

RAPPORT WATERHUISHOUDING

**Waterhuishouding uitbreiding
bedrijventerrein Duin-Vlagheide
te Schijndel**





RAPPORT WATERHUISHOUDING

**Waterhuishouding uitbreiding
bedrijventerrein Duin-Vlagheide
te Schijndel**

OPDRACHTGEVER	Buro Waalbrug Schoenaker 10 6641 SZ Beuningen
DATUM	29 oktober 2013
DOCUMENTNUMMER	P13-0238-006
OPGESTELD DOOR	ing. H. Nieuwhof-Langeveld
GEAUTORISEERD	ing. H.W. Boom
PROJECTLEIDER	ing. M. Boot
GEZIEN	

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.
Bemmelseweg 57
6662 PE ELST

WEBSITE <http://www.buroboot.nl>

E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

SOORT RAPPORTAGE	Waterhuishouding
ONDERZOEKSLOCATIE	Uitbreiding bedrijventerrein Duin-Vlagheide te Schijndel
CONTACTPERSOON	H. Nieuwhof-Langeveld
DATUM ONDERZOEK	29 oktober 2013
OPDRACHTGEVER	Buro Waalbrug Schoenaker 10 6641 SZ Beuningen Telefoon: 024-6752356 Fax: 0487-588500
CONTACTPERSOON	dhr. W. Haans
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo B.V. Bemmelseweg 57 6662 PE ELST
CONTACTPERSOON	ing. M. Boot

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
1.1	ALGEMEEN	5
1.2	DOEL	6
1.3	DOCUMENTEN	6
1.4	OPBOUW RAPPORTAGE	6
2	BESTAANDE SITUATIE	7
2.1	INRICHTING	7
2.2	MAAIVELDHOOGTE, GEOHYDROLOGIE EN BODEMOPBOUW	7
2.3	WATERHUISHOUDING	8
2.4	GEGEVENS GRONDWATER	8
2.5	VELDWERK	9
2.6	LABORATORIUMONDERZOEK	9
2.7	RESULTATEN VELDWERK	9
2.8	BEREKENING DOORLATENDHEID	10
2.9	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK	11
2.10	RIOLERING	11
3	UITGANGSPUNTEN	13
3.1	ONTWERPRICHTLIJNEN	13
3.2	DUURZAAMHEIDTHEMA'S	13
3.3	OVERLEG	13
3.4	RANDVOORWAARDEN T.A.V. ONTWERP WATERSYSTEEM	13
4	ONTWERP WATERSYSTEEM PLANDEEL OVERGANGSKAMER.....	16
4.1	TOELICHTING ONTWERP	16
4.2	AFVLOEIENDE OPPERVAKKEN.....	18
4.3	BEHEER EN ONDERHOUD	18
5	ONTWERP WATERSYSTEEM PLANDEEL TRADITIONEEL	19
5.1	TOELICHTING ONTWERP	19
5.2	AFVLOEIENDE OPPERVAKKEN.....	19
5.3	BEHEER EN ONDERHOUD	20
6	DIMENSIONERING BERGING DUIN-VLAGHEIDE.....	21
6.1	AFVLOEIENDE OPPERVAKKEN.....	21
6.2	BERGINGSBEREKENING.....	21
6.3	AANDACHTSPUNT T.B.V. NADERE UITWERKING	22

Bijlagen

A	: Situatiekening en monsterpunten
B	: Beschrijving bodemopbouw
C	: Analysecertificaten
D	: Gegevens NITG-TNO/ Waterschap
E	: Berekening K-waarde
F	: Berekening berging HNO-tool
G	: Profielenblad

1 Inleiding

1.1 Algemeen

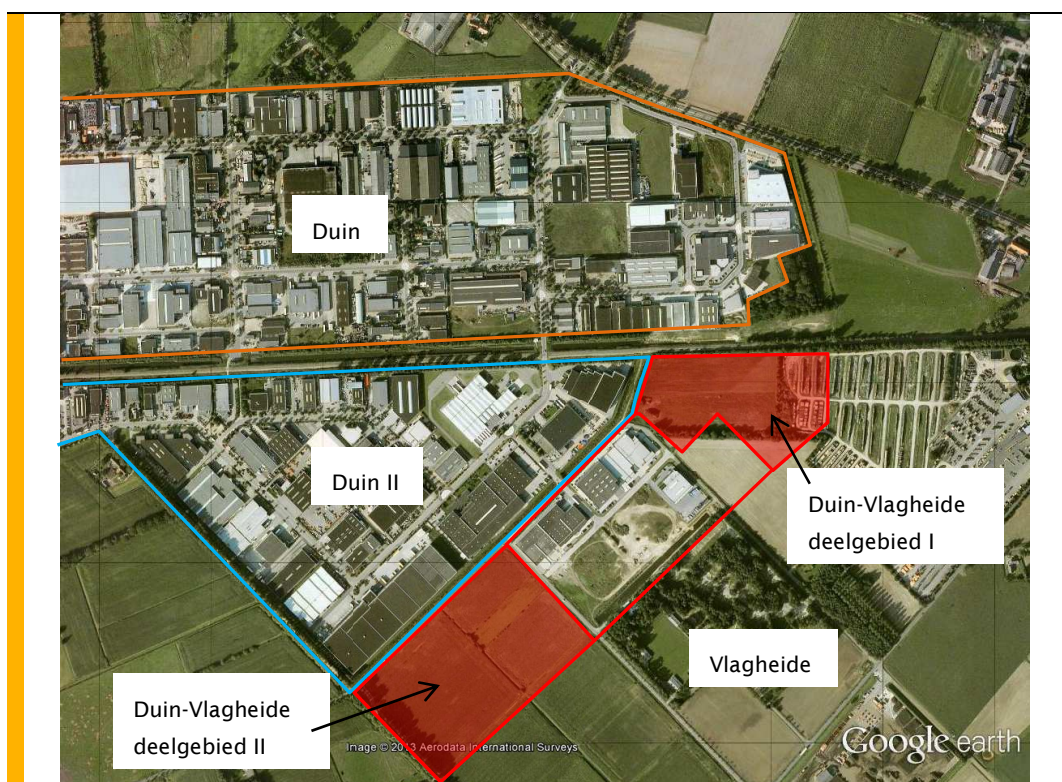
In opdracht van Buro Waalbrug is een waterhuishoudingplan opgesteld t.b.v. het project 'Duin-Vlagheide' te Schijndel.

Het project betreft een tweetal onderdelen van het beeldkwaliteitsplan Duin-Vlagheide te Schijndel. Het plangebied omvat de uitbreiding van bedrijventerrein Duin-Vlagheide en bestaat uit realisatie van bedrijfskavels met de daarbij behorende infrastructuur. Deelgebied I (noordoostelijk) heeft een oppervlakte van circa 3,6 ha en deelgebied II (zuidwestelijk) heeft een oppervlakte van circa 6,5 ha (zie figuur 1.1).

In onderhavige rapportage worden voor de twee deelgebieden de benamingen conform het beeldkwaliteitsplan gehanteerd. Deelgebied I betreft het plandeel 'Traditioneel' en deelgebied II betreft het plandeel 'Overgangskamer'.

Het plangebied is gelegen ten zuidoosten van het bestaande bedrijventerrein Duin en ten noordwesten van het recreatiegebied Vlagheide te Schijndel. De locatie wordt globaal begrensd door de Landingsweg (noordwestzijde), Duits Lijntje (spoorbaan noordzijde), agrarisch gebied (zuidoostzijde) en de Koeveringsedijk (westzijde).

Figuur 1.1 Ligging plangebied



1.2 Doel

Doel van het waterhuishoudingplan is bepalen op welke wijze de waterhuishouding in het plangebied vorm kan worden gegeven om daarmee aan te sluiten bij de ambitie voor duurzaam waterbeheer.

1.3 Documenten

Onderstaand een overzicht van de documenten die betrekking hebben op dit rapport.

- Beeldkwaliteitsplan Duin-Vlagheide Schijndel, d.d. januari 2013 door Buro Lubbers

1.4 Opbouw rapportage

Allereerst wordt de huidige waterhuishoudkundige situatie van het terrein in beeld gebracht. Vervolgens worden de uitgangspunten beschreven welke enerzijds gelden vanuit het beleid en anderzijds zijn opgesteld naar aanleiding van overleg met betrokken partijen. Op basis van deze uitgangspunten en het ontwerp is daarna de benodigde retentie van hemelwater en de wijze van afvoer van hemelwater uitgewerkt.

2 Bestaande situatie

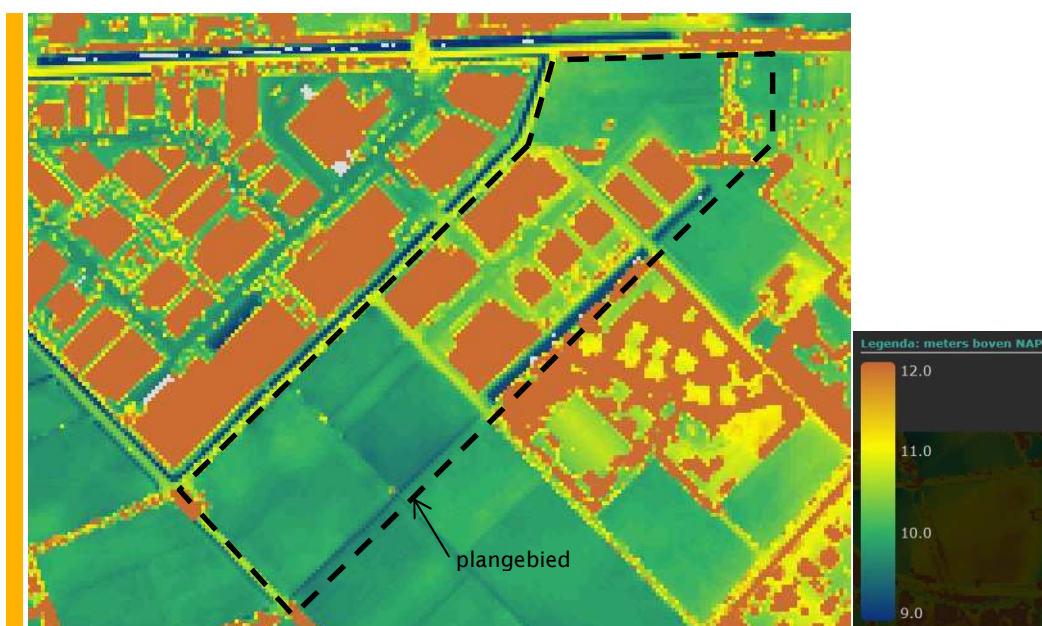
2.1 Inrichting

Binnen het plangebied is momenteel een gedeelte met bestaande bedrijfsbebouwing aanwezig. Het overige deel is in gebruik als agrarische gronden.

2.2 Maaiveldhoogte, geohydrologie en bodemopbouw

Op basis van de AHN (zie figuur 2.1) is een maaiveldhoogte bepaald variërend van circa 9,5 tot 10,5 m +NAP de gemiddelde maaiveldhoogte bedraagt ca. 10,0 m +NAP.

Figuur 2.1 AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland)



Ter plaatse van de onderzoeklocatie bestaat de ondergrond tot ca. 225 m-mv uit 5 watervoerende pakketten met dito scheidende lagen (zie tabel 2.1). Een dwarsdoorsnede van de formaties is weergegeven in bijlage D.

