nr. 1702855
 Plaats Den Haag
 Datum 22-09-2017/24-11-2017
 Project Bouwrijp maken Erasmusveld

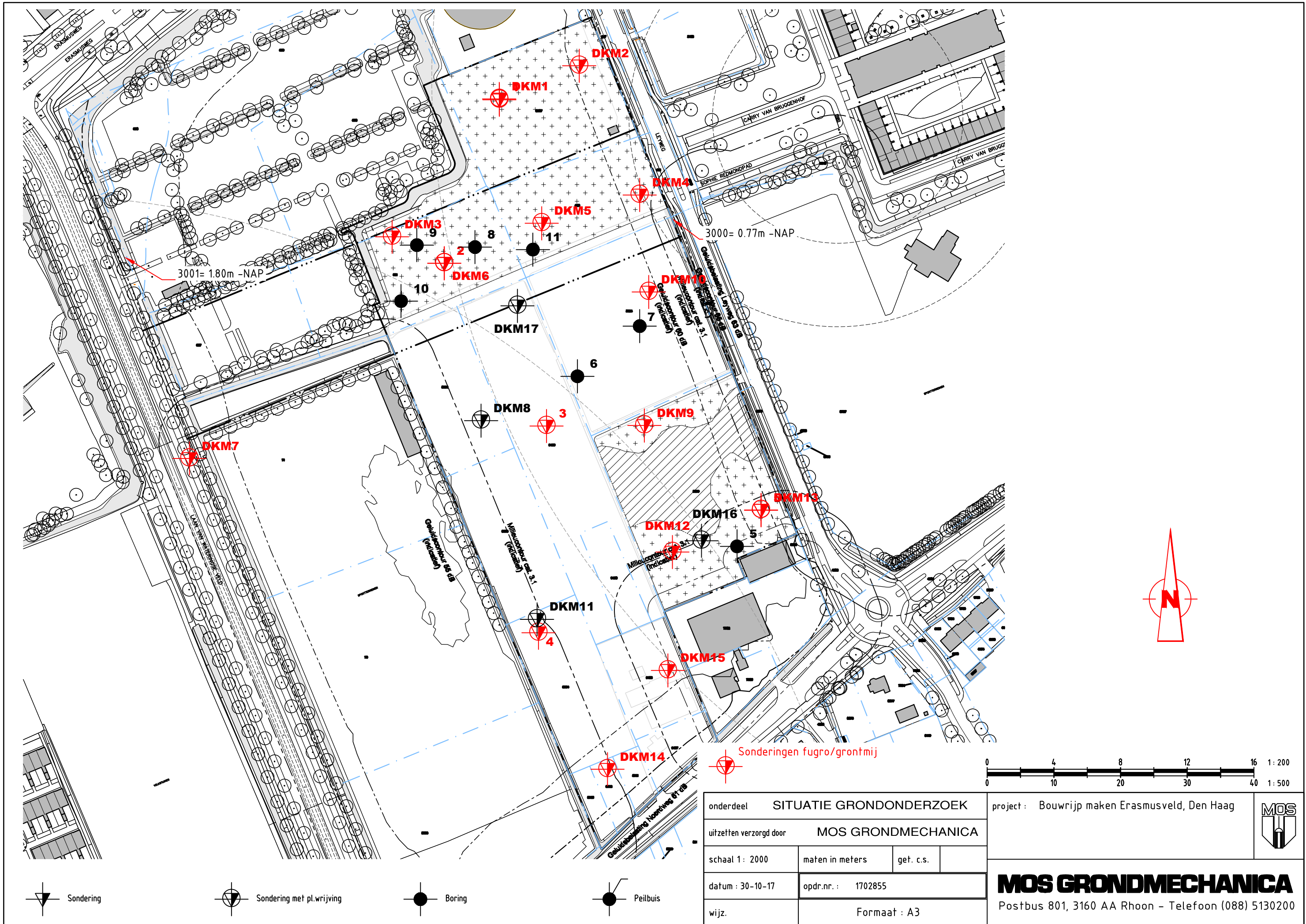
Meting uitgevoerd in RD stelsel

Boring nummer	X [m] Opgegeven	Y [m] Opgegeven	Boring nummer	X [m] Uitgezet	Y [m] Uitgezet	Z [m] TOV NAP	Verplaatsing sondering
5	79466.64	450533.35	5	79467.05	450533.22	0.14	0.43
6	79370.36	450635.10	6	79371.32	450635.23	0.67	0.97
7	79408.94	450666.98	7	79408.70	450665.33	0.04	1.67
8	79309.90	450712.74	8	79309.90	450712.73	-0.30	0.01
9	79274.04	450715.81	9	79275.03	450713.91	-0.06	2.14
10	79260.72	450680.10	10	79265.53	450680.34	0.24	4.81
11	79344.61	450711.21	11	79344.62	450711.23	-0.25	0.02

sonfering nummer	X [m] Opgegeven	Y [m] Opgegeven	sonfering nummer	X [m] Uitgezet	Y [m] Uitgezet	Z [m] TOV NAP	Verplaatsing sondering
DKM8	79310.58	450606.27	DKM8	79313.55	450608.58	0.12	3.76
DKM11	79345.87	450492.09	DKM11	79347.09	450489.45	0.03	2.91
DKM16	79445.68	450537.67	DKM16	79445.79	450536.60	0.12	1.07
DKM17	79336.63	450676.03	DKM17	79335.38	450677.47	-0.07	1.91

Meetpunt nummer	X [m] Opgemeten	Y [m] Opgemeten	Z [m] TOV NAP	Opmerking
3000	79428.73	450729.31	-0.77	waterpeil
3001	79100.10	450706.48	-1.80	waterpeil

Naam vast punt -
 Hoogte vast punt -
 Opgegeven door Rijkswaterstaat
 Gewaterpast door N.A. Kleij/E.M.Visser
 Datum waterpassing 22-09-2017/24-11-2017
 Omschrijving vast punt Meting uitgevoerd met Leica RTK GPS systeem



onderdeel		SITUATIE GRONDONDERZOEK	
uitzetten verzorgd door		MOS GRONDMECHANICA	
schaal 1: 2000	maten in meters	get. c.s.	
datum : 30-10-17	opdr.nr. : 1702855		
wijz.	Formaat : A3		

project : Bouwrijp maken Erasmusveld, Den Haag

MOS GRONDMECHANICA
 Postbus 801, 3160 AA Rhoon - Telefoon (088) 5130200

