

Bijlage 4: Waterparagraaf

- *Watertoets Plangebied "Hoppenbrouwers" te Valkenswaard, AGEL Adviseurs bv., 07-04-2010*
- *Watertoets Plangebied "Weegbree" te Valkenswaard, AGEL Adviseurs bv., 07-04-2010*

Watertoets Plangebied 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard

Opdrachtgever : Latoures vastgoed II BV
Markt 8A
5581 GK Waalre

Projectnummer : 20070339-01

Status rapport / versie nr. : Definitief 01

Datum : 07 april 2010

Opgesteld door : ing. L.J. Christianen

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. A.J.M van Dessel

Paraaf : _____

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	31/10/2007	Watertoets Plangebied 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard	LC	GM
CO2	09/11/2009	Actualisering watertoets op basis van stedenbouwkundigplan	LC	GM
D01	07/04/2010	Verwerken opmerkingen waterschap, email d.d. 17 maart 2010	GM	LC

INHOUD		blz.
1	INLEIDING	2
2	VOORONDERZOEK	2
	2.1 Ligging plangebied	2
	2.2 Terreinbeschrijving	3
	2.3 Huidige waterhuishouding	3
	2.4 Riolering	7
	2.5 Toekomstige ontwikkeling	8
3	BELEIDSKADER WATERBEHEER	9
	3.1 Algemeen beleid	9
	3.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap	9
	3.3 Hydrologisch neutraal ontwikkelen	10
	3.3.1 Overige randvoorwaarden	10
	3.4 Toetsmethodiek	11
	3.5 Wet Gemeentelijke Watertaken	11
4	BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK	13
	4.1 Algemeen	13
	4.2 TNO-gegevens	13
	4.3 Bepaling bodemopbouw	14
	4.4 Bepaling grondwaterstand	14
	4.4.1 Grondwaterstand op basis van praktijkproeven	14
	4.4.2 Grondwaterstand op basis van TNO-gegevens	14
	4.4.3 Grondwaterstand op basis van correspondentie waterschap De Dommel	14
	4.4.4 Conclusie grondwater	14
	4.5 Infiltratieonderzoek	15
	4.6 Zeefkromme	15
	4.7 Conclusie	16
5	REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)	17
	5.1 Overleg met Waterschap De Dommel en gemeente Valkenswaard.	17
	5.2 Huidige situatie versus plan situatie	17
	5.3 Berekening benodigde berging met toetsinstrumentarium HNO	17
	5.3.1 Resultaten van het toetsinstrumentarium	18
	5.4 Advies verwerking regenwater	18
	5.4.1 Algemeen	18
	5.4.2 Afweging infiltratiesystemen:	19
	5.5 Uitwerking regenwatervoorziening	19
	5.6 Locatie regenwatervoorziening	19

D01 Watertoets
Latoures vastgoed II BV
Plangebied 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard

20070339-01
april 2010
blad 2

6	TOETSING AAN ONTWATERINGNORM EN INUNDATIE	20
6.1	Ontwatering	20
6.1.1	Plangebied getoetst aan norm	20
6.2	Toetsing inundatie bij een T=100 bui	20
6.2.1	(mogelijke) Maatregelen ter voorkoming van inundatie woningen	21
7	DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)	21
7.1	Verwerking	21
7.2	Berekening verwerking vuilwater (DWA)	21
7.3	Aansluitmogelijkheden	21
8	RESUME	22

BIJLAGEN

1. Oppervlakte tekening huidige situatie met boorpunten
2. Oppervlakte tekening toekomstige situatie
3. Bepaling Bodemopbouw
4. Grondwaterstanden TNO
5. Gegevens Infiltratieonderzoek
6. SGS-Zeefkromme analyseresultaten
7. Resultaten HNO-Tool

1 INLEIDING

Aansluitend op de reeds uitgevoerde watertoets voor de planontwikkeling 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard, medio oktober 2007, heeft AGEL adviseurs het verzoek gekregen om de watertoets te actualiseren en aan te vullen. Deze aanvullende werkzaamheden zijn gericht op het verkavelingsvoorstel ('Verkaveling Hoppenbrouwers' tekeningnummer 02164.004j21 d.d. 04-09-2009) dat na uitvoering van de watertoets van 2007 is opgesteld.

2 VOORONDERZOEK

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen langs de Hoppenbrouwers te Valkenswaard. Het wordt omsloten door een drietal woonwijken: Het Gegraaf, Geenhoven en Kerkakker. Driehonderd meter ten westen van het plangebied ligt het stroomgebied van watergang de Dommel. Kadastraal is het volgende bekend; gemeente Valkenswaard, sectie A/E, perceelnummers 2866, 3696, 3355.

Afbeelding 1. Topografische kaart (plangebied rood omcirkeld) bron; www.kadata.nl



2.2 Terreinbeschrijving

Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 59.175 m². Momenteel is er op het plangebied een leegstaande boerenschuur gevestigd. Deze bestaande bebouwing zal worden gesloopt. Het overige deel van het plangebied is onbebouwd en is in gebruik als grasland.

Afbeelding 2. Luchtfoto plangebied (locatie rood omlijnd) bron: Google Earth



2.3 Huidige waterhuishouding

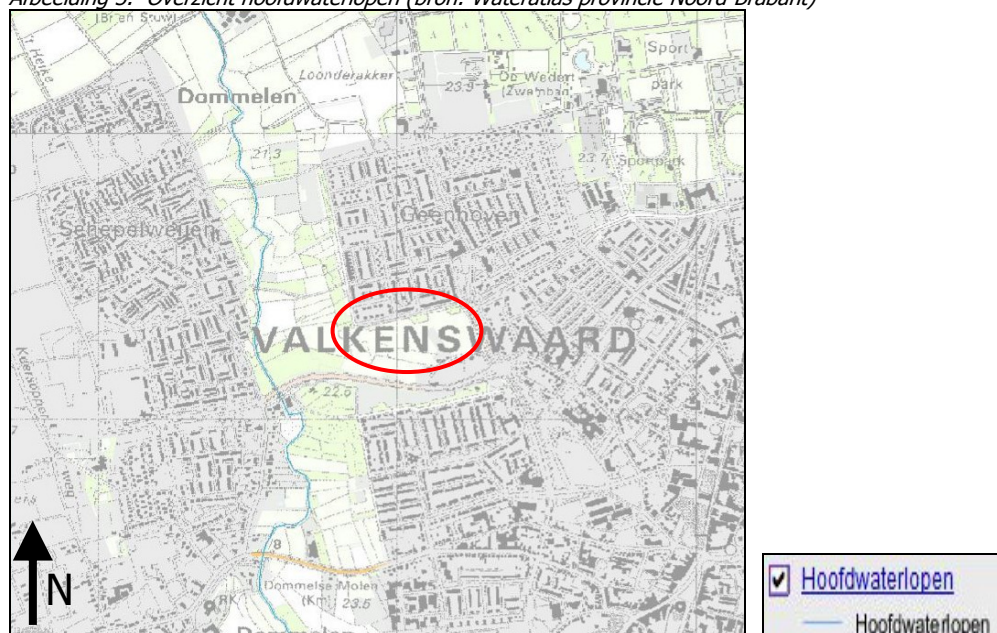
In de nabije omgeving van het plangebied is 'open' water aanwezig in de vorm van zijwaterlopen. De dichtstbijzijnde hoofdwaterloop (de Dommel) bevindt zich op ca. 300 m afstand. In de Dommel, ter hoogte van de Loondermolenbrug ligt stuw DL1-13592. Deze heeft een drempelhoogte van 19,11m+ NAP en een streefzomerpeil van 19,93m+ NAP.

Het plangebied is niet gelegen in een beschermd en/of attentiegebied. Grenzend aan het plangebied bevindt zich tevens een reserveringsgebied t.b.v. waterberging 2050. De bodemkundige hoofdeenheid binnen het plangebied bestaat uit beekdallandschap (matig voedselrijk en vochtig tot nat). De grondwatertrap op locatie varieert tussen IIIa en VII. Vanuit het Waterschap De Dommel is aangegeven dat de GHG in het plangebied varieert tussen 0,0 en 0,4 m – mv.

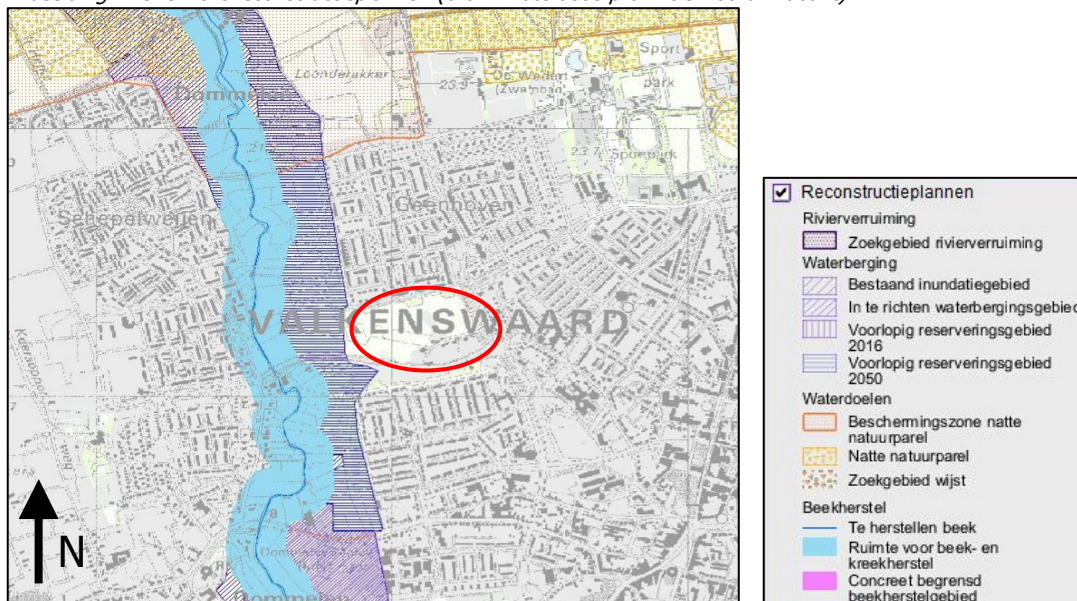
Middels de wateratlas is bepaald dat het noordwestelijk deel van het plangebied wordt geclassificeerd als infiltratiegebied en dat een oostelijk deel soms kwel voorkomt. Ter hoogte van de Nieuwe Waalreseweg is een breuklijn behorende bij de formatie van Boxtel aanwezig.

Bovenstaand beschreven bevindingen worden middels een aantal illustraties (afbeelding 3 tot en met 9 weergegeven.

Afbeelding 3. Overzicht hoofdwaterlopen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



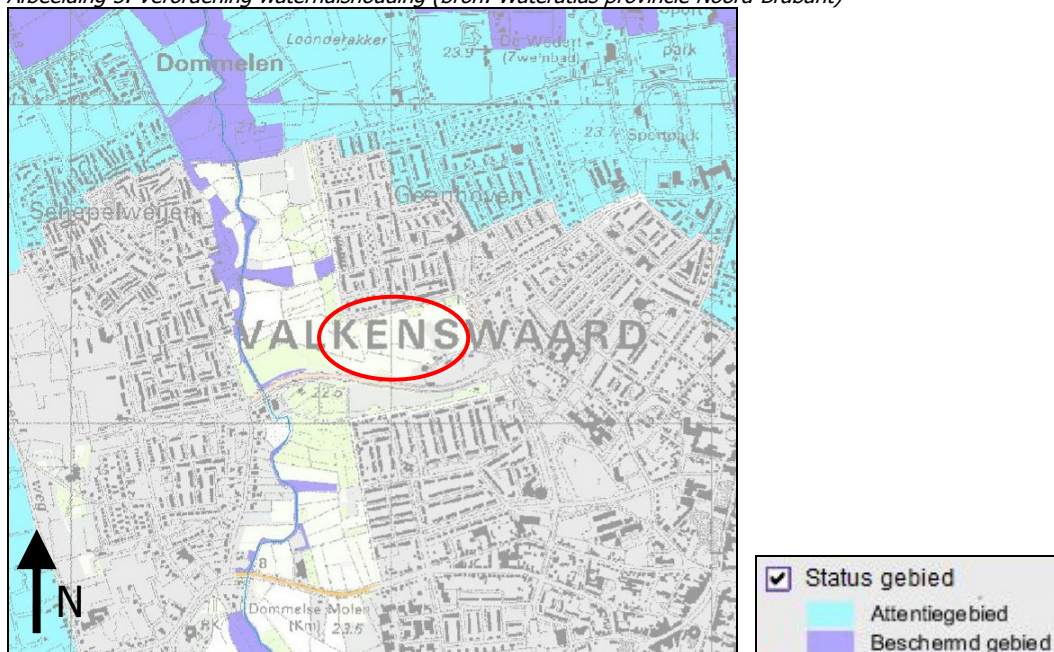
Afbeelding 4. Overzicht reconstructieplannen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



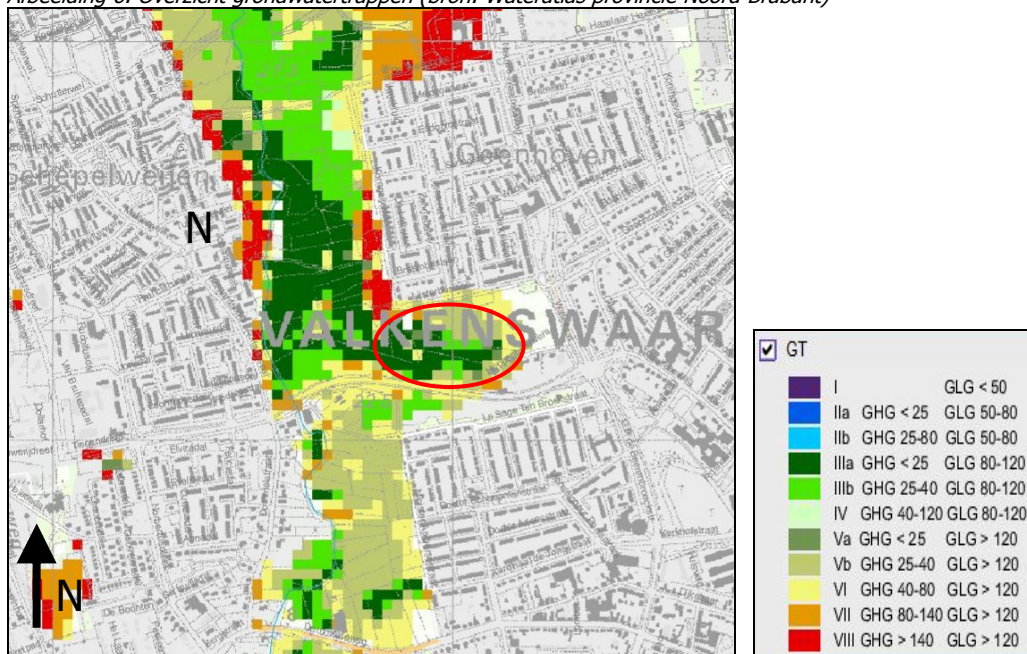
D01 Watertoets
 Latoures vastgoed II BV
 Plangebied 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard

20070339-01
 april 2010
 blad 5

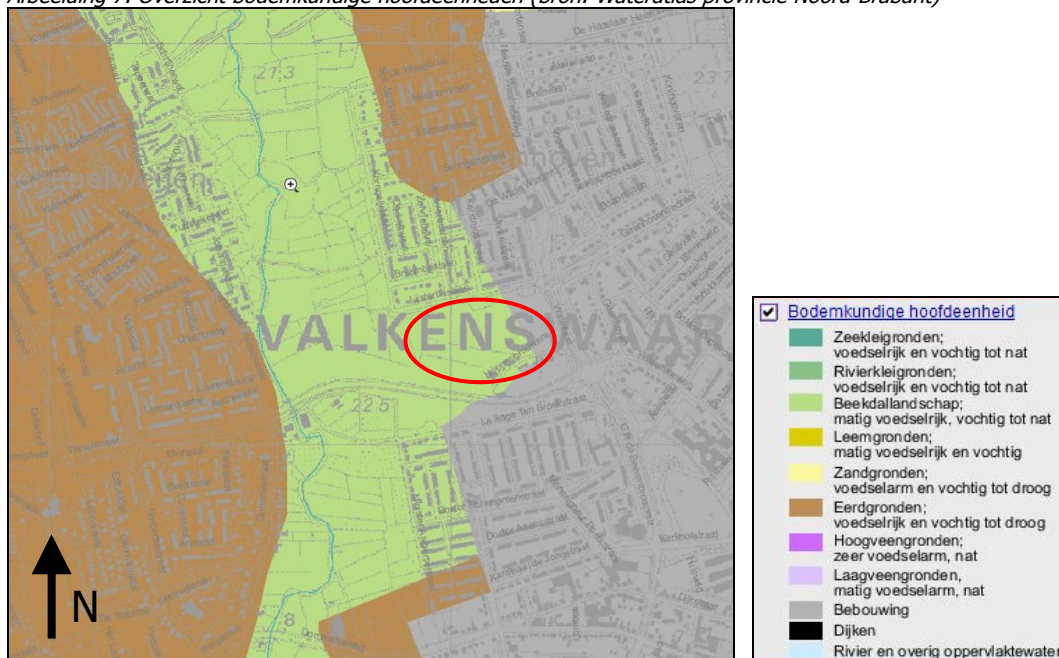
Afbeelding 5. Verordening waterhuishouding (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



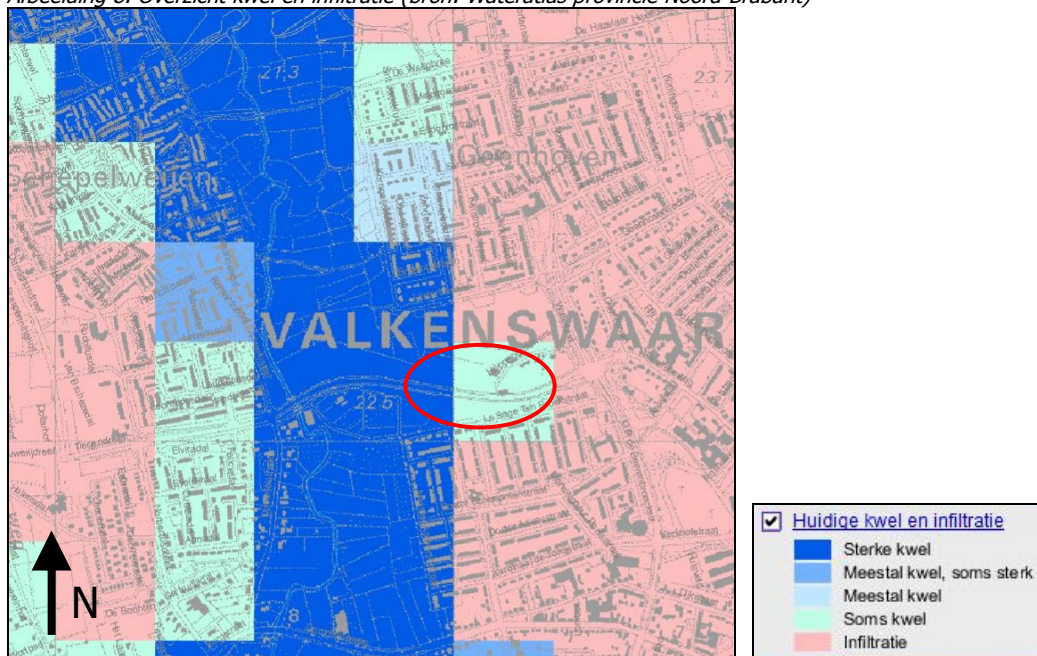
Afbeelding 6. Overzicht grondwatertrappen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



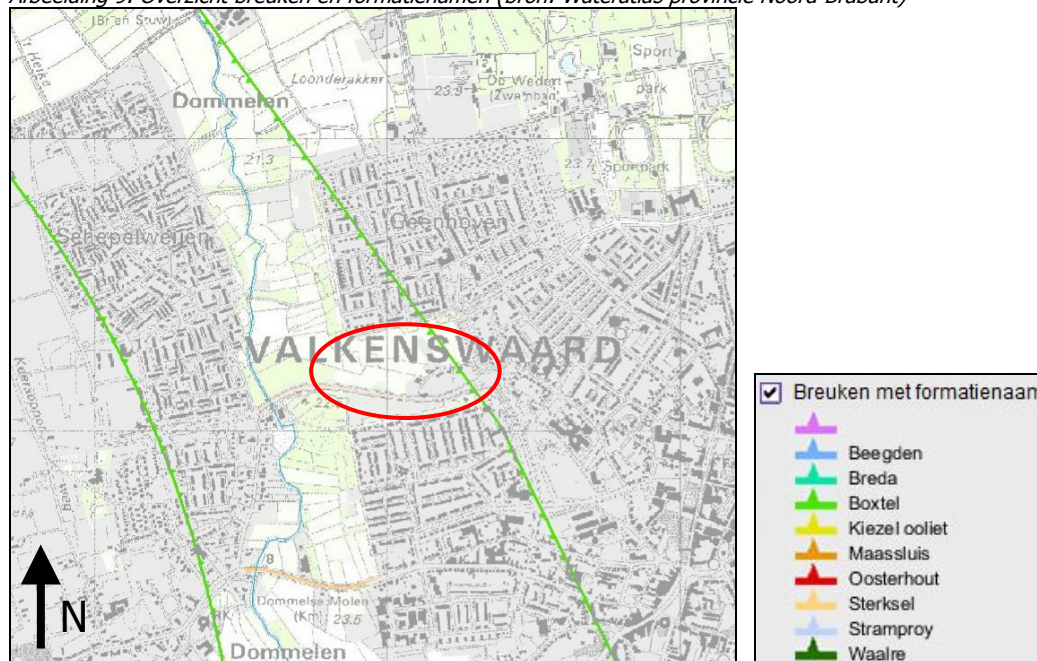
Afbeelding 7. Overzicht bodemkundige hoofdeenheden (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



Afbeelding 8. Overzicht kwel en infiltratie (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



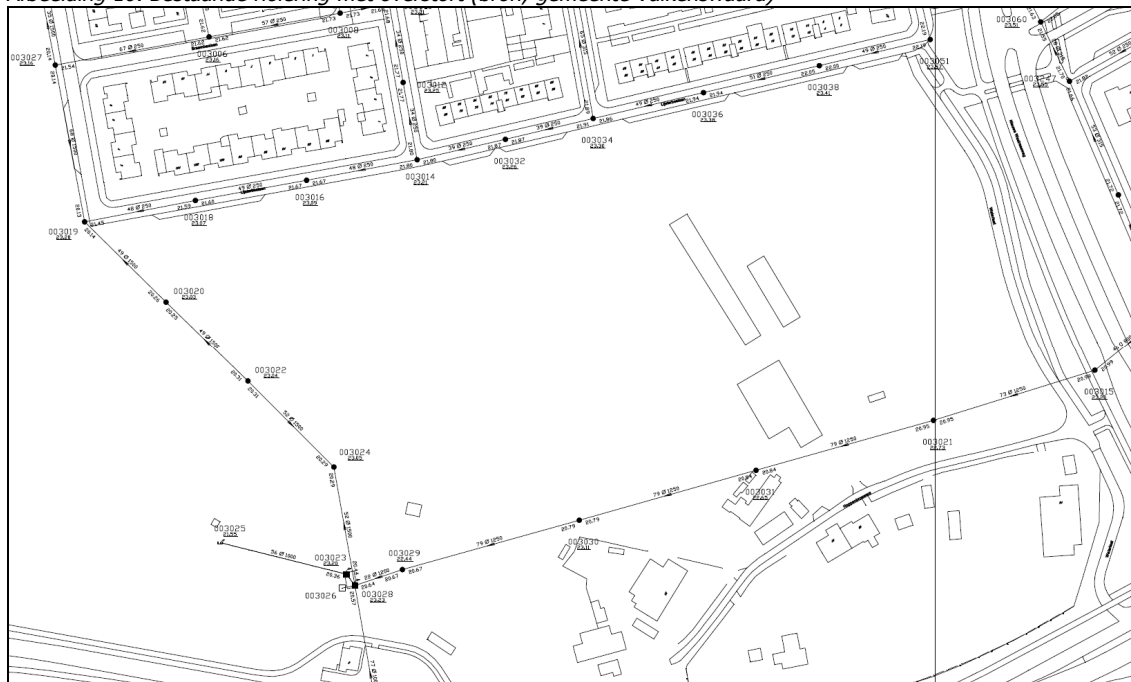
Afbeelding 9. Overzicht breuken en formatienamen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



2.4 Riolering

Ter hoogte van de Hoppenbrouwers bevindt zich een gemengd rioolstelsel met rioolbuizen van Ø1250 mm beton en Ø1500 mm, bok = gemiddeld + 2,20 m + NAP, de putdekselhoogte bedraagt gemiddeld 23,00 m + NAP. In afbeelding 10 is de ligging van het rioolstelsel weergegeven, ten westen van de planontwikkeling is een overstort van dit stelsel gesitueerd.

Afbeelding 10. Bestaande riolering met overstort (bron; gemeente Valkenswaard)



2.5 Toekomstige ontwikkeling

Latoures vastgoed II BV heeft het voornemen om in het plangebied "Hoppenbrouwers" te Valkenswaard woningbouw te realiseren. Er zal een gebiedsvisie opgesteld worden waarin herontwikkeling naar wonen wordt mogelijk gemaakt. Onderstaand wordt middels een situatieschets weergegeven wat men voor ogen heeft met de toekomstige ontwikkeling. Onderstaand worden de oppervlaktes omtrent verharding, bebouwing, water en onverhard terrein weergegeven. In bijlage 1 en 2 zijn deze oppervlakten doormiddel van een situatietekening verduidelijkt.

Tabel 1. Overzicht oppervlaktes huidige en toekomstige situatie (bijlagen 1 en 2)

Oppervlaktes	Huidig m ²	Toekomstig m ²
Bebouwing	1.018	8.333
Terrein verharding	1.006	10.893
Onverhard terrein	57.151	35.689
Water	-	4.260
Totaal	59.175	59.175

Afbeelding 11. Verkavelingstekening toekomstige situatie (bron; Compositie 5 stedenbouw)



Voor het plangebied dient een nieuw rioleringsplan opgesteld te worden voor de verwerking van het huishoudelijke afvalwater en het regenwater. Uitgangspunten voor de verwerking van regenwater en huishoudelijk afvalwater worden vastgesteld door de gemeente Valkenswaard en het Waterschap De Dommel.

3 BELEIDSKADER WATERBEHEER

3.1 Algemeen beleid

De voerende waterschappen in Nederland richten zich op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde duurzame watersystemen. Nagestreefd wordt het vergroten van de belevingswaarde van stedelijk water, natuurvriendelijke inrichtingen en de duurzaamheid van watersystemen. De waterbeheerders werken daarom samen met gemeenten, die de regie hebben over de ruimtelijke ordening en het beheer van de openbare ruimte, om deze doelstellingen uit te halen.

Het waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Valkenswaard.

3.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap

Zoals aangegeven is voor de gemeente Valkenswaard het Waterschap De Dommel de voerende kwaliteits- en kwantiteitsbeheerder. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater dient in overleg met de gemeente Valkenswaard aangesloten te worden op een bestaand rioolstelsel in de omgeving van de planontwikkeling.

Voor het "schone" regenwater gelden de hoofd beleidsregels die zijn vastgelegd in het waterbeheerplan 2010-2015 'krachtig water' vastgelegd. Dit waterbeheerplan beschrijft de doelen en inspanningen van waterschap De Dommel voor de periode 2010-2015. Hierin wordt indeling in de volgende thema's gemaakt:

- Droge voeten;
- Voldoende water;
- Natuurlijk water;
- Schoon water;
- Schone waterbodem;
- Mooi water.

Voor het thema *Droge voeten* brengt het waterschap gestuurde waterbergingsgebieden aan, zodat de kans op regionale wateroverlast in 2015 in bebouwd gebied en een deel van de kwetsbare natuurgebieden acceptabel is. In beekdalen die in zeer natte perioden van oudsher overstroomden, passen we geen overstroomingsnorm toe. Voor *Voldoende water* stelt het waterschap de plannen voor het gewenste grond- en oppervlakteregime (GGOR) in zowel landbouw- als natuurgebieden uiterlijk in 2015 vast. Met de realisatie van maatregelen in de belangrijkste verdroogde natuurgebieden (Topgebieden) gaan we stevig aan de slag. Voor het thema *Natuurlijk water* richt het waterschap de inrichting en het beheer van haar watergangen op het halen van de ecologische doelen uit de Europese Kaderrichtlijn Water en de functies 'waternatuur' en 'verweven' uit het Provinciaal Waterplan. Om deze doelen te halen gaat het waterschap verder met beekherstel, de aanleg van ecologische verbindingzones en het opheffen van barrières voor vismigratie. Deze maatregelen voert het waterschap zoveel mogelijk uit per gebied, in één samenhangend maatregelenpakket met herstel van Topgebieden en verbetering van de water(bodem)kwaliteit. Voor *Schoon water* zet het waterschap het proces van samenwerking met gemeenten in de waterketen door.

Het waterschap voert gezamenlijke optimalisatiestudies uit en leggen afspraken vast in afvalwaterakkoorden. Verder verbetert het waterschap een deel van onze rioolwaterzuiveringen vergaand om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water. Het waterschap neemt bron- en effectgerichte maatregelen om kwetsbare gebieden te beschermen. Bij het thema *Schone waterbodems* pakt het waterschap vervuilde waterbodems aan in samenhang met beekherstel. Afhankelijk van de soort verontreiniging gaat het waterschap saneren, beheren of accepteren. Voor *Mooi water* vergroot het waterschap bij haar inrichtingsprojecten de waarde van water voor de mens. Dit doet het waterschap door ruimte te bieden aan recreatiemogelijkheden, landschap en cultuurhistorie.

Binnen de kerntaken die het waterschap heeft, kiest het ervoor om twee onderwerpen met hoge prioriteit aan te pakken:

1. Het voorkómen van wateroverlast;
2. Het herstellen van het watersysteem van Natura 2000-gebieden.

Het waterschap verricht inspanningen op het realiseren van de waterbergingsgebieden voor 2015, waarbij de gebieden ten behoeve van het bebouwd gebied de allerhoogste prioriteit hebben. Het herstel en de bescherming van de leefgebieden voor zeldzame planten- en diersoorten in Natura 2000-gebieden zijn urgent. Daarom geeft het voorrang aan maatregelen in het watersysteem die hieraan bijdragen.

3.3 Hydrologisch neutraal ontwikkelen

In samenwerking met Waterschap Aa en Maas heeft Waterschap De Dommel een definitie en randvoorwaarden opgesteld voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO).