Tabel 2.1 Schematische weergave van de regionale bodemopbouw

PAKKET	FORMATIE	DIEPTE (M -mv)	SAMENSTELLING
Eerste watervoerend pakket A	Boxtel (Boxtel-Liempde) / Sterksel /Beegden	0 - 85	zeer fijn, tot matig grof zand, plaatselijk klei (ca. 2-5 m-mv)
Eerste scheidende laag A	Stramproy	85 - 115	overwegend klei
Eerste watervoerend pakket B	Stramproy	115 - 140	matig grof zand
Eerste scheidende laag B	Peize-Waalre	140 - 150	kleipakket
Tweede en derde watervoerend pakket en scheidende lagen	Peize-Waalre / Maassluis	150 - 225	matig fijn tot uiterst grof zand en klei

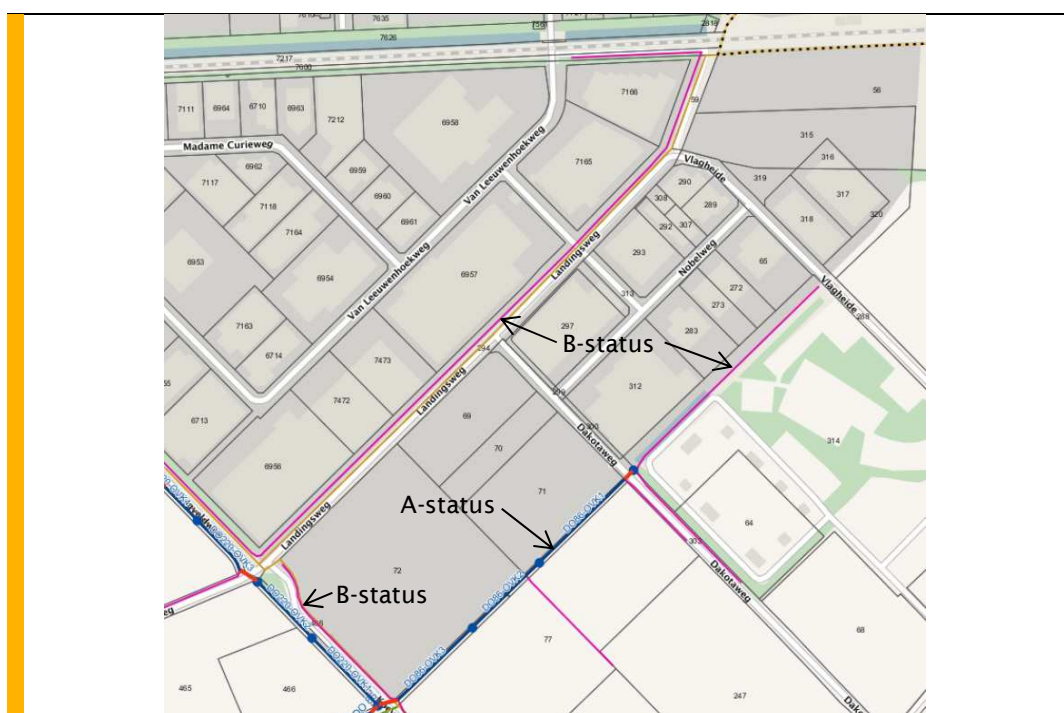
Bron: TNO Dinoloket

In de wateratlas Noord Brabant wordt voor de onderzoeklocatie aangegeven dat de verticale stromingsrichting van het grondwater neerwaarts is gericht (infiltratie). De horizontale stromingsrichting is naar verwachting zuidwestelijk.

2.3 Waterhuishouding

Direct grenzend aan het plangebied, langs de zuidzijde van het plandeel overgangskamer, is een bestaande watergangen met een A-status aanwezig. Deze watergang voert af in westelijke richting naar de Beeksche waterloop en heeft ter hoogte van het plangebied een gemiddeld stuwpeil van 9,00m +NAP. Daarnaast zijn langs de noordwest, west, en zuidoostzijde van het plangebied een drietal watergangen met een B-status aanwezig (zie figuur 2.2).

Figuur 2.2 leggerkaart (waterschap De Dommel)



Tussen de watergangen met een A of B status zijn meerdere ontwateringssloten van noordwest naar zuidoost gericht aanwezig. Deze ontwateringssloten hebben conform de leggerkaart van het waterschap geen status. Voor zover bekend worden de noord en zuid gelegen watergangen niet met elkaar verbonden middels de bestaande ontwateringssloten.

2.4 Gegevens grondwater

De gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse bedraagt 10,0 m +NAP. Met behulp van 3 peilbuizen (B45G0348, B45G0948 en B45G0240) van TNO NITG, gesitueerd binnen een straal van circa 1 km van de onderzoeklocatie, is de langjarige fluctuatie van de grondwaterstand (in de periode 1997-2013) bepaald. De filterstelling van de boven genoemde peilbuizen varieert van circa 2 tot 9 m-mv (in het 1^e WVP). In bijlage D zijn de peilbuislocatie en de gemeten grondwaterstanden weergegeven. De meetperiode van de 3 peilbuizen is verschillend (B45G0348 : 2007-2013 / B45G0948 : 1997-2005 / B45G0240 : 2003-21011).

De fluctuatie in de grondwaterstand ter plaatse, wordt naar verwachting, sterk beïnvloed door het oppervlaktewaterpeil. Uit voorgaand bodemonderzoek ter plaatse (zie § 1.7) lijkt het grondwater zich te bevinden net boven een aanwezige slecht doorlatende leemlaag op van circa 1 tot 1,5 m-mv.

Vanwege hun oppervlakkige filterstelling en hun situering op geringe afstand van de onderzoeklocatie, worden peilbuis B45G0348 en B45G0948 representatief geacht voor bepaling van de grondwaterstanden op de onderzoeklocatie.

De waarden voor de gemiddelde grondwaterstand bedraagt derhalve 8,6 m +NAP (1,4 m-mv).

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedragen respectievelijk 9,0 en 8,1 m +NAP 1,0 – 1,9 m-mv).

In de wateratlas Noord Brabant wordt voor de onderzoeklocatie een GHG van 0,4 tot 0,6 m-mv aangegeven. Deze waarden wijken af van de TNO-gegevens en worden als niet realistisch beschouwd. Door de aanwezige slecht doorlatende laag in de bovengrond, kan plaatselijk wel sprake zijn van een schijngrondwaterstand die hoger is dan de GHG.

Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd dat in de ondergrond waarschijnlijk (afhankelijk van de aanwezigheid slecht doorlatende lagen op geringe diepte) een mogelijk matig doorlatend bodempakket aanwezig is. Met behulp van enkele diepe boringen zal de bodemopbouw meer gedetailleerd in kaart worden gebracht. Indien relevant, wordt op basis van de korrelgrootteverdeling van te nemen grondmonsters de K-waarde berekend. Op basis van het voorgaande kan een gefundeerde uitspraak worden gedaan over de infiltratiecapaciteit van de bodem.

2.5 Veldwerk

Tijdens het veldwerk uitgevoerd, d.d. 29 april 2013, zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- ▶ verrichten van 2 boringen (1 en 6) tot een diepte van circa 5 m beneden maaiveld
- ▶ het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijgekomen bodemmateriaal op bodemkundige parameters
- ▶ bemonstering van het opgeboorde bodemmateriaal
- ▶ het inmeten van de bemonsteringslocaties

De boorlocaties zijn weergegeven in bijlage A.

2.6 Laboratoriumonderzoek

Eén van de grondmonsters is door het laboratorium Analytico Milieu B.V. onderzocht.

2.7 Resultaten veldwerk

Naast de verrichte boringen zijn de boorstaten van een ter plekke uitgevoerd bodemonderzoek (Verhoeven, nr. B13.5357, juli 2013) bestudeerd, waar 12 diepe boringen tot maximaal 3 m-mv zijn verricht. In tabel 2.2 is een overzicht van de aangetroffen bodemopbouw. De bodembeschrijving per boring is weergegeven in bijlage B.

Tabel 2.2 bodemopbouw

BODEMLAAG (CM-CMV)	BODEMTYPE
0 - 50	zeer fijn, matig humeus zand
50 - 150	zeer fijn, zwak tot matig siltig zand
150 - 400	leem, plaatselijk zwak zandig, plaatselijk zwak humeus, plaatselijk zeer fijn, zwak siltig zand
400 - 500	zeer fijn, matig siltig zand

Het analysecertificaat van het laboratorium is weergegeven in bijlage C.

2.8 Berekening doorlatendheid

Van een één grondmonsters is door het laboratorium Analytico Milieu B.V. de zeeffractie bepaald van 12 fracties (< 2, <16, <45, <63, < 90, <125, <250, <355, <500, <710, <1000, <2000 μm) op basis waarvan de K-waarde (water doorlatendheid) kan worden bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van een aantal formules, te weten:

- ▶ Methode van Ernst U16 getal: Formule van Zunker, formule voor het bepalen van de areïke oppervlakte (Bodemkunde van Nederland, deel 1, W.P. Locher en H. de Bakker, Malmberg Den Bosch, 1990). Het U16 getal wordt bepaald door berekening van de onderscheiden U_s getallen; Doorlatendheid (horizontale doorlaatfactor): Formule van Ernst, formule voor het bepalen van de doorlatendheid van de bodem (Schatting van doorlaatfactoren aan de hand van in boorarchieven aanwezige boorbeschrijvingen, Stromingen 2 (1996), nr 4.
- ▶ Onderstaande formules zijn beschreven in een aantal wetenschappelijke artikelen; o.a., Justine Odong, Evaluation of Empirical Formulae for Determination of Hydraulic Conductivity based on Grain-Size Analysis (Journal of American Science, 3(3), 2007).
- ▶ Formule van Hazen; m.n. van toepassing bij homogeen fijn tot grof zand.
- ▶ Formule van Kozeny-Carman van toepassing bij fijn tot grof zand zonder toevoeging van klei.
- ▶ Formule van Breyer; m.n. van toepassing bij heterogeen grindig grof zand.

De K-waarde is bepaald van de bodemlaag die van belang is bij de dimensionering van de infiltrerende voorziening (Wadi). Gekeken is naar het diepte traject wat van invloed is op de infiltratie van het regenwater (ca. 0,5 – 1,0 m-mv). De berekening heeft een nauwkeurigheid van minimaal 20%.

De berekende K-waarden zijn weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 K-waarden

GRONDMONSTER	1.2
boring	01
traject (cm-mv)	50 - 100
Bodemtype	Zzfs1
K (Ernst; m/d)	7,2
K (Hazen; m/d)	n.v.t.
K (Kozeny-Carman; m/d)	12,5
K (Breyer; m/d)	n.v.t.
K (Slitcher; m/d)	3,9
K (Alyamani & Sen; m/d)	10,0
K gemiddeld (m/dag)	8,4

De berekende gemiddelde K-waarde van 8,4 m/dag is representatief voor de fijn zandige, zwak siltige, (humeuse), bovengrond ter plaatse, in het traject van circa 0,5 tot 1,0 m-mv. In de ondergrond (vanaf 1,0 m-mv) is de K-waarde naar verwachting lager, afhankelijk van de aanwezigheid van matig siltig zand en leemlagen.