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Hieronder treft u de dienstverlening van Mos Grondmechanica b.v. aan. Voor specifieke diensten die niet direct in het overzicht terug zijn te vinden kunt u uiteraard vrijblijvend contact met ons opnemen.



VELDWERK

Sonderen op land, water en in beperkte ruimte, electrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Sonisch boren

Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen

X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen

Plaatdruk-, CBR- en CPM proeven

In situ doorlatenheidsproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)

Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)

Triaxiaalproeven

DS en DSS-proeven

Doorlatenheidsproeven

Dichtheidsbepaling (Proctor en CBR)

Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)

(Grond)waterspanningsmeting

Zettingsmonitoring

Trillingsmonitoring (SBR)

Akoestische doormeten van palen (CUR 109)

Online meetgegevens via portal

Tankmonitoring (conform EEMUA 159)

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennd-, nader- en saneringsonderzoek

Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.

Vergunning aanvragen.

2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

Meer weten?

Bezoek onze website www.mosgeo.com

Vragen?

Mail ons op info@mosgeo.com

Offerte aanvragen?

Mail ons op offerte@mosgeo.com

GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering

Fundering op staal

Grondkerende constructies

Bouwputontwerp

Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)

Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)

Taludstabiliteit

Tankbouwadvies

Trillingsprognose

Schade expertise

Review en 2nd Opinion

GEOHYDROLOGISCH ADVIES

Bemalingen (incl. retourbemalingen)

Vergunningsaanvragen

Pompproeven

Warmte Koude Opslag

Omgekeerde Osmose.