In principe heeft elke ruimtelijke ontwikkeling invloed op de hydrologie. De beleidsterm hydrologisch neutraal heeft dan ook vooral betrekking op het zo veel mogelijk (binnen de ontwikkeling) neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

Ieder ruimtelijke ontwikkelingsplan is uniek. De toetsing van ruimtelijke ontwikkelingsplannen is dan ook maatwerk. Niet in alle gevallen zullen de algemeen geformuleerde normen toereikend zijn voor de toetsing. In de eerste instantie wordt getoetst op de aspecten en normen die hieronder zijn weergegeven;

- A. Er is geen toe- of afname van de afvoer op de rand van het plangebied;
- B. Er mogen geen veranderingen van oppervlaktewaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten;
- C. Er mag geen overlast optreden door extreme gebeurtenissen;
- D. De omvang van grondwateraanvulling blijft gelijk;
- E. Er mogen geen veranderingen van grondwaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten.

3.3.1 Overige randvoorwaarden

- In alle gevallen moet de ontwikkeling aantoonbaar in de volledige aanleg van alle maatregelen voorzien, vooruitlopend op, of in gelijke fasering met de verhardingstoename;
- De bergingsopgave van een ontwikkeling dient bij voorkeur binnen het plangebied te worden gerealiseerd;
- Als met de ontwikkeling watergangen verdwijnen die, behalve voor het plangebied zelf, ook voor het regionale systeem een bergingsfunctie vervullen, dient een berging met dezelfde omvang ten behoeve van het regionale systeem te worden terug gebracht. Daarnaast heeft de bergingsfunctie ook betrekking op de waterhuishoudkundige (afwaterende) functie van de watergangen;

- Na vulling van een bergingsvoorziening moet deze tijdig weer leeg zijn, zodat de volledige bergingscapaciteit voor het opvangen van een volgende bui beschikbaar blijft (dimensionering en het ontwerp van bergingsvoorzieningen zie module C2200 van de Leidraad Riolerings);
- De initiatiefnemer is verantwoordelijk om de gewenste en toegestane maatgevende afvoer aan te bieden op een bestaande watergang met voldoende afvoercapaciteit.

3.4 Toetsmethodiek

Ter ondersteuning van het watertoetsproces is een instrumentarium (HNO-tool) ontwikkeld waarmee op een snelle manier een plan getoetst kan worden op hydrologische neutraliteit.

Daarbij is een vertaalslag gemaakt naar vijf toetsaspecten waaraan een plan of ontwikkeling getoetst kan worden. In de beleidsnotitie 'Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk' zijn voor de toetsing drie methodieken onderscheiden met een verschillend detailniveau: de kengetallen methode, het bakjesmodel en een (geo)hydrologische modellering.

De HNO-tool vervangt de "kengetallen methode" en het "bakjesmodel". In de HNO-tool is echter geen onderscheid gemaakt tussen de kengetallenmethode of het bakjesmodel, maar is voor alle kleine tot middelgrote plannen één eenduidig toetsinstrumentarium ontwikkeld. Daardoor kunnen er geen discussies over "grijze gebieden" voorkomen. Het toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen bestaat uit een programma waarin de gebruiker de kenmerken van het projectgebied en gegevens over de systeemeisen invoert. De resultaten worden echter niet berekend, maar uit een database ingelezen en gepresenteerd. De database is gevuld met de rekenresultaten van een bakjesmodel. Op deze wijze wordt geen nieuw model gemaakt maar wordt er wel indirect gebruik gemaakt van een geavanceerd model, terwijl de gewenste resultaten snel en eenvoudig worden gepresenteerd.

3.5 Wet Gemeentelijke Watertaken

Per 1 januari 2008 is de Wet gemeentelijke watertaken in werking getreden. Deze wet regelt een aantal nieuwe zaken, met name op het gebied van het regenwater beleid. Op termijn zal dit beleid worden opgenomen in de nieuwe Integrale Water Wet (IWW). Het regenbeleid bestaat uit het:

1. Aanpak bij de bron: het voorkomen van verontreiniging van regenwater;
2. Regenwater vasthouden en bergen;
3. Regenwater gescheiden van afvalwater afvoeren;
4. Integraal afwegen van de wijze van omgaan met regenwater.

De kern van de Wet gemeentelijke watertaken is de splitsing van de oude zorgplicht uit de huidige Wet Milieubeheer voor de inzameling en transport en afvalwater in drie afzonderlijke zorgplichten, te weten:

- De inzameling en het transport van stedelijk afvalwater. Daaronder wordt verstaan afvalwater dat overwegend afkomstig is van de menselijke stofwisseling en van huishoudelijke werkzaamheden, al dan niet gemengd met andere afvalwaterstromen. Op deze gemeentelijke zorgplicht sluit vervolgens de zorgplicht van de waterschappen aan om het afvalwater te zuiveren;
- De zorg voor een doelmatige inzameling van het afvloeiend hemelwater. Hiermee wordt gesteld dat de gemeente een ontvangstplicht heeft ten aanzien van hemelwater dat een perceelseigenaar niet zelf kan afvoeren;

- Een gemeentelijke zorgplicht voor de afvoer van overtollig grondwater dat zich richt op het in het openbare gemeentelijke gebied treffen van maatregelen teneinde structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort.

Op particulier terrein is primair de eigenaar verantwoordelijk voor de afvoer van regenwater, bij voorkeur naar oppervlaktewater of in de bodem (infiltratie). Pas indien dit redelijkerwijs niet tot de mogelijkheden behoort heeft de gemeente een taak om het afstromend regenwater verder af te voeren vanaf de grens van het particuliere perceel. Welke maatregelen in redelijkheid voor rekening van de perceelseigenaar zijn, zal lokaal en zelfs per geval kunnen verschillen. In het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) zal door de gemeente duidelijk moeten worden gemaakt welke maatregelen in beginsel van de perceelseigenaren worden verwacht, respectievelijk door de gemeente zelf zullen worden genomen.

4 BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK

4.1 Algemeen

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het perceel mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Deze proeven zijn hieronder weergegeven:

1. Het bepalen van de bodemopbouw met behulp van boorkernen (3 stuks);
2. Het bepalen van de aanwezige grondwaterstand;
3. Het uitvoeren van de infiltratieproef op 3 locaties, volgens de omgekeerde boorgatmethode.

Daarnaast is de diepere bodemopbouw beschreven aan de hand van TNO gegevens en zijn er twee grondmonsters uit de bodem van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de TNO-gegevens en de zeefkromme is de K-waarde van de bodem te analyseren en te controleren.

4.2 TNO-gegevens

Op basis van literatuurgegevens (de Grondwaterkaart van Nederland en bodemkaart van Nederland)

Tabel 2. Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Laag samenstelling	
0- 23	Eerste watervoerend pakket (Formatie van Sterksel)	uiterst tot middel grof zand
23- 34	Scheidende laag (Formatie van Kedichem)	zandige kleien
34- 73	Tweede watervoerend pakket (Formatie van Kedichem)	matig grof tot fijn zand
73- 87	Scheidende laag (Brunssum klei)	Kleien
93-114	Derde watervoerend pakket (Waubach zanden)	matig tot uiterst grof zand

Door het noordoosten van de gemeente loopt de Feldbiss, een geologische breuklijn. De Dommel ligt ongeveer op deze breuk. De Feldbiss vormt hier de westelijke grens van de Centrale Slenk. De oostelijke grens van de Centrale Slenk is de Peelrandbreuk. Door bodemdaling is de Centrale Slenk ten opzichte van de aangrenzende gebieden steeds lager komen te liggen. Het lage gedeelte is opgevuld met wind- en waterafzettingen (fijne zanden, leem en veenlagen van de Nuenengroep). De dikte van deze deklaag direct ten oosten van de breuklijn is 5 à 6 meter. Het gebied ten zuidwesten van de breuklijn maakt deel uit van de westelijke horst langs de Centrale Slenk. Hier zijn de grofzandige rivierafzettingen niet bedekt met het fijnere materiaal van de Nuenen-groep.

Op de Bodemkaart van Nederland (kaartblad 57 west, schaal 1:50.000, StiBoKa, 1968) zijn de gebieden langs de Dommel en de Keersop gekarteerd als lage enkeerdgrond, bestaande uit lemig fijn zand. Beginnend op 0,4 à 0,8 meter minus maaiveld is een laag van 15 tot 40 centimeter moerig materiaal aanwezig. In het dal van de Keersop komt daarnaast vanaf 0,4 a 1,2 meter onder maaiveld grof zand voor. Zowel bij de gooreerdgronden (ten westen van de Dommel) als bij de veldpodzolgronden komt vanaf 0,4 à 1,2 meter beneden maaiveld grof zand voor.

De Grondwaterkaart van Nederland (TNO, 1983, schaal 1:100.000) geeft aan dat de regionale grondwaterstroomrichting van het eerste watervoerende pakket noordoostelijk gericht is. Gebieden aan de oostzijde van Valkenswaard staan meer onder invloed van de Dommel. Hier is de stromingsrichting van het grondwater meer oostelijk gericht. Het plangebied is niet gelegen binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

4.3 Bepaling bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er op het perceel 3 boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 2,20m- mv. De uitkomende grond is visueel geanalyseerd. De bodemopbouw voor het perceel is in bijlage 3 beschreven. Op een diepte van ca. 1.00m- mv. is een dunne licht kleiige laag aanwezig.

4.4 Bepaling grondwaterstand

4.4.1 Grondwaterstand op basis van praktijkproeven

Tijdens het nemen van de boorkernen (d.d. 13 september 2007) is de aanwezige grondwaterstand voor het plangebied bepaald op ca. 2,20 m- mv. Deze waarde kan gezien worden als een momentopname.

Ten behoeve van de mogelijkheid tot infiltreren op het perceel dient de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te worden bepaald. De GHG wordt over het algemeen bereikt in de winterperiode, de maanden januari, februari en maart.

4.4.2 Grondwaterstand op basis van TNO-gegevens

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere TNO-peilbuizen gesitueerd. Echter het overgrote deel van deze peilbuis gegevens zijn niet relevant door gedateerde peildata (peildata tot 1960). In deze watertoets wordt uitgegaan van TNO-peilbuis B57B0202, deze bevindt zich op een afstand van circa 150 m van de locatie.

Middels peilbuis B57B0202 is er een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG¹) van 22.27m+ N.A.P. geanalyseerd (zie bijlage 4). De gegevens waar gebruik van is gemaakt zijn afkomstig van gemeten waarden tot 2008.

4.4.3 Grondwaterstand op basis van correspondentie waterschap De Dommel

Volgens Waterschap De Dommel is er in het gebied een GHG van 0,0 – 0,4m- mv., deze grondwatertrap wordt als kwelgebied aangeduid. Dit is tijdens de praktijkproeven niet waargenomen.

4.4.4 Conclusie grondwater

Op basis van de duur van de monitoring wordt als maatgevende hoogste grondwaterstand 22.27m+ N.A.P aangehouden. Deze waarde is afkomstig van de geanalyseerde TNO-peilbuis in de omgeving van het plangebied.

¹ GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

4.5 Infiltratieonderzoek

Het doel van de infiltratieproef conform de omgekeerde boorgatmethode is het bepalen van de K-waarde van de bodem. De K-waarde is een coëfficiënt die de doorlatendheid van de bodem aangeeft, en daarmee de infiltratiecapaciteit van de bodem. Hoe hoger de K-waarde is hoe beter het regenwater in de bodem infiltreert.

Voor het uitvoeren van de proef (d.d. 13 september 2007) zijn 3 boorkernen gemaakt. In de kernen is een geperforeerde mantelbuis geplaatst die is gevuld met water. Op de waterkolom is een drijver geplaatst waarvan het niveau ten opzichte van een vast punt opgemeten is. De drijver is per tijdeenheid gaan zakken in de mantelbuis. Met de te meten gegevens is middels berekeningen de K-waarde te bepalen. Zoals is aangegeven is deze proef op 3 locaties uitgevoerd, op elke locatie 2 maal om de invloed van een verzadigde bodem op de infiltratiecapaciteit te bepalen (zie ook bijlage 5, Gegevens infiltratieonderzoek).

Bij de beproevingen zijn de volgende K-waarde bepaald:

Tabel 4. k-waarden

Proeven	k-waarde (m/dag)
Proef 1a (1 ^e maal locatie 1)	0,6
Proef 1b (2 ^e maal locatie 1)	0,6
Proef 2a (1 ^e maal locatie 2)	0,7
Proef 2b (2 ^e maal locatie 2)	0,6
Proef 3a (1 ^e maal locatie 3)	0,3

Na beproeving en verwerking van de verkregen gegevens blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de ondergrond gemiddeld ca. 0,6 m/dag bedraagt. Dit gemiddelde wordt beïnvloed door de k-waarden van proef 3a/b, deze boring bevatte een dunne licht kleiige laag.

Tabel 5. Checklist infiltratiemogelijkheden waterschap de Dommel

k-waarde (m/24h)	Infiltratiekans
0,4 <	Slecht
0,4 - 0,8	Redelijk
> 0,8	Goed

In de checklist infiltratiemogelijkheden van het waterschap De Dommel wordt een k-waarde tussen 0,4 en 0,8 als redelijke mogelijkheid voor infiltratie beschouwd. Een gemiddelde k-waarde van 0,6 m / dag beoordeeld men als redelijk, waardoor infiltreren binnen het plangebied als redelijk mogelijk geacht mag worden.

4.6 Zeefkromme

Op 13 september 2007 zijn op de locatie 3 boringen tot circa. 2.20 meter beneden maaiveld (m- mv.) verricht (zie situatietekening met boorpunten, bijlage 1). Van de opgeboorde grond is de bodemlaag 1 tot 2 m- mv. bemonsterd en is van een tweetal monsteropnames een SCG-zeefkromme bepaling uitgevoerd.

De bepaling is uitgevoerd door het STER-LAB gecertificeerde laboratorium Alcontrol B.V. te Hoogvliet (zie bijlage 6).

- Op basis van het humusgehalte (organische stofgehalte) van gemiddeld 1,95 %, wordt de ondergrond als zeer humeus arm gekwalificeerd.
- Op basis van het lutumgehalte (kleigehalte) van 3,5% tot 4,1 % wordt de ondergrond als kleiarm zand gekwalificeerd.

D01 Watertoets
Latoures vastgoed II BV
Plangebied 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard

20070339-01
april 2010
blad 16

- Het siltfractie/leemgehalte van 2 tot 50 um varieert van 6,1% tot 12%. De ondergrond wordt als leemarm zand gekwalificeerd.
- Op basis van de minerale delen (zandgehalte) tussen 50um en 2000 um, bevindt 50% zich tussen de 125 en 250 um. Er wordt gekwalificeerd als matig fijn zand.

De totale kwalificatie is zeer humeus arm, kleiarm, leemarm, matig fijn zand. Dit is een gunstige samenstelling voor infiltratie.

4.7 Conclusie

Op basis van de waargenomen bodemsamenstelling en de berekende k-waarde behoort infiltratie in het plangebied tot de mogelijk. Echter in het zuidwestelijk deel van het plangebied bevindt de GHG zich ondiep aan de oppervlakte (lager gelegen maaiveld). Een ondiepe grondwaterstand beperkt de infiltratie. Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat infiltratie mogelijk is mits dit plaats vindt op de hoger gelegen gebieden in het plangebied.

5 REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)

5.1 Overleg met Waterschap De Dommel en gemeente Valkenswaard.

De waterhuishouding binnen de nieuwe planontwikkeling dient te voldoen aan de richtlijnen en aanwijzingen van het waterschap. Ten behoeve van een gewenste afstemming is er overleg gevoerd met vertegenwoordigers van het Waterschap De Dommel en de gemeente Valkenswaard. De volgende afspraken zijn hierbij gemaakt:

- Bij nieuwe ontwikkelingen wordt een vuilwaterstelsel aangelegd en moet regenwater geborgen/geïnfiltreerd worden;
- Waterschap De Dommel hanteert als verhard oppervlak, bij ontbreken van concrete bouwgegevens voor bedrijfsterreinen tussen 70-90% en woonwijken tussen 50-70% verhard oppervlak;
- Waterschap De Dommel heeft verzocht om rekening te houden met de bestaande en de door de gemeente (mogelijk) geplande riool- en overstortvoorzieningen en/of in de nabijheid van het plangebied.

In verband met het reeds opgestelde verkavelingsvoorstel (2009) zijn de bovenstaande verhardingspercentage, zoals deze in 2007 zijn toegepast, komen te vervallen. Op basis van het verkavelingsvoorstel zijn de verhardingsoppervlakten bepaald. Alleen ter bepaling van de perceelverhardingen zijn de normen aangehouden.

5.2 Huidige situatie versus plan situatie

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt.

In de huidige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 3% van het totaal.

Oppervlakte verharding:	1.006	m ²
Oppervlakte bebouwing:	<u>1.018</u>	<u>m²</u>
Verhard oppervlak huidige situatie plangebied:	2.024	m ²

In de toekomstige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 42% van het totaal.

Oppervlakte verharding:	10.893	m ²
Oppervlakte perceel verharding (50% conform overleg waterschap, zie par. 5.1)	6.104	m ²
Oppervlakte bebouwing:	<u>8.333</u>	<u>m²</u>
Verhard oppervlak toekomstige situatie plangebied:	25.330	m ²

Het blijkt dat het totale verharde oppervlakte met 23.306 m² toeneemt.

5.3 Berekening benodigde berging met toetsinstrumentarium HNO

Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas hebben gezamenlijk het toetsinstrumentarium Hydrologisch neutraal Ontwikkelen ontwikkeld. Doel van het toetsinstrumentarium is het bepalen van de benodigde infiltratie en berging ten behoeve van het hydrologisch neutraal ontwikkelen van een (nieuw) projectgebied.

Het toetsinstrument is bruikbaar voor toetsing van alle plannen. Als bij plannen met een toename van het netto verhard oppervlak groter dan 2.000 m² sprake is van bergingsvoorzieningen buiten het plangebied of ontwikkeling in (bufferzone van) een natuurgebied, is toetsing met een gedetailleerde en uitgebreide (geo)hydrologische modellering nodig.

De waterschappen Aa en Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokken adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen. Het berekende wateradvies is richtinggevend.

5.3.1 Resultaten van het toetsinstrumentarium

Met behulp van het toetsinstrumentarium "Hydrologische neutraal ontwikkelen" is een berekening gemaakt ten behoeve van de benodigde bergingscapaciteit. Uitgangspunten bij deze berekening zijn een netto te compenseren oppervlak van 23.306 m², een GHG van 22,27 m + N.A.P. Een maaiveldhoogte 22,75 + N.A.P. (gemiddelde maaiveldhoogte), een afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha en een k-waarde van 0,6 m/dag. Aan de hand van deze uitgangspunten is berekend:

- Berging bij extreme neerslag T=10 jaar 1.116 m³
- Berging bij extreme neerslag T=100 jaar 1.476 m³

Voor een uitgebreid overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage 7.

5.4 Advies verwerking regenwater

5.4.1 Algemeen

Voor verwerking van regenwater dienen binnen het plangebied de nodige maatregelen dan wel voorzieningen te worden aangelegd. Verwerking is mogelijk d.m.v. infiltratie, mits dit plaats op de hoger gelegen gebieden in het plangebied. Overige voorzieningen / maatregelen welke naast grondverbetering worden geadviseerd aan te brengen / te treffen worden onderstaand weergegeven.

- Er dient een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden;
- Aanleg van een infiltratievoorziening. Deze moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 1.116 m³ (T=10);
- In bijlage 2 zijn de beschikbare oppervlakten en locatie voor het toepassen van een infiltratievoorziening weergegeven in het stedenbouwkundigplan;
- Door toepassing van een infiltratievoorziening zal de toekomstige ontwikkeling geen verdroging veroorzaken in het plangebied dan wel omgeving;
- Op basis van de handreiking 'afkoppelen en niet afkoppelen' van waterschap De Dommel zal het (mits er geen schadelijke uitlopende materialen worden toegepast) dakoppervlak rechtstreeks geïnfiltreerd kunnen worden. Het verhard oppervlak wordt op basis van de handreiking geclassificeerd als 'licht verontreinigd oppervlak', deze classificatie schrijft voor dat er geïnfiltreerd mag worden via een filterende laag (afvangen van verontreinigde stoffen);
- Om te voorkomen dat het grondwater of het oppervlaktewater verontreinigd worden door afstromend regenwater dient gebruik gemaakt te worden van niet-uitlopende bouwstoffen;
- Tevens dient het infiltratievoorziening te worden voorzien van een overstortvoorziening met knijpconstructie (afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha) voor het geval van hevig regenval. Deze voorzieningen worden aangesloten op de aanwezige waterloop aan westzijde van het plangebied;

5.4.2 Afweging infiltratiesystemen:

Op basis van de onderzochte geohydrologische gegevens van het plangebied is er een afweging gemaakt van toe te passen infiltratievoorzieningen.

Voor infiltratie kan gebruik gemaakt worden van zowel ondergrondse (infiltratiebuizen en kratten) als bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's en doorlatende verharding). Kijkend naar de stedenbouwkundige invulling van het plangebied is er voldoende ruimte gecreëerd om een bovengrondse infiltratievoorziening te realiseren in de vorm van een wadi.

5.5 Uitwerking regenwatervoorziening

Zoals aangegeven is voor de uitwerking van de regenwatervoorziening gekozen om een wadi te realiseren. Een wadi is een buffer/infiltratievoorziening van natuurlijk materialen. Een wadi bestaat uit een bovengrondse wateropvang in combinatie met een ondergrondse filterpakket. De wadi dient te worden voorzien van een overstortvoorziening (bv. Slokops).

Omvang wadi

De omvang van de wadi is gebaseerd op basis van eerder ontworpen wadi voorzieningen en de ontwerprichtlijnen van de stichting RIONED (Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer, februari 2006). Hierbij zijn de volgende belangrijkste uitgangspunten gehanteerd:

- Waterdiepte in wadi: 0.3 m
- Waking: 0.1 m
- Filterlaag dikte: 0.3 m
- Talud: 1:3
- De wadi moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 1.116 m^3 ($T=10$);

Op basis van bovenstaande gegevens kan theoretisch berekend worden hoeveel m^2 er benodigd is om het regenwater te bufferen:

$$4.260 \text{ m}^2 \times 0.3 = 1.278 \text{ m}^3$$

$$\text{Lengte talud (worst case)} = 1.200 \text{ m}^1$$

$$\text{Inhoud talud} = 1.200 \times 0.3 \times 0.9 \times 0.5 = 162 \text{ m}^3$$

$$\text{Netto inhoud wadi} = 1.278 \text{ m}^3 - 162 \text{ m}^3 = 1.116 \text{ m}^3$$

5.6 Locatie regenwatervoorziening

De regenwatervoorziening dient op de hoger gelegen gronden in het plangebied te worden gesitueerd. Op deze manier is de afstand van de onderkant van de regenwatervoorziening tot de GHG vergroot, waardoor er een grotere infiltratieschijf aanwezig is.

In bijlage 2 is een voorstel ingetekend om de wadi's evenwijdig aan de ontsluitingsweg te situeren. Hierdoor kan de hoogteligging van de wadi's meegenomen worden in de aanleg van de ontsluitingsweg en kan het regenwater bovengronds afstromen via een berm passage richting de wadi's. Echter dient ten alle tijden de wadi lager gelegen te zijn de ontsluitingsweg.

De regenwatervoorziening en het regenwaterstel dient in een vervolg stadium nader riooltechnisch uitgewerkt te worden. Tevens dient de verdeling van het afstromend verhard oppervlak richting de diverse wadi's in een vervolg stadium nader te worden uitgewerkt.

6 TOETSING AAN ONTWATERINGNORM EN INUNDATIE

6.1 Ontwatering

De Ontwateringssnorm in stedelijk gebied in Nederland is vastgelegd in de Leidraad Riolering (C1000). Afhankelijk van de functie en inrichting van het gebied zijn de volgende richtlijnen beschikbaar over de toelaatbare grondwaterstanden:

Tabel 6.1: Toelaatbare grondwater in relatie tot de functie van de grond (bron: Leidraad Riolering)

Functie:	Toelaatbare grondwaterstand
Woningen met kruipruimte*	0.70 m – kruin weg
Woningen zonder kruipruimte*	0.30 m – kruin weg
Tuinen en openbare groenvoorziening	0.50 m – maaiveld
Primaire wegen	0.90 – 1.00 m – kruin weg
Secundaire wegen + woonstraten	0.70 m – kruin weg

* *Uitgangspunt: vloerpeil van woningen +0.2 tot + 0.3 m maaiveld.*

De grondwaterstanden in tabel 6.1 mogen gemiddeld enkele dagen per jaar voorkomen.

6.1.1 Plangebied getoetst aan norm

Op basis van de maatgevende hoogste grondwaterstand in het plangebied van 22.27m+ NAP en de vastgestelde normen dient de weg-as op 22.97m+ NAP te worden aangelegd. Het vloerpeil van de woningen komt daarmee op minimaal 23.17m+ NAP.

6.2 Toetsing inundatie bij een T=100 bui

Het regulier functioneren van een rioolstelsel wordt getoetst met behulp van neerslaggebeurtenissen, bijvoorbeeld bui 08 met een herhalingstijd T=2 jaar en bui 09 met een herhalingstijd van T=5 jaar. Een rioolstelsel moet deze neerslaggebeurtenissen kunnen verwerken zonder het optreden van 'water op straat'. Het falen van een watersysteem wordt getoetst op basis van inundatie van gebieden als gevolg van het overvol raken van het systeem met een herhalingstijd van T=100 jaar. Bij het T=100 jaar criterium gaat het niet om het regulier functioneren van een watersysteem maar om het falen daarvan. Er is daarbij in principe geen marge zoals bij de riolering in de vorm van de berging van 'water op straat'.

Het functioneren van de riolering wordt beoordeeld met behulp van een kort durende bui met een extreme neerslagintensiteit in een korte duur. Het functioneren van een watersysteem wordt beoordeeld met een set meerdaagse regenperioden geselecteerd uit de 100 jarige uursommenreeks van De Bilt.

Het waterbezwaar in het plangebied bij een bui T=100 bedraagt in totaal: 1.476 m³. Het toekomstig rioleringsstelsel zal gedimensioneerd en regulier functioneren bij een bui T=10 (1.116 m³). Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er bui T=100; 360 m³ regenwater op straat gebufferd dient te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen.

Kijkend naar de toekomstige ontwikkeling zal er in totaal ca. 10.000 m² straatoppervlak aanwezig zijn tussen de banden, bepaald op basis van stedenbouwkundige invulling. Op basis van bovenstaand oppervlak geeft 360 m³ regenwater maximaal 4 cm water op straat.

Bij een standaard wegprofiel is er een bandhoogte aanwezig van gemiddeld ca. 10 cm. Op basis van deze gegevens zal er in totaal ca. 1.000 m³ water geborgen kunnen worden tussen de banden. Dit is ruim voldoende om een bui T=100 te kunnen bergen op straat.

6.2.1 (mogelijke) Maatregelen ter voorkoming van inundatie woningen

- De meest eenvoudige/effectieve maatregel om wateroverlast te voorkomen is om de bouwpeilen (nieuwe) woningen duidelijker hoger te leggen dan de benodigde peilstijging bij een bui T=100 ten opzichte van de kruin van de weg;
- Lage inritten (kelders, garages) moeten worden voorzien van een drempel om de toestroming van water van buiten de inrit tegen te gaan;
- Aanleg van een infiltratievoorziening gedimensioneerd op een bui T=100.

7 DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)

7.1 Verwerking

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. De aansluitmogelijkheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

7.2 Berekening verwerking vuilwater (DWA)

Er wordt gemiddeld 120 liter vuilwater per dag geproduceerd per inwoner en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt "geproduceerd". Conform het planontwerp zullen er in totaal ca. 66 woningen/bouwblokken gerealiseerd worden. Dit komt overeen met 19.8 m³/dag. Dit is een indicatie van hoeveelheden, het DWA-stelsel dient nog nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan.

De toekomstige bebouwing (kantoor) valt onder "bijzonder bebouwing". Het afvalwater is meestal van 'huishoudelijke aard'; bestaat onder meer uit keuken-, was- en toiletwater. De normhoeveelheden vormen meestal de basis voor de maatgevende hoeveelheid afvalwater.

De maatgevende afvoer voor een kantoor ('droge' bedrijven) is 6 l/h per werknemer, gedurende tien uur, dit leidt tot een afvoer van 60 l/werknemer per dag.

Wanneer concreet bekend is wat de capaciteit van het nieuw ontwikkelen kantoor bedraagt kan er berekend worden hoeveel afvalwater dient te worden afgevoerd.

7.3 Aansluitmogelijkheden

Het nieuwe DWA stelsel dient te worden gedimensioneerd op dit gebruikersvolume. Het nieuwe stelsel dient te worden aangesloten worden op het gemengde rioleringsstelsel van de gemeente Valkenswaard. De aansluitmogelijkheden en hoeveelheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

8 RESUME

Aansluitend op de reeds uitgevoerde watertoets voor de planontwikkeling 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard, medio oktober 2007, heeft AGEL adviseurs het verzoek gekregen om de watertoets te actualiseren en aan te vullen. Deze aanvullende werkzaamheden zijn gericht op het verkavelingsvoorstel ('Verkaveling Hoppenbrouwers' tekeningnummer 02164.004j21 d.d. 04-09-2009) dat na uitvoering van de watertoets van 2007 is opgesteld.

Het plangebied is gelegen langs de Hoppenbrouwers te Valkenswaard. Het wordt omsloten door een drietal woonwijken: Het Gegraaf, Geenhoven en Kerkakker. Driehonderd meter ten westen van het plangebied ligt het stroomgebied van watergang de Dommel. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 59.175 m². Momenteel is er op het plangebied een leegstaande boerenschuur gevestigd. Deze bestaande bebouwing zal worden gesloopt. Het overige deel van het plangebied is onbebouwd en is in gebruik als grasland. In de nabije omgeving van het plangebied is 'open' water aanwezig in de vorm van zijwaterlopen. De dichtstbijzijnde hoofdwaterloop (de Dommel) bevindt zich op ca. 300 m afstand. In de Dommel, ter hoogte van de Loondermolenbrug ligt stuw DL1-13592. Deze heeft een drempelhoogte van 19,11m+ NAP en een streefzomerpeil van 19,93m+ NAP.