2.9 Conclusies en aanbevelingen geohydrologisch onderzoek

Ter plaatse van de onderzoeklocatie is onderzoek verricht met als doel bepaling van de afvoermogelijkheden van (regen)water in de bodem. Onderstaande gegevens zijn vastgesteld, waaruit de bijbehorende conclusies kunnen worden getrokken:

- ▶ De gemiddelde maaiveldhoogte bedraagt 10,3 m + NAP.
- ▶ De GHG en GLG zijn vastgesteld op respectievelijk 9,0 en 8,1 m +NAP 1,3 – 2,2 m-mv). Plaatselijk kan sprake zijn van een schijngrondwaterstand die hoger is dan de GHG.
- ▶ De doorlatendheid van de bovengrond (K-waarde) in het traject 0,5 – 1,0 m-mv is redelijk (8,4 m/dag), wat een geringe infiltratiemogelijkheid middels een wadi mogelijk maakt. Het bergend vermogen van de ondergrond is echter beperkt.
- ▶ De doorlatendheid van de bodem (K-waarde) in het traject 1 - 4 m-mv is naar verwachting gering en vormt een belemmering voor plaatselijke infiltratie van grote hoeveelheden regenwater. Opvang en afvoer van regenwater dient, naar verwachting, voor een groot deel via het oppervlaktewater te worden gerealiseerd.
- ▶ Geadviseerd wordt, ter voorkoming van plaatselijke wateroverlast, eventueel storende bodemlagen in de bovengrond tijdens de aanleg van een wadi (en overige infrastructuur) te verwijderen op plaatsen waar sprake kan zijn van een schijngrondwaterspiegel.

2.10 Riolering

Binnen het plangebied is onder de Newtonweg en Vlagheide een verbeterd gescheiden rioolstelsel aanwezig, waarin het hemelwater en het vuilwater separaat worden afgevoerd. Het vuilwaterriool, welke is gelegen onder de Newtonweg voert, middels een bestaande persleiding, af naar het bestaande vuilwaterriool in de van Leeuwenhoekweg ten noorden van het plangebied.

Afstromend hemelwater afkomstig van bestaande wegen (Newtonweg en Vlagheide) en terreinverhardingen is, ondergronds, aangesloten op het bestaande HWA rioolstelsel. Vanuit het HWA rioolstelsel wordt de zogenaamde 'first flush' verpompt naar het vuilwaterstelsel. Het overige water wordt, middels een drietal uitstroomvoorzieningen, afgevoerd naar de bestaande watergangen langs de Landingsweg en zuidoostzijde van het plangebied.

Hemelwater afkomstig van bestaande bebouwing langs de Landingsweg stroom rechtstreeks af naar de bestaande watergang ten noorden van de Landingsweg. Hemelwater afkomstig van bebouwing langs de Newtonweg stroomt rechtstreeks af naar de bestaande watergang langs de zuidoostzijde van het plangebied.

In de huidige situatie is kortsluiting, middels de uitstroomleiding van het HWA riool, tussen de watergang langs de noordzijde van de Landingsweg en de watergang langs de zuidoostzijde van het plangebied aanwezig.

3 Uitgangspunten

3.1 Ontwerprichtlijnen

Vanaf 1992 zijn richtlijnen van kracht met betrekking tot het functioneren van rioolstelsels. Deze dienen tenminste te voldoen aan een zogenaamde basisinspanning. Deze basisinspanning houdt het volgende in: in nieuwe woon- en werkgebieden dient het (verbeterd) gescheiden rioleringsstelsel (of minimaal met gelijkwaardige vuiluitwerp) te worden toegepast.

De uitgangspunten zoals deze in dit rapport genoemd zijn, zijn afkomstig uit:

- Rijksbeleid: 'Nationaal Waterplan', 'Waterbeleid in de 21e eeuw (WB21)' en 'Nationaal Bestuursakkoord Water'.
- Provinciaal beleid: Waterplan 2010-2015 provincie Noord-Brabant
- Waterschapsbeleid: Waterbeheerplan 2010-2015
- Gemeentelijk beleid: Waterplan Schijndel en Gemeentelijk Rioleringsplan.

3.2 Duurzaamheidsthema's

In dit plan zullen de mogelijkheden worden bekeken om op een duurzame wijze met het water om te gaan. De thema's van duurzaam waterbeheer worden samengevat in 2 tritsen. Het gaat om de trits 'schoonhouden – scheiden – zuiveren' en de trits 'vasthouden – bergen – afvoeren'.

De algemene thema's van duurzaam waterbeheer zijn als volgt:

- Stap 1: benutten of infiltreren van hemelwater
- Stap 2: vertraagt afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater.
- Stap 3: hemelwater op het rioolstelsel zetten

De ambitie voor het omgaan met het hemelwater is om het tijdelijk te bergen binnen het plangebied en vervolgens indien mogelijk te infiltreren naar de ondergrond en anderszins af te voeren naar het watersysteem van het waterschap.

3.3 Overleg

Met de onderstaande personen en instanties heeft overleg plaats gevonden inzake de te hanteren randvoorwaarden t.a.v. de riolering en waterhuishouding:

- | | |
|-------------------------|--|
| ▸ Gemeente Schijndel: | dhr. E. Verkuijlen
dhr. T. Verhagen |
| ▸ Waterschap De Dommel: | dhr. E. Verhees |

De randvoorwaarden staan in onderstaande paragraaf omschreven.

3.4 Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp watersysteem

De plankaart (zie figuur 3.1) en uitgangspunten afkomstig uit het beeldkwaliteitsplan zijn gebruikt als basis voor de waterhuishoudkundige uitwerking van het project. Een samenvatting van de randvoorwaarden is genoemd in tabel 3.1.

Figuur3.1 Plankaart hoofdstructuur beeldkwaliteitsplan Duin-Vlagheide



Tabel 3.1: Uitgangspunten watersysteem

UITGANGSPUNTEN		
Maatgevende bui (1)	Herhalingstijd:	1x per 10 jaar +10% (berekening hno tool)
Herhalingstijd bui (2)	Herhalingstijd:	1x per 100 jaar +10% (berekening hno tool)
	Max. peilstijging:	0,00 m -mv (Inundatie)
Afvoercoëfficiënt		0,67 l/s.ha*
Lokaal peilbeheer	Zomerpeil (formeel)	9,35 m +NAP
	Winterpeil (formeel)	9,10 m +NAP
	Gemiddeld (gemeten)	9,00 m +NAP
Bestaande maaiveldhoogte		ca. 9,50-10,50 m +NAP
Grondwaterstanden	GHG	9,0 m +NAP (ca. 1,30 m -maai veld)
	GLG	8,10 m +NAP (ca. 2,2 m -maai veld)
Ontwateringseisen:		1,00 m onder bebouwing
		0,70 m onder wegen
		0,50 m onder groenvoorzieningen
K-waarde	ondergrond	gem. 8,4 m/dag

* Binnen het plangebied is op de afvoercoëfficiëntenkaart van Waterschap de Dommel een afvoercoëfficiënt weergegeven van zowel 1,0 l/s.ha als 0,43 l/s.ha. Het gebied ten zuidwesten van het plangebied, welke tevens afwatert op de watergang langs de zuidzijde van het plangebied, heeft een afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s.ha. Op basis van voorgaande wordt voor het plangebied een gemiddelde afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s.ha aangehouden.

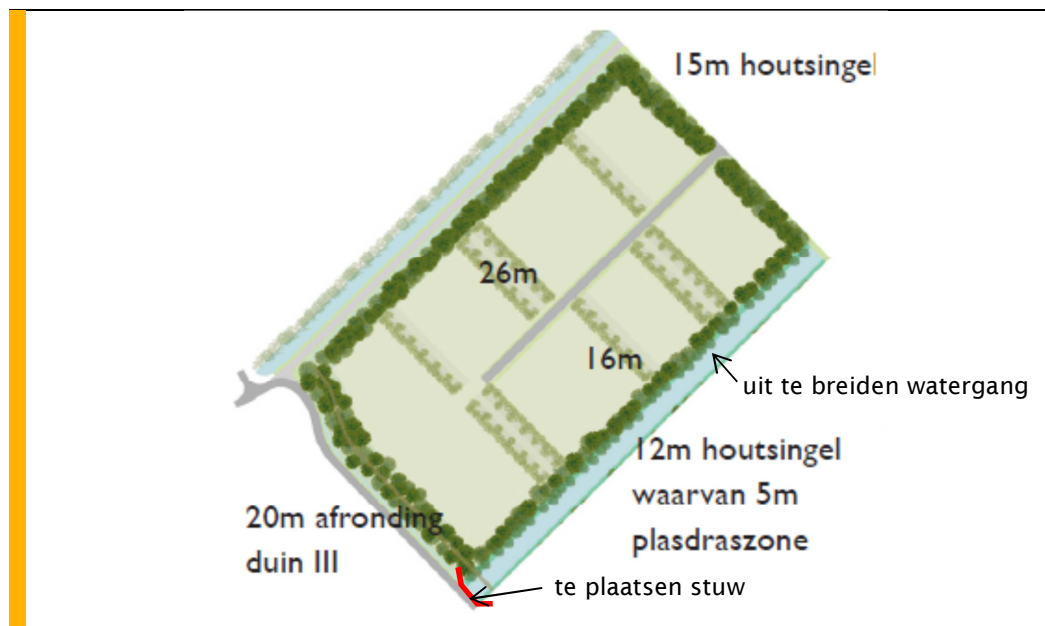
- Daken in traditionele plandeel, indien mogelijk, rechtstreeks aansluiten op nieuw te graven watergang. Overige dakoppervlakken dienen aangesloten te worden op het verbeterd gescheiden rioolstelsel.
- Daken in plandeel overgangskamer rechtstreeks aansluiten op nieuw te realiseren wadi's tussen toekomstige kavels.
- Terreinverharding en wegverhardingen in beide plandelen ondergronds aansluiten op te realiseren HWA riool met uitstromen naar te (ver)graven zuidoostelijke watergang.
- Voorzuivering van afstromend hemelwater afkomstig van bedrijven, afhankelijk van type bedrijfsvoering, dient in overleg met gemeente te geschieden.
- Geen uitlogende materialen toepassen.
- Watergangen met A of B status dienen bij demping volledig gecompenseerd te worden. Voor demping van ontwateringssloten, welke conform de leggerkaart geen status hebben, hoeft geen compensatie te worden gerealiseerd.
- Beheer en onderhoud van toekomstige 'brede' watergang langs zuidzijde van het plangebied zal worden overgedragen aan het Waterschap.
- Eisen aan afmetingen van watergangen t.b.v. rijdend onderhoud met mobiele breedspookraan (Waterschap);
 - o De watergang dient bij waterbreedtes tot 10,0 meter (gerekend vanuit de insteek) aan één zijde te zijn voorzien van een obstakelvrije vlakke strook van minimaal 5,0 meter breedte (helling 1:10 of flauwer), waarbij rekening wordt gehouden met de hoogte van onderhoudsmaterieel van 3,5 meter.
 - o De watergang dient bij watergangbreedtes van meer dan 10,0 meter (gerekend vanuit de insteek) aan twee zijden voorzien te zijn van een obstakelvrije vlakke strook van minimaal 5,0 meter breedte (helling 1:10 of flauwer), waarbij rekening wordt gehouden met de hoogte van onderhoudsmaterieel van 3,5 meter.
 - o Wanneer bomen langs een watergang worden geplant dienen deze op minimaal 1,0 meter vanuit de insteek van de watergang met een minimale hart-op-hart afstand van 8,0 meter te worden gesitueerd. Achter de bomen dient een minimale obstakelvrije ruimte van 4,0 meter aanwezig te zijn.

4 Ontwerp watersysteem plandeel overgangskamer

4.1 Toelichting ontwerp

Voor het onderhavige plandeel (zie figuur 4.1) is getracht de thema's van duurzaam waterbeheer aan te houden volgens genoemde tritsen in §3.2. Hieronder zijn de ondernomen stappen weergegeven.