Barrierewerking

Drainage

Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling

Ondergrondse energie-opslag

Pomp- en leidingsystemen

Brandputten

OVERIG

Funderingsonderzoek (F30), Heitoezicht,

Uitvoeringsbegeleiding

Mos Grondmechanica opereert structureel vanuit 5 vestigingen in Nederland en in Suriname. Via het zusterbedrijf Mosgeo b.v. worden wereldwijd projecten uitgevoerd, daar waar onze specifieke kennis en ervaring wordt gevraagd. In Liberia heeft Mosgeo b.v. een dochtermaatschappij: Mosgeo Liberia Inc.

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres : Postbus 801, 3160 AA Rhoon

Centraal telefoonnummer : +31(0)88-5130200

Hoofdkantoor Rhoon Kleidijk 35

3161 EK Rhoon

Vestiging Helmond Vossenbeemd 90B

5705 CL Helmond

Vestiging Almelo Het Wendelgoor 13

7604 PJ Almelo

Vestiging Amsterdam Pleimuiden 8B

1046 AG Amsterdam

Mosgeo B.V. Kleidijk 35

3161 EK Rhoon

Vestiging Suriname Ds Martin Luther Kingweg 150

District Wanica Suriname Tel. +597-488188



MOS GRONDMECHANICA B.V.

Hieronder treft u de dienstverlening van Mos Grondmechanica b.v. aan. Voor specifieke diensten die niet direct in het overzicht terug zijn te vinden kunt u uiteraard vrijblijvend contact met ons opnemen.



VELDWERK

Sonderen op land, water en in beperkte ruimte, electrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Sonisch boren

Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen

X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen

Plaatdruk-, CBR- en CPM proeven

In situ doorlatenheidsproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)

Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)

Triaxiaalproeven

DS en DSS-proeven

Doorlatenheidsproeven

Dichtheidsbepaling (Proctor en CBR)

Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)

(Grond)waterspanningsmeting

Zettingsmonitoring

Trillingsmonitoring (SBR)

Akoestische doormeten van palen (CUR 109)

Online meetgegevens via portal

Tankmonitoring (conform EEMUA 159)

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennd-, nader- en saneringsonderzoek

Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.

Vergunning aanvragen.

2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

Meer weten?

Bezoek onze website www.mosgeo.com

Vragen?

Mail ons op info@mosgeo.com

Offerte aanvragen?

Mail ons op offerte@mosgeo.com

GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering

Fundering op staal

Grondkerende constructies

Bouwputontwerp

Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)

Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)

Taludstabiliteit

Tankbouwadvies

Trillingsprognose

Schade expertise

Review en 2nd Opinion

GEOHYDROLOGISCH ADVIES

Bemalingen (incl. retourbemalingen)

Vergunningsaanvragen

Pompproeven

Warmte Koude Opslag

Omgekeerde Osmose.

Barrierewerking

Drainage

Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling

Ondergrondse energie-opslag

Pomp- en leidingsystemen

Brandputten

OVERIG

Funderingsonderzoek (F30), Heitoezicht,

Uitvoeringsbegeleiding

Mos Grondmechanica opereert structureel vanuit 5 vestigingen in Nederland en in Suriname. Via het zusterbedrijf Mosgeo b.v. worden wereldwijd projecten uitgevoerd, daar waar onze specifieke kennis en ervaring wordt gevraagd. In Liberia heeft Mosgeo b.v. een dochtermaatschappij: Mosgeo Liberia Inc.

