



WATERTOETS

IJSSELLAAN (ONG.)

TE SON EN BREUGEL





Water



Rapportage watertoets

IJssellaan (ong.) te Son en Breugel

Opdrachtgever	Vastgoedregisseur Van der Clusenstraat 6 5553 EL Valkenswaard
Rapportnummer	6417.003
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	27 september 2018
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	R.A.P. Kempers, BSc
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
	2.1 Huidig en toekomstig gebruik	2
	2.2 Bodemopbouw.....	3
	2.3 Geohydrologie	3
	2.4 Grondwater.....	4
	2.5 Oppervlaktewater.....	5
	2.6 Riolering	5
3	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK.....	6
	3.1 Algemeen	6
	3.2 Uitvoering	6
	3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	6
	3.4 Resultaten	7
	3.5 Beoordeling doorlatendheid	8
4	WATERRELEVANT BELEID.....	9
	4.1 Waterschap De Dommel	9
	4.2 Gemeente Son en Breugel.....	9
5	PLANUITWERKING	11
	5.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten	11
	5.2 Verhard oppervlak.....	11
	5.3 Ontwateringsnormen.....	12
	5.4 Waterbergingsopgave.....	12
	5.5 Hemelwaterafvoersysteem.....	12
	5.6 Lediging.....	14
	5.7 Calamiteit	14
	5.8 Riolering	14
	5.9 Kwaliteit.....	14
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	15

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Gegevens verkennend bodemonderzoek (6417.001)
3. - Grafische uitwerking doorlatendheidsmetingen
4. - Ontwerptekening ~~h~~bestaande situatie en bouwplanq

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Vastgoedregisseur opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de IJssellaan (ong.) te Son en Breugel.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging. In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap De Dommel en de gemeente Son en Breugel).

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de watertoets wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen plaats zal vinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door Econsultancy uitgevoerd verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 6417.001).

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De planlocatie ($\pm 1,3$ ha) ligt aan de IJssellaan (ong.), circa 1,5 kilometer ten noorden van de kern van Son (zie bijlage 1). De percelen, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, zijn kadastraal bekend gemeente Son en Breugel, sectie A, nummers 5149 en 5379 (ged.).

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van gemiddeld 13,5 m +NAP. De coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie zijn $X = 161.780$, $Y = 392.600$.

De planlocatie betreft de gronden gelegen ten zuiden van de brede school de Bloktempel. Deze gronden kenden voorheen een maatschappelijke functie, waar een basisschool en ontmoetingscentrum gesitueerd waren. In de huidige situatie is er geen sprake meer van bebouwing, maar zijn de gronden braakliggend. Ter plaatse is sprake van opgaande groenstructuren langs de ontsluitingswegen. In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven.



Figuur 1. Ligging planlocatie (luchtfoto 2017)

De initiatiefnemer is voornemens om het plangebied te herontwikkelen. In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van de het toekomstig verhard oppervlak, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem moeten worden geïnfilteerd of binnen de plangrenzen geborgen moeten worden.

2.2 Bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een duinvaaggrond (Zd21) of een laarpodzolgrond (cHn21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk zijn opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bختel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (verkennend bodemonderzoek IJssellaan (ong.) mei 2018, rapportnummer 6417.001) blijkt de bodem voornamelijk te bestaan matig siltig, matig fijn zand. In de bovengrond wordt plaatselijk zwak tot matig humeus, matig siltig, zeer fijn zand aangetroffen. Tussen 0,7 m -mv en 1,2 m -mv is de bodem bovendien zwak gleyhoudend. Op basis van de bodemopbouw en textuur zijn bodemlagen vastgesteld waarvan in-situ de doorlatendheid is gemeten (zie hoofdstuk 3).

In bijlage 2 zijn de gegevens van het verkennend bodemonderzoek weergegeven.