Figuur 4.1 inrichtingsschets plandeel overgangskamer



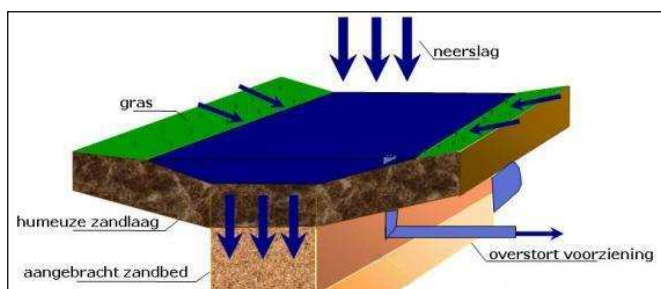
Gezien de mogelijke aanwezigheid van storende kleilagen in de ondergrond en de relatief hoge grondwaterstanden binnen het plangebied, kan infiltratie van hemelwater in de bodem niet worden gegarandeerd. De benodigde ruimte om het afstromende hemelwater te bergen kan worden gevonden in de vorm van wadi's en oppervlaktewater. In de wadi's wordt het hemelwater tijdelijk geborgen en infiltreert een deel, waar mogelijk, naar de ondergrond. Echter vanwege de mogelijk beperkte infiltratiecapaciteit van de ondergrond wordt aansluiting op en uitbreiding van het oppervlaktewater noodzakelijk geacht.

Binnen het plandeel zullen wadi's (van noordwest naar zuidoost gericht) tussen de toekomstige kavels gerealiseerd worden. De huidige sloot tussen het bestaande industrieterrein Duin-Vlagheide en de overgangskamer zal met de komst van de wadi's komen te vervallen. Daarnaast zal de bestaande A-watergang langs de zuidoostzijde van het plandeel verbreedt worden. Aangezien in dit stadium de exacte kavelindeling nog niet bekend is, zal de grootte en de positie van de wadi's in een later stadium nader uitgewerkt worden.

Afstromend hemelwater, afkomstig van daken zal middels een uitstroomvoorziening uitstromen in de te realiseren wadi's. Hemelwater afkomstig van terrein- en wegverhardingen, zal ondergronds worden aangesloten op het aan te leggen verbeterd gescheiden HWA rioolstelsel. In het HWA rioolstelsel zal een 'slimme sturing' toegepast worden waarbij zo min mogelijk schoon water wordt geloosd op het DWA rioolstelsel. Het overige afstromende hemelwater zal vanuit het HWA rioolstelsel via een uitstroomvoorziening uit kunnen stromen naar de (te vergraven) watergang langs de zuidoostzijde van het plangebied.

De wadi's zullen fungeren als waterbergingsvoorziening, maar hebben naast de bufferende functie ook een zuiverende werking. De bodempassage in een wadi fungeert als filter, om de zgn. 'first-flush' te kunnen zuiveren. Om de maximale peilopzet in de wadi's te waarborgen zal in iedere wadi een slokop worden gerealiseerd. Deze dient aangesloten te worden op de zuidoostelijk gelegen watergang. Tevens zal er een koppeling gemaakt worden tussen de wadi's en de bestaande noordwestelijk gelegen watergang.

Figuur 4.2 Impressie wadi-constructie



De bergings- en infiltratiecapaciteit van de wadi zal tijdens neerslagsituaties worden benut. Wanneer de capaciteit van de wadi volledig benut is, zal deze via de 'slokop' overstorten naar de bestaande watergang aan de zuidoostzijde van het plangebied.

Hemelwater vanuit de wadi dient adequaat afgevoerd te kunnen worden naar het oppervlaktewater. Dit zal in een later stadium (wanneer de definitieve kavelindeling bekend is) nader uitgewerkt worden.

In de zuidoostelijk gelegen watergang (zie profielen bijlage G) zal het afstromende hemelwater tijdelijk worden geborgen en middels een stuw, voorzien van debietregulerende constructie, verder worden afgevoerd naar het watersysteem van het waterschap.

Of de capaciteit van het bestaande HWA rioolstelsel binnen het reeds gerealiseerde gedeelte van bedrijventerrein Duin-Vlagheide toereikend is om tevens het plandeel overgangskamer op aan te kunnen sluiten zal in een later stadium nader uitgewerkt dienen te worden.

In aansluiting op de bestaande bebouwing en infrastructuur wordt een kruinhoogte van de weg voorgesteld van minimaal 10,25 m +NAP en een vloerpeilhoogte van bebouwing van minimaal 10,50 m +NAP. Hiermee is voldoende drooglegging en ontwatering gewaarborgd.

4.2 Afvloeiende oppervlakken

Binnen het plandeel zijn diverse typen oppervlakken geprojecteerd (oppervlakken o.b.v. BKP). Deze zijn aangegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Overzicht diverse oppervlakken plandeel overgangskamer

TYPE OPPERVLAKE	AFVLOEIENDE OPPERVLAKTE [M ²]	ONVERHARDE OPPERVLAKTE [M ²]	OPPERVLAKTE (%)
Bebouwing (65% van kavel)	31.000	-	48
Terreinverharding (35% van kavel)	16.650	-	26
Wegen	2.450	-	4
Houtsingels (marge 10% verhard)	1.500	13.200	22
Subtotaal	51.600	13.200	100
Totaal	64.800		

4.3 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van de uit te breiden A-watgang langs de zuidoostzijde van het plandeel zal in de toekomstige situatie worden overgedragen aan het waterschap. Hierbij zal de watgang éézijdig vanaf het zuidelijk gelegen talud worden onderhouden met behulp van een mobiele breedspoorkraan. De plasdraszona langs de noordzijde van de watgang dient met lage frequentie handmatig te worden onderhouden.

De te realiseren wadi's tussen de toekomstige kavels zullen door of namens de gemeente worden onderhouden.

5 Ontwerp watersysteem plandeel traditioneel

5.1 Toelichting ontwerp

Voor het onderhavige plandeel is getracht de thema's van duurzaam waterbeheer aan te houden volgens genoemde tritsen in §3.2. Hieronder zijn de ondernomen stappen weergegeven.

Gezien de mogelijke aanwezigheid van storende kleilagen in de ondergrond en de relatief hoge grondwaterstanden binnen het plangebied, kan infiltratie van hemelwater in de bodem niet worden gegarandeerd. De benodigde ruimte om het afstromende hemelwater te bergen kan worden gevonden in de vorm van uitbreiding van oppervlaktewater. Deze kan gerealiseerd worden langs de zuidoostzijde van het plangebied.

Conform het beeldkwaliteitsplan zal het huidige principe van afwatering binnen Duin-Vlagheide worden aangehouden.

Afstromend hemelwater, afkomstig van daken zal rechtstreeks uitstromen op de uit te breiden watergang grenzend aan de zuidoostzijde van het plangebied. Hemelwater afkomstig van terrein- en wegverhardingen, zal ondergronds worden aangesloten op het aan te leggen verbeterd gescheiden HWA rioolstelsel. In het HWA rioolstelsel zal een 'slimme sturing' toegepast worden waarbij zo min mogelijk schoon water wordt geloosd op het DWA rioolstelsel. Het HWA overige afstromende hemelwater zal vanuit het HWA rioolstelsel via een uitstroomvoorziening uit kunnen stromen naar de watergang langs de zuidoostzijde van het plangebied.

In de zuidoostelijk gelegen watergang wordt het afstromende water tijdelijk geborgen. De watergang langs de zuidoostzijde van Duin-Vlagheide zal gekoppeld worden met de watergang langs de zuidoostzijde van het plandeel overgangskamer. Vanuit de watergang zal het water middels een stuw (in plandeel overgangskamer), voorzien van debietregulerende constructie, verder worden afgevoerd naar het watersysteem van het waterschap.

Of de capaciteit van het bestaande HWA rioolstelsel binnen het reeds gerealiseerde gedeelte van bedrijventerrein Duin-Vlagheide toereikend is om tevens het traditionele plandeel op aan te kunnen sluiten zal in een later stadium nader uitgewerkt dienen te worden.

In aansluiting op de bestaande bebouwing en infrastructuur wordt een kruinhoogte voor van de weg voorgesteld van minimaal 10,25 m +NAP en een bebouwingshoogte van minimaal 10,50 m +NAP. Hiermee is voldoende drooglegging en ontwatering gewaarborgd.

Binnen het plandeel traditioneel is bekend dat in de huidige situatie kabels en leidingen aanwezig zijn. Bij de verdere uitwerking van het plangebied dient hiermee rekening te worden gehouden.

5.2 Afvloeiende oppervlakken

Binnen het plangebied zijn diverse typen oppervlakken aanwezig. Deze zijn aangegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Overzicht diverse oppervlakken plandeel traditioneel

TYPE OPPERVLAKE	AFVLOEIENDE OPPERVLAKTE [M ²]	ONVERHARDE OPPERVLAKTE [M ²]	OPPERVLAKTE (%)
Bebouwing (70% van kavel)	20.100	-	55
Terreinverharding (30% van kavel)	8.600	-	24
Wegen	2.120	-	6
Houtsingel (marge 10% verhard)	550	4.850	15
Subtotaal	31.370	4.850	
Totaal	36.220		100

5.3 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van de te realiseren watergang langs de zuidoostzijde zal, evenals het reeds gerealiseerde gedeelte bij Duin-Vlagheide, worden uitgevoerd door het waterschap. Hierbij zal de watergang éézijdig vanaf het noordelijk gelegen talud worden onderhouden met behulp van een mobiele breedspoorkraan.

Wanneer in een later stadium wijziging van het profiel van de watergang gewenst is, dient dit besproken te worden met zowel gemeente als waterschap.

6 Dimensionering berging Duin-Vlagheide

6.1 Afvloeiende oppervlakken

Op de bestaande watergang langs de zuidoostzijde van het plangebied is reeds een gedeelte van de bestaande bedrijfsbebouwing, weg- en terreinverharding aangesloten. In tabel 6.1 is een overzicht weergegeven van het totaal afvoerend oppervlak op de uit te breiden zuidoostelijk gelegen watergang. Hierbij is zowel het reeds aangesloten verhard oppervlak als het toekomstige oppervlak weergegeven.

Tabel 6.1 Overzicht totaal aangesloten oppervlakken Duin-Vlagheide

TYPE OPPERVLAKE	HOEVEELHEID [M ²]
Bebouwing bestaand	17.100
Bebouwing nieuw (plandeel overgangskamer + traditioneel)	51.100
Terreinverharding bestaand	18.150
Terreinverharding nieuw (plandeel overgangskamer + traditioneel)	25.250
Wegen bestaand	5.250
Wegen nieuw (plandeel overgangskamer + traditioneel)	4.570
Houtsingel (marge 10% verhard, plandeel overgangskamer + traditioneel)	2.050
Totaal	123.470

6.2 Bergingsberekening

Ter compensatie van de toename aan verhard oppervlak binnen het totaalplan Duin-Vlagheide zal de bestaande watergang langs de zuidoostzijde van het plangebied uitgebreid worden (zie profielen bijlage G). In de uit te breiden watergang zal extra peilopzet mogelijk worden gemaakt door het toepassen van een stuw aan de zuidwestzijde van plangebied. Daarnaast zullen in het plandeel overgangskamer een aantal wadi's worden gerealiseerd (zie profielen bijlage G).

In dit stadium is echter nog geen toekomstige verkaveling bekend. Op basis van inschatting wordt aangenomen dat de totale oppervlakte van de toekomstige wadi's ongeveer gelijk is aan de oppervlakte van de bestaande A-watergang langs het gedeelte overgangskamer. Ter vereenvoudiging van de berekening wordt de volledige inhoud van de toekomstige watergang gerekend (inclusief bestaand gedeelte t.h.v. overgangskamer) en wordt de inhoud van de wadi's buiten beschouwing gelaten.

In tabel 6.1 is de beschikbare berging in de watergang weergegeven.