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres : Postbus 801, 3160 AA Rhoon

Centraal telefoonnummer : +31(0)88-5130200

Hoofdkantoor Rhoon Kleidijk 35

3161 EK Rhoon

Vestiging Helmond Vossenbeemd 90B

5705 CL Helmond

Vestiging Almelo Het Wendelgoor 13

7604 PJ Almelo

Vestiging Amsterdam Pleimuiden 8B

1046 AG Amsterdam

Mosgeo B.V. Kleidijk 35

3161 EK Rhoon

Vestiging Suriname Ds Martin Luther Kingweg 150

District Wanica Suriname Tel. +597-488188





BIJLAGE: WATERSLEUTEL WIPPOLDER EN ESHOFPOLDER

Projectnaam en datum

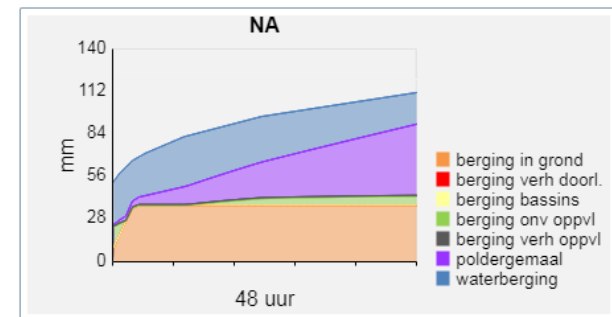
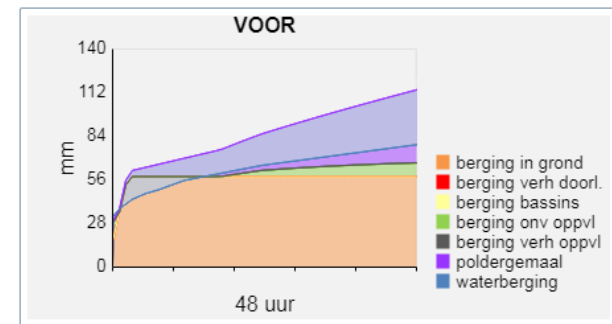
Erasmusveld Midden Wippolder

02/11/2018

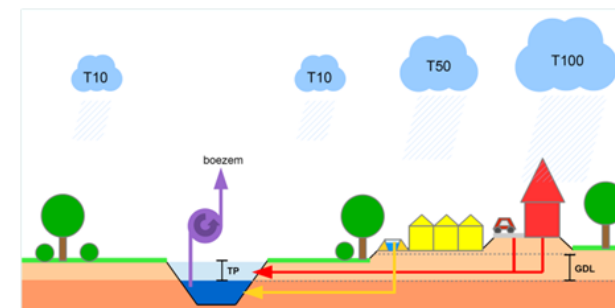
		VOOR	NA	
type gebied		Stedelijk groen	Stedelijk bebouwd	
oppervlakte plangebied	m ²	54800	54800	
Bemaling polder/boezem		Wippolder		
gemaalcapaciteit	mm/etmaal	23,4	23,4	
	mm/u	0,97	0,97	
Oppervlakteverdeling				
verhard infrastructuur/bebouwing	m ²	6301	29161	
verhard doorlatend incl. bergingscoëfficiënt	m ²	0	0	0%
verhard glas	m ²	0	0	
onverhard	m ²	45933	23073	
huidig aanwezig water	m ²	2566	2566	
Gebiedskennmerken				
gemiddeld maaiveld	m NAP	0,30	0,60	MV aangepast
maatgevend peil	m NAP	-0,80	-0,80	
gemiddelde drooglegging	m	1,10	1,40	
toelaatbare peilstijging	m		0,25	
Waterberging				
benodigde compenserende berging	m ³			1559
Vasthoudmaatregelen / alternatieve waterberging				
geplande waterberging	m ³		0	0
Oppervlaktewater				
te realiseren extra berging	m ³			1559
te realiseren extra wateroppervlak	m ²			6236
huidig aanwezig water	m ²			2566
totaal te realiseren wateroppervlak	m ²			8802

Opmerking

Versie sep 2014



Grafieken dienen alleen ter verduidelijking van de principes.