2.3 Geohydrologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II model van TNO. Het REGIS II model geeft op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit het REGIS II model van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket te worden gevormd door respectievelijk de formaties van Bختel en Sterksel. Het eerste watervoerende pakket, met een dikte van ± 95 m, zou volgens het REGIS II model op een diepte van circa 1,0 m -mv doorsneden worden door klei van het Laagpakket van Liempde. Tijdens de veldwerkzaamheden van het verkennend bodemonderzoek zijn tot 3,0 m -mv echter geen storende lagen waargenomen. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door klei afzettingen van de Formatie van Stramproy.

Tabel I. Geohydrologie volgens REGIS II model

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0 - 1,0	Bختel	DKL	zand
1,0 - 2,5	Laagpakket van Liempde*	SDL	klei
2,5 - 30	Bختel	WVP	zand
30 - 95	Sterksel	WVP	zand
95 - 100	Stramproy	SDL	klei
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			
* In het veld niet waargenomen			

2.4 Grondwater

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord.

In de directe omgeving van de planlocatie zijn enkele grondwaterpeilputten gelegen. De grondwaterpeilputten zijn gelegen op een diepte van maximaal 3,0 m -mv. In tabel II zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten weergegeven. Figuur 2 geeft de situering van de grondwaterpeilputten tot de planlocatie weer.

Op basis van de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerend pakket in noordelijke richting.

Tabel II. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GHG m +NAP
B51E1844	ZW	480	1997-2010	13,2
B51E1849	W	300	1997-2014	13,2
B51E1822	NW	670	1997-2016	13,2



Figuur 2: situering grondwaterpeilputten TNO

3 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

3.1 Algemeen

Voor het uitvoeren van een geohydrologisch veldonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw is gebruik gemaakt van de (diepere) boringen van het verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 6417.001). Daarbij zijn enkele boringen van het verkennend bodemonderzoek doorgezet tot 3,0 m -mv. Het veldwerk van het verkennend bodemonderzoek omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn daarbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende boorpunten zijn op kaart vastgelegd. In bijlage 2 zijn de gegevens van het verkennend bodemonderzoek weergegeven.

3.2 Uitvoering

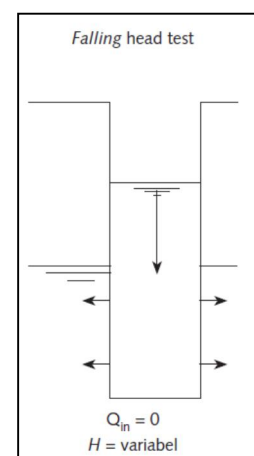
Het geohydrologisch veldonderzoek op de planlocatie is uitgevoerd op 19 april 2018. Op basis van de boorprofielen, bodemopbouw en textuur zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld en zijn op locatie 5 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd conform de methodiek zoals in navolgende paragraaf omschreven.

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand uit het verkennend bodemonderzoek zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboringen, per meting, een nieuwe boring (\varnothing 100 mm) verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis (\varnothing 90 mm) aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsing van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstands daling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.



$$K_{\text{verz}} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:

t = tijd sinds het begin van de meting [dag]

h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]

h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

3.4 Resultaten

Tabel III geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in tabel III de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel IV. Bijlage 3 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel III. Overzicht k-waarde per meting

Referentie boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	1	30-80	zand zeer fijn, matig siltig, zwak humeus		0,5	matig tot vrij goed
02	2	50-100	zand, matig fijn, matig siltig		1,3	goed
03	2	40-100	zand, matig fijn, matig siltig	zwak gleyhoudend	1,1	goed
05	2	50-100	zand, zeer fijn, zwak tot matig siltig, zwak humeus	zwak wortelhoudend	0,8	matig
06	1	50-100	zand, matig fijn, matig siltig		3,2	goed

(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.

Tabel IV. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
0,01-0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend

(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)

3.5 Beoordeling doorlatendheid

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). De doorlatendheid van de gemeten zandlagen wordt over het algemeen geclassificeerd als matig tot goed doorlatend, waarbij k-waarden tussen de 0,5 en 3,2 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van de resultaten uit het geohydrologisch veldonderzoek behoort infiltratie tot de mogelijkheden. De bodem binnen de planlocatie wordt dan ook, mede op basis van de textuur, in principe geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. De infiltratiemogelijkheden zullen echter beperkt zijn. Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,7 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

4 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap De Dommel en de gemeente Son en Breugel.