Tabel 6.1 Overzicht beschikbare berging

BERGINGS-/INFILTRATIE-MEDIUM	OPPERVLAKTE OP WATERPEIL [M ²]	OPPERVLAK BIJ MAXIMALE PEILOPZET [M ²]	MAXIMALE PEILOPZET [M ¹]	INHOUD T=10+10% [M ³]	INHOUD T=100+10% [M ³]
Watergang	4.860	6.700	0,50	2.890	
overgangskamer	4.860	7.605	0,70		4.360
Watergang	5.250	8.360	0,50	3.400	
Traditioneel	5.250	9.435	0,70		5.140
Totaal				6.290	9.500

In bijlage F (HNO-tool) zijn voorgaande parameters verwerkt in de berekening t.b.v. het bepalen van de benodigde kwantitatieve berging. In de berekening is, vanwege de geringe doorlatendheid van de bodem, geen infiltratie van hemelwater naar de ondergrond meegerekend. Hiermee is enige marge in de berekening aanwezig is.

De neerslaggebeurtenis bij een bui $T=10+10\%$ wordt bekeken. Hieruit blijkt dat tijdens de neerslaggebeurtenis het hemelwater (5.910 m^3) in het oppervlaktewater kan worden geborgen. Hiermee is de bergingseis, genoemd in §3.4, gewaarborgd.

Bij een bui $T=100 +10\%$ is volgens de berekening (HNO-tool) een berging van ($5910 \text{ m}^3 + 2029 \text{ m}^3 = 7.939 \text{ m}^3$) benodigd. Uit bovenstaande blijkt dat ook tijdens deze neerslaggebeurtenis het hemelwater ruim in het oppervlaktewater kan worden geborgen.

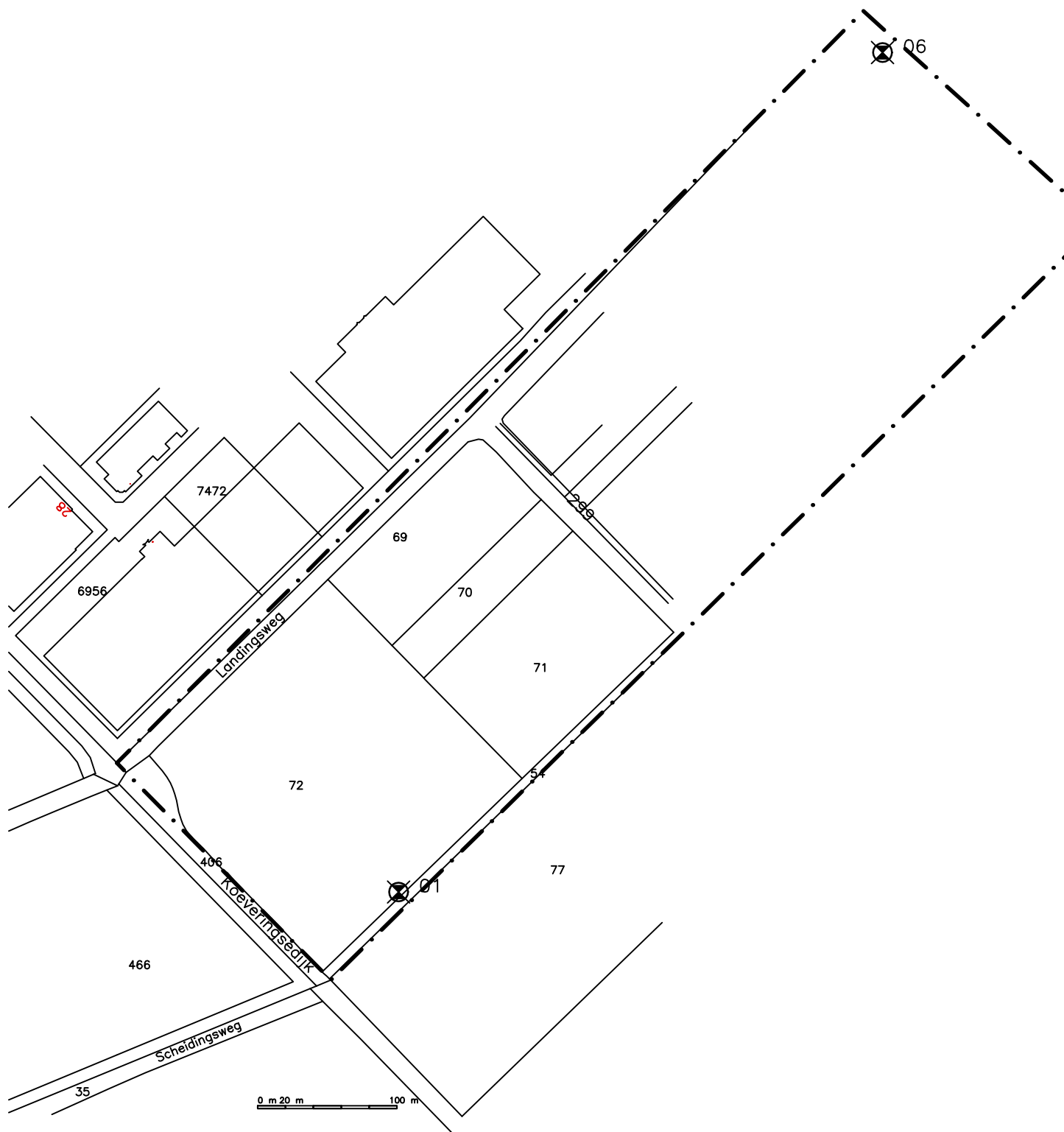
6.3 Aandachtspunt t.b.v. nadere uitwerking

In de huidige situatie is kortsluiting, middels het HWA riool, tussen de watergang langs de noordzijde van de Landingsweg en de watergang langs de zuidoostzijde van het plangebied aanwezig. Om de benodigde berging t.b.v. het plangebied te kunnen realiseren dient een peilopzet in de zuidoostelijk gelegen watergang te worden gerealiseerd. In een later stadium zal door gemeente en waterschap de verbinding tussen de watergangen nader worden onderzocht c.q. uitgewerkt moeten worden.

Binnen het plangebied zijn meerdere ontwateringssloten van noordwest naar zuidoost gericht aanwezig. Voor zover bekend verbinden de aanwezige ontwateringssloten de noord en zuid gelegen watergangen niet met elkaar. Gemeente en Waterschap zullen hier in een later stadium uitsluitsel over dienen te geven.

Bijlage A

Situatietekening en monsterpunten



LEGENDA



⊗ 2 boring

--- grens onderzoekslokatie



organiserend ingenieursburo

Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Elst (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
<http://www.buroboot.nl>

Opdrachtgever : Gemeente Schijndel
Project : Schijndel, Duin-Vlagheide
Onderwerp : situatietekening en boorlocaties

Datum : 30-9-2013

Schaal : 1:1000

Bestand : p13-0238

ruimtelijke informatie

ruimtelijke inrichting

ruimtelijk beheer

Tek. : x

Formaat : A4

Blad : 01

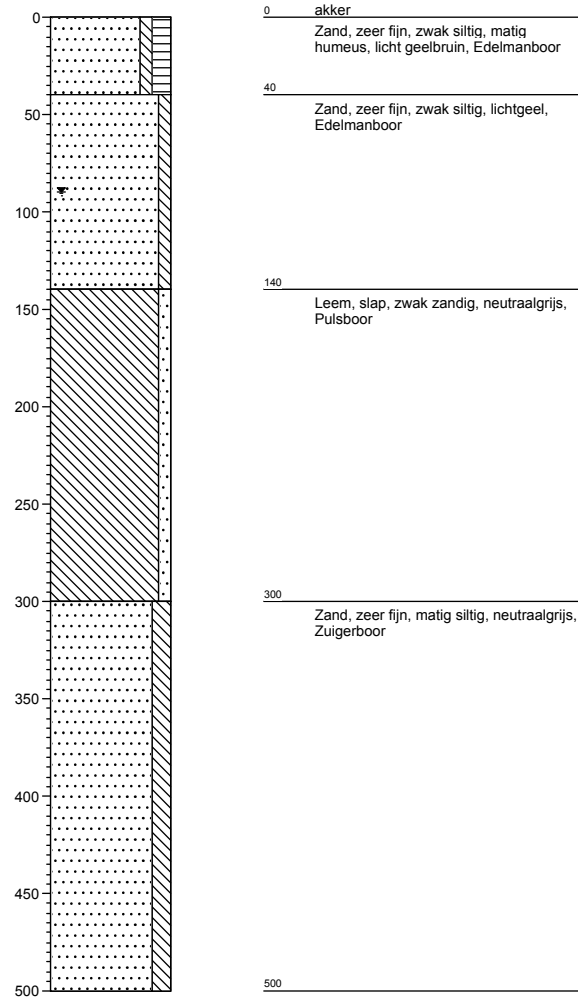
Wijzigingen:

Bijlage B

Beschrijving bodemopbouw

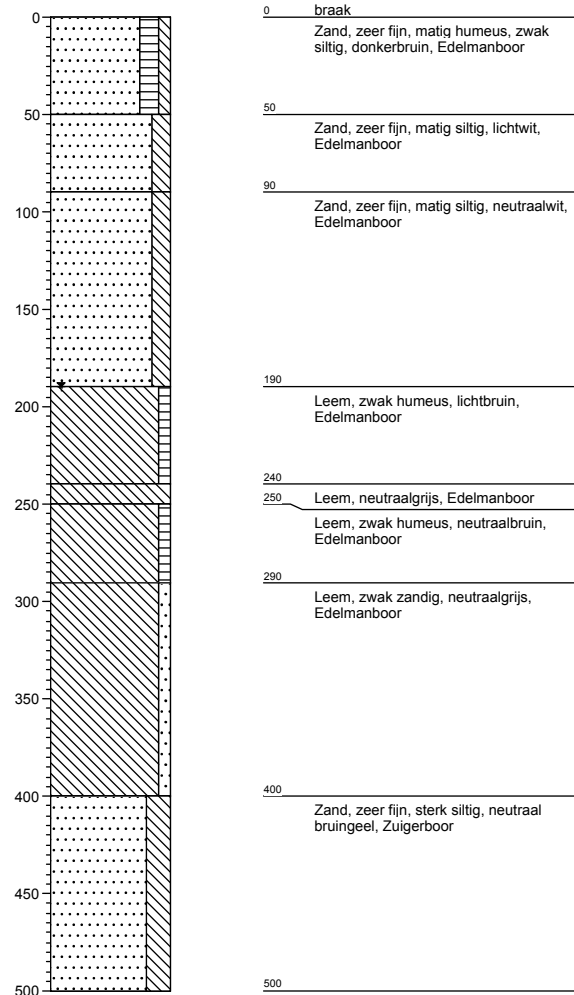
Boring: 1

Datum: 22-8-2013
Opmerking:



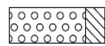
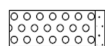
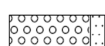
Boring: 6

Datum: 22-8-2013
Opmerking:

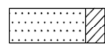
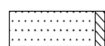
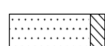
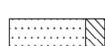
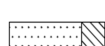


Legenda

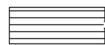
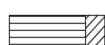
grind

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

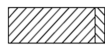
zand

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

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

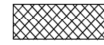
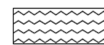
p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Bijlage C

Analysecertificaten

Boot Org. Ingenieursburo
T.a.v. F. Roell
Postbus 154
6660 AD ELST

Analyscertificaat

Datum: 11-09-2013

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2013114074/1
Uw project/verslagnummer	P13-0238
Uw projectnaam	Duin-Vlagheide Schijndel
Uw ordernummer	P13-0328-6-6
Monster(s) ontvangen	05-09-2013

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.

Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 week voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	P13-0238	Certificaatnummer/Versie	2013114074/1
Uw projectnaam	Duin-Vlagheide Schijndel	Startdatum	05-09-2013
Uw ordernummer	P13-0328-6-6	Rapportagedatum	11-09-2013/15:52
Datum monstername	05-09-2013	Bijlage	A, C
Monsternemer	M. Meijer	Pagina	1/1
Monstermatrix	Grond; Grond / sediment		
Projectcode	2547 - Buro Boot - Pouderoyen		

Analyse	Eenheid	1
Bodemkundige analyses		
Q Droge stof	% (m/m)	83.8
Q Korrelgrootte < 2000 µm	% (m/m) ds	95.3
Q Korrelgrootte < 1000 µm	% (m/m) ds	95.2
Q Korrelgrootte < 710 µm	% (m/m) ds	95.0
Q Korrelgrootte < 500 µm	% (m/m) ds	94.4
Q Korrelgrootte < 355 µm	% (m/m) ds	92.2
Q Korrelgrootte < 250 µm	% (m/m) ds	86.1
Q Korrelgrootte < 125 µm	% (m/m) ds	34.1
Q Korrelgrootte < 90 µm	% (m/m) ds	12.5
Q Korrelgrootte < 63 µm	% (m/m) ds	4.2
Q Korrelgrootte < 45 µm	% (m/m) ds	1.4
Q Korrelgrootte < 16 µm	% (m/m) ds	<1.0
Q Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	<1.0

Nr. **Monsteromschrijving**
1 1.2

Analytico-nr.
7754851

Eurofins Analytico B.V.

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

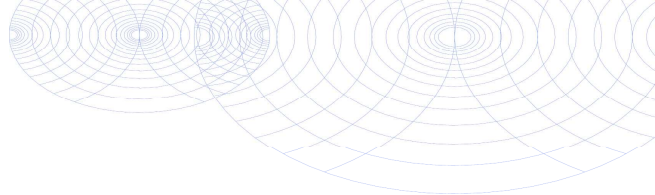
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
VA
TESTEN
RvA L010

**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2013114074/1**

Pagina 1/1

Analytico-nr. Boornr		Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
7754851	1	2	50	100	0531052392	1.2

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2013114074/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Gw. NEN-ISO 11465 en cf. CMA 2/II/A.1
Korrelgrootte < 2000 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 1000 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 710 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 500 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 355 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 250 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 125 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 90 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 63 µm	W0105	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Voorbehandeling t.b.v. fracties < 63µm	W0173	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 16 µm (Sedimentatie)	W0173	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) Sedimentatie	W0173	Sedimentatie	Cf. NEN 5753

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

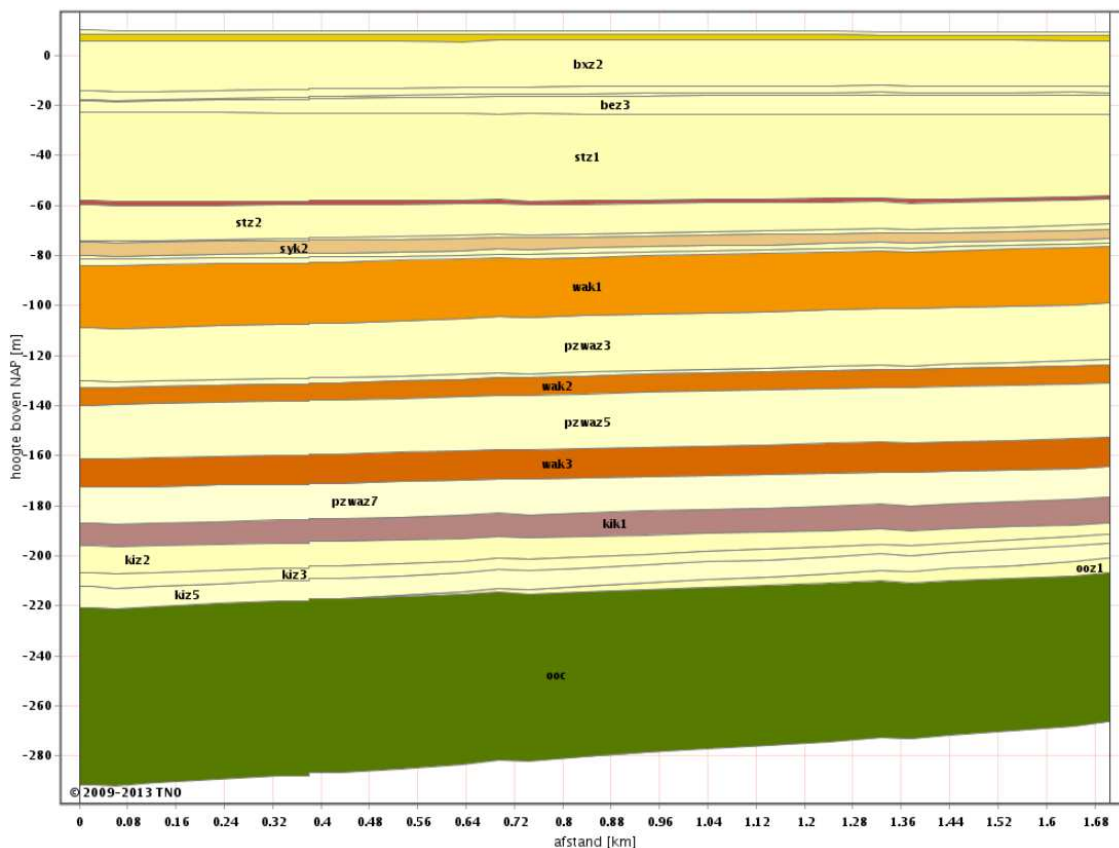
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Gegevens NITG-TNO/ Waterschap

Dwarsdoorsnede geohydrologisch profiel

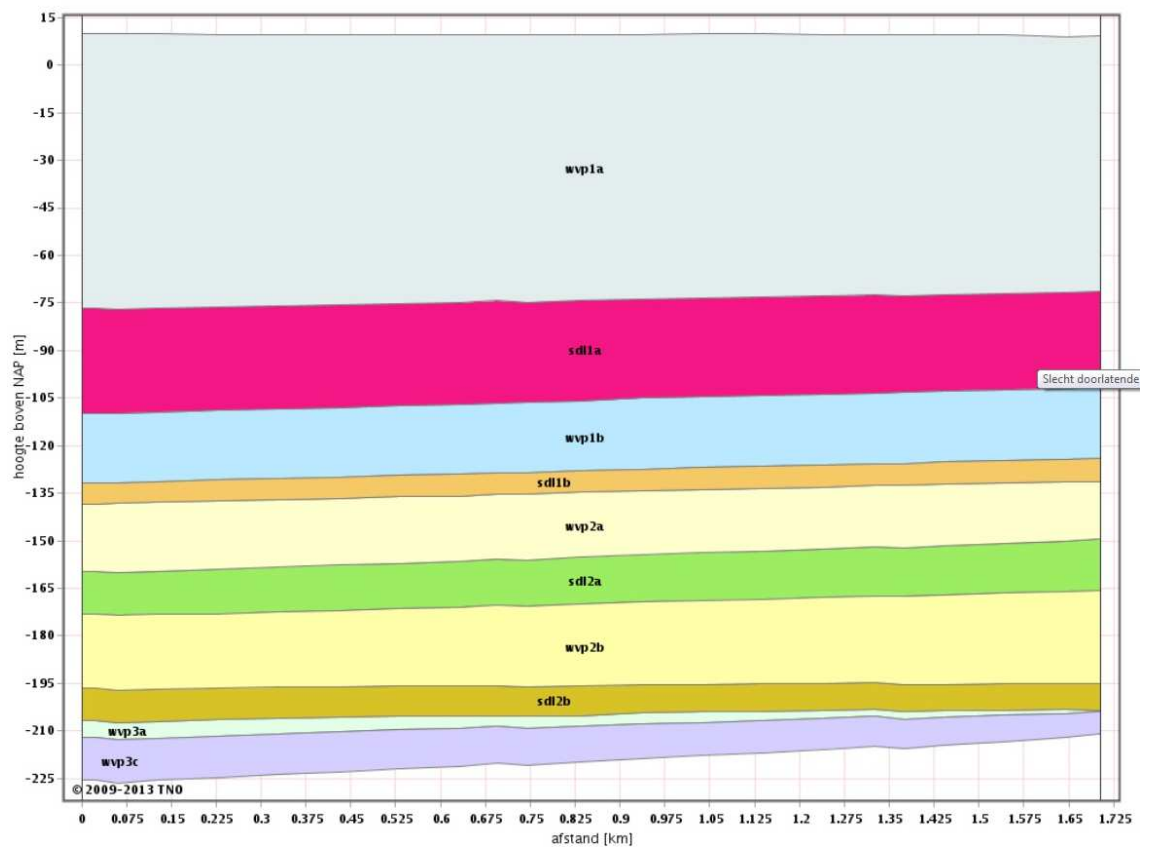


Landelijk model REGIS II.1 – 2008

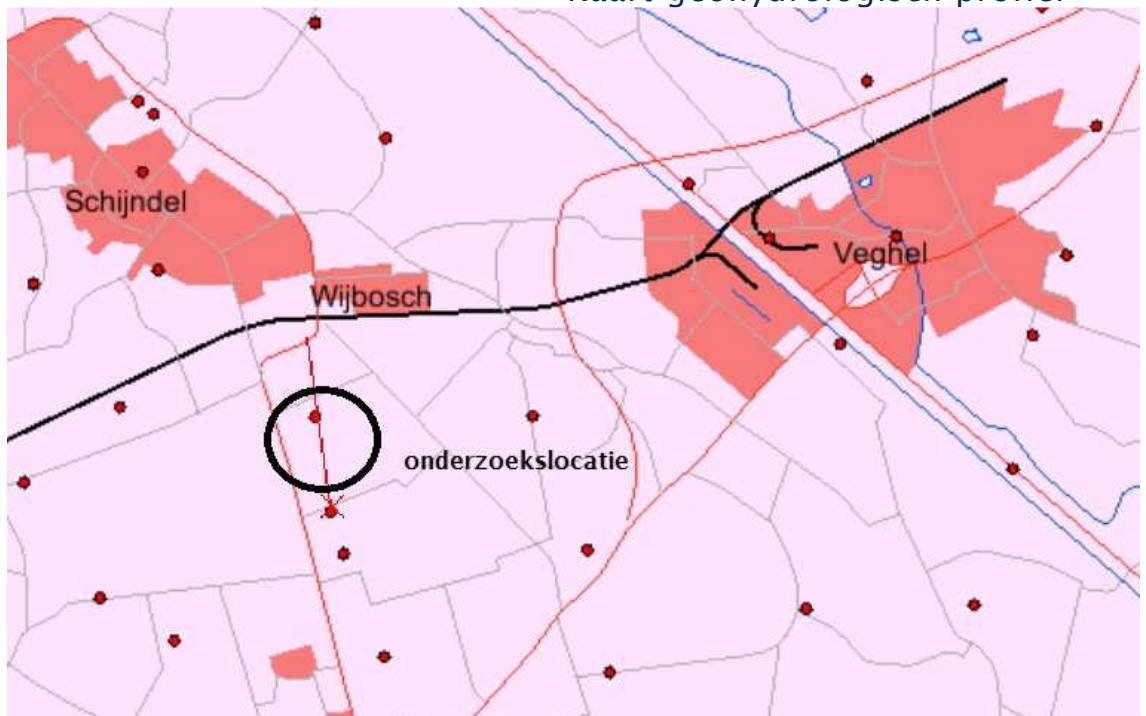
bxz1	02.2-Form. van Bortel - Bortel z1
bxlmk1	02.3-Form. van Bortel - Bortel Liempd...
bxz2	02.5-Form. van Bortel - Bortel z2
bxz3	02.7-Form. van Bortel - Bortel z3
bez1	03.2-Form. van Beegden - Beegden z1
bez3	03.6-Form. van Beegden - Beegden z3
stz1	12.1-Form. van Sterksel - Sterksel z1
stk1	12.2-Form. van Sterksel - Sterksel k1
stz2	12.2-Form. van Sterksel - Sterksel z2
syz2	14.3-Form. van Stramproy - Stramproy z2
syk2	14.4-Form. van Stramproy - Stramproy k2
syz3	14.5-Form. van Stramproy - Stramproy z3
syz4	14.7-Form. van Stramproy - Stramproy z4
wak1	15.04-Form. van Peize-Waalre - Waalre k1
pzwaz3	15.05-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
pzwaz4	15.07-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
wak2	15.08-Form. van Peize-Waalre - Waalre k2
pzwaz5	15.09-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
wak3	15.10-Form. van Peize-Waalre - Waalre k3
pzwaz7	15.13-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
kik1	17.02-Kiezeloooliet Form. - Kiezelooli...
kiz2	17.03-Kiezeloooliet Form. - Kiezelooli...
kiz3	17.05-Kiezeloooliet Form. - Kiezelooli...
kiz5	17.09-Kiezeloooliet Form. - Kiezelooli...
ooc	18.2-Form. van Oosterhout - Oosterhou...
ooz1	18.6-Form. van Oosterhout - Oosterhou...