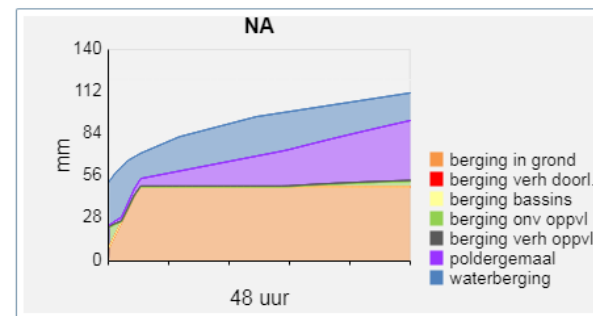
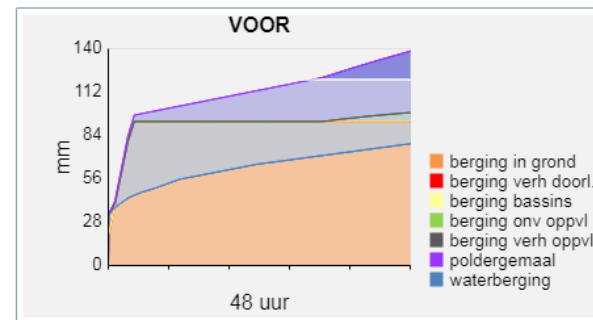


Projectnaam en datum

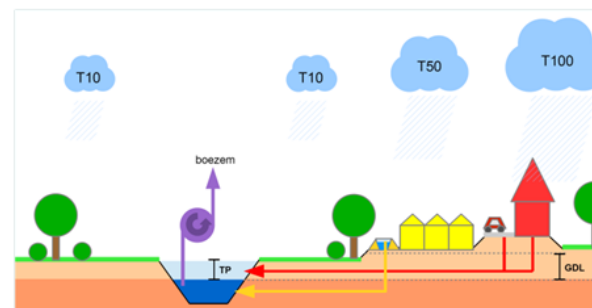
Erasmusveld Midden Eshofpolder

02/11/2018

	VOOR	NA	
type gebied	Stedelijk groen	Stedelijk bebouwd	
oppervlakte plangebied	m ² 12188	12188	
Bemaling polder/boezem	Eshofpolder		
gemaalcapaciteit	mm/etmaal 19,8 mm/u 0,83	19,8 0,83	
Oppervlakteverdeling			
verhard infrastructuur/bebouwing	m ² 0	6389	
verhard doorlatend incl. bergingscoëfficiënt	m ² 0	0	0%
verhard glas	m ² 0	0	
onverhard	m ² 11223	4834	
huidig aanwezig water	m ² 965	965	
Gebiedskenmerken			
gemiddeld maaiveld	m NAP -0,20	0,15	MV aangepast
maatgevend peil	m NAP -1,75	-1,75	
gemiddelde drooglegging	m 1,55	1,90	
toelaatbare peilstijging	m	0,60	
Waterberging			
benodigde compenserende berging	m ³		374
Vasthoudmaatregelen / alternatieve waterberging			
geplande waterberging	m ³	0	0
Oppervlaktewater			
te realiseren extra berging	m ³		374
te realiseren extra wateroppervlak	m ²		623
huidig aanwezig water	m ²		965
totaal te realiseren wateroppervlak	m ²		1588
Opmerking			
Versie sep 2014			