Het plangebied is niet gelegen in een beschermd en/of attentiegebied. Grenzend aan het plangebied bevindt zich tevens een reserveringsgebied t.b.v. waterberging 2050. De bodemkundige hoofdeenheid binnen het plangebied bestaat uit beekdallandschap (matig voedselrijk en vochtig tot nat). De grondwatertrap op locatie varieert tussen IIIa en VII. Vanuit het Waterschap De Dommel is aangegeven dat de GHG in het plangebied varieert tussen 0,0 en 0,4 m – mv. Middels de wateratlas is bepaald dat het noordwestelijk deel van het plangebied wordt geclassificeerd als infiltratiegebied en dat een oostelijk deel soms kwel voorkomt. Ter hoogte van de Nieuwe Waalreneweg is een breuklijn behorende bij de formatie van Bostel aanwezig.

Ter hoogte van de Hoppenbrouwers bevindt zich een gemengd rioolstelsel met rioolbuizen van Ø1250 mm beton en Ø1500 mm, bok = gemiddeld + 2,20 m+ NAP, de putdekselhoogte bedraagt gemiddeld 23,00 m+ NAP.

Het waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Valkenswaard. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater dient in overleg met de gemeente Valkenswaard aangesloten te worden op een bestaand rioolstelsel in de omgeving van de planontwikkeling.

Voor het "schone" regenwater gelden de hoofd beleidsregels die zijn vastgelegd in het waterbeheerplan 2010-2015 'krachtig water' vastgelegd. Dit waterbeheerplan beschrijft de doelen en inspanningen van waterschap De Dommel voor de periode 2010-2015. Hierin wordt indeling in de volgende thema's gemaakt:

- Droge voeten;
- Voldoende water;
- Natuurlijk water;
- Schoon water;

- Schone waterbodern;
- Mooi water.

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodern van het perceel mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Daarnaast is de diepere bodernopbouw beschreven aan de hand van TNO gegevens en zijn er twee grondmonsters uit de bodern van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de TNO-gegevens en de zeefkromme is de K-waarde van de bodern te analyseren en te controleren.

Na beproeving en verwerking van de verkregen gegevens blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de ondergrond gemiddeld ca. 0,6 m/dag bedraagt. Dit gemiddelde wordt beïnvloed door de k-waarden van proef 3a/b, deze boring bevatte een dunne licht kleiige laag. In de checklist infiltratiemogelijkheden van het waterschap De Dommel wordt een k-waarde tussen 0,4 en 0,8 als redelijke mogelijkheid voor infiltratie beschouwd. Een gemiddelde k-waarde van 0,6 m / dag beoordeeld men als redelijk, waardoor infiltreren als redelijk mogelijk geacht mag worden.

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere TNO-peilbuizen gesitueerd. Echter het overgrote deel van deze peilbuis gegevens zijn niet relevant door gedateerde peildata (peildata tot 1960). In deze watertoets wordt uitgegaan van TNO-peilbuis B57B0202, deze bevindt zich op een afstand van circa 150 m van de locatie. Middels peilbuis B57B0202 is er een gemiddelde hoogste grondwaterstand van 22.27m+ N.A.P. geanalyseerd. De gegevens waar gebruik van is gemaakt zijn afkomstig van gemeten waarden tot 2008.

Op basis van de waargenomen bodernsamenstelling en de berekende k-waarde behoort infiltratie in het plangebied tot de mogelijk. Echter in het zuidwestelijk deel van het plangebied bevindt de GHG zich ondiep aan de oppervlakte (lager gelegen maaiveld). Een ondiepe grondwaterstand beperkt de infiltratie. Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat infiltratie mogelijk is mits dit plaats vindt op de hoger gelegen gebieden in het plangebied.

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt. Het blijkt dat het totale verharde oppervlakte met 23.306 m² toeneemt.

Met behulp van het toetsinstrumentarium "Hydrologische neutraal ontwikkelen" is een berekening gemaakt ten behoeve van de benodigde bergingscapaciteit. Uitgangspunten bij deze berekening zijn een netto te compenseren oppervlak van 23.306 m², een GHG van 22,27 m + N.A.P. Een maaiveldhoogte 22,75 + N.A.P. (gemiddelde maaiveldhoogte), een afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha en een k-waarde van 0,6 m/dag. Aan de hand van deze uitgangspunten is berekend:

- | | |
|---|----------------------|
| - Berging bij extreme neerslag T=10 jaar | 1.116 m ³ |
| - Berging bij extreme neerslag T=100 jaar | 1.476 m ³ |

Voor verwerking van regenwater dienen binnen het plangebied de nodige maatregelen dan wel voorzieningen te worden aangelegd. Verwerking is mogelijk d.m.v. infiltratie, mits dit plaats op de hoger gelegen gebieden in het plangebied. Overige voorzieningen / maatregelen welke naast grondverbetering worden geadviseerd aan te brengen / te treffen worden onderstaand weergegeven.

- Er dient een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden;
- Aanleg van een infiltratievoorziening. Deze moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 1.116 m³ (T=10);

- In bijlage 2 zijn de beschikbare oppervlakten en locatie voor het toepassen van een infiltratievoorziening weergegeven in het stedenbouwkundigplan;
- Door toepassing van een infiltratievoorziening zal de toekomstige ontwikkeling geen verdroging veroorzaken in het plangebied dan wel omgeving;
- Op basis van de handreiking 'afkoppelen en niet afkoppelen' van waterschap De Dommel zal het (mits er geen schadelijke uitlopende materialen worden toegepast) dakoppervlak rechtstreeks geïnfiltreerd kunnen worden. Het verhard oppervlak wordt op basis van de handreiking geclassificeerd als 'licht verontreinigd oppervlak', deze classificatie schrijft voor dat er geïnfiltreerd mag worden via een filterende laag (afvangen van verontreinigde stoffen);
- Om te voorkomen dat het grondwater of het oppervlaktewater verontreinigd worden door afstromend regenwater dient gebruik gemaakt te worden van niet-uitlopende bouwstoffen;
- Tevens dient het infiltratievoorziening te worden voorzien van een overstortvoorziening met knijpconstructie (afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha) voor het geval van hevig regenval. Deze voorzieningen worden aangesloten op de aanwezige waterloop aan westzijde van het plangebied;

Op basis van de onderzochte geohydrologische gegevens van het plangebied is er een afweging gemaakt van toe te passen infiltratievoorzieningen.

Voor infiltratie kan gebruik gemaakt worden van zowel ondergrondse (infiltratiebuizen en kratten) als bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's en doorlatende verharding). Kijkend naar de stedenbouwkundige invulling van het plangebied is er voldoende ruimte gecreëerd om een bovengrondse infiltratievoorziening te realiseren in de vorm van een wadi.

Zoals aangegeven is voor de uitwerking van de regenwatervoorziening gekozen om een wadi te realiseren. Een wadi is een buffer/infiltratievoorziening van natuurlijk materialen. Een wadi bestaat uit een bovengrondse wateropvang in combinatie met een ondergrondse filterpakket. De wadi dient te worden voorzien van een overstortvoorziening (bv. Slokops).

De omvang van de wadi is gebaseerd op basis van eerder ontworpen wadi voorzieningen en de ontwerprichtlijnen van de stichting RIONED (Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer, februari 2006). Hierbij zijn de volgende belangrijkste uitgangspunten gehanteerd:

- Waterdiepte in wadi: 0.3 m
- Waking: 0.1 m
- Filterlaag dikte: 0.3 m
- Talud: 1:3
- De wadi moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 1.116 m³ (T=10);

Op basis van bovenstaande gegevens kan theoretisch berekend worden hoeveel m² er benodigd is om het regenwater te bufferen:

$$4.260 \text{ m}^2 \times 0.3 = 1.278 \text{ m}^3$$

$$\text{Lengte talud (worst case)} = 1.200 \text{ m}^1$$

$$\text{Inhoud talud} = 1.200 \times 0.3 \times 0.9 \times 0.5 = 162 \text{ m}^3$$

$$\text{Netto inhoud wadi} = 1.278 \text{ m}^3 - 162 \text{ m}^3 = 1.116 \text{ m}^3$$

De regenwatervoorziening dient op de hoger gelegen gronden in het plangebied te worden gesitueerd. Op deze manier is de afstand van de onderkant van de regenwatervoorziening tot de GHG vergroot, waardoor er een grotere infiltratieschijf aanwezig is.

Een voorstel is om de wadi's evenwijdig aan de ontsluitingsweg te situeren. Hierdoor kan de hoogteligging van de wadi's meegenomen worden in de aanleg van de ontsluitingsweg en kan het regenwater bovengronds afstromen via een bermassage richting de wadi's. Echter dient ten alle tijden de wadi lager gelegen te zijn de ontsluitingsweg.

De regenwatervoorziening en het regenwaterstel dient in een vervolg stadium nader riooltechnisch uitgewerkt te worden. Tevens dient de verdeling van het afstromend verhard oppervlak richting de diverse wadi's in een vervolg stadium nader te worden uitgewerkt.

De Ontwateringssnorm in stedelijk gebied in Nederland is vastgelegd in de Leidraad Riolering (C1000). Afhankelijk van de functie en inrichting van het gebied zijn de volgende richtlijnen beschikbaar over de toelaatbare grondwaterstanden:

Functie:	Toelaatbare grondwaterstand
Woningen met kruipruimte*	0.70 m – kruin weg
Woningen zonder kruipruimte*	0.30 m – kruin weg
Tuinen en openbare groenvoorziening	0.50 m – maaiveld
Primaire wegen	0.90 – 1.00 m – kruin weg
Secundaire wegen + woonstraten	0.70 m – kruin weg

* *Uitgangspunt: vloerpeil van woningen +0.2 tot + 0.3 m maaiveld.*

Op basis van de maatgevende hoogste grondwaterstand in het plangebied van 22.27m+ NAP en de vastgestelde normen dient de weg-as op 22.97m+ NAP te worden aangelegd. Het vloerpeil van de woningen komt daarmee op minimaal 23.17m+ NAP.

Het regulier functioneren van een rioolstelsel wordt getoetst met behulp van neerslaggebeurtenissen, bijvoorbeeld bui 08 met een herhalingstijd T=2 jaar en bui 09 met een herhalingstijd van T=5 jaar. Een rioolstelsel moet deze neerslaggebeurtenissen kunnen verwerken zonder het optreden van 'water op straat'. Het falen van een watersysteem wordt getoetst op basis van inundatie van gebieden als gevolg van het overvol raken van het systeem met een herhalingstijd van T=100 jaar. Bij het T=100 jaar criterium gaat het niet om het regulier functioneren van een watersysteem maar om het falen daarvan. Er is daarbij in principe geen marge zoals bij de riolering in de vorm van de berging van 'water op straat'.

Het functioneren van de riolering wordt beoordeeld met behulp van een kort durende bui met een extreme neerslagintensiteit in een korte duur. Het functioneren van een watersysteem wordt beoordeeld met een set meerdaagse regenperioden geselecteerd uit de 100 jarige uursommenreeks van De Bilt.

Het waterbezwaar in het plangebied bij een bui T=100 bedraagt in totaal: 1.476 m³. Het toekomstig rioleringssysteem zal gedimensioneerd en regulier functioneren bij een bui T=10 (1.116 m³). Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er bui T=100; 360 m³ regenwater op straat gebufferd dient te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen.

Kijkend naar de toekomstige ontwikkeling zal er in totaal ca. 10.000 m² straatoppervlak aanwezig zijn tussen de banden, bepaald op basis van stedenbouwkundige invulling. Op basis van bovenstaand oppervlak geeft 228 m³ regenwater maximaal 4 cm water op straat.

D01 Watertoets
Latoures vastgoed II BV
Plangebied 'Hoppenbrouwers' te Valkenswaard

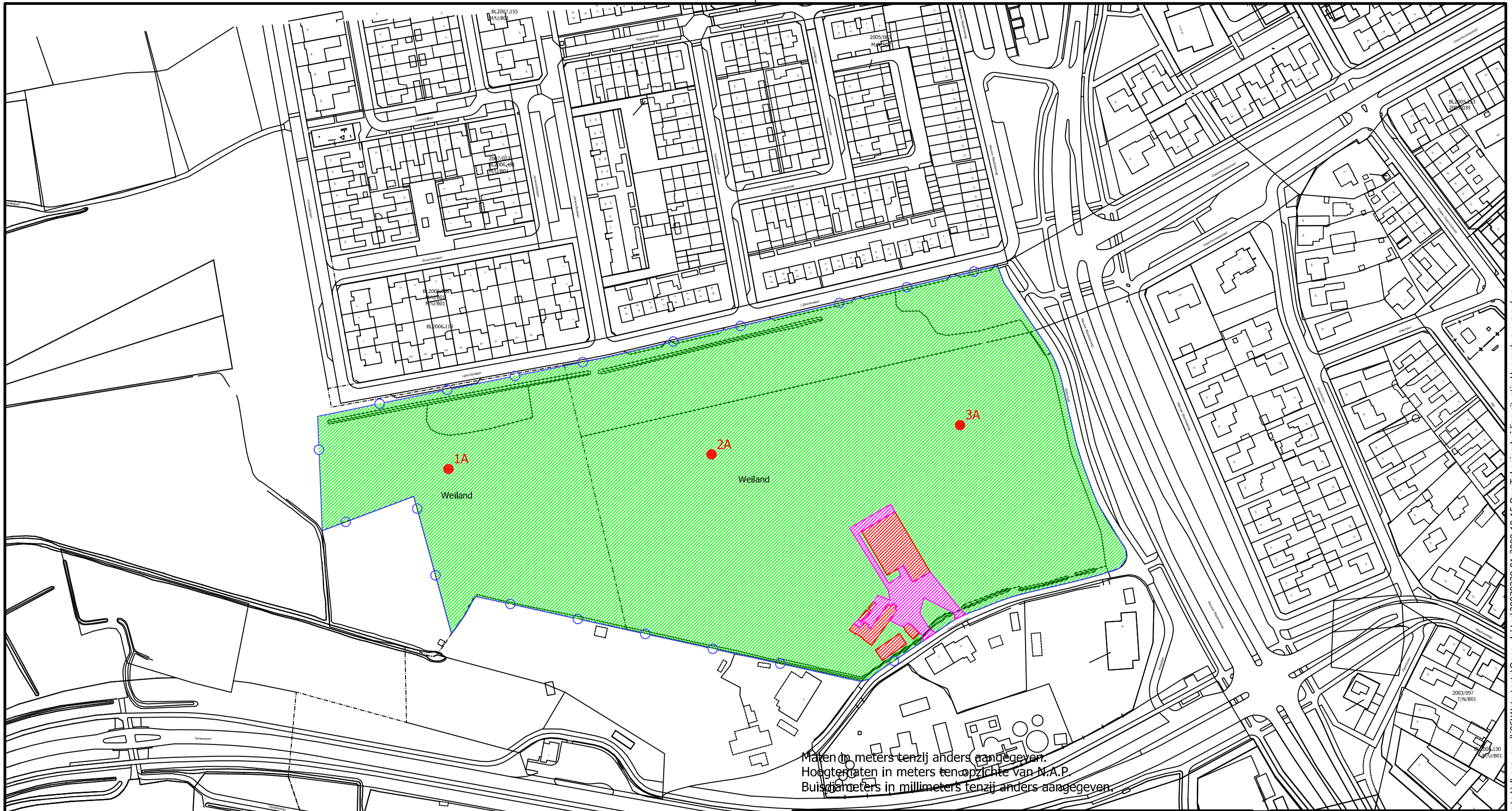
20070339-01
april 2010
blad 26

Bij een standaard wegprofiel is er een bandhoogte aanwezig van gemiddeld ca. 10 cm. Op basis van deze gegevens zal er in totaal ca. 1.000 m³ water geborgen kunnen worden tussen de banden. Dit is ruim voldoende om een bui T=100 te kunnen bergen op straat.

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. De aansluitmogelijkheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

BIJLAGE 1

Oppervlakte tekening huidige situatie met boorpunten



Opp. Bebouwing:	1.018 m ²	Locatie infiltratieproef: ● ¹
Opp. Verharding:	1.006 m ²	
Opp. Onverhard:	57.151 m ²	
Opp. Totaal:	59.175 m ²	

project		RO Plangebied Hoppenbrouwers	
opdrachtgever	Latoures vastgoed II BV	werknr.	20070339-01
onderdeel	Opp. Tekening huidige situatie +boringslocatie	blad	Bijlage 1
get.	L.J. Christianen	datum	29-10-2009
akk.	G. Moret	formaat	A3
		schaal	1:2000

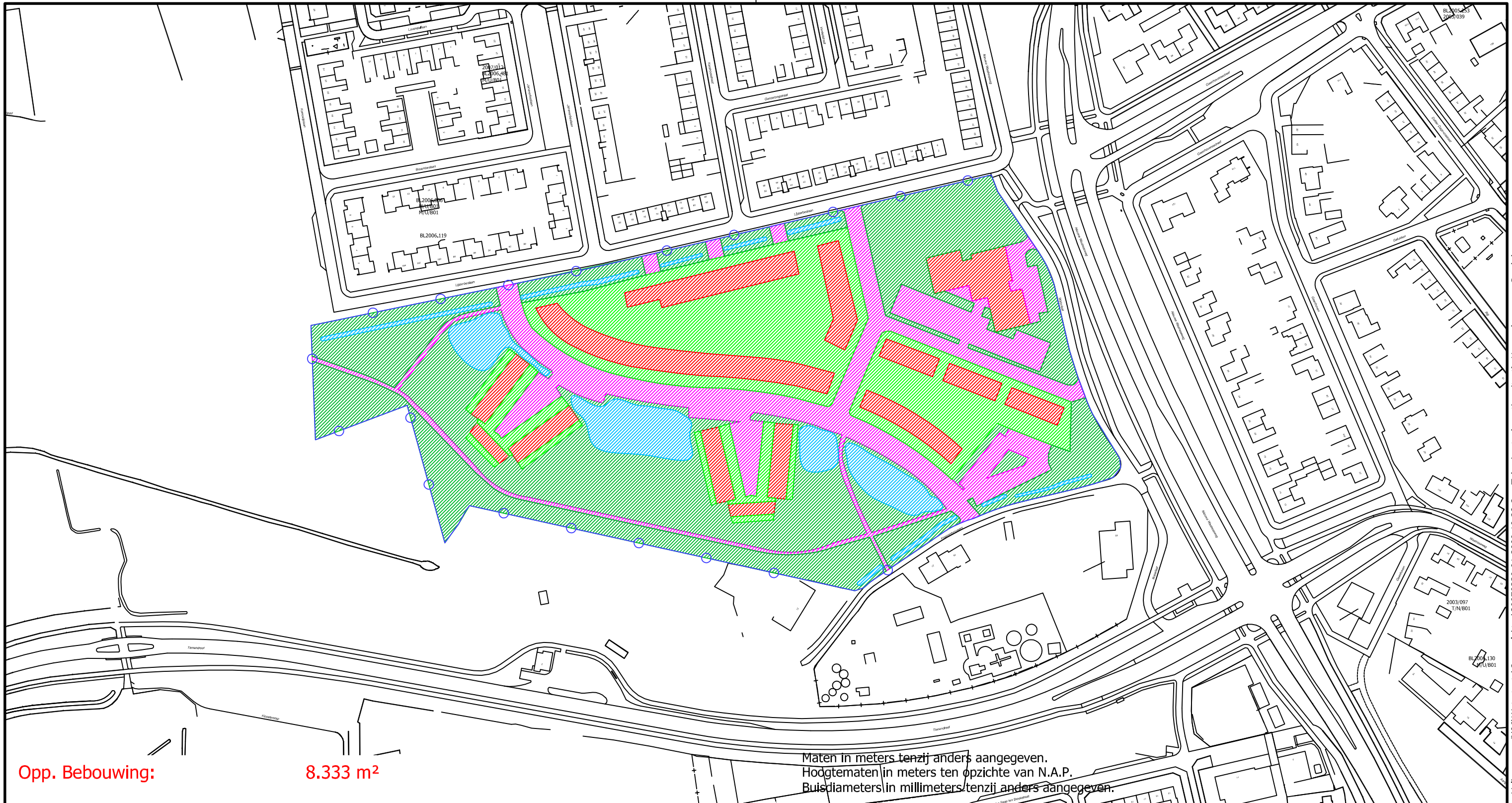
AGEL adviseurs
 ruimte
 infra
 bouw
 milieu

hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88

Eerland
 Certification
 NEN-EN-ISO 9001: 2000

BIJLAGE 2

Oppervlakte tekening toekomstige situatie



Opp. Bebouwing:	8.333 m ²
Opp. Verharding:	10.893 m ²
Opp. Onverhard (perceel):	12.209 m ²
Opp. Onverhard (openbaar groen):	23.480 m ²
Opp. Water:	4.260 m ²
Opp. Totaal:	59.175 m ²

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.

project		RO Plangebied Hoppenbrouwers	
opdrachtgever		Latoures vastgoed II BV	
onderdeel		Opp. Tekening toekomstige situatie	
get.	L.J. Christianen	par.	
akk.	G. Moret	par.	
werknr.		20070339-01	
blad		Bijlage 2	
datum		06-04-2010	
formaat		A3	
schaal		1:2000	

AGEL

adviseurs

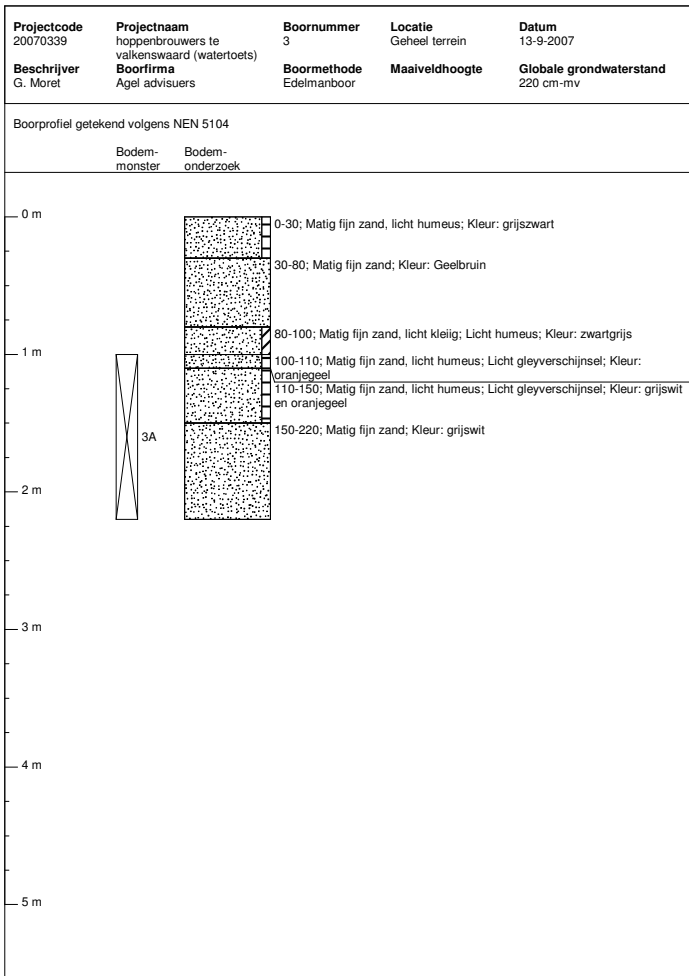
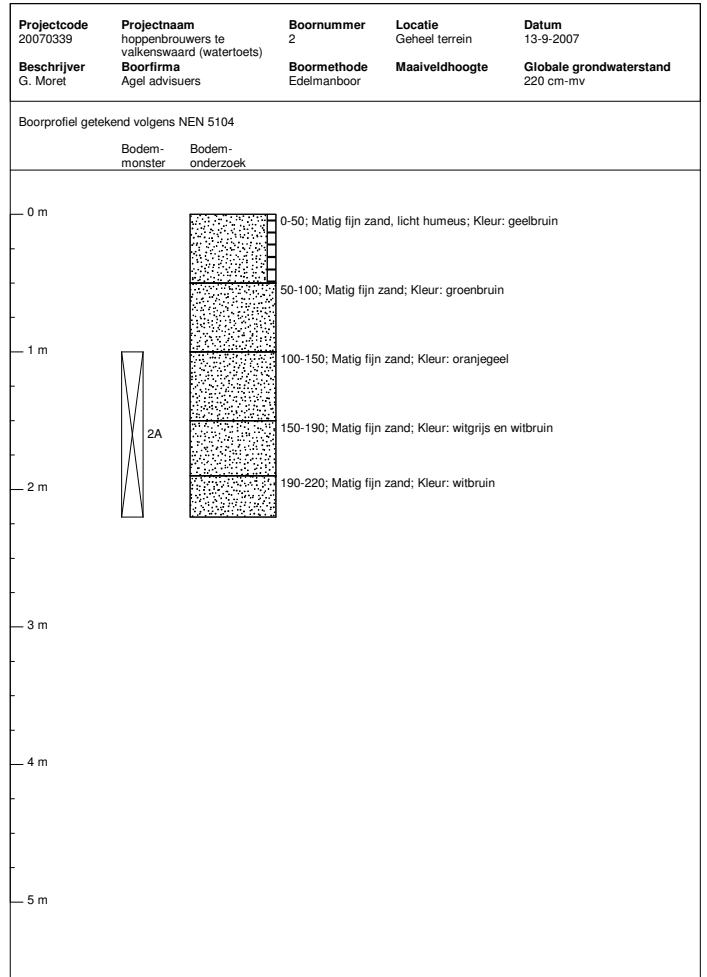
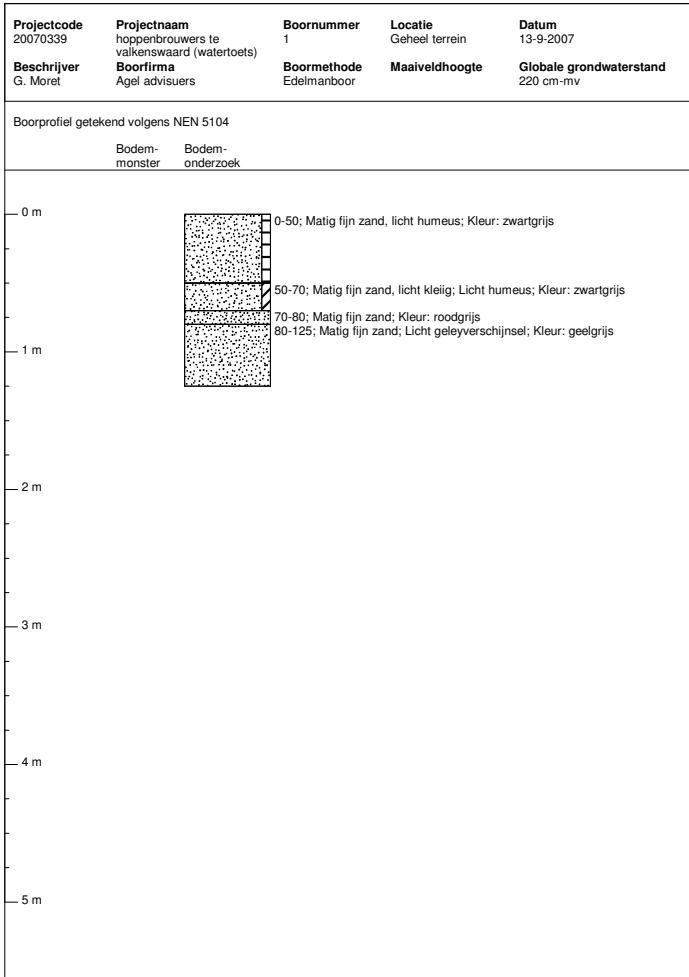
ruimte
infra
bouw
milieu

hoevesteln 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88
















plotdatum : laatste opgeslag datum :

BIJLAGE 3

Bepaling Bodemopbouw



Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig		W/w	: Waterkolom		Blinde buis	:	
Z/z	: zand/zandig		P/p	: Puin		Klei-afdichting	:	
L/s	: leem/siltig					Filter	:	
K/k	: klei/kleiig					Grondwaterst.	:	
V/h	: veen/humeus							
m	: mineraal arm							
Overig								
			Ongeroerd monster	:		Geroerd monster	:	

BIJLAGE 4

Grondwaterstanden TNO

Plaats: Valkenswaard
 Periode aangevraagd: 01-01-1800 tot: 09-12-2008
 Gegevens beschikbaar: 15-9-1969 tot: 28-3-2008
 Datum: 19-8-2009
 Referentie: NAP



Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
B57B0202		1 57BL0042	159370	374410	2340		15-9-1969	14-11-1977			5	
B57B0202		1 57BL0042	159370	374410	2340		14-11-1977	28-3-2008			5	

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (cm t.o.v. MP)	Stand (cm t.o.v. MV)	Stand (cm t.o.v. NAP)
B57B0202	1	14-4-2001	131	126	2214
B57B0202	1	14-3-2001	104	99	2241
B57B0202	1	28-3-2001	102	97	2243

HG3 2000: 107 2233

B57B0202	1	28-3-2002	96	91	2249
B57B0202	1	14-3-2002	72	67	2273
B57B0202	1	28-2-2002	70	65	2275

HG3 2001: 74 2266

B57B0202	1	28-2-2003	119	114	2226
B57B0202	1	14-2-2003	105	100	2240
B57B0202	1	28-1-2003	100	95	2245

HG3 2002: 103 2237

B57B0202	1	28-1-2004	136	131	2209
B57B0202	1	28-2-2004	136	131	2209
B57B0202	1	14-2-2004	130	125	2215

HG3 2003: 129 2211

B57B0202	1	28-1-2005	130	125	2215
B57B0202	1	28-2-2005	126	121	2219
B57B0202	1	14-2-2005	116	111	2229

HG3 2004: 119 2221

B57B0202	1	28-4-2006	149	144	2196
B57B0202	1	14-4-2006	141	136	2204
B57B0202	1	28-3-2006	140	135	2205

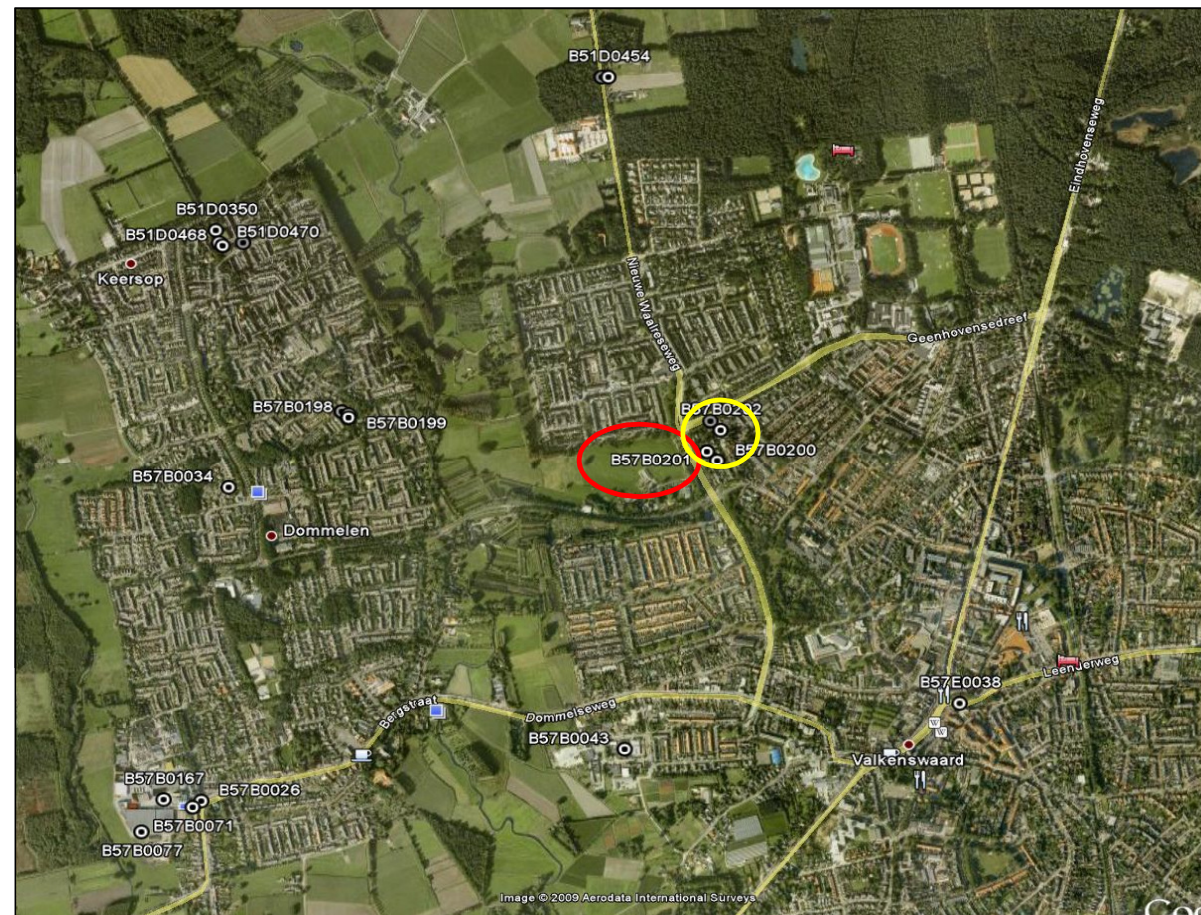
HG3 2005: 138 2202

B57B0202	1	14-2-2007	118	113	2227
B57B0202	1	14-3-2007	115	110	2230
B57B0202	1	28-2-2007	110	105	2235

HG3 2006: 109 2231

B57B0202	1	28-2-2008	131	126	2214
B57B0202	1	14-3-2008	128	123	2217
B57B0202	1	28-3-2008	128	123	2217

HG3 2007: 124 2216



Afbeelding: Plangebied rood omcirkeld en locatie peilbuis geel omcirkelt.