Geohydrologisch model Noord-Brabant – 2005

wvp1a	Watervoerend pakket 1A
sdl1a	Slecht doorlatende laag 1A
wvp1b	Watervoerend pakket 1B
sdl1b	Slecht doorlatende laag 1B
wvp2a	Watervoerend pakket 2A
sdl2a	Slecht doorlatende laag 2A
wvp2b	Watervoerend pakket 2B
sdl2b	Slecht doorlatende laag 2B
wvp3a	Watervoerend pakket 3A
wvp3c	Watervoerend pakket 3C

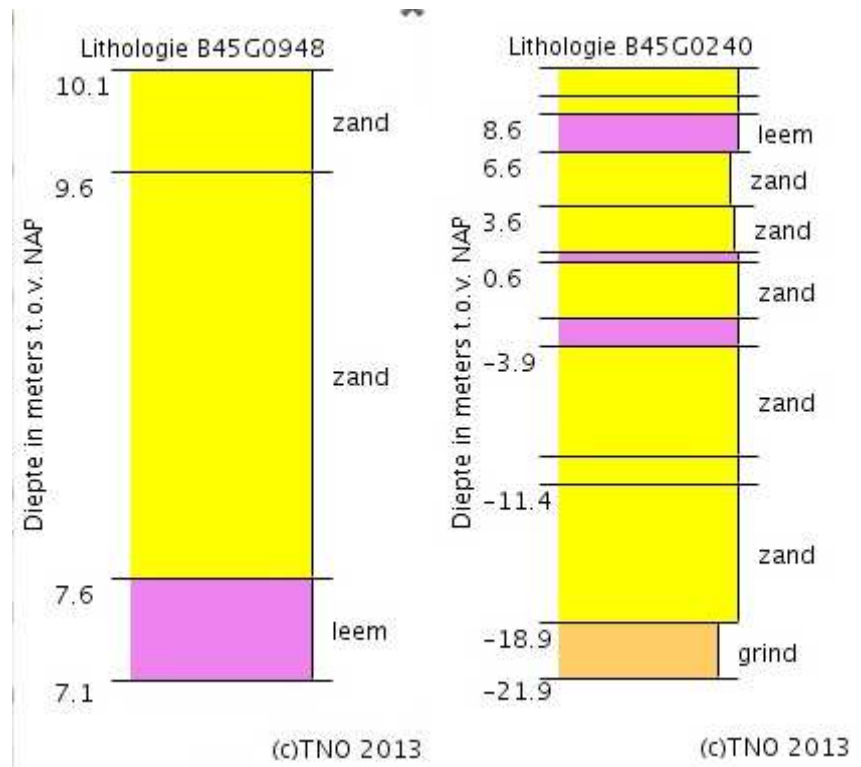


Kaart geohydrologisch profiel



schaal $\pm 1:50.000$

Boringen TNO

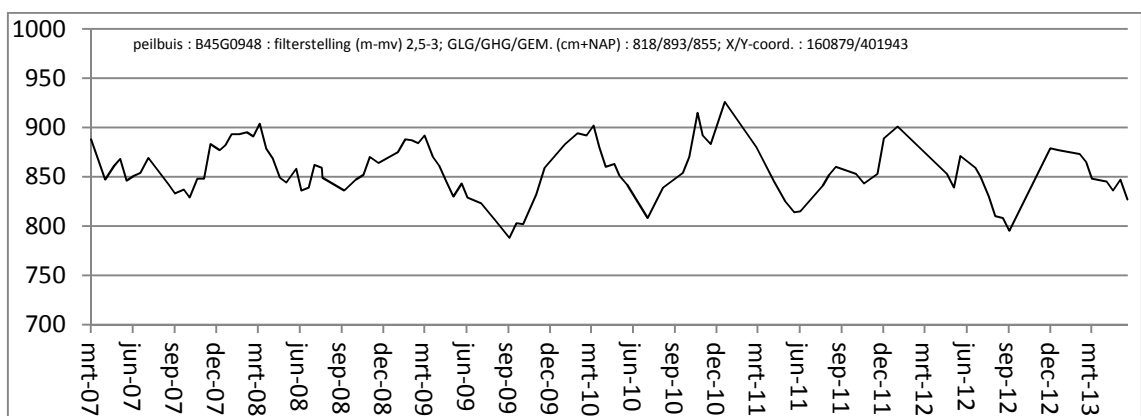


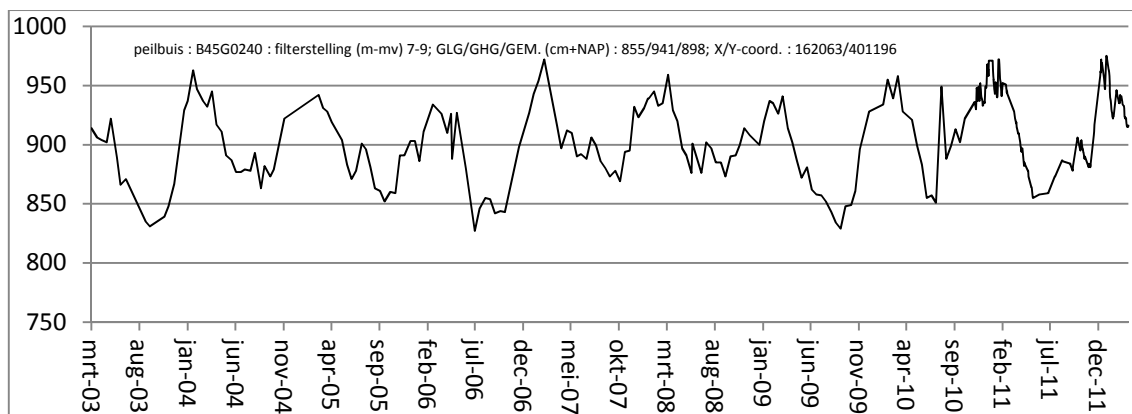
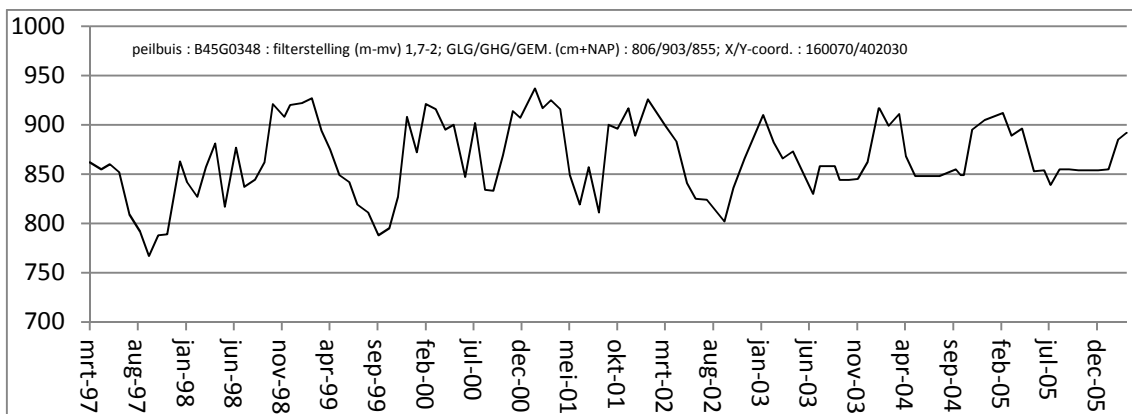
Situering boringen en peilbuizen



schaal $\pm 1:25.000$

Grondwaterstanden





Bijlage E

Berekening K-waarde

Berekening volgens de methode van Ernst. De volgende formules zijn toegepast:

$$\text{Formule van Zunker: } U_s = \frac{4343 \mu\text{m}}{\text{Log } d_2/d_1} * (1/d_1 - 1/d_2)$$

Waarin:

- U16 = areike oppervlakte van de deeltjes van de subklasse
- d1 = diameter ondergrens subklasse
- d2 = diameter bovengrens subklasse

Doorlatendheid (K-waarde)

$$\text{Formule van Ernst : } K = \frac{54.000}{U16^2} * A * B * C$$

Waarin:

- K = doorlatendheid (m/dag)
- 54.000 = constante (m/dag)
- U 16 = U16 getal
- A = Correctiefactor sortering
- B = Correctiefactor afslibbare delen (% < 16 μm)
- C = Correctiefactor grind (% > 2000 μm)

De factoren A, B en C worden bepaald op basis van de publicatie Stromingen 2 (1996) 4.

Berekening volgens de formules van Hazen, Kozeny-Carman, Breyer en Alyamani & Sen

$$\text{Hazen: } K = \frac{g}{v} \times 6 \times 10^{-4} [1 + 10(n - 0.26)] d_{10}^2 \quad (U < 5; d_{10} = 100-3000 \mu\text{m})$$

$$\text{Kozeny-Carman: } K = \frac{g}{v} \times 8.3 \times 10^{-3} \left[\frac{n^3}{(1-n)^2} \right] d_{10}^2 \quad (d_{10} = 16-3000 \mu\text{m}; \text{ minder geschikt bij een zeefkromme met lange platte staart bij de fijne fractie})$$

$$\text{Breyer: } K = \frac{g}{v} \times 6 \times 10^{-4} \log \frac{500}{U} d_{10}^2 \quad (\text{voor heterogeen slecht gesorteerd korrelgrootteverdeling; } U = 1-20; d_{10} = 60-6000 \mu\text{m})$$

$$\text{Alyamani \& Sen: } K = 1300 [I_o + 0.025(d_{50} - d_{10})]^2 \quad (\text{voor homogene korrelgrootteverdeling met goed spreiding})$$