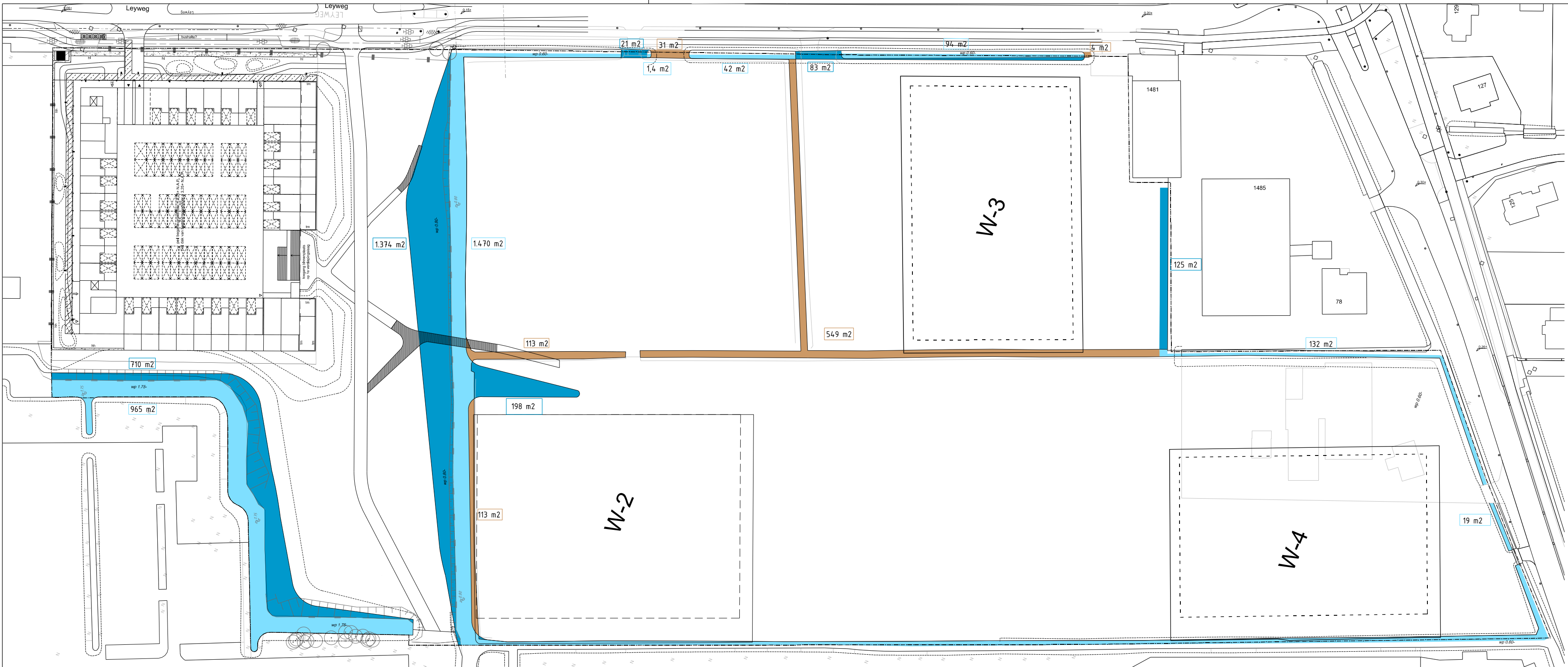


Grafieken dienen alleen ter verduidelijking van de principes.



VI

**BIJLAGE: OVERZICHTSTEKENING WATERBALANS ERASMUSVELD (EXCLUSIEF NVO),
WAALPARTNERS 22 OKTOBER 2018**



LEGENDA

	WIPPOLDER	ESHOPOLDER
■ Bestaande watergang	1.758,4 m ²	965 m ²
■ Nieuwe watergang	1.801 m ²	710 m ²
■ Dempen watergang	806 m ²	

ALGEMENE OPMERKINGEN:
 Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
 Lengtematen in meters
 Handmatige wijzigingen zijn niet toegestaan

Wijz.nr.	Datum	Omschrijving	Gefekend	Gecontroleerd
1	22-10-18	AANPASSING N.A.V. METING WATERGANGEN	T.EL.	B.Sa.
0	02-10-18	WATERBALANS ERASMUSVELD	T.EL.	B.Sa.

Oprachtgever **OCW**
 Project **WONINGBOUWLOCATIE LEYHOF
 TE DEN HAAG**
 Fase **PLANONTWIKKELING**
 Onderdeel **WATERBALANS ERASMUSVELD**
 Tekeningnummer **W18-11688-PO-004**

Projectleider **B.Sa.** Bladnummer **1 van 1**
 Formaat **A3-630** Schaal **1:1000**
 Status **CONCEPT** Wijz. nummer **1**
 Doc. nummer **W18-11688-PO-004**

**waalpartners civil
 engineering**

Tel: +31 174 62 77 91
 Postbus 373, 2670 AK, Naaldwijk
 www.waalpartners.nl
 info@waalpartners.nl