HG3	Stand (cm t.o.v. MV):	Stand (cm t.o.v. NAP):
HG3 2000:	107	2233
HG3 2001:	74	2266
HG3 2002:	103	2237
HG3 2003:	129	2211
HG3 2004:	119	2221
HG3 2005:	138	2202
HG3 2006:	109	2231
HG3 2007:	124	2216
Gemiddelde HG3 over een periode van 8 jaar (GHG):	113	2227

BIJLAGE 5

Gegevens Infiltratieonderzoek

omgekeerde boorgatmethode locatie 1A

grondwaterstand:-mv 125- mv

Bodemopbouw

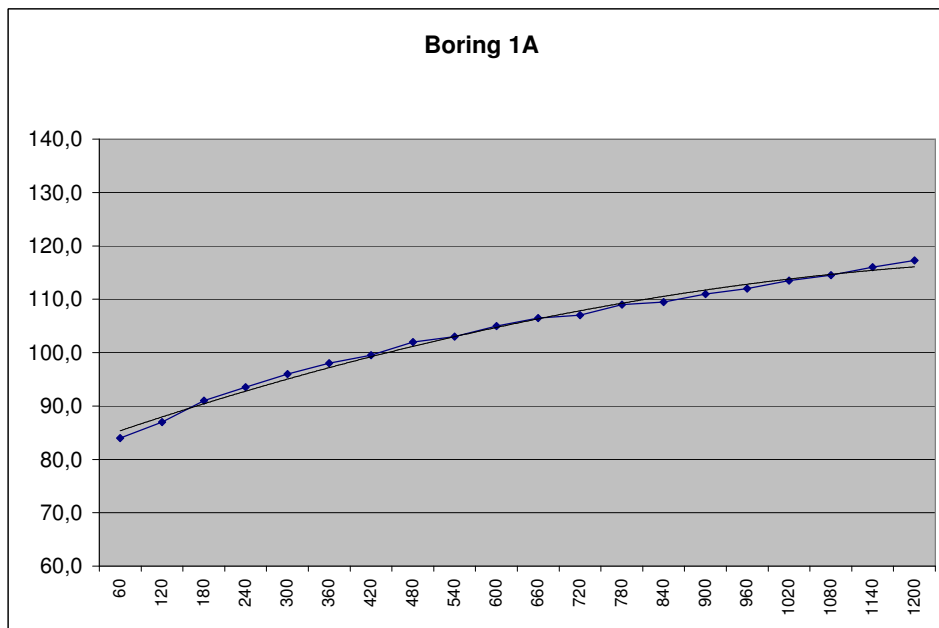
boring: 1A
project: 20070339 "Hoppenbrouwers"
datum: 13-9-2007

0-0.50 Zwart/grijs,Zm
 0.50-0.70 Zwart/grijs, licht kleilig, licht humeus
 0.70-0.80 Rood/grijs, Zm
 0.80-1.25 Geel/grijs, Zm, lichte Gleyverschijnsel

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
175	78,0	84,0	81,0	0	60	60	6,0	1,8
175	84,0	87,0	85,5	60	120	60	3,0	0,9
175	87,0	91,0	89,0	120	180	60	4,0	1,3
175	91,0	93,5	92,3	180	240	60	2,5	0,8
175	93,5	96,0	94,8	240	300	60	2,5	0,9
175	96,0	98,0	97,0	300	360	60	2,0	0,7
175	98,0	99,5	98,8	360	420	60	1,5	0,6
175	99,5	102,0	100,8	420	480	60	2,5	0,9
175	102,0	103,0	102,5	480	540	60	1,0	0,4
175	103,0	105,0	104,0	540	600	60	2,0	0,8
175	105,0	106,5	105,8	600	660	60	1,5	0,6
175	106,5	107,0	106,8	660	720	60	0,5	0,2
175	107,0	109,0	108,0	720	780	60	2,0	0,8
175	109,0	109,5	109,3	780	840	60	0,5	0,2
175	109,5	111,0	110,3	840	900	60	1,5	0,6
175	111,0	112,0	111,5	900	960	60	1,0	0,4
175	112,0	113,5	112,8	960	1020	60	1,5	0,7
175	113,5	114,5	114,0	1020	1080	60	1,0	0,5
175	114,5	116,0	115,3	1080	1140	60	1,5	0,7
175	116,0	117,3	116,7	1140	1200	60	1,3	0,6
Gemiddeld 175	91,0	113,5	102,3	180	1020	840	22,5	0,6

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 1B

grondwaterstand:-mv 125- mv
Bodemopbouw

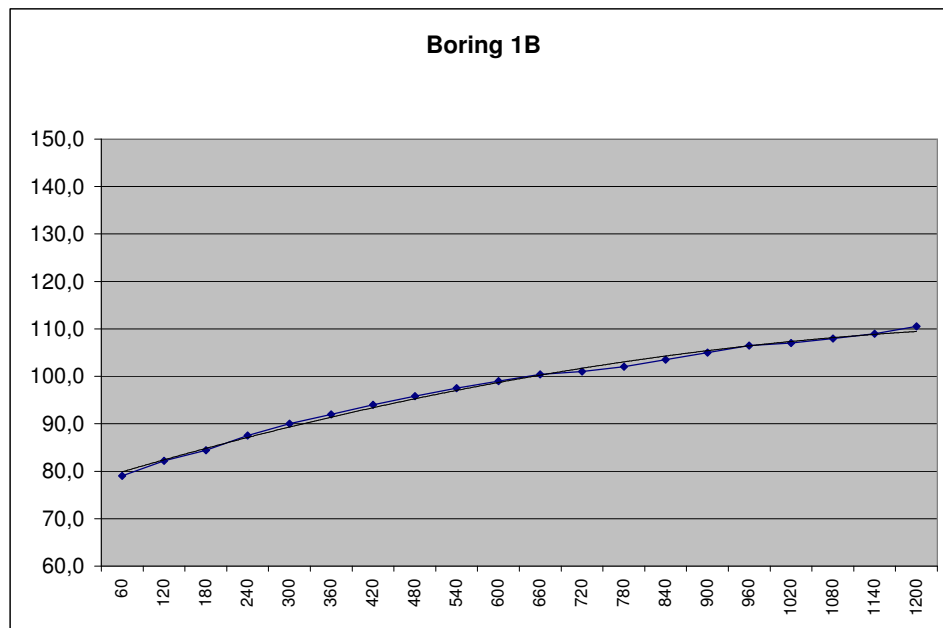
boring: 1B
project: 20070339 "Hoppenbrouwers"
datum: 13-9-2007

0-0.50 Zwart/grijs,Zm
 0.50-0.70 Zwart/grijs, licht kleilig, licht humeus
 0.70-0.80 Rood/grijs, Zm
 0.80-1.25 Geel/grijs, Zm, lichte Gleyverschijnsel

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
175	76,0	79,0	77,5	0	60	60	3,0	0,9
175	79,0	82,2	80,6	60	120	60	3,2	1,0
175	82,2	84,4	83,3	120	180	60	2,2	0,7
175	84,4	87,5	86,0	180	240	60	3,1	1,0
175	87,5	90,0	88,8	240	300	60	2,5	0,8
175	90,0	92,0	91,0	300	360	60	2,0	0,7
175	92,0	94,0	93,0	360	420	60	2,0	0,7
175	94,0	95,8	94,9	420	480	60	1,8	0,6
175	95,8	97,5	96,7	480	540	60	1,7	0,6
175	97,5	99,0	98,3	540	600	60	1,5	0,5
175	99,0	100,4	99,7	600	660	60	1,4	0,5
175	100,4	101,0	100,7	660	720	60	0,6	0,2
175	101,0	102,0	101,5	720	780	60	1,0	0,4
175	102,0	103,5	102,8	780	840	60	1,5	0,6
175	103,5	105,0	104,3	840	900	60	1,5	0,6
175	105,0	106,5	105,8	900	960	60	1,5	0,6
175	106,5	107,0	106,8	960	1020	60	0,5	0,2
175	107,0	108,0	107,5	1020	1080	60	1,0	0,4
175	108,0	109,0	108,5	1080	1140	60	1,0	0,4
175	109,0	110,5	109,8	1140	1200	60	1,5	0,6
Gemiddeld	84,4	107,0	95,7	180	1020	840	22,6	0,6

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 2A

grondwaterstand:-mv 220- mv

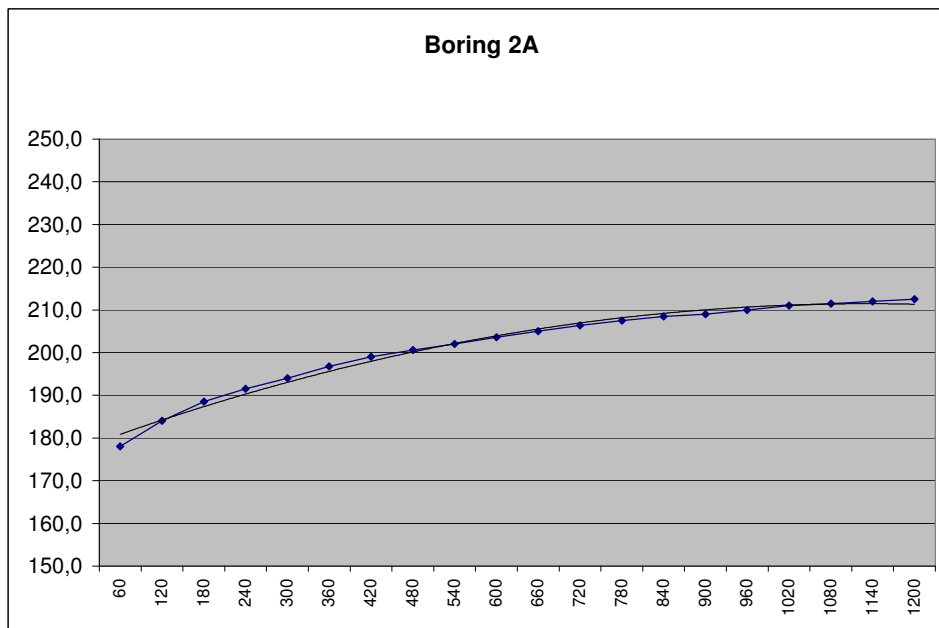
boring: 2A
project: 20070339 "Hoppenbrouwers"
datum: 13-9-2007

Bodemopbouw
 0-0.50 Geel/bruin, Zm
 0.50-1.00 Groen/bruin, Zm
 1.00-1.50 Oranje/geel, Zm
 1.50-1.90 Wit/grijs en Wit/bruin, Zm
 190-220 Wit/bruin,Zm

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
265	169,0	178,0	173,5	0	60	60	9,0	2,8
265	178,0	184,0	181,0	60	120	60	6,0	2,0
265	184,0	188,5	186,3	120	180	60	4,5	1,6
265	188,5	191,5	190,0	180	240	60	3,0	1,1
265	191,5	194,0	192,8	240	300	60	2,5	1,0
265	194,0	196,8	195,4	300	360	60	2,8	1,1
265	196,8	199,0	197,9	360	420	60	2,2	0,9
265	199,0	200,6	199,8	420	480	60	1,6	0,7
265	200,6	202,0	201,3	480	540	60	1,4	0,6
265	202,0	203,6	202,8	540	600	60	1,6	0,7
265	203,6	205,0	204,3	600	660	60	1,4	0,6
265	205,0	206,4	205,7	660	720	60	1,4	0,7
265	206,4	207,5	207,0	720	780	60	1,1	0,5
265	207,5	208,5	208,0	780	840	60	1,0	0,5
265	208,5	209,0	208,8	840	900	60	0,5	0,2
265	209,0	210,0	209,5	900	960	60	1,0	0,5
265	210,0	211,0	210,5	960	1020	60	1,0	0,5
265	211,0	211,5	211,3	1020	1080	60	0,5	0,3
265	211,5	212,0	211,8	1080	1140	60	0,5	0,3
265	212,0	212,5	212,3	1140	1200	60	0,5	0,3
Gemiddeld 265	188,5	211,0	199,8	180	1020	840	22,5	0,7

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 2B

grondwaterstand:-mv 220- mv

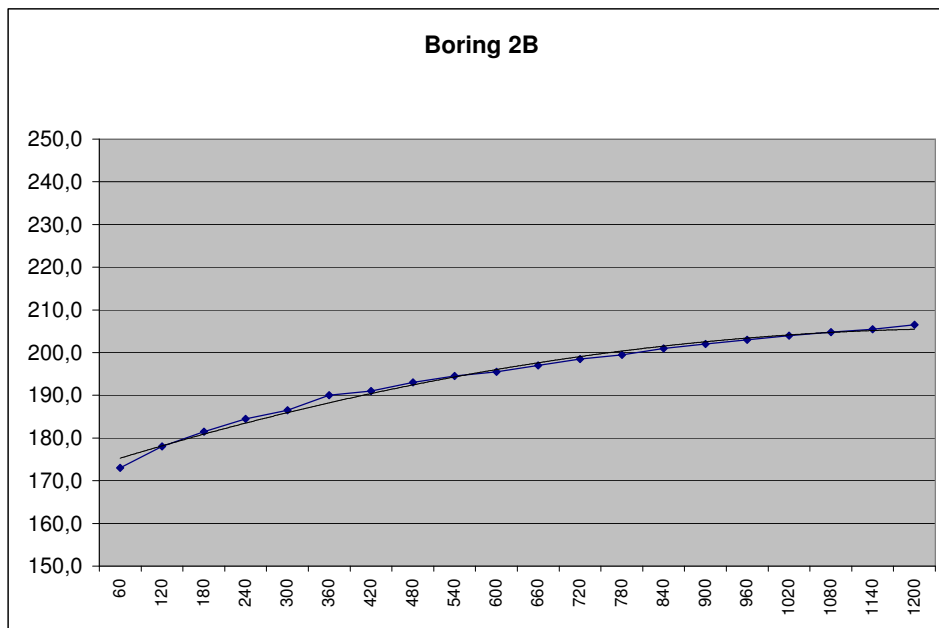
boring: 2B
project: 20070339 "Hoppenbrouwers"
datum: 13-9-2007

Bodemopbouw
 0-0.50 Geel/bruin, Zm
 0.50-1.00 Groen/bruin, Zm
 1.00-1.50 Oranje/geel, Zm
 1.50-1.90 Wit/grijs en Wit/bruin, Zm
 190-220 Wit/bruin,Zm

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
265	166,0	173,0	169,5	0	60	60	7,0	2,1
265	173,0	178,0	175,5	60	120	60	5,0	1,6
265	178,0	181,5	179,8	120	180	60	3,5	1,2
265	181,5	184,5	183,0	180	240	60	3,0	1,0
265	184,4	186,5	185,5	240	300	60	2,1	0,7
265	186,5	190,0	188,3	300	360	60	3,5	1,3
265	190,0	191,0	190,5	360	420	60	1,0	0,4
265	191,0	193,0	192,0	420	480	60	2,0	0,8
265	193,0	194,5	193,8	480	540	60	1,5	0,6
265	194,5	195,5	195,0	540	600	60	1,0	0,4
265	195,5	197,0	196,3	600	660	60	1,5	0,6
265	197,0	198,5	197,8	660	720	60	1,5	0,6
265	198,5	199,5	199,0	720	780	60	1,0	0,4
265	199,5	201,0	200,3	780	840	60	1,5	0,6
265	201,0	202,0	201,5	840	900	60	1,0	0,4
265	202,0	203,0	202,5	900	960	60	1,0	0,4
265	203,0	204,0	203,5	960	1020	60	1,0	0,5
265	204,0	204,8	204,4	1020	1080	60	0,8	0,4
265	204,8	205,5	205,2	1080	1140	60	0,7	0,3
265	205,5	206,5	206,0	1140	1200	60	1,0	0,5
Gemiddeld 265	181,5	204,0	192,8	180	1020	840	22,5	0,6

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 3A

grondwaterstand:-mv 220- mv

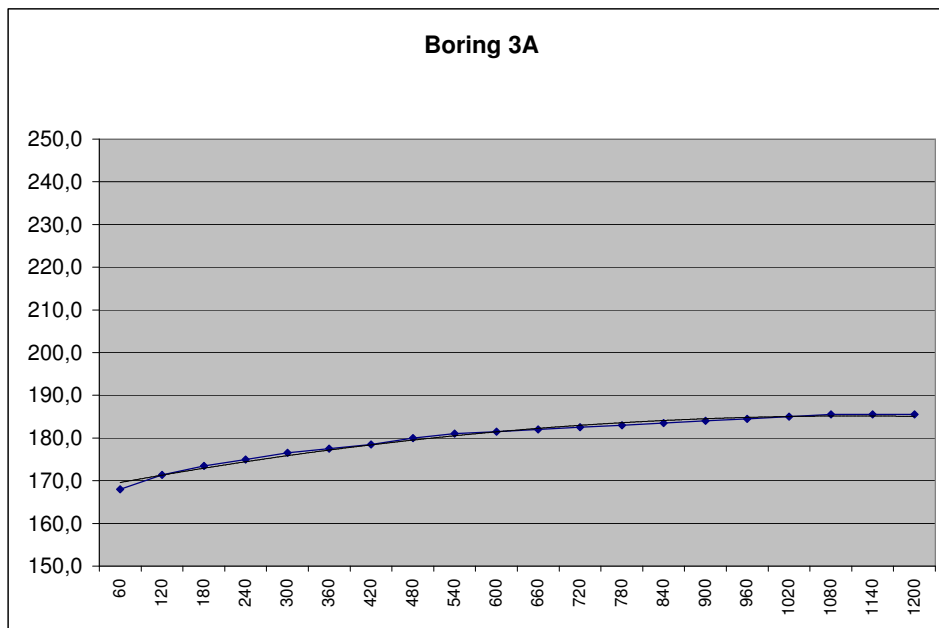
boring: 3A
project: 20070339 "Hoppenbrouwers"
datum: 13-9-2007

Bodemopbouw
 0-0.30 Grijs/zwart, Zm
 0.30-0.80 Geel/bruin, Zm
 0.80-1.00 Zwart/grijs, licht kleig, licht humeus
 1.00-1.10 Oranje/greel, Zm, licht humeus, matig Gleyverschijnsel
 1.10-1.50 Grijs/wit en Oranje/geel, Zm, licht humeus, Lichte Gleyverschijnsel
 1.50-2.20 Grijs/wit, Zm

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
270	165,0	168,0	166,5	0	60	60	3,0	0,8
270	168,0	171,4	169,7	60	120	60	3,4	1,0
270	171,4	173,5	172,5	120	180	60	2,1	0,6
270	173,5	175,0	174,3	180	240	60	1,5	0,4
270	175,0	176,5	175,8	240	300	60	1,5	0,4
270	176,5	177,5	177,0	300	360	60	1,0	0,3
270	177,5	178,5	178,0	360	420	60	1,0	0,3
270	178,5	180,0	179,3	420	480	60	1,5	0,5
270	180,0	181,0	180,5	480	540	60	1,0	0,3
270	181,0	181,5	181,3	540	600	60	0,5	0,2
270	181,5	182,0	181,8	600	660	60	0,5	0,2
270	182,0	182,5	182,3	660	720	60	0,5	0,2
270	182,5	183,0	182,8	720	780	60	0,5	0,2
270	183,0	183,5	183,3	780	840	60	0,5	0,2
270	183,5	184,0	183,8	840	900	60	0,5	0,2
270	184,0	184,5	184,3	900	960	60	0,5	0,2
270	184,5	185,0	184,8	960	1020	60	0,5	0,2
270	185,0	185,5	185,3	1020	1080	60	0,5	0,2
270	185,5	185,5	185,5	1080	1140	60	0,0	0,0
270	185,5	185,5	185,5	1140	1200	60	0,0	0,0
Gemiddeld 270	173,5	185,0	179,3	180	1020	840	11,5	0,3

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 3B

grondwaterstand:-mv 220- mv

Bodemopbouw

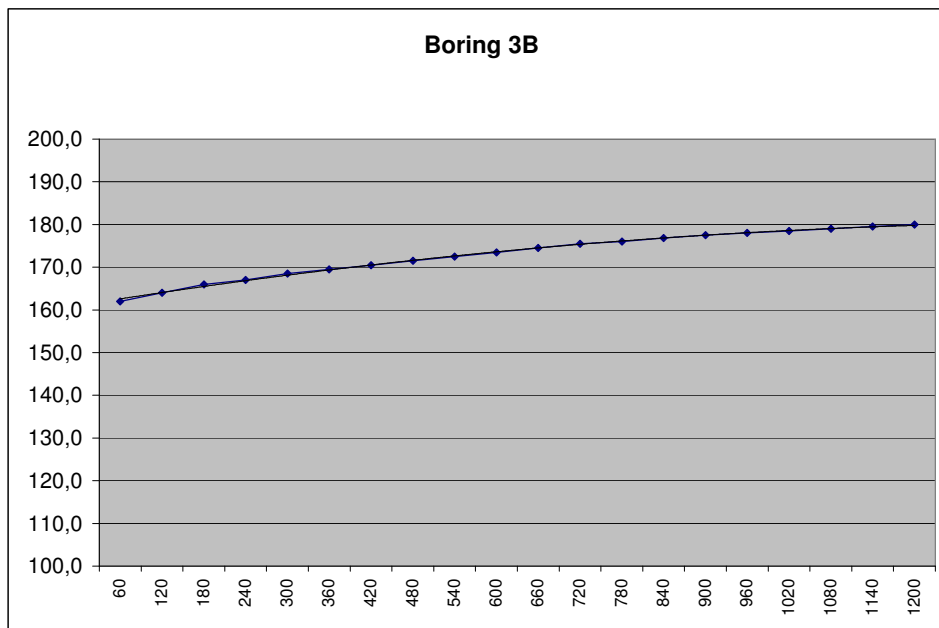
boring: 3B
project: 20070339 "Hoppenbrouwers"
datum: 13-9-2007

0-0.30 Grijs/zwart, Zm
 0.30-0.80 Geel/bruin, Zm
 0.80-1.00 Zwart/grijs, licht kleig, licht humeus
 1.00-1.10 Oranje/greel, Zm, licht humeus, matig Gleyverschijnse
 1.10-1.50 Grijs/wit en Oranje/geel, Zm, licht humeus, Lichte Gleyverschijnse
 1.50-2.20 Grijs/wit, Zm

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
270	160,0	162,0	161,0	0	60	60	2,0	0,5
270	162,0	164,0	163,0	60	120	60	2,0	0,5
270	164,0	166,0	165,0	120	180	60	2,0	0,5
270	166,0	167,0	166,5	180	240	60	1,0	0,3
270	167,0	168,5	167,8	240	300	60	1,5	0,4
270	168,5	169,5	169,0	300	360	60	1,0	0,3
270	169,5	170,5	170,0	360	420	60	1,0	0,3
270	170,5	171,5	171,0	420	480	60	1,0	0,3
270	171,5	172,5	172,0	480	540	60	1,0	0,3
270	172,5	173,5	173,0	540	600	60	1,0	0,3
270	173,5	174,5	174,0	600	660	60	1,0	0,3
270	174,5	175,5	175,0	660	720	60	1,0	0,3
270	175,5	176,0	175,8	720	780	60	0,5	0,1
270	176,0	176,8	176,4	780	840	60	0,8	0,2
270	176,8	177,5	177,2	840	900	60	0,7	0,2
270	177,5	178,0	177,8	900	960	60	0,5	0,2
270	178,0	178,5	178,3	960	1020	60	0,5	0,2
270	178,5	179,0	178,8	1020	1080	60	0,5	0,2
270	179,0	179,5	179,3	1080	1140	60	0,5	0,2
270	179,5	180,0	179,8	1140	1200	60	0,5	0,2
Gemiddeld 270	166,0	178,5	172,3	180	1020	840	12,5	0,3

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



BIJLAGE 6

SGS-Zeefkromme analyseresultaten



Analyserapport

Agel adviseurs
Dhr. S. van Dongen
Postbus 4156
4900 CD OOSTERHOUT

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : Watertoets Hoppenbrouwers, Valkenswaard
Uw projectnummer : 20070339
ALcontrol rapportnummer : 11222138, versie nummer: 1

Hoogvliet, 21-09-2007

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20070339. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Hoogvliet (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld in geval u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Wart
Managing Director Environmental



Agel adviseurs
Dhr. S. van Dongen

Analyserapport

Blad 2 van 3

Projectnaam Watertoets Hoppenbrouwers, Valkenswaard
Projectnummer 20070339
Rapportnummer 11222138 - 1

Orderdatum 14-09-2007
Startdatum 14-09-2007
Rapportagedatum 21-09-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	Q	88.5	86.4
calciet	% vd DS	Q	<0.2	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	3.4	<0.5
<i>KORRELGROOTTEVERDELING</i>				
min. delen <2um	% vd DS	Q	3.8	3.4
min. delen <2um	% min st	Q	4.1	3.5
min. delen <16um	% vd DS	Q	6.6	5.9
min.delen <16 um	% min st	Q	7.2	6.1
min. delen <32um	% vd DS	Q	8.9	8.0
min.delen <32 um	% min st	Q	9.6	8.2
min. delen <50um	% vd DS	Q	11	9.7
min.delen <50 um	% min st	Q	12	10.0
min. delen <63um	% vd DS	Q	14	12
min. delen <63um	% min st	Q	15	12
min. delen <125um	% vd DS	Q	36	31
min.delen <125 um	% min st	Q	39	31
min. delen <250um	% vd DS	Q	73	70
min.delen <250 um	% min st	Q	80	72
min. delen <500um	% vd DS	Q	91	94
min. delen <500um	% min st	Q	99	96
min. delen <1mm	% vd DS	Q	91	96
min. delen <1mm	% min st	Q	99	99
min. delen <2mm	% vd DS	Q	92	97
min. delen <2mm	% min st	Q	100	99
min. delen >2mm	% vd DS	Q	0.0	0.6
pH-KCl	-	Q	5.2	4.5
temperatuur t.b.v. pH	°C	Q	21.1	21.0

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	2A
002	Grond	3A

Paraaf : 





Agel adviseurs
Dhr. S. van Dongen

Analyserapport

Blad 3 van 3

Projectnaam Watertoets Hoppenbrouwers, Valkenswaard
Projectnummer 20070339
Rapportnummer 11222138 - 1

Orderdatum 14-09-2007
Startdatum 14-09-2007
Rapportagedatum 21-09-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Conform NEN-ISO 11465, CMA/2/II/A.1, AS3010
calciet	Grond	Eigen methode (monstervoorbehandeling eigen methode, analyse conform NEN-ISO 10693)
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Conform NEN 5754 (Org. stof gecorrigeerd voor 10% lutum)
min. delen <2um	Grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <2um	Grond	Idem
min. delen <16um	Grond	Idem
min. delen <16 um	Grond	Idem
min. delen <32um	Grond	Idem
min. delen <32 um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <50 um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <63um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <63um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <125um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <125 um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <250um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <250 um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <500um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <500um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <1mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <1mm	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <2mm	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen >2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
pH-KCl	Grond	Conform o-NEN 5750

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E0490993	14-09-2007	14-09-2007	ALC291 Theoretische monsternamedatum
002	E0490994	14-09-2007	14-09-2007	ALC291 Theoretische monsternamedatum

Paraaf : 



BIJLAGE 7

Resultaten HNO-Tool

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project: Planontwikkeling 'Hoppenbrouwers'
Contactpersoon initiatiefnemer: Dhr. R. van Aken (latoures vastgoed II BV)
Datum: 06-04-2010

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	59175	m ²
Bestaand verhard oppervlak	2024	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	25330	m ²
Netto te compenseren oppervlak	23306	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	23306	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	22.75	m + NAP
GHG	22.27	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	0.6	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	67.0	m
Talud voorziening (1:x)	4.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.3	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.5	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	129	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	1116	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	1476	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	697	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	129	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	8	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	198	m ³
T=100 jaar	338	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	3802	m ²
Berging bij T=10 jaar	1116	m ³
Berging bij T=100 jaar	1476	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	5.6	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	0	m ³
------------------------	---	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & 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.