$$\text{Uniformiteitscoefficient : } U = \left(\frac{d_{60}}{d_{10}} \right)$$

d_{10} = max. diameter cumulatieve fractie 10 % van totale zeeffractie

d_{50} = max. diameter cumulatieve fractie 50 % van totale zeeffractie

d_{60} = max. diameter cumulatieve fractie 60 % van totale zeeffractie

$$n = \text{poriefractie : } n = 0.255(1 + 0.83^U)$$

$$v = \text{kinematische viscositeit (0.0082 m}^2/\text{dag)}$$

I_o = raaklijn zeefkromme door d_{10} en d_{50} , fractie

Resultaten berekening

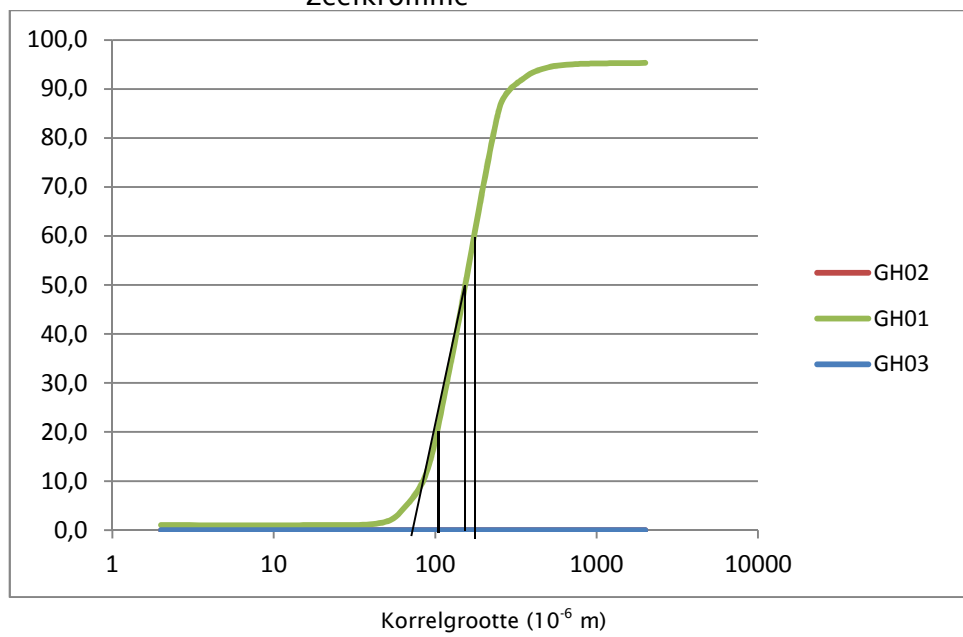
Tabel 4.2 fractie verdeling t.b.v. berekening

SUBKLASSE (μm)	1.2								
	Us	F (%)	Us * F						
0-2		1,6							
2-16		2							
16 - 45	389,5	3,7	662,2						
45 - 63	188,7	8,3	868,0						
63 - 90	133,5	20	1562,1						
90 - 125	94,7	38,1	1714,2						
125 - 250	57,7	84,7	2689,2						
250 - 355	33,7	91,1	215,9						
355 - 500	23,9	92,4	31,0						
500 - 710	16,9	92,9	8,4						
710 - 1000	11,9	93,7	9,5						
1000 - 2000	7,2	94,4	5,0						
Totaal			7765,6						

GRONDMONSTER		1.2							
boring		01							
traject (cm-mv)		50 - 100							
Bodemtype		Zzfs1							
U16		75							
A		1							
B		1							
C		0,76							
K (Ernst; m/d)		7,2							
K (Hazen; m/d)		n.v.t.							
K (Kozeny-Carman; m/d)		12,5							
K (Breyer; m/d)		n.v.t.							
K (Slitcher; m/d)		3,9							
K (Alyamani & Sen; m/d)		10,0							
K gemiddeld (m/dag)		8,4							
	v	d10	d20	d50	d60	U	n	I_o	
M01	8,74E-05	0,075	0,282	0,708	0,841	11,22	0,2865	0,045	

Verdeling (%)

Zeefkromme





Bijlage F

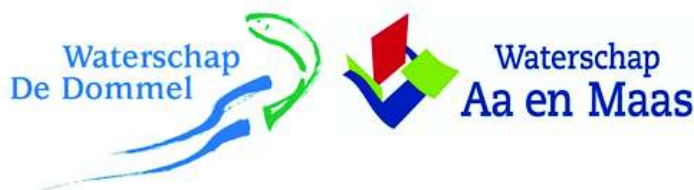
Berekeningen HNO-tool

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project Bedrijventerrein Duin III
Contactpersoon waterschap E. Verhees
Datum 23-09-2013



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	123470	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	0.67	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	0	m/dag
GHG	9.15	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	9.7	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	9.7	m +NAP

Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Bovengrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	5910	m ³
Extra volume hemelwater T100+10%	2029	m ³
Talud	5	1:x
Lengte	900	m
Hoogte	0.5	m
Breedte	16	m

Let op: waking is kleiner dan 0.2m (waking = toekomstig maaiveld - GHG - hoogte voorziening).

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa en Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

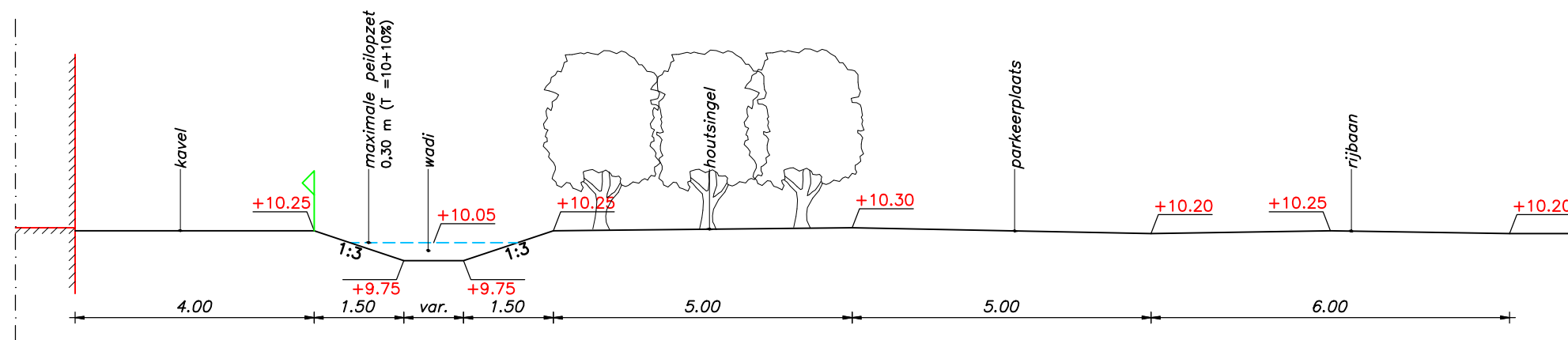
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl/>

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch

Tel: 073-61 566 66
Fax: 073-61 566 00
<http://www.aaenmaas.nl/>

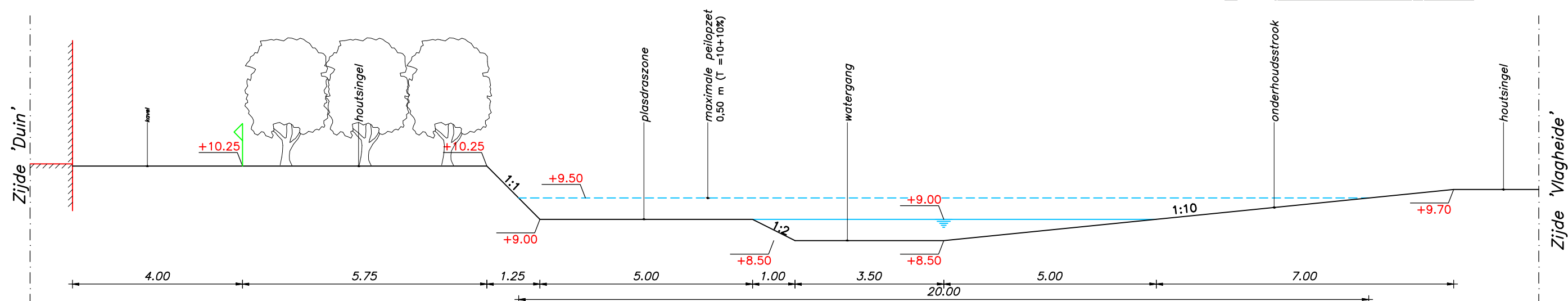
Bijlage G

Tekening principe profielen



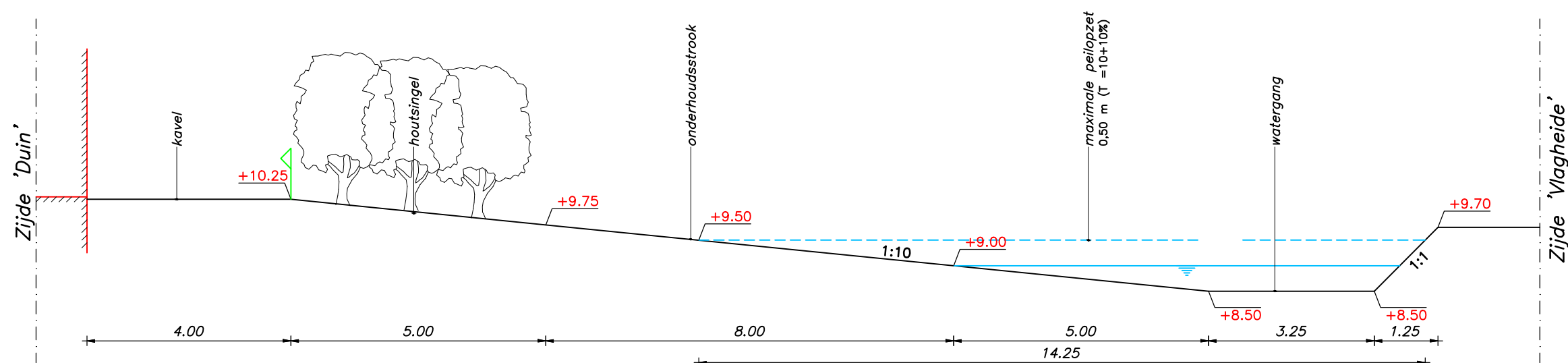
Principe doorsnede 1 'Wadi'

Schaal 1:100



Principe doorsnede 2 'Overgangszone'

Schaal 1:100



Principe doorsnede 3 'Traditioneel'

Schaal 1:100



Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Elst (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
<http://www.buroboot.nl>

Opdrachtgever : Buro Waalbrug
Project : Duin - Vlagheide te Schijndel
Onderwerp : Doorsneden

Datum : 29-10-2013

Schaal : 1:100

Bestand : KE13-0238-001

Tek. : rri

Formaat : A3

Blad : 1

Wijzigingen:

ruimtelijke informatie ruimtelijke inrichting ruimtelijk beheer



BOOT: ingenieurs met een verhaal

Werken aan een duurzame leefomgeving. Dat is het kleurrijke verhaal van BOOT. Een verhaal dat zich afspeelt in woonwijken en op bedrijventerreinen, op sportvelden en bungalowparken of gewoon in de natuur. Een verhaal in grijs en groen dus. Ze wisselen elkaar af en gaan soms ook in elkaar over. En een verhaal met een rode draad: het verantwoord inrichten van de ruimte. De

leefomgeving waaraan we werken is immers evenzeer van ons als van toekomstige generaties. Bewust omgaan met ruimte is voor BOOT dan ook een belangrijke opgave. We zijn gespecialiseerd in ruimtelijke informatie en ruimtelijke inrichting. Daarin zijn we niet uniek, wel in onze visie en de aanpak die daaruit voortvloeit. We zijn ingenieurs met een verhaal.

Contact

Vestiging Veenendaal
Plesmanstraat 5
Postbus 509
3900 AM Veenendaal
T (0318) 52 76 00
F (0318) 51 05 60
E info@buroboot.nl
W www.buroboot.nl

Vestiging Elst
Bemmelseweg 57
Postbus 154
6660 AD Elst
T (0481) 37 71 65
F (0481) 37 72 42
E info@buroboot.nl
W www.buroboot.nl

Bezoek ook onze website met onder meer aansprekende voorbeelden van onze projecten.