4.1 Waterschap De Dommel

De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord- Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend.

In de keur is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Dit verbod is van toepassing tenzij:

- Het afkoppelen van het verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak maximaal 2.000 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- De toename van het verhard oppervlak tussen 2.000 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel.

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06.

- Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:
- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 2.000 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

4.2 Gemeente Son en Breugel

Het (hemel)waterbeleid en de visie vanuit de gemeente Son en Breugel is onder meer vastgelegd in onderstaande documenten en beleidsstukken:

- Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2022;
- Waterportaal Beleidskader vGRP η ;
- Verordening op de afvoer van hemel- en grondwater Son en Breugel, 2016
- Gemeentelijke Bouwverordening/Omgevingsvergunning;
- Klimaatbestendig Son en Breugel 2030.

De zorgplicht voor het hemelwater en grondwater op perceelsniveau is ingevolge de Waterwet in eerste instantie de verantwoordelijkheid van de aanbieder. Pas als deze kan aangeven het water niet op eigen terrein te kunnen verwerken, mag hij het overschot aanbieden aan de gemeente. Het afkoppelbeleid van de gemeente is opgedeeld in een vijftal categorieën. De gemeente heeft hiervoor een stoomschema opgesteld.

Wanneer er sprake is van een toename in verhard oppervlak van minder dan 2.000 m² geldt de watoets van de gemeente Son en Breugel. De gemeente eist in het algemeen een infiltratieberging op eigen terrein met een inhoud van 50 mm. Dit zal waar nodig, in overleg, vragen om maatwerk. Bij ontwikkelingen waarbij sprake is van een toename in het verhard oppervlak van meer dan 2.000 m² is de keur en het beleid van het waterschap leidend.

5 PLANUITWERKING

5.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- 100% afkoppeling van verhard oppervlak.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooral nog is uitgegaan van 7.145 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm (T=100) gerekend over het aantal m².
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit T=100 jaar in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG is ingeschat op 0,7 -1,0 m -mv.
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

5.2 Verhard oppervlak

De planlocatie had voorheen een maatschappelijke functie, waar een basisschool en ontmoetingscentrum gesitueerd waren. In de huidige situatie is er geen sprake meer van bebouwing, maar zijn de gronden braakliggend. De initiatiefnemer is voornemens de locatie te herontwikkelen. De herontwikkeling voorziet in de realisatie van 28 woningen.

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt voornemens uitgegaan van een oppervlak van ± 7.145 m² (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In tabel V staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwingen en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de ontwerptekening bestaande situatie en bouwplan van RA Infra (tekeningnummer 17339.1 bst01) daterend 9-5-2018 zoals opgenomen in bijlage 4. Bij de bepaling van het toekomstig verhard oppervlak is aangenomen dat 75 % van het oppervlak dat is aangeduid als patios en tuinen privé (incl. terras, patio en parkeren), in de toekomstige situatie verhard zal zijn.

Tabel V. Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

Verhard oppervlak	Toekomstig (m ²)
bebouwing (excl. terras & patio)	± 2.793
* patio's/tuinen privé (incl. terras & patio en 14pp)	± 1.300
parkeren GK1 (5 pp)	± 60
(half)verharding (incl. parkeren)	± 2.992
Totaal	± 7.145
* 75 % van 1.734 m ²	

5.3 Ontwateringsnormen

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m -mv
- Woningen zonder kruipruimte: 0,3 m -mv
(Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv
- Primaire wegen: 1,0 m
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m

Het huidige maaiveld is op basis van het ahn gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 13,5 m +NAP. De GHG is ingeschat op 13,2 m +NAP. Op basis van zowel actuele grondwaterstandsmetingen op 19 april 2018, als de aanwezige gleyverschijnselen, wordt verwacht dat de GHG op locatie echter is gelegen tussen de 0,7 en de 1,0 m -mv. De ontwatering zal ten opzichte van huidige maaiveld niveau naar verwachting niet overal behaald worden.

Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil. Op basis van de grondwaterstanden en fluctuatie zullen inzake de ontwikkeling zowel voor als tijdens de bouwwerkzaamheden maatregelen genomen moeten worden om de grondwaterstand tijdelijk te verlagen.

5.4 Waterbergingsopgave

Op basis van de toekomstig verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 430 m³ (7.145 m² x 0,06 m).

5.5 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen het plangebied worden verwerkt.

Het plan voorziet in de mogelijkheid om hemelwater te bergen door wadi's aan te leggen in het groen. Hemelwater zal, bij voorkeur, daarbij zoveel mogelijk bovengronds ingezameld en getransporteerd worden. Dit kan door middel van het toepassen van mol- en/of draingoten.

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) bovengrondse hemelwatervoorziening hoort, is een situatie uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgd middels een aantal wadi's in het groen. Wanneer het maaiveld verlaagd wordt aangelegd is, uitgaande van een diepte van 0,5 m en een talud van 1 op 4 in totaal 1.100 m² benodigd om de volledige wateropgave te kunnen bergen. In een dergelijke situatie staat het water tot aan maaiveld (zie tabel VI). De mogelijke situering van de wadi's is opgenomen in figuur 4. Hierbij is ten opzichte van particuliere percelen rekening gehouden met een minimale afstand van 2 m. Het plan biedt evenwel ook mogelijkheid om hemelwater tijdelijk te bergen in de groene zones langs de Afrikalaan en de Rijnlaan.

Tabel VI. Kengetallen wadi's

Wadi	Diepte (m)	Talud	Oppervlak (m ²)
01	0,5	1:4	± 655
02	0,5	1:4	± 330
03	0,5	1:4	± 330
Totaal			± 1.100



Figuur 4: Potentiële locaties verlaging maaiveld, aanleg wadi's

Met deze invulling wordt bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en wordt hemelwater op een duurzame wijze verwerkt. De ontwikkeling is daarmee hydrologisch neutraal.

5.6 Lediging

Op basis van resultaten van het doorlatendheidsonderzoek, alsmede de bodemopbouw en textuur, worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem. Uitgaande van een rekenwaarde van 0,7 m/dag zal de ledigingstijd bij een volledig gevuld systeem naar alle waarschijnlijkheid meer dan 24 uur bedragen.

5.7 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 60 mm kan hemelwater vanuit de wadi's middels een slokop overstorten. Eventueel kan dan tijdelijk een waterop straat situatie ontstaan. Het plan voorziet in de mogelijkheid om water in een dergelijke situatie tot afstroming te laten komen (overstorten) naar het groene gebied (bosschages) langs de Afrikalaan.

Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient in ieder geval te worden voorkomen.

5.8 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater toe nemen.

Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. 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 geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 28 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 8,4 m³/dag. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

In overleg met de gemeente Son en Breugel zal tijdens de verdere planvorming de mogelijkheden omtrent en de wijze waarop en hoe aangesloten kan worden op de riolering nader besproken moeten worden. Tevens zal voor de aansluiting een vergunning aangevraagd moeten worden.

5.9 Kwaliteit

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd de emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater zoveel mogelijk te beperken in verband met de waterkwaliteit en zoveel mogelijk gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk. Daarnaast dient het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk beperkt te worden en wordt geadviseerd bij voorkeur gebruik te maken van alternatieven hierin. Ook het wassen van auto's is bij afkoppeling van hemelwater niet wenselijk.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft van Vastgoedregisseur opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de IJssellaan (ong.) te Son en Breugel. De watertoets is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging. In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap De Dommel en de gemeente Son en Breugel).

De planlocatie betreft de gronden gelegen ten zuiden van de brede school de Bloktempel. Deze gronden kenden voorheen een maatschappelijke functie, waar een basisschool en ontmoetingscentrum gesitueerd waren. In de huidige situatie is er geen sprake meer van bebouwing, maar zijn de gronden braakliggend.