Contactpersoon

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

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

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & 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.

Contactpersoon

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

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

Watertoets

Plangebied "Weegbree" te Valkenswaard

Opdrachtgever : Lagis bouw BV
 Markt 8A
 5581 GK Waalre

Projectnummer : 20070338-01

Status rapport / versie nr. : Definitief 01

Datum : 07 april 2010

Opgesteld door : ing. L.J. Christianen

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. A.J.M van Dessel

Paraaf : _____

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	31/10/2007	Watertoets Plangebied 'Weegbree' te Valkenswaard	LC	GM
CO2	09/11/2009	Actualisering watertoets op basis van stedenbouwkundigplan	LC	GM
D01	07/04/2010	Verwerken opmerkingen waterschap, email d.d. 17 maart 2010	GM	LC

INHOUD	blz.	
1	INLEIDING	2
2	VOORONDERZOEK	2
	2.1 Ligging plangebied	2
	2.2 Terreinbeschrijving	3
	2.3 Huidige waterhuishouding	3
	2.4 Riolering	7
	2.5 Toekomstige ontwikkeling	8
3	BELEIDSKADER WATERBEHEER	9
	3.1 Algemeen beleid	9
	3.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap	9
	3.3 Hydrologisch neutraal ontwikkelen	10
	3.3.1 Overige randvoorwaarden	10
	3.4 Toetsmethodiek	11
	3.5 Wet Gemeentelijke Watertaken	11
4	BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK	13
	4.1 Algemeen	13
	4.2 TNO-gegevens	13
	4.3 Bepaling bodemopbouw	14
	4.4 Bepaling grondwaterstand	14
	4.4.1 Grondwaterstand op basis van praktijkproeven	14
	4.4.2 Grondwaterstand op basis van TNO gegevens	14
	4.4.3 Grondwaterstand op basis van correspondentie waterschap de Dommel	14
	4.4.4 Conclusie grondwater	14
	4.5 Infiltratieonderzoek	15
	4.6 Zeefkromme	15
	4.7 Conclusie bodem en infiltratieonderzoek	16
5	REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)	17
	5.1 Overleg met Waterschap De Dommel en gemeente Valkenswaard.	17
	5.2 Huidige situatie versus plan situatie	17
	5.3 Berekening benodigde berging met toetsinstrumentarium HNO	17
	5.3.1 Resultaten van het toetsinstrumentarium	18
	5.4 Advies verwerking regenwater	18
	5.4.1 Algemeen	18
	5.4.2 Afweging infiltratiesystemen:	19
	5.5 Uitwerking regenwatervoorziening	19

D01 Watertoets
Lagis bouw BV
Plangebied "Weegbree" te Valkenswaard

20070338-01
april 2010
blad 2

6	TOETSING AAN ONTWATERINGNORM EN INUNDATIE	20
6.1	Ontwatering	20
6.1.1	Plangebied getoetst aan norm	20
6.2	Toetsing inundatie bij een T=100 bui	20
6.2.1	(mogelijke) Maatregelen ter voorkoming van inundatie woningen	21
7	DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)	21
7.1	Verwerking	21
7.2	Berekening verwerking vuilwater (DWA)	21
7.3	Aansluitmogelijkheden	21
8	RESUME	22

BIJLAGEN

1. Oppervlakte tekening huidige situatie met boorpunten
2. Oppervlakte tekening toekomstige situatie
3. Bepaling Bodemopbouw
4. Grondwaterstanden TNO
5. Gegevens Infiltratieonderzoek
6. SGS-Zeefkromme analyseresultaten
7. Resultaten HNO-Tool

1 INLEIDING

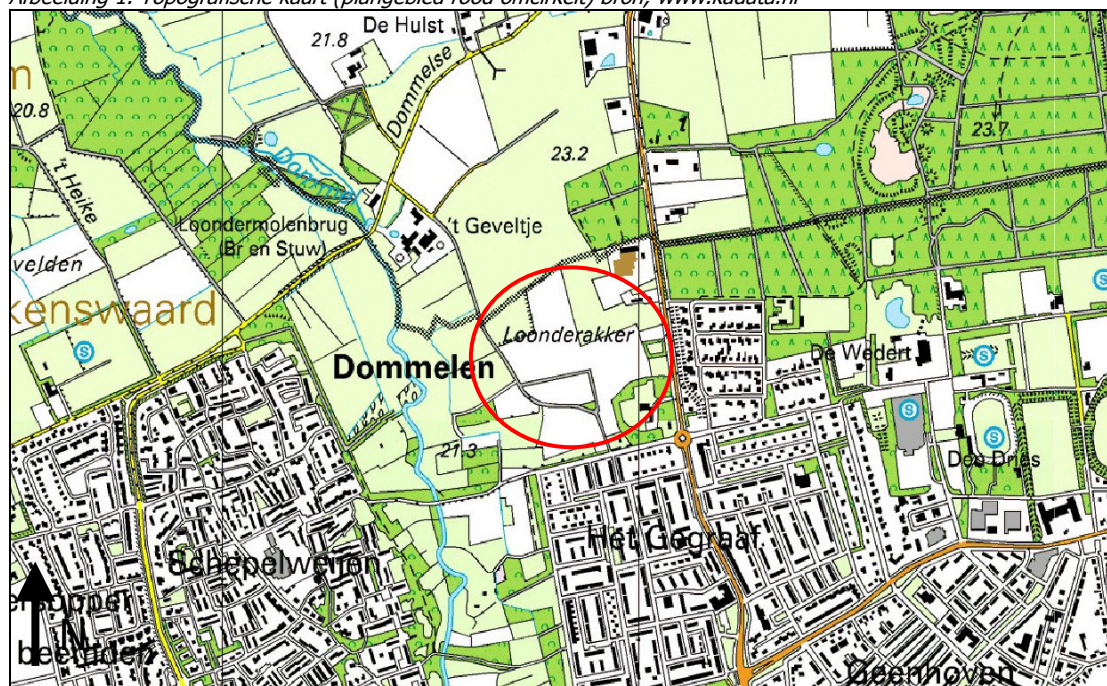
Aansluitend op de reeds uitgevoerde watertoets voor de planontwikkeling 'Weegbree' te Valkenswaard, medio oktober 2007, heeft AGEL adviseurs het verzoek gekregen om de watertoets te actualiseren en aan te vullen. Deze aanvullende werkzaamheden zijn gericht op het verkavelingvoorstel ('Verkaveling Weegbree' tekeningnummer 02164.004j10 d.d. 02-09-2009) dat na uitvoering van de watertoets van 2007 is opgesteld.

2 VOORONDERZOEK

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen langs de Weegbree en Nieuwe Waalreseweg te Valkenswaard. Aan de oost- en zuidzijde wordt het plangebied omsloten door een tweetal woonwijken. Driehonderd meter ten westen van het plangebied ligt het stroomgebied van watergang de Dommel. Kadastraal is het volgende bekend; gemeente Valkenswaard, sectie A, perceelnummers 0005, 0006, 0015, 0017, 0018, 0147, 0149, 2496, 2816, 2828, 2829, 2830, 2868, 2871, 2873, 2875, 2876, 2880, 2881, 3239 en 3240.

Afbeelding 1. Topografische kaart (plangebied rood omcirkelt) bron; www.kadata.nl



2.2 Terreinbeschrijving

Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 83.000 m². Momenteel is er op het plangebied geen bebouwing gesitueerd. Het gehele terrein wordt agrarisch gebruikt. Verspreid over het plangebied staan een aantal bossages. De maaiveldhoogte van het plangebied varieert tussen ca. 22.18m+ NAP en 24.50m+ NAP (bron: situatiemeting + digitale grens kadaster d.d. 5-10-2009.).

Afbeelding 2. Luchtfoto plangebied (rood omlijnd) bron; Google Earth



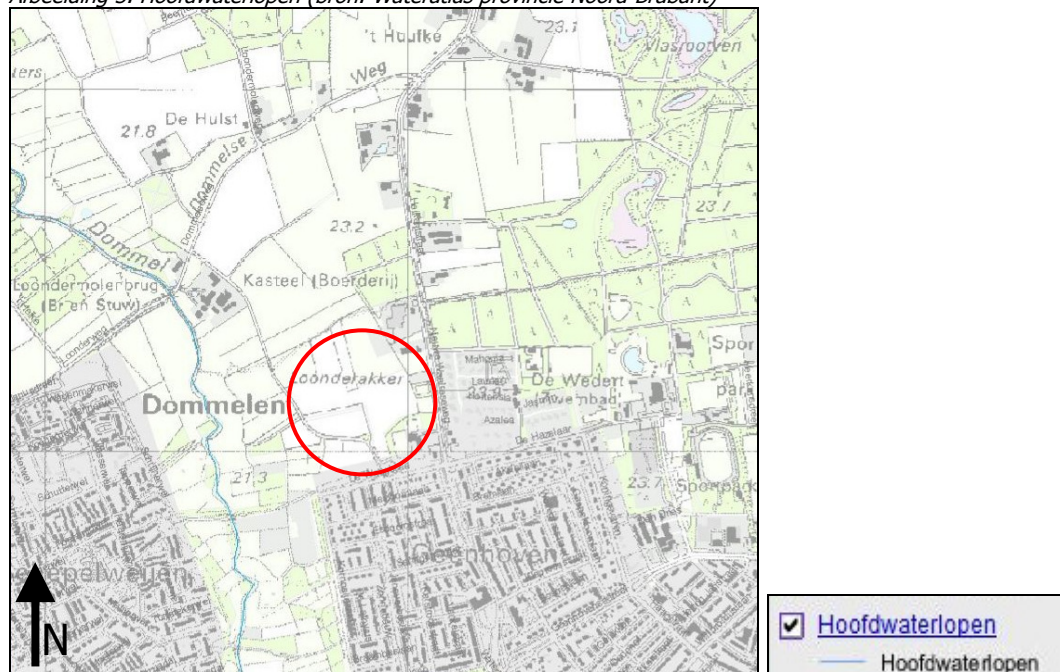
2.3 Huidige waterhuishouding

In de nabije omgeving van het plangebied is 'open' water aanwezig in de vorm van zijwaterlopen. De dichtstbijzijnde hoofdwaterloop (de Dommel) bevindt zich op ca. 300 m ten westen van het plangebied. In de Dommel, ter hoogte van de Loondermolenbrug ligt stuw DL1-13592. Deze heeft een drempelhoogte van 19.11 m+ NAP en een streefzomerpeil van 19.93 m+ NAP.

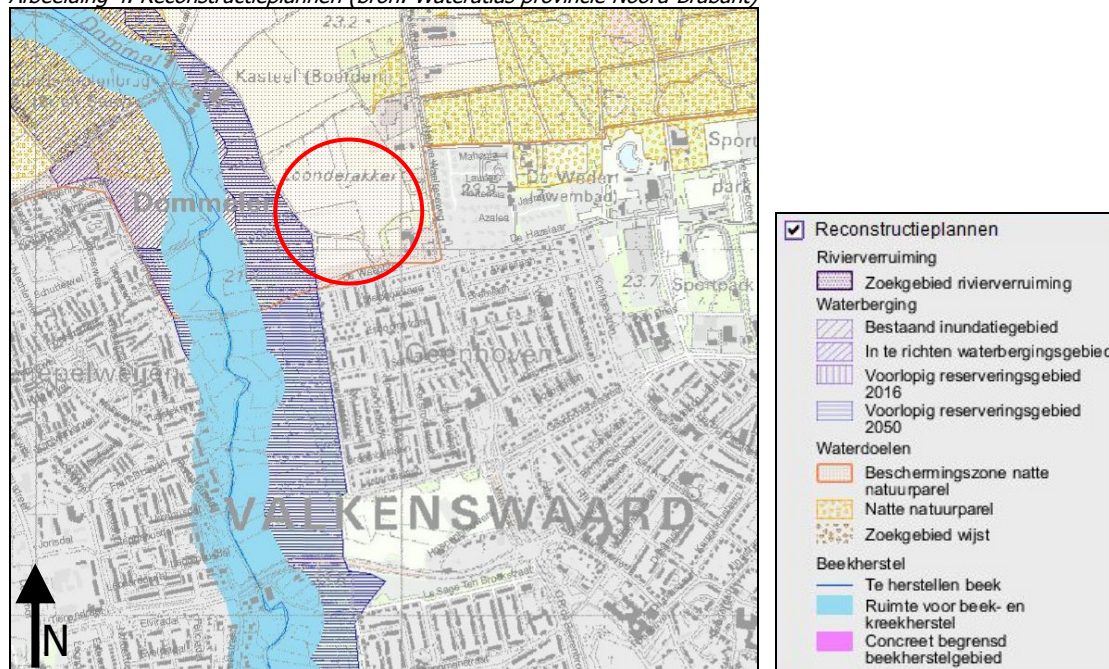
Het plangebied is gelegen in een attentiegebied, de afstand tot het beschermd gebied bedraagt ca. 100 m. Het plangebied bevindt zich in een beschermingszone van een natte natuurparel welke zich op 300 m afstand bevindt. Grenzend aan het plangebied bevindt zich een reserveringsgebied t.b.v. waterberging 2050. De bodemkundige hoofdeenheid binnen het plangebied bestaat uit eerdgronden (voedselrijk en vochtig tot droog) en beekdallandschap (matig voedselrijk en vochtig tot nat). De grondwatertrap op locatie wordt hoofdzakelijk gekwalificeerd als VII en VIII. Vanuit waterschap De Dommel is aangegeven dat de GHG in het plangebied varieert van 0,70 tot 2,51 m- mv.

Middels de wateratlas is bepaald dat het plangebied wordt geclassificeerd als infiltratiegebied. Op ca. 50m ten westen van het plangebied een breuklijn behorende bij de formatie van Bostel gelegen. Bovenstaand beschreven bevindingen worden middels een aantal illustraties (afbeelding 3 tot en met 9) weergegeven.

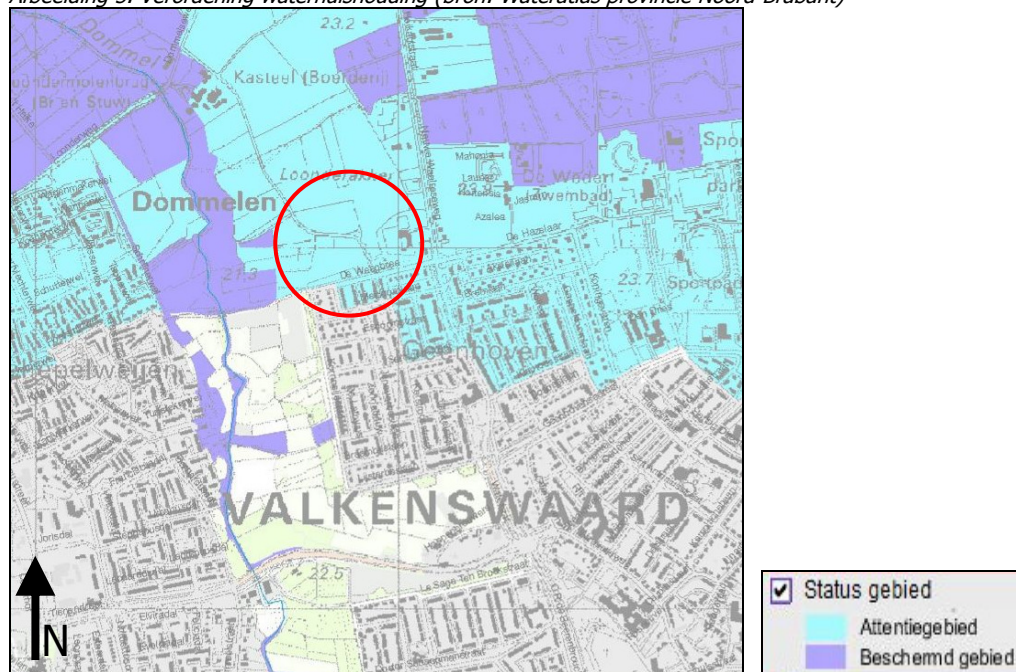
Afbeelding 3. Hoofdwaterlopen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



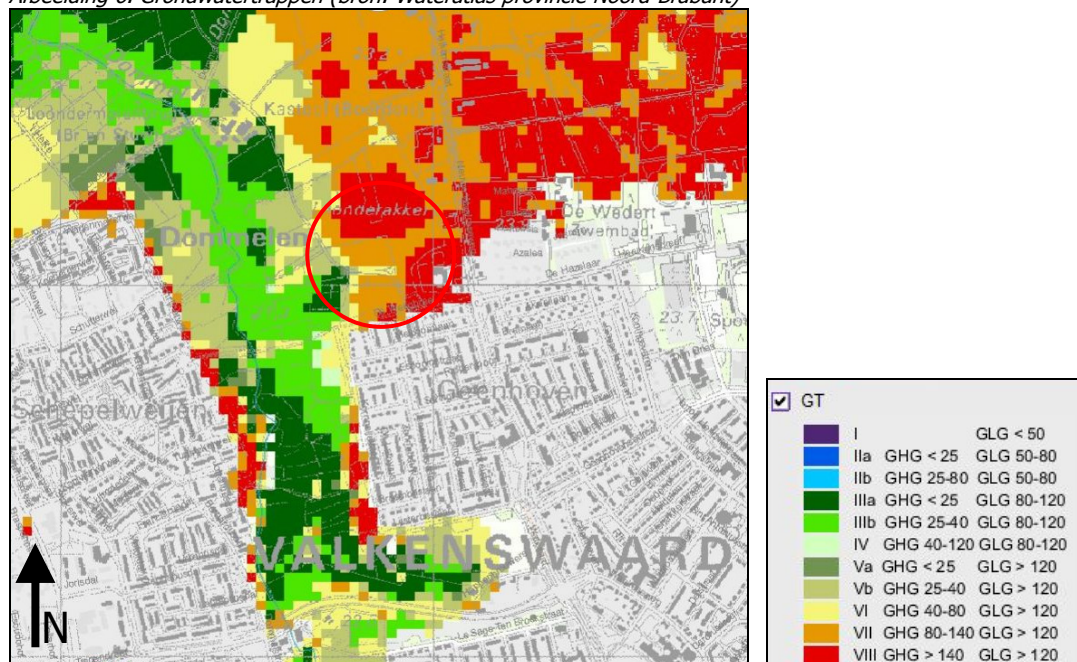
Afbeelding 4. Reconstructieplannen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



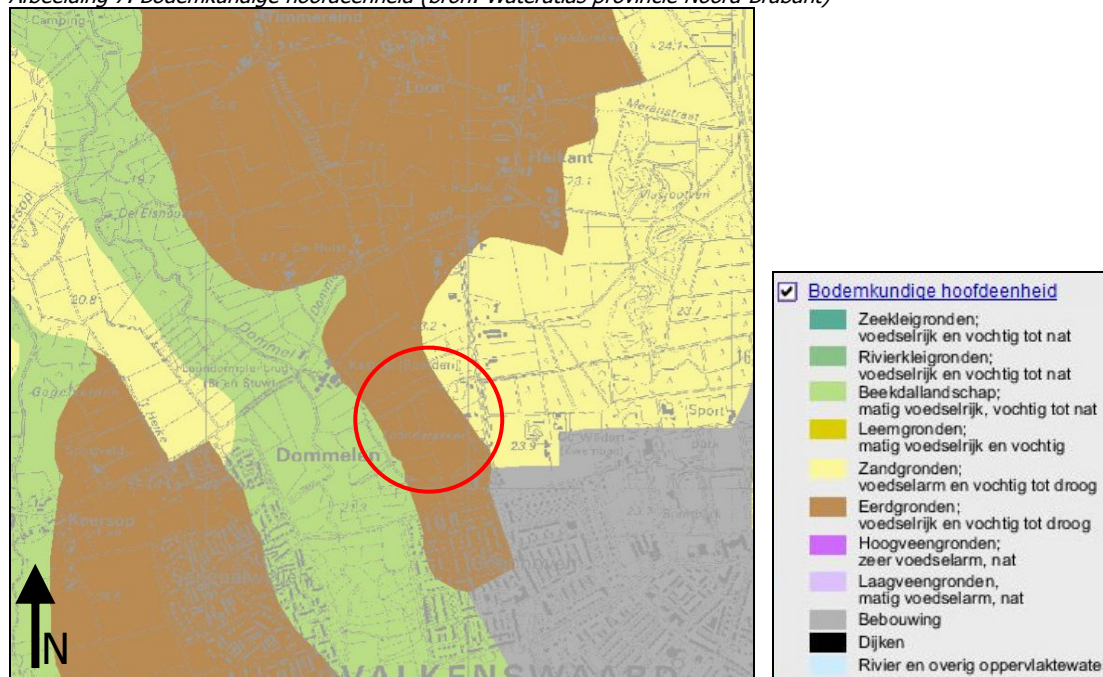
Afbeelding 5. Verordening waterhuishouding (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



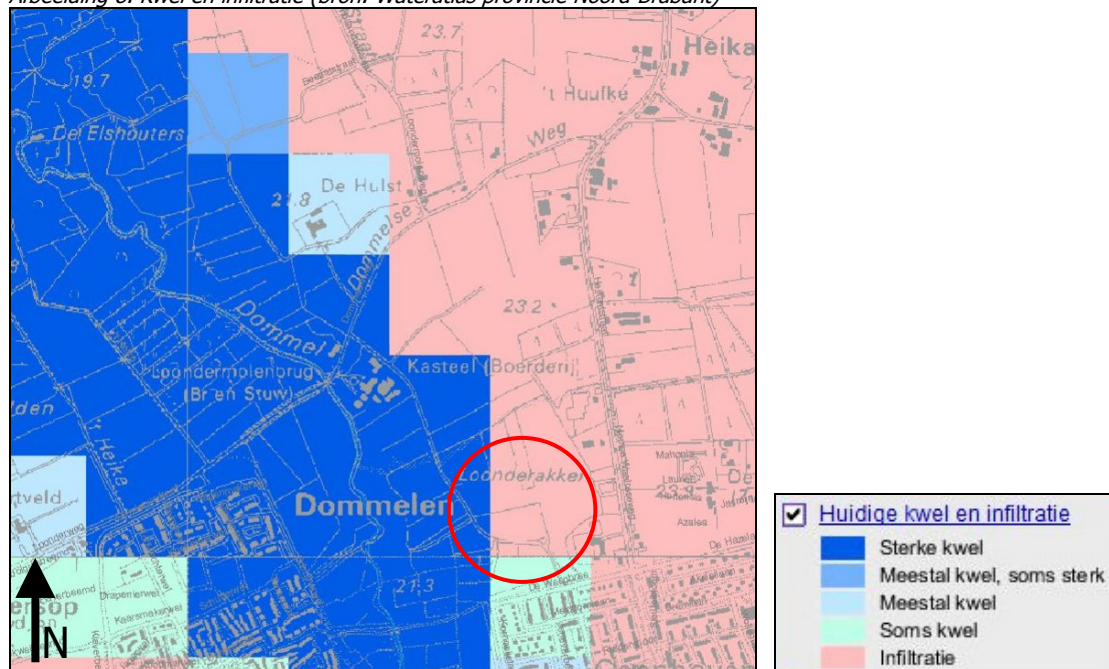
Afbeelding 6. Grondwatertrappen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



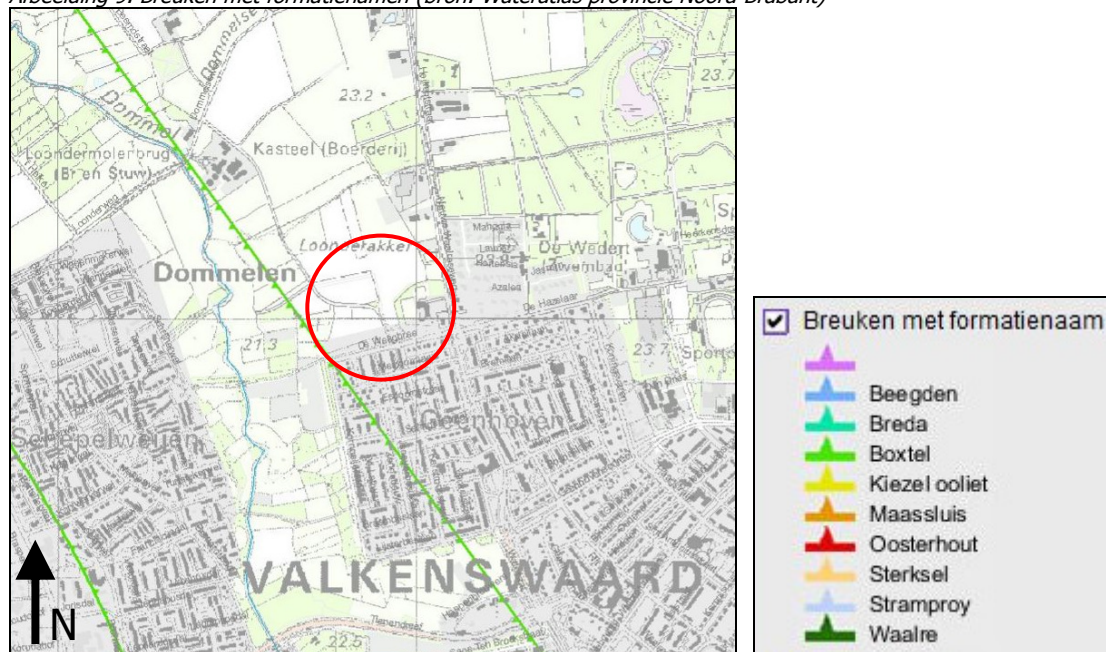
Afbeelding 7. Bodemkundige hoofdeenheden (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



Afbeelding 8. Kwel en infiltratie (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



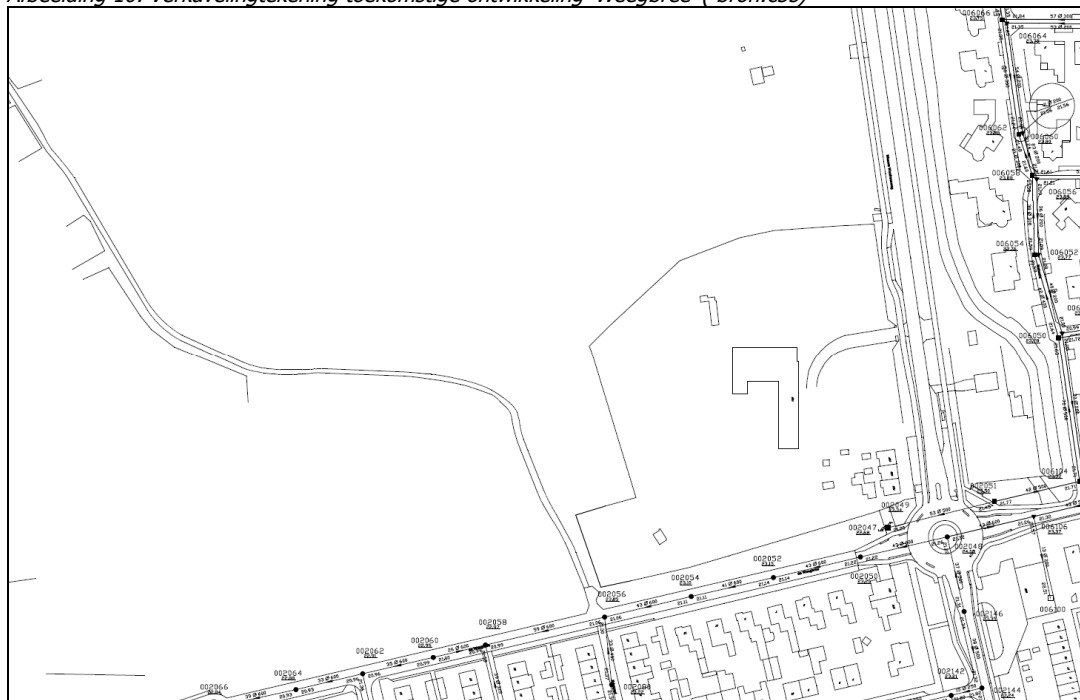
Afbeelding 9. Breuken met formatienamen (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)



2.4 Riolering

Ter hoogte van de Weegbree bevindt zich een gemengd rioolstelsel met rioolbuizen van $\varnothing 600$ mm beton, b.o.b = gemiddeld 21,00 m+ NAP, de putdekselhoogte bedraagt gemiddeld 23,00 m+ NAP. In afbeelding 10 is de ligging van het rioolstelsel weergegeven.

Afbeelding 10. Verkavelingstekening toekomstige ontwikkeling 'Weegbree' (bron:c5s)



2.5 Toekomstige ontwikkeling

Lagis bouw BV heeft het voornemen om ter hoogte van plangebied "Weegbree" te Valkenswaard woningbouw te realiseren. Er zal een gebiedsvisie opgesteld worden waarin herontwikkeling naar wonen wordt mogelijk gemaakt. Onderstaand wordt middels een situatieschets de toekomstige ontwikkeling weergegeven. In tabel 1 worden de oppervlaktes omtrent verharding, bebouwing en onverhard terrein weergegeven. In bijlage 1 en 2 zijn deze oppervlakten doormiddel van een situatietekening verduidelijkt.

Tabel 1. Overzichtoppervlaktes huidige en toekomstige situatie (bijlagen 1 en 2)

Oppervlaktes	Huidig m ²	Toekomstig m ²
Bebouwing	0	11.812
Terrein verharding	871	14.911
Onverhard terrein	81.463	48.471
Water	-	7.140
Totaal	82.334	82.334

Afbeelding 10. Verkavelingstekening toekomstige ontwikkeling 'Weegbree' (bron:c5s)



Voor het plangebied dient een nieuw rioleringsplan opgesteld te worden voor de verwerking van het huishoudelijke afvalwater en het regenwater. Uitgangspunten voor de verwerking van regenwater en huishoudelijk afvalwater worden vastgesteld door de gemeente Valkenswaard en het Waterschap De Dommel.

3 BELEIDSKADER WATERBEHEER

3.1 Algemeen beleid

De voerende waterschappen in Nederland richten zich op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde duurzame watersystemen. Nagestreefd wordt het vergroten van de belevingswaarde van stedelijk water, natuurvriendelijke inrichtingen en de duurzaamheid van watersystemen. De waterbeheerders werken daarom samen met gemeenten, die de regie hebben over de ruimtelijke ordening en het beheer van de openbare ruimte, om deze doelstellingen uit te halen.

Het waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Valkenswaard.

3.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap

Zoals aangegeven is voor de gemeente Valkenswaard het Waterschap De Dommel de voerende kwaliteits- en kwantiteitsbeheerder. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater dient in overleg met de gemeente Valkenswaard aangesloten te worden op een bestaand rioolstelsel in de omgeving van de planontwikkeling.