Uit locatiespecifiek onderzoek (verkennend bodemonderzoek IJssellaan (ong.) mei 2018, rapportnummer 6417.001) blijkt de bodem voornamelijk te bestaan matig siltig, matig fijn zand. In de bovengrond wordt plaatselijk zwak tot matig humeus, matig siltig, zeer fijn zand aangetroffen. Tussen 0,7 m -mv en 1,2 m -mv is de bodem bovendien zwak gleyhoudend. Op basis van de gegevens van TNO, alsmede de grondwaterstromingsrichting wordt voor de planlocatie uitgegaan van een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) van circa 13,2 m +NAP.

De doorlatendheid van de bodem is in situ over het traject 0,3 m -mv tot 1,0 m -mv gemeten. Op basis van de resultaten behoort infiltratie tot de mogelijkheden. De bodem binnen de planlocatie wordt dan ook, mede op basis van de textuur, in principe geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,7 m/dag.

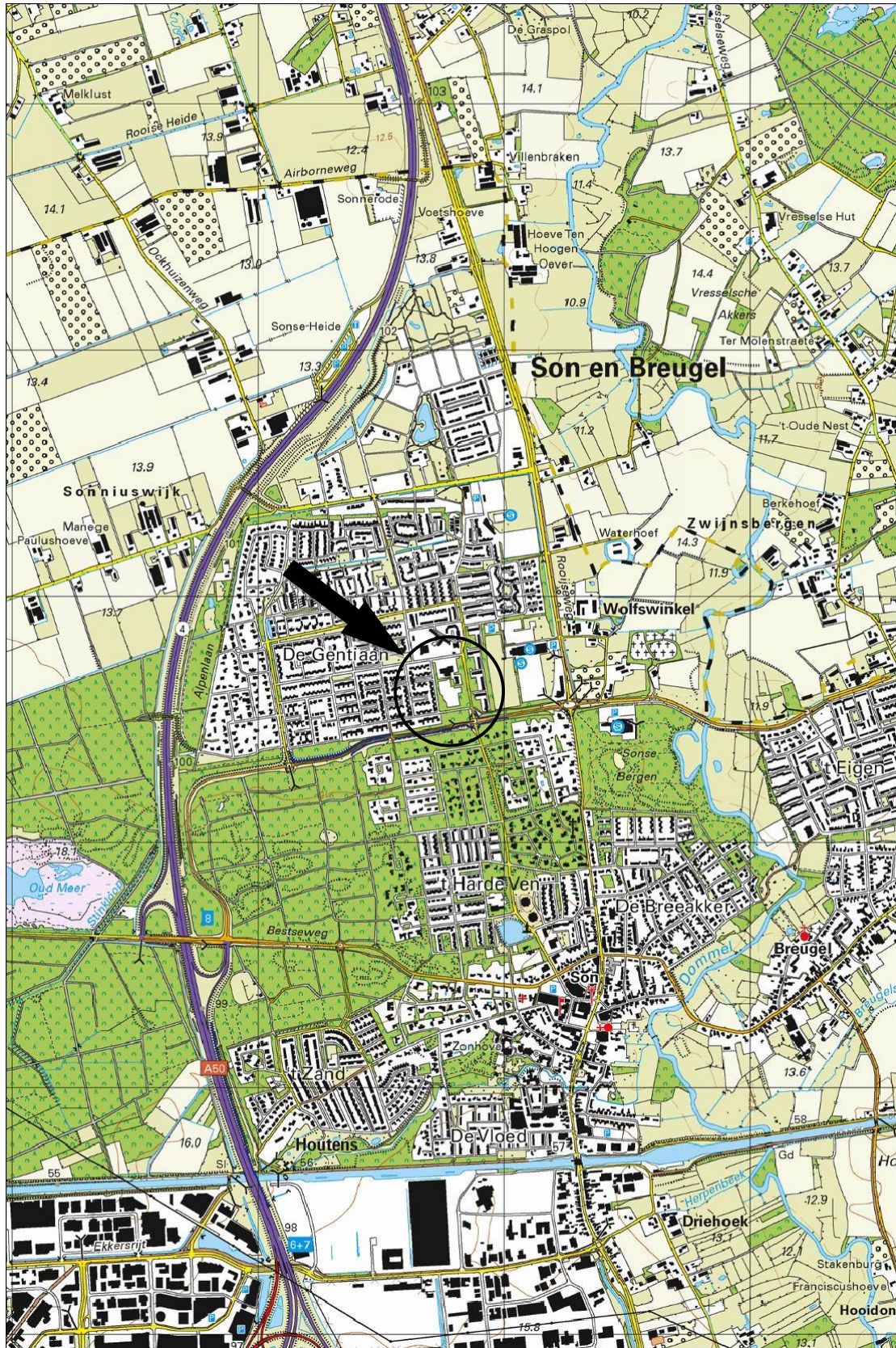
De initiatiefnemer is voornemens de locatie te herontwikkelen. De herontwikkeling voorziet in de realisatie van 28 woningen. Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak is vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van $\pm 7.145 \text{ m}^2$ (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). De wateropgave ten aanzien van het plan bedraagt 430 m^3 .