Voor het "schone" regenwater gelden de hoofd beleidsregels die zijn vastgelegd in het waterbeheerplan 2010-2015 'krachtig water' vastgelegd. Dit waterbeheerplan beschrijft de doelen en inspanningen van waterschap De Dommel voor de periode 2010-2015. Hierin wordt indeling in de volgende thema's gemaakt:

- Droge voeten;
- Voldoende water;
- Natuurlijk water;
- Schoon water;
- Schone waterbodem;
- Mooi water.

Voor het thema *Droge voeten* brengt het waterschap gestuurde waterbergingsgebieden aan, zodat de kans op regionale wateroverlast in 2015 in bebouwd gebied en een deel van de kwetsbare natuurgebieden acceptabel is. In beekdalen die in zeer natte perioden van oudsher overstroomden, passen we geen overstroomingsnorm toe. Voor *Voldoende water* stelt het waterschap de plannen voor het gewenste grond- en oppervlakteregime (GGOR) in zowel landbouw- als natuurgebieden uiterlijk in 2015 vast. Met de realisatie van maatregelen in de belangrijkste verdroogde natuurgebieden (Topgebieden) gaan we stevig aan de slag. Voor het thema *Natuurlijk water* richt het waterschap de inrichting en het beheer van haar watergangen op het halen van de ecologische doelen uit de Europese Kaderrichtlijn Water en de functies 'waternatuur' en 'verweven' uit het Provinciaal Waterplan. Om deze doelen te halen gaat het waterschap verder met beekherstel, de aanleg van ecologische verbindingzones en het opheffen van barrières voor vismigratie. Deze maatregelen voert het waterschap zoveel mogelijk uit per gebied, in één samenhangend maatregelenpakket met herstel van Topgebieden en verbetering van de water(bodem)kwaliteit. Voor *Schoon water* zet het waterschap het proces van samenwerking met gemeenten in de waterketen door.

Het waterschap voert gezamenlijke optimalisatiestudies uit en leggen afspraken vast in afvalwaterakkoorden. Verder verbetert het waterschap een deel van onze rioolwaterzuiveringen vergaand om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water. Het waterschap neemt bron- en effectgerichte maatregelen om kwetsbare gebieden te beschermen. Bij het thema *Schone waterbodems* pakt het waterschap vervuilde waterbodems aan in samenhang met beekherstel. Afhankelijk van de soort verontreiniging gaat het waterschap saneren, beheren of accepteren. Voor *Mooi water* vergroot het waterschap bij haar inrichtingsprojecten de waarde van water voor de mens. Dit doet het waterschap door ruimte te bieden aan recreatiemogelijkheden, landschap en cultuurhistorie.

Binnen de kerntaken die het waterschap heeft, kiest het ervoor om twee onderwerpen met hoge prioriteit aan te pakken:

1. Het voorkómen van wateroverlast;
2. Het herstellen van het watersysteem van Natura 2000-gebieden.

Het waterschap verricht inspanningen op het realiseren van de waterbergingsgebieden voor 2015, waarbij de gebieden ten behoeve van het bebouwd gebied de allerhoogste prioriteit hebben. Het herstel en de bescherming van de leefgebieden voor zeldzame planten- en diersoorten in Natura 2000-gebieden zijn urgent. Daarom geeft het voorrang aan maatregelen in het watersysteem die hieraan bijdragen.

3.3 Hydrologisch neutraal ontwikkelen

In samenwerking met Waterschap Aa en Maas heeft Waterschap De Dommel een definitie en randvoorwaarden opgesteld voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO).

In principe heeft elke ruimtelijke ontwikkeling invloed op de hydrologie. De beleidsterm hydrologisch neutraal heeft dan ook vooral betrekking op het zo veel mogelijk (binnen de ontwikkeling) neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

Ieder ruimtelijke ontwikkelingsplan is uniek. De toetsing van ruimtelijke ontwikkelingsplannen is dan ook maatwerk. Niet in alle gevallen zullen de algemeen geformuleerde normen toereikend zijn voor de toetsing. In de eerste instantie wordt getoetst op de aspecten en normen die hieronder zijn weergegeven;

- A. Er is geen toe- of afname van de afvoer op de rand van het plangebied;
- B. Er mogen geen veranderingen van oppervlaktewaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten;
- C. Er mag geen overlast optreden door extreme gebeurtenissen;
- D. De omvang van grondwateraanvulling blijft gelijk;
- E. Er mogen geen veranderingen van grondwaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten.

3.3.1 Overige randvoorwaarden

- In alle gevallen moet de ontwikkeling aantoonbaar in de volledige aanleg van alle maatregelen voorzien, vooruitlopend op, of in gelijke fasering met de verhardingstoename;
- De bergingsopgave van een ontwikkeling dient bij voorkeur binnen het plangebied te worden gerealiseerd;
- Als met de ontwikkeling watergangen verdwijnen die, behalve voor het plangebied zelf, ook voor het regionale systeem een bergingsfunctie vervullen, dient een berging met dezelfde omvang ten behoeve van het regionale systeem te worden terug gebracht. Daarnaast heeft de bergingsfunctie ook betrekking op de waterhuishoudkundige (afwaterende) functie van de watergangen;

- Na vulling van een bergingsvoorziening moet deze tijdig weer leeg zijn, zodat de volledige bergingscapaciteit voor het opvangen van een volgende bui beschikbaar blijft (dimensionering en het ontwerp van bergingsvoorzieningen zie module C2200 van de Leidraad Riolerings);
- De initiatiefnemer is verantwoordelijk om de gewenste en toegestane maatgevende afvoer aan te bieden op een bestaande watergang met voldoende afvoercapaciteit.

3.4 Toetsmethodiek

Ter ondersteuning van het watertoetsproces is een instrumentarium (HNO-tool) ontwikkeld waarmee op een snelle manier een plan getoetst kan worden op hydrologische neutraliteit.

Daarbij is een vertaalslag gemaakt naar vijf toetsaspecten waaraan een plan of ontwikkeling getoetst kan worden. In de beleidsnotitie 'Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk' zijn voor de toetsing drie methodieken onderscheiden met een verschillend detailniveau: de kengetallen methode, het bakjesmodel en een (geo)hydrologische modellering.

De HNO-tool vervangt de "kengetallen methode" en het "bakjesmodel". In de HNO-tool is echter geen onderscheid gemaakt tussen de kengetallenmethode of het bakjesmodel, maar is voor alle kleine tot middelgrote plannen één eenduidig toetsinstrumentarium ontwikkeld. Daardoor kunnen er geen discussies over "grijze gebieden" voorkomen. Het toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen bestaat uit een programma waarin de gebruiker de kenmerken van het projectgebied en gegevens over de systeemeisen invoert. De resultaten worden echter niet berekend, maar uit een database ingelezen en gepresenteerd. De database is gevuld met de rekenresultaten van een bakjesmodel. Op deze wijze wordt geen nieuw model gemaakt maar wordt er wel indirect gebruik gemaakt van een geavanceerd model, terwijl de gewenste resultaten snel en eenvoudig worden gepresenteerd.

3.5 Wet Gemeentelijke Watertaken

Per 1 januari 2008 is de Wet gemeentelijke watertaken in werking getreden. Deze wet regelt een aantal nieuwe zaken, met name op het gebied van het regenwater beleid. Op termijn zal dit beleid worden opgenomen in de nieuwe Integrale Water Wet (IWW). Het regenbeleid bestaat uit het:

1. Aanpak bij de bron: het voorkomen van verontreiniging van regenwater;
2. Regenwater vasthouden en bergen;
3. Regenwater gescheiden van afvalwater afvoeren;
4. Integraal afwegen van de wijze van omgaan met regenwater.

De kern van de Wet gemeentelijke watertaken is de splitsing van de oude zorgplicht uit de huidige Wet Milieubeheer voor de inzameling en transport en afvalwater in drie afzonderlijke zorgplichten, te weten:

- De inzameling en het transport van stedelijk afvalwater. Daaronder wordt verstaan afvalwater dat overwegend afkomstig is van de menselijke stofwisseling en van huishoudelijke werkzaamheden, al dan niet gemengd met andere afvalwaterstromen. Op deze gemeentelijke zorgplicht sluit vervolgens de zorgplicht van de waterschappen aan om het afvalwater te zuiveren;
- De zorg voor een doelmatige inzameling van het afvloeiend hemelwater. Hiermee wordt gesteld dat de gemeente een ontvangstplicht heeft ten aanzien van hemelwater dat een perceelseigenaar niet zelf kan afvoeren;
- Een gemeentelijke zorgplicht voor de afvoer van overtollig grondwater dat zich richt op het in het openbare gemeentelijke gebied treffen van maatregelen teneinde structureel

D01 Watertoets
Lagis bouw BV
Plangebied "Weegbree" te Valkenswaard

20070338-01
april 2010
blad 12

nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort.

Op particulier terrein is primair de eigenaar verantwoordelijk voor de afvoer van regenwater, bij voorkeur naar oppervlaktewater of in de bodem (infiltratie). Pas indien dit redelijkerwijs niet tot de mogelijkheden behoort heeft de gemeente een taak om het afstromend regenwater verder af te voeren vanaf de grens van het particuliere perceel. Welke maatregelen in redelijkheid voor rekening van de perceelseigenaar zijn, zal lokaal en zelfs per geval kunnen verschillen. In het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) zal door de gemeente duidelijk moeten worden gemaakt welke maatregelen in beginsel van de perceelseigenaren worden verwacht, respectievelijk door de gemeente zelf zullen worden genomen.

4 BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK

4.1 Algemeen

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het perceel mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Deze proeven zijn hieronder weergegeven:

1. Het bepalen van de bodemopbouw met behulp van boorkernen (3 stuks);
2. Het bepalen van de aanwezige grondwaterstand;
3. Het uitvoeren van de infiltratieproef op 3 locaties, volgens de omgekeerde boorgatmethode.

Daarnaast is de diepere bodemopbouw beschreven aan de hand van TNO gegevens en zijn er twee grondmonsters uit de bodem van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de TNO-gegevens en de zeefkromme is de K-waarde van de bodem te analyseren en te controleren.

4.2 TNO-gegevens

Op basis van literatuurgegevens (de Grondwaterkaart van Nederland en bodemkaart van Nederland)

Tabel 2. Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Laag samenstelling	
0- 23	Eerste watervoerend pakket (Formatie van Sterksel)	uiterst tot middel grof zand
23- 34	Scheidende laag (Formatie van Kedichem)	zandige kleien
34- 73	Tweede watervoerend pakket (Formatie van Kedichem)	matig grof tot fijn zand
73- 87	Scheidende laag (Brunssum klei)	Kleien
93-114	Derde watervoerend pakket (Waubach zanden)	matig tot uiterst grof zand
> 245	Slecht doorlatende basis (Formatie van Breda)	uiterst fijnzandige kleien, afgewisseld met fijne zanden

Door het noordoosten van de gemeente loopt de Feldbiss, een geologische breuklijn. De Dommel ligt ongeveer op deze breuk. De Feldbiss vormt hier de westelijke grens van de Centrale Slenk. De oostelijke grens van de Centrale Slenk is de Peelrandbreuk.

Door bodemdaling is de Centrale Slenk ten opzichte van de aangrenzende gebieden steeds lager komen te liggen. Het lage gedeelte is opgevuld met wind- en waterafzettingen (fijne zanden, leem en veenlagen van de Nuenengroep). De dikte van deze deklaag direct ten oosten van de breuklijn is 5 à 6 meter. Het gebied ten zuidwesten van de breuklijn maakt deel uit van de westelijke horst langs de Centrale Slenk. Hier zijn de grofzandige rivierafzettingen niet bedekt met het fijnere materiaal van de Nuenen-groep.

Op de Bodemkaart van Nederland (kaartblad 57 west, schaal 1:50.000, StiBoKa, 1968) zijn de gebieden langs de Dommel en de Keersop gekarteerd als lage enkeerdgrond, bestaande uit lemig fijn zand. Beginnend op 0,4 à 0,8 meter minus maaiveld is een laag van 15 tot 40 centimeter moerig materiaal aanwezig. In het dal van de Keersop komt daarnaast vanaf 0,4 a 1,2 meter onder maaiveld grof zand voor. Zowel bij de gooreerdgronden (ten westen van de Dommel) als bij de veldpodzolgronden komt vanaf 0,4 à 1,2 meter beneden maaiveld grof zand voor.

De Grondwaterkaart van Nederland (TNO, 1983, schaal 1:100.000) geeft aan dat de regionale grondwaterstroomrichting van het eerste watervoerende pakket noordoostelijk gericht is. Gebieden aan de oostzijde van Valkenswaard staan meer onder invloed van de Dommel. Hier is de stromingsrichting van het grondwater meer oostelijk gericht.

4.3 Bepaling bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er op het perceel 3 boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 2,50 m- mv. De uitkomende grond is visueel geanalyseerd. De bodemopbouw voor het perceel is in bijlage 3 beschreven. Ter hoogte van ca. 1,00 m -mv. is een sterk siltig zandlaag aanwezig

4.4 Bepaling grondwaterstand

4.4.1 Grondwaterstand op basis van praktijkproeven

Tijdens het nemen van de boorkernen (d.d. 13 september 2007) is de aanwezige grondwaterstand voor het plangebied bepaald op ca. 2,40m- mv. Deze waarde kan gezien worden als een momentopname.

Ten behoeve van de mogelijkheid tot infiltreren op het perceel dient de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te worden bepaald. De GHG wordt over het algemeen bereikt in de winterperiode, de maanden januari, februari en maart.

4.4.2 Grondwaterstand op basis van TNO gegevens

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere TNO-peilbuizen gesitueerd. Echter het overgrote deel van deze peilbuis gegevens zijn niet relevant door gedateerde peildata (peildata tot 1960). In deze watertoets wordt uitgegaan van TNO-peilbuis B51D054, deze bevindt zich op een afstand van circa 500 m van de locatie.

Middels peilbuis B51D054 is er gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG¹) van 21,98 m+ N.A.P. geanalyseerd (zie bijlage 4). De gegevens waar gebruik van is gemaakt zijn afkomstig van gemeten waarden tot 2008.

4.4.3 Grondwaterstand op basis van correspondentie waterschap de Dommel

Vanuit waterschap De Dommel is aangegeven dat de GHG in het plangebied varieert van 0,70 tot 2,51 m- mv.

4.4.4 Conclusie grondwater

Op basis van duur monitoring wordt als maatgevende hoogste grondwaterstand 21,98m+ N.A.P. aangehouden. Deze waarde is afkomstig van de geanalyseerde TNO-peilbuis in de omgeving van het plangebied.

¹ GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

4.5 Infiltratieonderzoek

Het doel van de infiltratieproef conform de omgekeerde boorgatmethode is het bepalen van de K-waarde van de bodem. De K-waarde is een coëfficiënt die de doorlatendheid van de bodem aangeeft, en daarmee de infiltratiecapaciteit van de bodem. Hoe hoger de K-waarde is hoe beter het regenwater in de bodem infiltreert.

Voor het uitvoeren van de proef (d.d. 13 september 2007) zijn 3 boorkernen gemaakt. In de kernen is een geperforeerde mantelbuis geplaatst die is gevuld met water. Op de waterkolom is een drijver geplaatst waarvan het niveau ten opzichte van een vast punt opgemeten is. De drijver is per tijdeenheid gaan zakken in de mantelbuis. Met de te meten gegevens is middels berekeningen de K-waarde te bepalen. Zoals is aangegeven is deze proef op 3 locaties uitgevoerd, op elke locatie 2 maal om de invloed van een verzadigde bodem op de infiltratiecapaciteit te bepalen (zie ook bijlage 5, Gegevens infiltratieonderzoek).

Bij de beproevingen zijn de volgende K-waarden bepaald:

Tabel 3. k-waarden

Proeven	k-waarde (m/dag)
Proef 1a (1 ^e maal locatie 1)	0,6
Proef 1b (2 ^e maal locatie 1)	0,6
Proef 2a (1 ^e maal locatie 2)	1,2
Proef 2b (2 ^e maal locatie 2)	0,7
Proef 3a (1 ^e maal locatie 3)	0,8
Proef 3b (2 ^e maal locatie 3)	0,8

Na beproeving en verwerking van de verkregen gegevens blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de ondergrond gemiddeld ca. 0,8 m/dag bedraagt.

Tabel 4. Checklist infiltratiemogelijkheden waterschap de Dommel

k-waarde (m/24h)	Infiltratiekans
0,4 <	Slecht
0,4 - 0,8	Redelijk
> 0,8	Goed

In de checklist watertoets van het waterschap De Dommel wordt een k-waarde van 0,8 of groter genoemd als goede mogelijkheid voor infiltratie. Een gemiddelde k-waarde van 0,8 m / dag beoordeeld men als gunstig, waardoor infiltreren binnen het plangebied als mogelijk geacht mag worden. Mits de plaatselijke sterk siltige zandlaag wordt verwijderd of geperforeerd.

4.6 Zeefkromme

Op 13 september 2007 zijn op de locatie 3 boringen tot circa 2,50 meter beneden maaiveld (m- mv.) verricht (zie situatietekening met boorpunten, bijlage 1). Van de opgeboorde grond is de bodemlaag 1 tot 2 m- mv. bemonsterd en is van een tweetal monsteropnames een SCG-zeefkromme bepaling uitgevoerd.

De bepaling is uitgevoerd door het STER-LAB gecertificeerde laboratorium Alcontrol B.V. te Hoogvliet (zie bijlage 6).

- Op basis van het humusgehalte (organische stofgehalte) van gemiddeld 1,2 %, wordt de ondergrond als matig humeus arm gekwalificeerd.
- Op basis van het lutumgehalte (kleigehalte) van 1,6% tot 2,8 % wordt de ondergrond als kleiarm zand gekwalificeerd.

- Het siltfractie/leemgehalte van 2 tot 50 µm varieert van 2,8% tot 8,2%. De ondergrond wordt als zwak siltig, leemarm zand gekwalificeerd.
- Op basis van de minerale delen (zandgehalte) tussen 50µm en 2000 µm, bevindt 50% zich tussen de 125 en 250 µm. Er wordt gekwalificeerd als matig fijn zand.

De totale kwalificatie is matig humeus, kleiarm, zwak siltig, leemarm, matig fijn zand. Dit is een gunstige samenstelling voor infiltratie, echter de aanwezigheid van een dunne siltig zandlaag beïnvloedt de mogelijkheid tot infiltreren.

4.7 Conclusie bodem en infiltratieonderzoek

Infiltreren in de bodem van het plangebied wordt als haalbaar beschouwd. Mits de plaatselijke siltig zandlaag wordt verwijderd of geperforeerd. In overleg met de gemeente Valkenswaard en het Waterschap De Dommel is bepaald dat er binnen het plangebied voorzieningen aangelegd worden voor het verwerken en infiltreren van het regenwater. De mogelijkheden in het gebied zijn bestudeerd voor het vasthouden/infiltreren van het regenwater.

5 REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)

5.1 Overleg met Waterschap De Dommel en gemeente Valkenswaard.

De waterhuishouding binnen de nieuwe planontwikkeling dient te voldoen aan de richtlijnen en aanwijzingen van het waterschap.

Ten behoeve van een gewenste afstemming is er overleg gevoerd met vertegenwoordigers van het Waterschap De Dommel en de gemeente Valkenswaard.

De volgende afspraken zijn gemaakt:

- Bij nieuwe ontwikkelingen wordt een vuilwaterstelsel aangelegd en moet regenwater geborgen/geïnfilteerd worden;
- Het plangebied is gelegen in een attentiegebied van een natte natuurparel. Hierin geldt een hydrologisch standstill principe. De geohydrologische situatie aan de rand van de natte natuurparel mag door de ontwikkeling niet verslechteren;
- Waterschap de Dommel hanteert als verhard oppervlak, bij ontbreken van concrete bouwgegevens voor bedrijfsterreinen tussen 70-90% en woonwijken tussen 50-70% verhard oppervlak;
- Waterschap De Dommel heeft verzocht om rekening te houden met de bestaande en de door de gemeente (mogelijk) geplande riool- en overstortvoorzieningen en/of in de nabijheid van het plangebied.

In verband met het reeds opgestelde verkavelingsvoorstel (2009) zijn de bovenstaande verhardingspercentages, zoals deze in 2007 zijn toegepast, komen te vervallen. Op basis van het verkavelingsvoorstel zijn de verhardingsoppervlakten bepaald. Alleen ter bepaling van de perceelverhardingen zijn de normen aangehouden.

5.2 Huidige situatie versus plan situatie

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt.

In de huidige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 1% van het totaal.

Oppervlakte verharding:	871 m ²
Oppervlakte bebouwing:	<u>0 m²</u>
Verhard oppervlak huidige situatie plangebied:	871 m ²

In de toekomstige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 49% van het totaal.

Oppervlakte verharding:	14.911 m ²
Oppervlakte perceel verharding (50% conform overleg waterschap, zie par. 5.1)	13.805 m ²
Oppervlakte bebouwing:	<u>11.812 m²</u>
Verhard oppervlak toekomstige situatie plangebied:	40.528 m ²

Het blijkt dat het totale verharde oppervlakte met 39.657 m² toeneemt.

5.3 Berekening benodigde berging met toetsinstrumentarium HNO

Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas hebben gezamenlijk het toetsinstrumentarium Hydrologisch neutraal Ontwikkelen ontwikkeld. Doel van het toetsinstrumentarium is het bepalen van de benodigde infiltratie en berging ten behoeve van het hydrologisch neutraal ontwikkelen van een (nieuw) projectgebied.

Het toetsinstrument is bruikbaar voor toetsing van alle plannen. Als bij plannen met een toename van het netto verhard oppervlak groter dan 2.000 m² sprake is van bergingsvoorzieningen buiten het plangebied of ontwikkeling in (bufferzone van) een natuurgebied, is toetsing met een gedetailleerde en uitgebreide (geo)hydrologische modellering nodig.

De waterschappen Aa en Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokken adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen. Het berekende wateradvies is richtinggevend.

5.3.1 Resultaten van het toetsinstrumentarium

Met behulp van het toetsinstrumentarium "Hydrologische neutraal ontwikkelen" is een berekening gemaakt ten behoeve van de benodigde bergingscapaciteit. Uitgangspunten bij deze berekening zijn een netto te compenseren oppervlak van 39.657 m², een GHG van 21.98 m+ N.A.P. een maaiveldhoogte van 23m+ N.A.P. (gem. maaiveldhoogte plangebied), een afvoercoëfficiënt van 0,33 l/s/ha en een k-waarde van 0,8 m/dag. Aan de hand van deze uitgangspunten is berekend:

- Berging bij extreme neerslag T=10 jaar 2.016 m³
- Berging bij extreme neerslag T=100 jaar 2.745 m³

Voor een uitgebreid overzicht van de berekening wordt verwezen naar bijlage 6.

5.4 Advies verwerking regenwater

5.4.1 Algemeen

Voor verwerking van regenwater dienen binnen het plangebied de nodige maatregelen dan wel voorzieningen te worden aangelegd. Verwerking is mogelijk d.m.v. infiltratie, mits grondverbetering wordt toegepast. Overige voorzieningen / maatregelen welke naast grondverbetering worden geadviseerd aan te brengen / te treffen worden onderstaand weergegeven.

- Er dient een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden;
- Aanleg van een infiltratievoorziening. Deze moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 2.016 m³ (T=10);
- In bijlage 2 zijn de beschikbare oppervlakten en locaties voor het toepassen van een infiltratievoorziening weergegeven in het stedenbouwkundigplan;
- Door toepassing van een infiltratievoorziening zal de toekomstige ontwikkeling geen verdroging veroorzaken in het plangebied dan wel omgeving;
- Op basis van de handreiking 'afkoppelen en niet afkoppelen' van waterschap De Dommel zal het (mits er geen schadelijke uitlopende materialen worden toegepast) dakoppervlak rechtstreeks geïnfiltreerd kunnen worden. Het verhard oppervlak wordt op basis van de handreiking geclassificeerd als 'licht verontreinigd oppervlak', deze classificatie schrijft voor dat er geïnfiltreerd mag worden via een filterende laag (afvangen van verontreinigde stoffen);
- Om te voorkomen dat het grondwater of het oppervlaktewater verontreinigd worden door afstromend regenwater dient gebruik gemaakt te worden van niet-uitlopende bouwstoffen;
- Tevens dient het infiltratievoorziening te worden voorzien van een overstortvoorziening met knijpconstructie (afvoercoëfficiënt van 0,33 l/s/ha) voor het geval van hevig regenval. Deze voorzieningen worden aangesloten op de aanwezige waterloop aan westzijde van het plangebied;

5.4.2 Afweging infiltratiesystemen:

Op basis van de onderzochte geohydrologische gegevens van het plangebied is er een afweging gemaakt van toe te passen infiltratievoorzieningen.

Voor infiltratie kan gebruik gemaakt worden van zowel ondergrondse (infiltratiebuizen en kratten) als bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's en doorlatende verharding). Kijkend naar de stedenbouwkundige invulling van het plangebied is er voldoende ruimte gecreëerd om een bovengrondse infiltratievoorziening te realiseren in de vorm van een wadi.

5.5 Uitwerking regenwatervoorziening

Zoals aangegeven is voor de uitwerking van de regenwatervoorziening gekozen om een wadi te realiseren. Een wadi is een buffer/infiltratievoorziening van natuurlijk materialen. Een wadi bestaat uit een bovengrondse wateropvang in combinatie met een ondergrondse filterpakket. De wadi dient te worden voorzien van een overstortvoorziening (bv. Slokops).

Omvang wadi

De omvang van de wadi is gebaseerd op basis van eerder ontworpen wadi voorzieningen en de ontwerprichtlijnen van de stichting RIONED (Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer, februari 2006). Hierbij zijn de volgende belangrijkste uitgangspunten gehanteerd:

- Waterdiepte in wadi: 0.3 m
- Waking: 0.1 m
- Filterlaag dikte: 0.3 m
- Talud: 1:3
- De wadi moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 2.016 m³ (T=10);

Op basis van bovenstaande gegevens kan theoretisch berekend worden hoeveel m² er benodigd is om het regenwater te bufferen:

$$7.140 \text{ m}^2 \times 0.3 = 2.142 \text{ m}^3$$

$$\text{Lengte talud (worst case)} = 932 \text{ m}^1$$

$$\text{Inhoud talud} = 932 \times 0.3 \times 0.9 \times 0.5 = 126 \text{ m}^3$$

$$\text{Netto inhoud wadi} = 2.142 \text{ m}^3 - 126 \text{ m}^3 = 2.016 \text{ m}^3$$

De regenwatervoorziening en het regenwaterstel dient in een vervolg stadium nader riooltechnisch uitgewerkt te worden. Tevens dient de verdeling van het afstromend verhard oppervlak richting de diverse wadi's in een vervolg stadium nader te worden uitgewerkt.

6 TOETSING AAN ONTWATERINGNORM EN INUNDATIE

6.1 Ontwatering

De Ontwateringssnorm in stedelijk gebied in Nederland is vastgelegd in de Leidraad Riolering (C1000). Afhankelijk van de functie en inrichting van het gebied zijn de volgende richtlijnen beschikbaar over de toelaatbare grondwaterstanden:

Tabel 6.1: Toelaatbare grondwater in relatie tot de functie van de grond (bron: Leidraad Riolering)

Functie:	Toelaatbare grondwaterstand
Woningen met kruipruimte*	0.70 m – kruin weg
Woningen zonder kruipruimte*	0.30 m – kruin weg
Tuinen en openbare groenvoorziening	0.50 m – maaiveld
Primaire wegen	0.90 – 1.00 m – kruin weg
Secundaire wegen + woonstraten	0.70 m – kruin weg

* *Uitgangspunt: vloerpeil van woningen +0.2 tot +0.3 m maaiveld.*

De grondwaterstanden in tabel 6.1 mogen gemiddeld enkele dagen per jaar voorkomen.

6.1.1 Plangebied getoetst aan norm

Op basis van de maatgevende hoogste grondwaterstand in het plangebied van 21.98m+ NAP en de vastgestelde normen dient de weg-as op 22.68m+ NAP te worden aangelegd. Het vloerpeil van de woningen komt daarmee op minimaal 22.88m+ NAP.

6.2 Toetsing inundatie bij een T=100 bui

Het regulier functioneren van een rioolstelsel wordt getoetst met behulp van neerslaggebeurtenissen, bijvoorbeeld bui 08 met een herhalingstijd T=2 jaar en bui 09 met een herhalingstijd van T=5 jaar. Een rioolstelsel moet deze neerslaggebeurtenissen kunnen verwerken zonder het optreden van 'water op straat'. Het falen van een watersysteem wordt getoetst op basis van inundatie van gebieden als gevolg van het overvol raken van het systeem met een herhalingstijd van T=100 jaar. Bij het T=100 jaar criterium gaat het niet om het regulier functioneren van een watersysteem maar om het falen daarvan. Er is daarbij in principe geen marge zoals bij de riolering in de vorm van de berging van 'water op straat'.

Het functioneren van de riolering wordt beoordeeld met behulp van een kort durende bui met een extreme neerslagintensiteit in een korte duur. Het functioneren van een watersysteem wordt beoordeeld met een set meerdaagse regenperioden geselecteerd uit de 100 jarige uursommenreeks van De Bilt.

Het waterbezwaar in het plangebied bij een bui T=100 bedraagt in totaal: 2.745 m³. Het toekomstig rioleringsstelsel zal gedimensioneerd en regulier functioneren bij een bui T=10 (2.016 m³). Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er bui T=100; 729 m³ regenwater op straat gebufferd dient te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen.

Kijkend naar de toekomstige ontwikkeling zal er in totaal ca. 10.000 m² straatoppervlak aanwezig zijn tussen de banden, bepaald op basis van stedenbouwkundige invulling. Op basis van bovenstaand oppervlak geeft 729 m³ regenwater maximaal 7cm water op straat.

Bij een standaard wegprofiel is er een bandhoogte aanwezig van gemiddeld ca. 10 cm. Op basis van deze gegevens zal er in totaal ca. 1.000 m³ water geborgen kunnen worden tussen de banden. Dit is ruim voldoende om een bui T=100 te kunnen bergen op straat.

6.2.1 (mogelijke) Maatregelen ter voorkoming van inundatie woningen

- De meest eenvoudige/effectieve maatregel om wateroverlast te voorkomen is om de bouwpeilen (nieuwe) woningen duidelijker hoger te leggen dan de benodigde peilstijging bij een bui T=100 ten opzichte van de kruin van de weg;
- Lage inritten (kelders, garages) moeten worden voorzien van een drempel om de toestroming van water van buiten de inrit tegen te gaan;
- Aanleg van een infiltratievoorziening gedimensioneerd op een bui T=100.

7 DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)

7.1 Verwerking

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. De aansluitmogelijkheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

7.2 Berekening verwerking vuilwater (DWA)

Er wordt gemiddeld 120 liter vuilwater per dag geproduceerd per inwoner en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt "geproduceerd". Conform het planontwerp zullen er in totaal ca. 120 woningen/bouwblokken gerealiseerd worden. Dit komt overeen met $36 \text{ m}^3/\text{dag}$. Dit is een indicatie van hoeveelheden, het DWA-stelsel dient nog nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan.

7.3 Aansluitmogelijkheden

Het nieuwe DWA stelsel dient te worden gedimensioneerd op dit gebruikersvolume. Het nieuwe stelsel dient te worden aangesloten worden op het gemengde rioleringsstelsel van de gemeente Valkenswaard. De aansluitmogelijkheden en hoeveelheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

8 RESUME

Aansluitend op de reeds uitgevoerde watertoets voor de planontwikkeling 'Weegbree' te Valkenswaard, medio oktober 2007, heeft AGEL adviseurs het verzoek gekregen om de watertoets te actualiseren en aan te vullen. Deze aanvullende werkzaamheden zijn gericht op het verkavelingvoorstel ('Verkaveling Weegbree' tekeningnummer 02164.004j10 d.d. 02-09-2009) dat na uitvoering van de watertoets van 2007 is opgesteld.

Het plangebied is gelegen langs de Weegbree en Nieuwe Waalreseweg te Valkenswaard. Aan de oost- en zuidzijde wordt het plangebied omsloten door een tweetal woonwijken. Driehonderd meter ten westen van het plangebied ligt het stroomgebied van watergang de Dommel. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 83.000 m². Momenteel is er op het plangebied geen bebouwing gesitueerd. Het gehele terrein wordt agrarisch gebruikt. Verspreid over het plangebied staan een aantal bossages. De maaiveldhoogte van het plangebied varieert tussen ca. 22.18m+ NAP en 24.50m+ NAP (bron: situatiemeting + digitale grens kadaster d.d. 5-10-2009.).

In de nabije omgeving van het plangebied is 'open' water aanwezig in de vorm van zijwaterlopen. De dichtstbijzijnde hoofdwaterloop (de Dommel) bevindt zich op ca. 300 m ten westen van het plangebied. In de Dommel, ter hoogte van de Loondermolenbrug ligt stuw DL1-13592. Deze heeft een drempelhoogte van 19.11 m+ NAP en een streefzomerpeil van 19.93 m+ NAP.

Het plangebied is gelegen in een attentiegebied, de afstand tot het beschermd gebied bedraagt ca. 100 m. Het plangebied bevindt zich in een beschermingszone van een natte natuurparel welke zich op 300 m afstand bevindt. Grenzend aan het plangebied bevindt zich een reserveringsgebied t.b.v. waterberging 2050. De bodemkundige hoofdeenheid binnen het plangebied bestaat uit eerdgronden (voedselrijk en vochtig tot droog) en beekdallandschap (matig voedselrijk en vochtig tot nat). De grondwatertrap op locatie wordt hoofdzakelijk gekwalificeerd als VII en VIII. Vanuit waterschap De Dommel is aangegeven dat de GHG in het plangebied varieert van 0,70 tot 2,51 m- mv. Middels de wateratlas is bepaald dat het plangebied wordt geclassificeerd als infiltratiegebied. Op ca. 50m ten westen van het plangebied een breuklijn behorende bij de formatie van Boxtel gelegen.

Ter hoogte van de Weegbree bevindt zich een gemengd rioolstelsel met rioolbuizen van Ø600 mm beton, b.o.b = gemiddeld 21,00 m+ NAP, de putdekselhoogte bedraagt gemiddeld 23,00 m+ NAP.

Het waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en -kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Valkenswaard. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater dient in overleg met de gemeente Valkenswaard aangesloten te worden op een bestaand rioolstelsel in de omgeving van de planontwikkeling.

Voor het "schone" regenwater gelden de hoofd beleidsregels die zijn vastgelegd in het waterbeheerplan 2010-2015 'krachtig water' vastgelegd. Dit waterbeheerplan beschrijft de doelen en inspanningen van waterschap De Dommel voor de periode 2010-2015. Hierin wordt indeling in de volgende thema's gemaakt:

- Droge voeten;
- Voldoende water;
- Natuurlijk water;
- Schoon water;
- Schone waterbodern;
- Mooi water.

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodern van het perceel mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Daarnaast is de diepere bodernopbouw beschreven aan de hand van TNO gegevens en zijn er twee grondmonsters uit de bodern van het perceel genomen om een zeeffkromme te bepalen. Mede aan de hand van de TNO-gegevens en de zeeffkromme is de K-waarde van de bodern te analyseren en te controleren.

Na beproeving en verwerking van de verkregen gegevens blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de ondergrond gemiddeld ca. 0,8 m/dag bedraagt. In de checklist watertoets van het waterschap De Dommel wordt een k-waarde van 0,8 of groter genoemd als goede mogelijkheid voor infiltratie. Een gemiddelde k-waarde van 0,8 m / dag beoordeeld men als gunstig, waardoor infiltreren als mogelijk geacht mag worden. Mits de plaatselijke sterk siltige zandlaag wordt verwijderd of geperforeerd.

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere TNO-peilbuizen gesitueerd. Echter het overgrote deel van deze peilbuis gegevens zijn niet relevant door gedateerde peildata (peildata tot 1960). In deze watertoets wordt uitgegaan van TNO-peilbuis B51D054, deze bevindt zich op een afstand van circa 500 m van de locatie. Middels peilbuis B51D054 is er gemiddelde hoogste grondwaterstand van 21,98 m+ N.A.P. geanalyseerd. De gegevens waar gebruik van is gemaakt zijn afkomstig van gemeten waarden tot 2008.

Infiltreren in de bodern van het plangebied wordt als haalbaar beschouwd. Mits de plaatselijke siltig zandlaag wordt verwijderd of geperforeerd. In overleg met de gemeente Valkenswaard en het Waterschap De Dommel is bepaald dat er binnen het plangebied voorzieningen aangelegd worden voor het verwerken en infiltreren van het regenwater. De mogelijkheden in het gebied zijn bestudeerd voor het vasthouden/infiltreren van het regenwater.

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt. Het blijkt dat het totale verharde oppervlakte met 39.657 m² toeneemt.

Met behulp van het toetsinstrumentarium "Hydrologische neutraal ontwikkelen" is een berekening gemaakt ten behoeve van de benodigde bergingscapaciteit. Uitgangspunten bij deze berekening zijn een netto te compenseren oppervlak van 39.657 m², een GHG van 21.98 m+ N.A.P. een maaiveldhoogte van 23m+ N.A.P. (gem. maaiveldhoogte plangebied), een afvoercoefficient van 0,33 l/s/ha en een k-waarde van 0,8 m/dag. Aan de hand van deze uitgangspunten is berekend:

- Berging bij extreme neerslag T=10 jaar 2.016 m³
- Berging bij extreme neerslag T=100 jaar 2.745 m³

Voor verwerking van regenwater dienen binnen het plangebied de nodige maatregelen dan wel voorzieningen te worden aangelegd. Verwerking is mogelijk d.m.v. infiltratie, mits grondverbetering wordt toegepast. Overige voorzieningen / maatregelen welke naast grondverbetering worden geadviseerd aan te brengen / te treffen worden onderstaand weergegeven.

- Er dient een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden;
- Aanleg van een infiltratievoorziening. Deze moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 2.016 m³ (T=10);
- In bijlage 2 zijn de beschikbare oppervlakten en locatie voor het toepassen van een infiltratievoorziening weergegeven in het stedenbouwkundigplan;
- Door toepassing van een infiltratievoorziening zal de toekomstige ontwikkeling geen verdroging veroorzaken in het plangebied dan wel omgeving;
- Op basis van de handreiking 'afkoppelen en niet afkoppelen' van waterschap De Dommel zal het (mits er geen schadelijke uitlopende materialen worden toegepast) dakoppervlak rechtstreeks geïnfiltreerd kunnen worden. Het verhard oppervlak wordt op basis van de handreiking geclassificeerd als 'licht verontreinigd oppervlak', deze classificatie schrijft voor dat er geïnfiltreerd mag worden via een filterende laag (afvangen van verontreinigde stoffen);
- Om te voorkomen dat het grondwater of het oppervlaktewater verontreinigd worden door afstromend regenwater dient gebruik gemaakt te worden van niet-uitlopende bouwstoffen;
- Tevens dient het infiltratievoorziening te worden voorzien van een overstortvoorziening met knijpconstructie (afvoercoëfficiënt van 0,33 l/s/ha) voor het geval van hevig regenval. Deze voorzieningen worden aangesloten op de aanwezige waterloop aan westzijde van het plangebied;

Op basis van de onderzochte geohydrologische gegevens van het plangebied is er een afweging gemaakt van toe te passen infiltratievoorzieningen.

Voor infiltratie kan gebruik gemaakt worden van zowel ondergrondse (infiltratiebuizen en kratten) als bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's en doorlatende verharding). Kijkend naar de stedenbouwkundige invulling van het plangebied is er voldoende ruimte gecreëerd om een bovengrondse infiltratievoorziening te realiseren in de vorm van een wadi.

Zoals aangegeven is voor de uitwerking van de regenwatervoorziening gekozen om een wadi te realiseren. Een wadi is een buffer/infiltratievoorziening van natuurlijk materialen. Een wadi bestaat uit een bovengrondse wateropvang in combinatie met een ondergrondse filterpakket. De wadi dient te worden voorzien van een overstortvoorziening (bv. Slokops).

De omvang van de wadi is gebaseerd op basis van eerder ontworpen wadi voorzieningen en de ontwerprichtlijnen van de stichting RIONED (Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer, februari 2006). Hierbij zijn de volgende belangrijkste uitgangspunten gehanteerd:

- Waterdiepte in wadi: 0.3 m
- Waking: 0.1 m
- Filterlaag dikte: 0.3 m
- Talud: 1:3
- De wadi moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 2.016 m³ (T=10);

Op basis van bovenstaande gegevens kan theoretisch berekend worden hoeveel m² er benodigd is om het regenwater te bufferen:

$$7.140 \text{ m}^2 \times 0.3 = 2.142 \text{ m}^3$$

$$\text{Lengte talud (worst case)} = 932 \text{ m}^1$$

$$\text{Inhoud talud} = 932 \times 0.3 \times 0.9 \times 0.5 = 126 \text{ m}^3$$

$$\text{Netto inhoud wadi} = 2.142 \text{ m}^3 - 126 \text{ m}^3 = 2.016 \text{ m}^3$$

De regenwatervoorziening en het regenwaterstel dient in een vervolg stadium nader riooltechnisch uitgewerkt te worden. Tevens dient de verdeling van het afstromend verhard oppervlak richting de diverse wadi's in een vervolg stadium nader te worden uitgewerkt.

De Ontwateringssnorm in stedelijk gebied in Nederland is vastgelegd in de Leidraad Riolering (C1000). Afhankelijk van de functie en inrichting van het gebied zijn de volgende richtlijnen beschikbaar over de toelaatbare grondwaterstanden:

Functie:	Toelaatbare grondwaterstand
Woningen met kruipruimte*	0.70 m – kruin weg
Woningen zonder kruipruimte*	0.30 m – kruin weg
Tuinen en openbare groenvoorziening	0.50 m – maaiveld
Primaire wegen	0.90 – 1.00 m – kruin weg
Secundaire wegen + woonstraten	0.70 m – kruin weg

* *Uitgangspunt: vloerpeil van woningen +0.2 tot +0.3 m maaiveld.*

Op basis van de maatgevende hoogste grondwaterstand in het plangebied van 21.98m+ NAP en de vastgestelde normen dient de weg-as op 22.68m+ NAP te worden aangelegd. Het vloerpeil van de woningen komt daarmee op minimaal 22.88m+ NAP.

Het regulier functioneren van een rioolstelsel wordt getoetst met behulp van neerslaggebeurtenissen, bijvoorbeeld bui 08 met een herhalingstijd T=2 jaar en bui 09 met een herhalingstijd van T=5 jaar. Een rioolstelsel moet deze neerslaggebeurtenissen kunnen verwerken zonder het optreden van 'water op straat'. Het falen van een watersysteem wordt getoetst op basis van inundatie van gebieden als gevolg van het overvol raken van het systeem met een herhalingstijd van T=100 jaar. Bij het T=100 jaar criterium gaat het niet om het regulier functioneren van een watersysteem maar om het falen daarvan. Er is daarbij in principe geen marge zoals bij de riolering in de vorm van de berging van 'water op straat'.

Het functioneren van de riolering wordt beoordeeld met behulp van een kort durende bui met een extreme neerslagintensiteit in een korte duur. Het functioneren van een watersysteem wordt beoordeeld met een set meerdaagse regenperioden geselecteerd uit de 100 jarige uursommenreeks van De Bilt.

Het waterbezwaar in het plangebied bij een bui T=100 bedraagt in totaal: 2.745 m³. Het toekomstig rioleringssysteem zal gedimensioneerd en regulier functioneren bij een bui T=10 (2.016 m³). Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er bui T=100; 729 m³ regenwater op straat gebufferd dient te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen.

Kijkend naar de toekomstige ontwikkeling zal er in totaal ca. 10.000 m² straatoppervlak aanwezig zijn tussen de banden, bepaald op basis van stedenbouwkundige invulling. Op basis van bovenstaand oppervlak geeft 729 m³ regenwater maximaal 7cm water op straat.

D01 Watertoets
Lagis bouw BV
Plangebied "Weegbree" te Valkenswaard

20070338-01
april 2010
blad 26

Bij een standaard wegprofiel is er een bandhoogte aanwezig van gemiddeld ca. 10 cm. Op basis van deze gegevens zal er in totaal ca. 1.000 m³ water geborgen kunnen worden tussen de banden. Dit is ruim voldoende om een bui T=100 te kunnen bergen op straat.

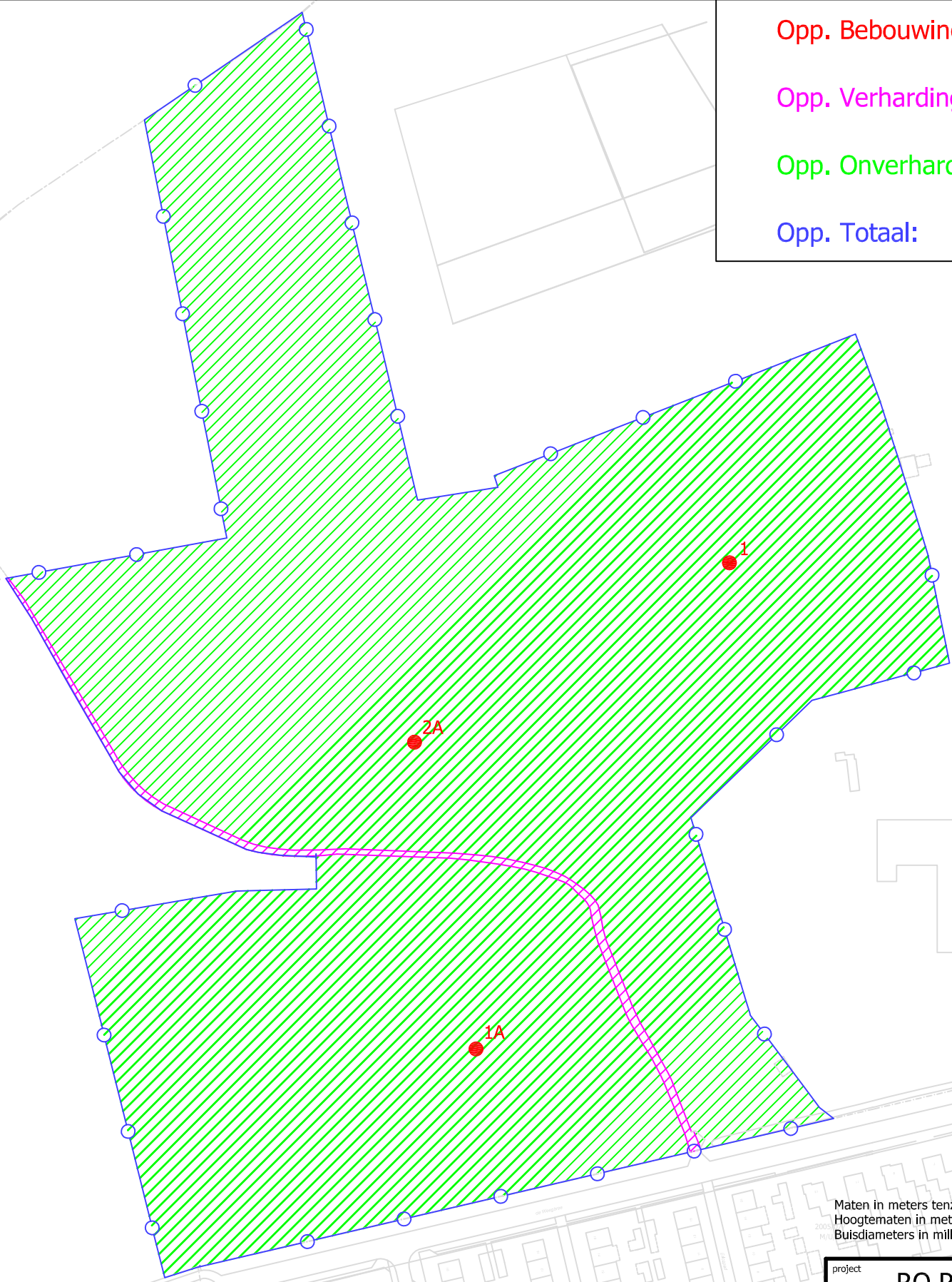
Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. De aansluitmogelijkheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

BIJLAGE 1

Oppervlakte tekening huidige situatie met boorpunten

Opp. Bebouwing: 0 m²
 Opp. Verharding: 871 m²
 Opp. Onverhard: 81.463 m²
 Opp. Totaal: 82.334 m²

Infiltratielocatie:  1



Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.

project RO Plangebied Weegbree			
opdrachtgever	Lagis Bouw BV	werknr.	20070338-01
onderdeel	Opp. Tekening huidige situatie + boringlocatie	blad	Bijlage 1
get.	L.J. Christianen	par.	datum 14-10-2009 formaat A3
akk.	G. Moret	par.	schaal 1:2000

AGEL adviseurs
 ruimte
 infra
 bouw
 milieu

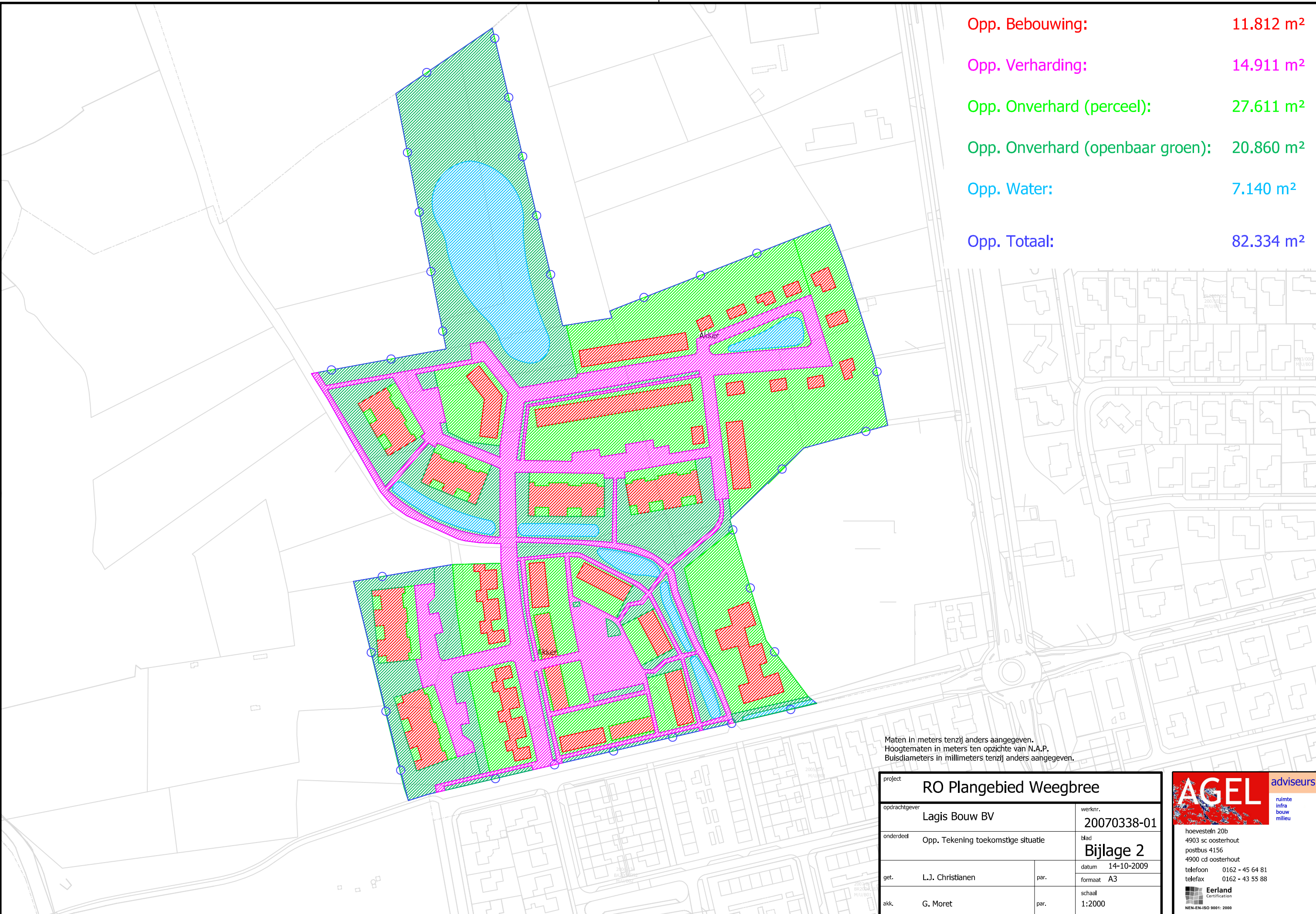
hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88

Eerland
 Certification
 NEN-EN-ISO 9001: 2000

plotdatum : laatste opgeslag datum :

BIJLAGE 2

Oppervlakte tekening toekomstige situatie



Opp. Bebouwing:	11.812 m ²
Opp. Verharding:	14.911 m ²
Opp. Onverhard (perceel):	27.611 m ²
Opp. Onverhard (openbaar groen):	20.860 m ²
Opp. Water:	7.140 m ²
Opp. Totaal:	82.334 m ²

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.

project		RO Plangebied Weegbree	
opdrachtgever	Lagis Bouw BV	werknr.	20070338-01
onderdeel	Opp. Tekening toekomstige situatie	blad	Bijlage 2
get.	L.J. Christianen	par.	datum 14-10-2009 formaat A3
akk.	G. Moret	par.	schaal 1:2000

AGEL adviseurs
 ruimte
 infra
 bouw
 milieu

hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88

Eerland
 Certification
 NEN-EN-ISO 9001: 2000
















plotdatum : laatste opgeslag datum :

filernaam: C:\Projecten\20070338-01_Weegbree te Valkenswaard\06\Waterbeleid\Oppervlaktas\20070338-01-2009-10-28_Opp.Tekening toekomstige situatie_Weegbree.dwg

BIJLAGE 3

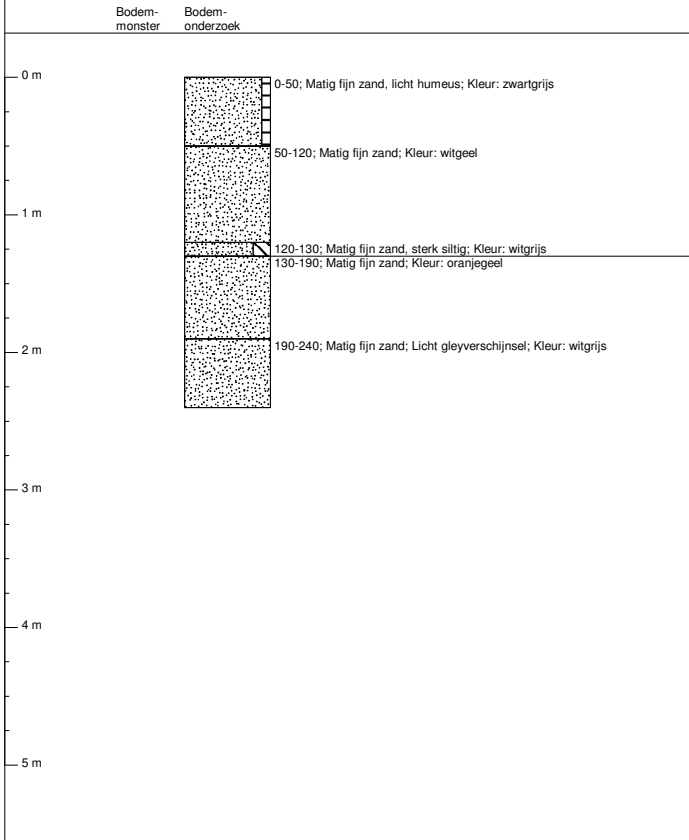
Bepaling Bodemopbouw

Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig		W/w	: Waterkolom		Blinde buis	: 
Z/z	: zand/zandig		P/p	: Puin		Klei-afdichting	: 
L/s	: leem/siltig					Filter	: 
K/k	: klei/kleiig					Grondwaterst.	: 
V/h	: veen/humeus						
m	: mineraal arm						
Overig							
			Ongeroerd monster	: 		Geroerd monster	: 

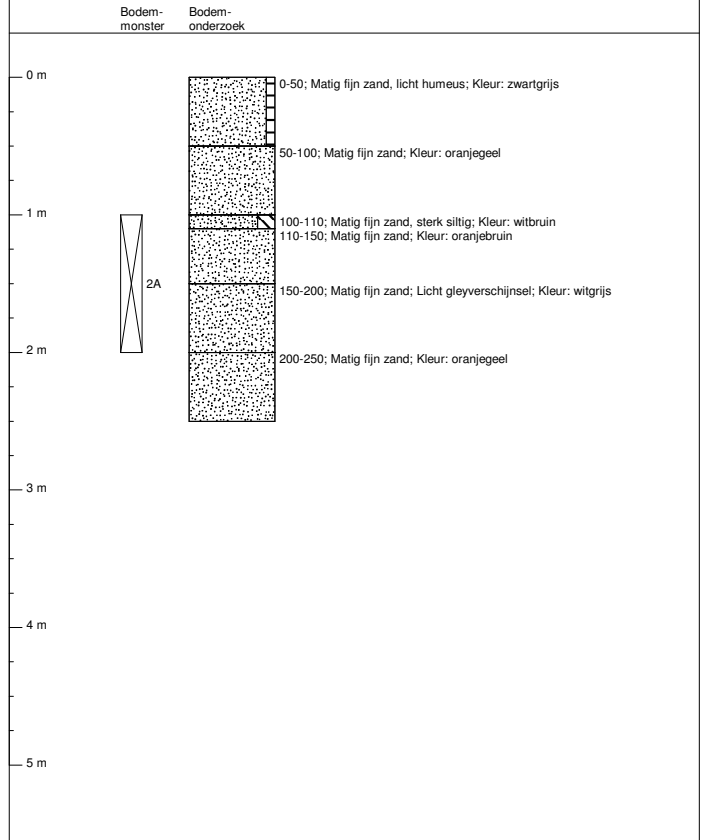
Projectcode 20070338	Projectnaam weegbree te valkenswaard (watertoets)	Boornummer 1	Locatie Geheel terrein	Datum 13-9-2007
Beschrijver G. Moret	Boorfirma Agel adviseurs	Boormethode Edelmanboor	Maaiveldhoogte	Globale grondwaterstand 240 cm-mv

Boorprofiel getekend volgens NEN 5104



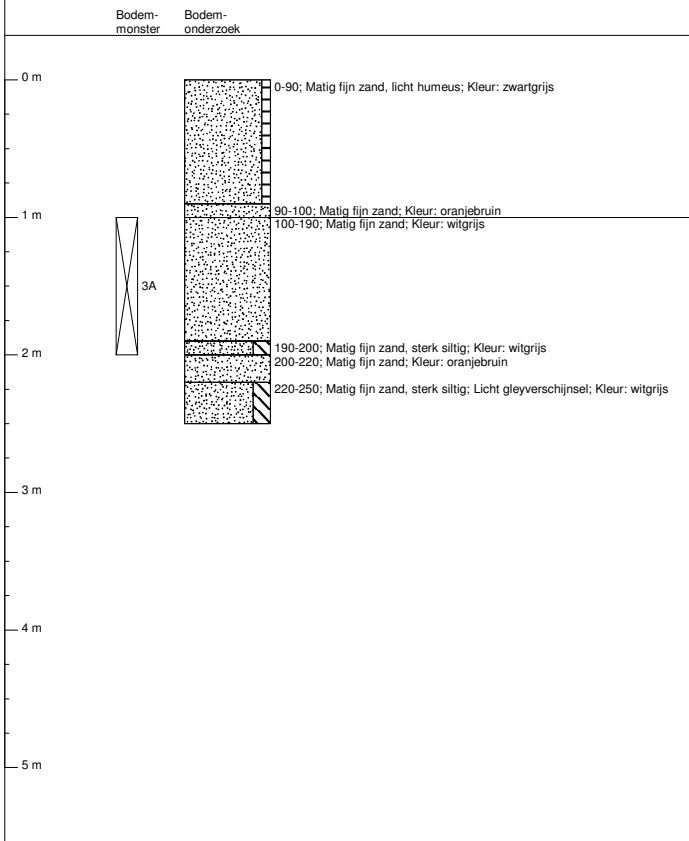
Projectcode 20070338	Projectnaam weegbree te valkenswaard (watertoets)	Boornummer 2	Locatie Geheel terrein	Datum 14-9-2007
Beschrijver G. Moret	Boorfirma Agel adviseurs	Boormethode Edelmanboor	Maaiveldhoogte	Globale grondwaterstand 240 cm-mv

Boorprofiel getekend volgens NEN 5104



Projectcode 20070338	Projectnaam weegbree te valkenswaard (watertoets)	Boornummer 3	Locatie Geheel terrein	Datum 14-9-2007
Beschrijver G. Moret	Boorfirma Agel adviseurs	Boormethode Edelmanboor	Maaiveldhoogte	Globale grondwaterstand 240 cm-mv

Boorprofiel getekend volgens NEN 5104



BIJLAGE 4

Grondwaterstanden TNO

Plaats:	Valkenswaard	
Periode aangevraagd:	01-01-1800 tot:	09-12-2008
Gegevens beschikbaar:	28-8-1962 tot:	28-5-2008
Datum:	19-10-2009	
Referentie:	NAP	



Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
B51D0454		1 51DL0025	159040	375560	2300		28-8-1962	28-4-1967			-10	
B51D0454		1 51DL0025	159040	375560	2300		28-4-1967	28-4-1978			4	
B51D0454		1 51DL0025	159040	375560	2300		28-4-1978	31-10-1988			-5	
B51D0454		1 51DL0025	159040	375560	2300		31-10-1988	17-7-1997			-5	
B51D0454		1 51DL0025	159040	375560	2300		17-7-1997	28-5-2008			10	

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (cm t.o.v. MP)	Stand (cm t.o.v. MV)	Stand (cm t.o.v. NAP)
B51D0454	1	28-11-2001	180	170	2130
B51D0454	1	28-12-2001	116	106	2194
B51D0454	1	27-4-2001	79	69	2231

HG3 2000: 115 2185

B51D0454	1	28-3-2002	81	71	2229
B51D0454	1	29-1-2002	69	59	2241
B51D0454	1	28-2-2002	49	39	2261

HG3 2001: 56 2244

B51D0454	1	28-2-2003	117	107	2193
B51D0454	1	28-5-2003	105	95	2205
B51D0454	1	28-1-2003	88	78	2222

HG3 2002: 93 2207

B51D0454	1	29-3-2004	132	122	2178
B51D0454	1	28-1-2004	129	119	2181
B51D0454	1	27-2-2004	112	102	2198

HG3 2003: 114 2186

B51D0454	1	29-3-2005	124	114	2186
B51D0454	1	28-4-2005	106	96	2204
B51D0454	1	1-3-2005	105	95	2205

HG3 2004: 102 2198

B51D0454	1	27-4-2006	150	140	2160
B51D0454	1	28-3-2006	140	130	2170
B51D0454	1	29-5-2006	140	130	2170

HG3 2005: 133 2167

B51D0454	1	29-1-2007	129	119	2181
B51D0454	1	28-3-2007	106	96	2204
B51D0454	1	27-2-2007	103	93	2207

HG3 2006: 103 2197

B51D0454	1	28-4-2008	124	114	2186
B51D0454	1	14-4-2008	110	100	2200
B51D0454	1	28-3-2008	99	89	2211

HG3 2007: 101 2199



Afbeelding: Plangebied rood omcirkeld en locatie peilbuis geel omcirkelt.

HG3	Stand (cm t.o.v. MV):	Stand (cm t.o.v. NAP):
HG3 2000:	115	2185
HG3 2001:	56	2244
HG3 2002:	93	2207
HG3 2003:	114	2186
HG3 2004:	102	2198
HG3 2005:	133	2167
HG3 2006:	103	2197
HG3 2007:	101	2199
Gemiddelde HG3 over een periode van 8 jaar (GHG):	102	2198

BIJLAGE 5

Gegevens Infiltratieonderzoek

omgekeerde boorgatmethode locatie 1A

grondwaterstand:-mv 240-mv

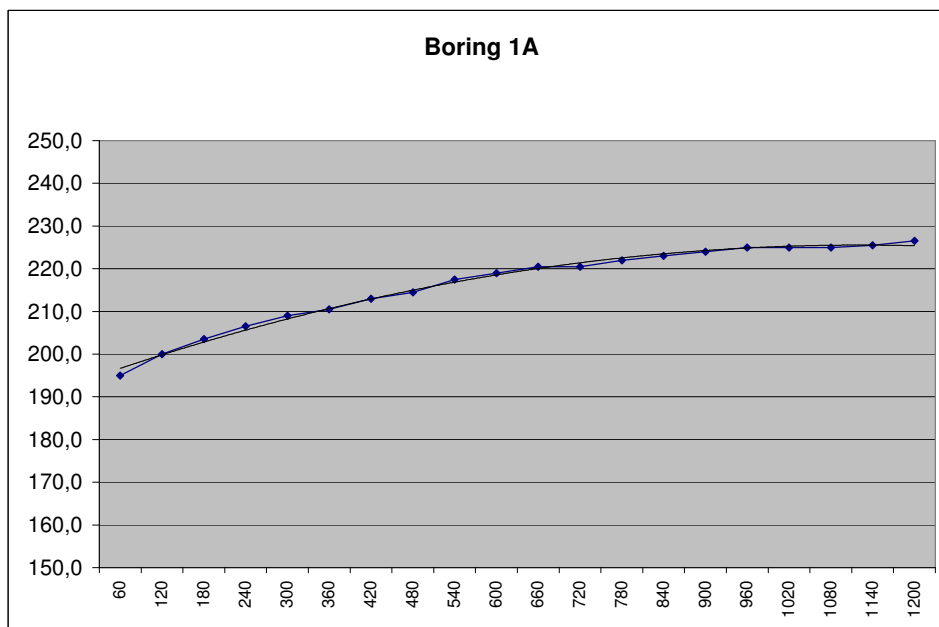
boring: 1A
project: 20070338, "Weegbree"
datum: 13-9-2007

Bodemopbouw
 0-0.50 Zwart/grijs, Zm, licht humeus houdend
 0.50-1.20 Wit/geel, Zm
 1.20-1.30 Wit/grijs, ZM sterk siltig
 1.30-1.90 Oranje/geel, Zm
 1.90-240 Wit/grijs, Zm, lichte Gleyverschijnselen

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
290	190,0	195,0	192,5	0	60	60	5,0	1,4
290	195,0	200,0	197,5	60	120	60	5,0	1,5
290	200,0	203,5	201,8	120	180	60	3,5	1,1
290	203,5	206,5	205,0	180	240	60	3,0	1,0
290	206,5	209,0	207,8	240	300	60	2,5	0,9
290	209,0	210,5	209,8	300	360	60	1,5	0,5
290	210,5	213,0	211,8	360	420	60	2,5	0,9
290	213,0	214,5	213,8	420	480	60	1,5	0,6
290	216,0	217,5	216,8	480	540	60	1,5	0,6
290	217,5	219,0	218,3	540	600	60	1,5	0,6
290	219,0	220,5	219,8	600	660	60	1,5	0,6
290	220,5	220,5	220,5	660	720	60	0,0	0,0
290	220,5	222,0	221,3	720	780	60	1,5	0,6
290	222,0	223,0	222,5	780	840	60	1,0	0,4
290	223,0	224,0	223,5	840	900	60	1,0	0,4
290	224,0	225,0	224,5	900	960	60	1,0	0,4
290	225,0	225,0	225,0	960	1020	60	0,0	0,0
290	225,0	225,0	225,0	1020	1080	60	0,0	0,0
290	225,0	225,5	225,3	1080	1140	60	0,5	0,2
290	225,5	226,5	226,0	1140	1200	60	1,0	0,4
Gemiddeld	290	225,0	214,3	180	1020	840	21,5	0,6

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(ht + R/2)}{t}$$

- R: straal boorgat in cm
- H: diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0: hoogte waterkolom start meting in cm
- ht: hoogte waterkolom einde meting in cm
- y: gemiddelde waterstand in cm
- delta y: daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t: tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 1B

grondwaterstand:-mv 240-mv

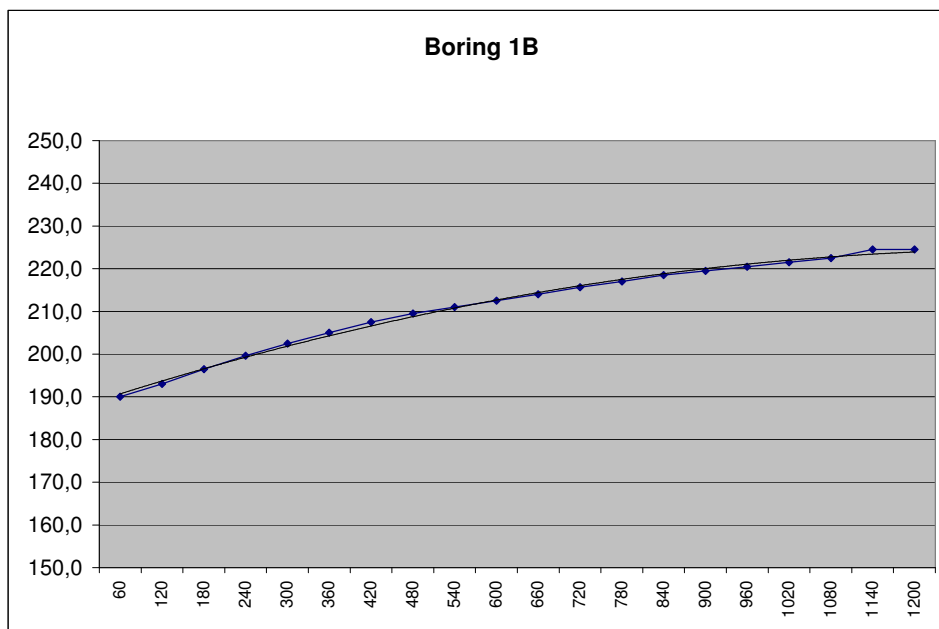
boring: 1B
project: 20070338 "Weegbree"
datum: 14-9-2007

Bodemopbouw
 0-0.50 Zwart/grijs, Zm, licht humeus houdend
 0.50-1.20 Wit/geel, Zm
 1.20-1.30 Wit/grijs, ZM sterk siltig
 1.30-1.90 Oranje/geel, Zm
 1.90-240 Wit/grijs, Zm, lichte Gleyverschijnselen

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
290	186,0	190,0	188,0	0	60	60	4,0	1,1
290	190,0	193,0	191,5	60	120	60	3,0	0,9
290	193,0	196,5	194,8	120	180	60	3,5	1,0
290	196,5	199,6	198,1	180	240	60	3,1	0,9
290	199,6	202,5	201,1	240	300	60	2,9	0,9
290	202,5	205,0	203,8	300	360	60	2,5	0,8
290	205,0	207,5	206,3	360	420	60	2,5	0,8
290	207,5	209,5	208,5	420	480	60	2,0	0,7
290	209,5	211,0	210,3	480	540	60	1,5	0,5
290	211,0	212,5	211,8	540	600	60	1,5	0,5
290	212,5	214,0	213,3	600	660	60	1,5	0,5
290	214,0	215,7	214,9	660	720	60	1,7	0,6
290	215,7	217,0	216,4	720	780	60	1,3	0,5
290	217,0	218,5	217,8	780	840	60	1,5	0,6
290	218,5	219,5	219,0	840	900	60	1,0	0,4
290	219,5	220,5	220,0	900	960	60	1,0	0,4
290	220,5	221,5	221,0	960	1020	60	1,0	0,4
290	221,5	222,5	222,0	1020	1080	60	1,0	0,4
290	222,5	224,5	223,5	1080	1140	60	2,0	0,8
290	224,5	224,5	224,5	1140	1200	60	0,0	0,0
Gemiddeld 290	196,5	221,5	209,0	180	1020	840	25,0	0,6

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 2A

grondwaterstand:-mv 250 -mv

Bodemopbouw

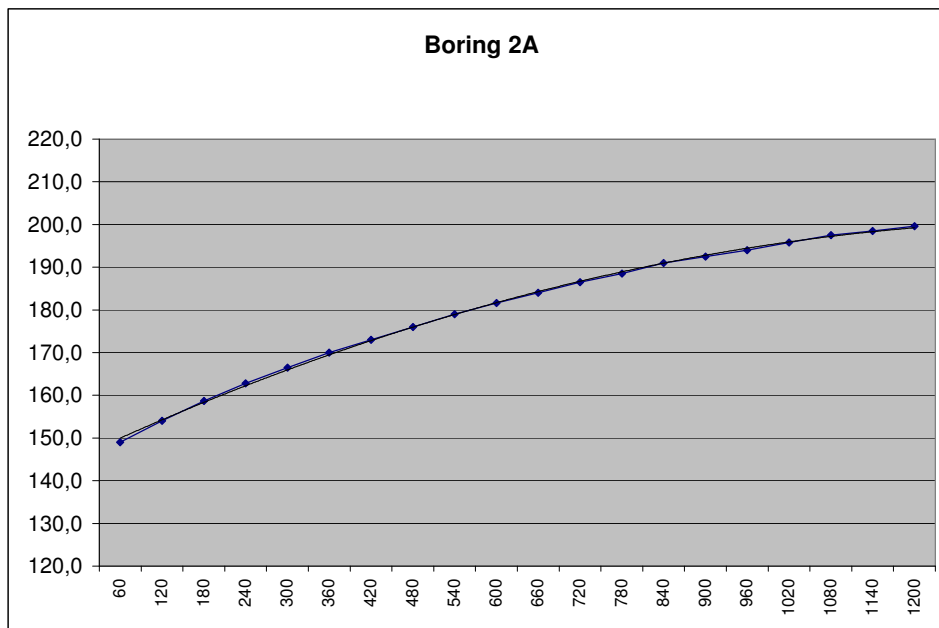
boring: 2A
project: 20070338 "Weegbree"
datum: 14-9-2007

0-0.50 Zwart/grijs, Zm, licht humeus houdend
 0.50-1.00 Oranje/geel, Zm
 1.00-1.10 Wit/bruin, Zm sterk siltig
 1.10-1.50 Oranje/bruin, Zm
 1.50-2.00 Wit/grijs, Zm, lichte Gleyverschijnsel
 2.00-2.50 Oranje/geel, Zm

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
240	140,0	149,0	144,5	0	60	60	9,0	2,7
240	149,0	154,0	151,5	60	120	60	5,0	1,6
240	154,0	158,7	156,4	120	180	60	4,7	1,6
240	158,7	162,8	160,8	180	240	60	4,1	1,5
240	162,8	166,5	164,7	240	300	60	3,7	1,4
240	166,5	170,0	168,3	300	360	60	3,5	1,4
240	170,0	173,0	171,5	360	420	60	3,0	1,2
240	173,0	176,0	174,5	420	480	60	3,0	1,3
240	176,0	179,0	177,5	480	540	60	3,0	1,3
240	179,0	181,6	180,3	540	600	60	2,6	1,2
240	181,6	184,0	182,8	600	660	60	2,4	1,2
240	184,0	186,5	185,3	660	720	60	2,5	1,3
240	186,5	188,5	187,5	720	780	60	2,0	1,1
240	188,5	191,0	189,8	780	840	60	2,5	1,4
240	191,0	192,5	191,8	840	900	60	1,5	0,9
240	192,5	194,0	193,3	900	960	60	1,5	0,9
240	194,0	195,8	194,9	960	1020	60	1,8	1,1
240	195,8	197,5	196,7	1020	1080	60	1,7	1,1
240	197,5	198,5	198,0	1080	1140	60	1,0	0,7
240	198,5	199,6	199,1	1140	1200	60	1,1	0,7
Gemiddeld 240	158,7	195,8	177,3	180	1020	840	37,1	1,2

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 2B

grondwaterstand:-mv 250- mv

Bodemopbouw

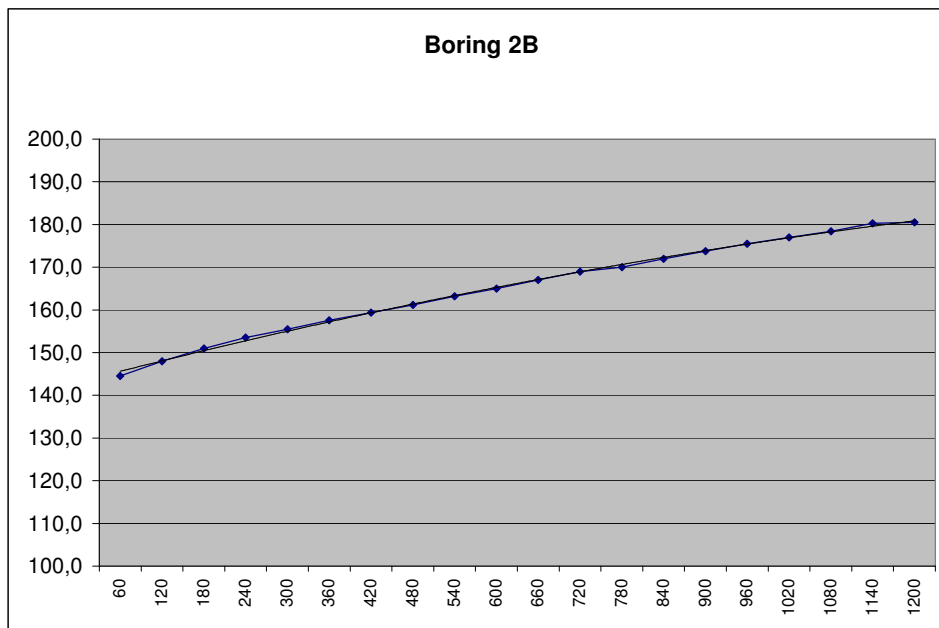
boring: 2B
project: 20070338 "Weegbree"
datum: 14-9-2007

0-0.50 Zwart/grijs, Zm, licht humeus houdend
 0.50-1.00 Oranje/geel, Zm
 1.00-1.10 Wit/bruin, Zm sterk siltig
 1.10-1.50 Oranje/bruin, Zm
 1.50-2.00 Wit/grijs, Zm, lichte Gleyverschijnsel
 2.00-2.50 Oranje/geel, Zm

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
240	140,0	144,5	142,3	0	60	60	4,5	1,3
240	144,5	148,0	146,3	60	120	60	3,5	1,1
240	148,0	151,0	149,5	120	180	60	3,0	0,9
240	151,0	153,5	152,3	180	240	60	2,5	0,8
240	153,5	155,5	154,5	240	300	60	2,0	0,7
240	155,5	157,6	156,6	300	360	60	2,1	0,7
240	157,6	159,4	158,5	360	420	60	1,8	0,6
240	159,4	161,2	160,3	420	480	60	1,8	0,6
240	161,2	163,2	162,2	480	540	60	2,0	0,7
240	163,2	165,0	164,1	540	600	60	1,8	0,7
240	165,0	167,0	166,0	600	660	60	2,0	0,8
240	167,0	169,0	168,0	660	720	60	2,0	0,8
240	169,0	170,0	169,5	720	780	60	1,0	0,4
240	170,0	172,0	171,0	780	840	60	2,0	0,8
240	172,0	173,8	172,9	840	900	60	1,8	0,7
240	173,8	175,5	174,7	900	960	60	1,7	0,7
240	175,5	177,0	176,3	960	1020	60	1,5	0,7
240	177,0	178,4	177,7	1020	1080	60	1,4	0,6
240	178,4	180,3	179,4	1080	1140	60	1,9	0,9
240	180,3	180,5	180,4	1140	1200	60	0,2	0,1
Gemiddeld	151,0	177,0	164,0	180	1020	840	26,0	0,7

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 3A

grondwaterstand:-mv 240- mv

Bodemopbouw

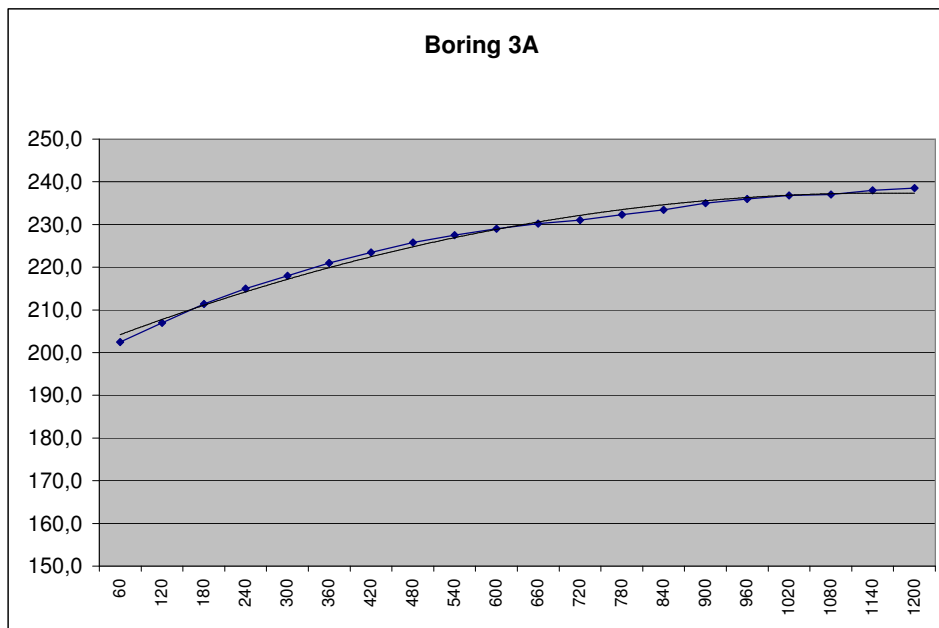
boring: 3A
project: 20070338 "Weegbree"
datum: 14-9-2007

0-0.90 Zwart/grijs, Zm, Licht Humeus houdend
 0.90-1.00 Oranje/bruin, Zm
 1.00-1.90 Wit/bruin, Zm
 1.90-2.00 Wit/grijs, Zm sterk siltig
 2.00-220 Oranje/bruin, Zm
 2.20-2.50 Wit/grijs, Leem sterk zandig, Lichte Gleyverschijnselen

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
290	193,0	202,5	197,8	0	60	60	9,5	2,9
290	202,5	207,0	204,8	60	120	60	4,5	1,5
290	207,0	211,4	209,2	120	180	60	4,4	1,5
290	211,4	215,0	213,2	180	240	60	3,6	1,3
290	215,0	218,0	216,5	240	300	60	3,0	1,1
290	218,0	221,0	219,5	300	360	60	3,0	1,2
290	221,0	223,5	222,3	360	420	60	2,5	1,0
290	223,5	225,8	224,7	420	480	60	2,3	1,0
290	225,8	227,5	226,7	480	540	60	1,7	0,7
290	227,5	229,0	228,3	540	600	60	1,5	0,7
290	229,0	230,2	229,6	600	660	60	1,2	0,6
290	230,2	231,0	230,6	660	720	60	0,8	0,4
290	231,0	232,3	231,7	720	780	60	1,3	0,6
290	232,3	233,4	232,9	780	840	60	1,1	0,5
290	233,4	235,0	234,2	840	900	60	1,6	0,8
290	235,0	236,0	235,5	900	960	60	1,0	0,5
290	236,0	236,8	236,4	960	1020	60	0,8	0,4
290	236,8	237,0	236,9	1020	1080	60	0,2	0,1
290	237,0	238,0	237,5	1080	1140	60	1,0	0,5
290	238,0	238,5	238,3	1140	1200	60	0,5	0,3
Gemiddeld 290	211,4	236,8	224,1	180	1020	840	25,4	0,8

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie 3B

grondwaterstand:-mv 240- mv

Bodemopbouw

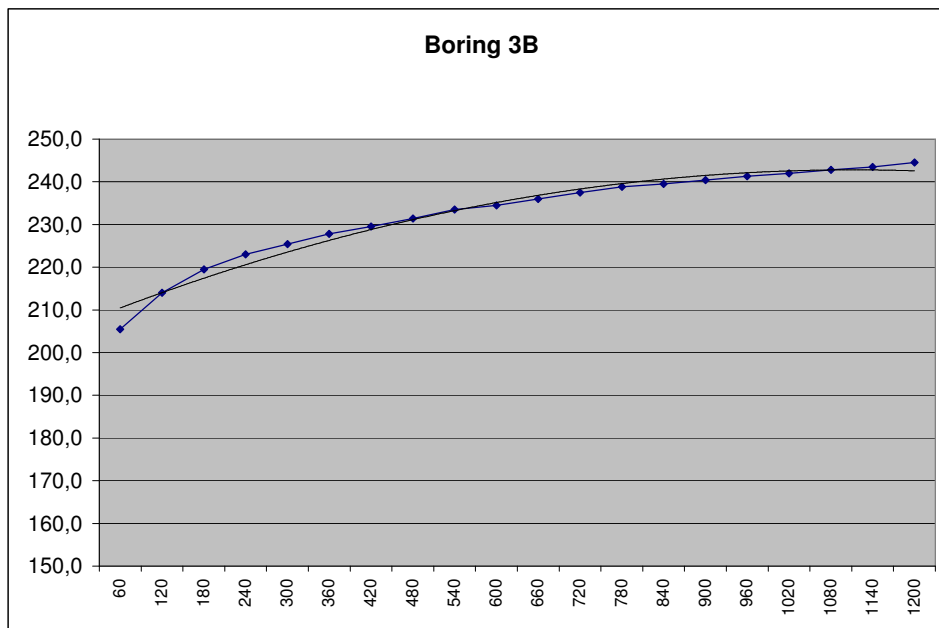
boring: 3B
project: 20070338 "Weegbree"
datum: 14-9-2007

0-0.90 Zwart/grijs, Zm, Licht Humeus houdend
 0.90-1.00 Oranje/bruin, Zm
 1.00-1.90 Wit/bruin, Zm
 1.90-2.00 Wit/grijs, Zm sterk siltig
 2.00-2.20 Oranje/bruin, Zm
 2.20-2.50 Wit/grijs, Leem sterk zandig, Lichte Gleyverschijnselen

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
290	190,0	205,5	197,8	0	60	60	15,5	4,7
290	205,5	214,0	209,8	60	120	60	8,5	3,0
290	214,0	219,5	216,8	120	180	60	5,5	2,1
290	219,5	223,0	221,3	180	240	60	3,5	1,4
290	223,0	225,4	224,2	240	300	60	2,4	1,0
290	225,4	227,8	226,6	300	360	60	2,4	1,1
290	227,8	229,5	228,7	360	420	60	1,7	0,8
290	229,5	231,4	230,5	420	480	60	1,9	0,9
290	231,4	233,5	232,5	480	540	60	2,1	1,0
290	233,5	234,5	234,0	540	600	60	1,0	0,5
290	234,5	236,0	235,3	600	660	60	1,5	0,8
290	236,0	237,5	236,8	660	720	60	1,5	0,8
290	237,5	238,8	238,2	720	780	60	1,3	0,7
290	238,8	239,5	239,2	780	840	60	0,7	0,4
290	239,5	240,4	240,0	840	900	60	0,9	0,5
290	240,4	241,3	240,9	900	960	60	0,9	0,5
290	241,3	242,0	241,7	960	1020	60	0,7	0,4
290	242,0	242,8	242,4	1020	1080	60	0,8	0,5
290	242,8	243,5	243,2	1080	1140	60	0,7	0,4
290	243,5	244,5	244,0	1140	1200	60	1,0	0,6
Gemiddeld 290	219,5	242,0	230,8	180	1020	840	22,5	0,8

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



BIJLAGE 6

SGS-Zeefkromme analyseresultaten



Analyserapport

Agel adviseurs
Dhr. S. van Dongen
Postbus 4156
4900 CD OOSTERHOUT

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : Watertoets Weegbree, Valkenswaard
Uw projectnummer : 20070338
ALcontrol rapportnummer : 11222139, versie nummer: 1

Hoogvliet, 21-09-2007

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20070338. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Hoogvliet (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld in geval u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Wart
Managing Director Environmental



Agel adviseurs
Dhr. S. van Dongen

Analyserapport

Blad 2 van 3

Projectnaam Watertoets Weegbree, Valkenswaard
Projectnummer 20070338
Rapportnummer 11222139 - 1

Orderdatum 14-09-2007
Startdatum 14-09-2007
Rapportagedatum 21-09-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	Q	88.1	89.8
calciet	% vd DS	Q	<0.2	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	1.4	1.0
<i>KORRELGROOTTEVERDELING</i>				
min. delen <2um	% vd DS	Q	2.7	1.5
min. delen <2um	% min st	Q	2.8	1.6
min. delen <16um	% vd DS	Q	4.7	2.7
min.delen <16 um	% min st	Q	5.0	2.8
min. delen <32um	% vd DS	Q	6.3	3.6
min.delen <32 um	% min st	Q	6.7	3.8
min. delen <50um	% vd DS	Q	7.7	6.5
min.delen <50 um	% min st	Q	8.2	6.8
min. delen <63um	% vd DS	Q	12	8.2
min. delen <63um	% min st	Q	12	8.6
min. delen <125um	% vd DS	Q	33	22
min.delen <125 um	% min st	Q	35	23
min. delen <250um	% vd DS	Q	76	60
min.delen <250 um	% min st	Q	81	63
min. delen <500um	% vd DS	Q	92	91
min. delen <500um	% min st	Q	98	95
min. delen <1mm	% vd DS	Q	94	95
min. delen <1mm	% min st	Q	100	99
min. delen <2mm	% vd DS	Q	94	95
min. delen <2mm	% min st	Q	100	100
min. delen >2mm	% vd DS	Q	0.2	0.3
pH-KCl	-	Q	4.3	5.1
temperatuur t.b.v. pH	°C	Q	21.2	21.1

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	2A
002	Grond	3A

Paraaf : 





Agel adviseurs
Dhr. S. van Dongen

Analyserapport

Blad 3 van 3

Projectnaam Watertoets Weegbree, Valkenswaard
Projectnummer 20070338
Rapportnummer 11222139 - 1

Orderdatum 14-09-2007
Startdatum 14-09-2007
Rapportagedatum 21-09-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Conform NEN-ISO 11465, CMA/2/II/A.1, AS3010
calciet	Grond	Eigen methode (monstervoorbehandeling eigen methode, analyse conform NEN-ISO 10693)
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Conform NEN 5754 (Org. stof gecorrigeerd voor 10% lutum)
min. delen <2um	Grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <2um	Grond	Idem
min. delen <16um	Grond	Idem
min.delen <16 um	Grond	Idem
min. delen <32um	Grond	Idem
min.delen <32 um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min.delen <50 um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <63um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <63um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <125um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min.delen <125 um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <250um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min.delen <250 um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <500um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <500um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <1mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <1mm	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <2mm	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen >2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
pH-KCl	Grond	Conform o-NEN 5750

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E0490995	14-09-2007	14-09-2007	ALC291 Theoretische monsternamedatum
002	E0490997	14-09-2007	14-09-2007	ALC291 Theoretische monsternamedatum

Paraaf : 



BIJLAGE 7

Resultaten HNO-Tool

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project:	Planontwikkeling 'Weegbree'
Contactpersoon initiatiefnemer:	Dhr. R. van Aken (Lagis Bouw BV)
Datum:	28-10-2009

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	82334	m ²
Bestaand verhard oppervlak	871	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	40528	m ²
Netto te compenseren oppervlak	39657	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	39657	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	23.0	m + NAP
GHG	21.98	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	0.8	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	101.0	m
Talud voorziening (1:x)	4.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.4	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.5	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.33	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	0.66	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	170	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	2016	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	2745	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	933	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	170	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	6	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	357	m ³
T=100 jaar	450	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	5202	m ²
Berging bij T=10 jaar	2016	m ³
Berging bij T=100 jaar	2745	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	4.7	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	209	m ³
------------------------	-----	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & 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.

Contactpersoon

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

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

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & 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.

Contactpersoon

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

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