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen het plangebied worden verwerkt. Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn. Het plan voorziet in de mogelijkheid om hemelwater te bergen door wadi's aan te leggen in het groen. Hemelwater zal, bij voorkeur, daarbij zoveel mogelijk bovengronds ingezameld en getransporteerd worden. Dit kan door middel van het toepassen van mol- en/of draingoten, permeoblokken, bufferklinkers in de weg.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. Het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin circa $8,4 \text{ m}^3/\text{dag}$

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd waterneutraal uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging en de uitvoering van het plan.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



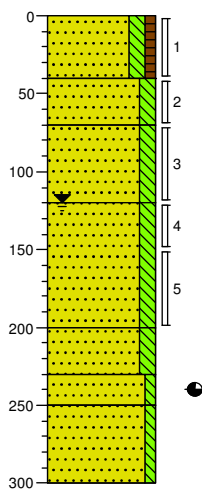
Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Gegevens verkennend bodemonderzoek (6417.001)



Boring:

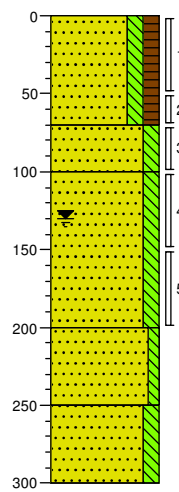
b03



0	braak
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
40	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbeige, Edelmanboor
70	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige, Edelmanboor
120	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Zuigerboor handmatig
230	
	Zand, matig grof, zwak siltig, sterke verdachte geur, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
250	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige, Zuigerboor handmatig
300	

Boring:

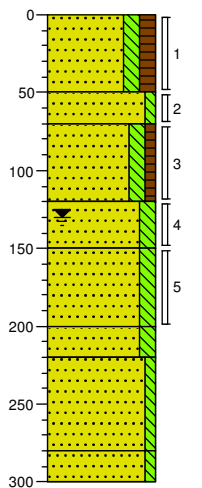
b04



0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
70	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, bruinbeige, Edelmanboor
100	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbeige, Zuigerboor handmatig
250	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Zuigerboor handmatig
300	

Boring:

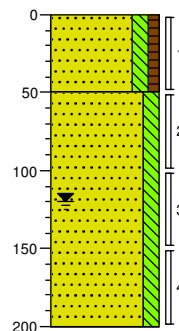
b05



0	bosgrond
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
70	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
120	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige, Edelmanboor
150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Zuigerboor handmatig
220	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige, Zuigerboor handmatig
280	
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijsbeige, Zuigerboor handmatig
300	

Boring:

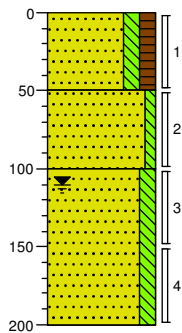
b06



0	bosgrond
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
200	

Boring:

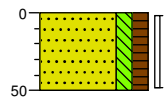
b07



0	bosgrond
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
100	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
200	

Boring:

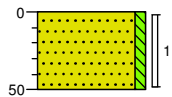
b08



0	bosgrond
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
50	

Boring:

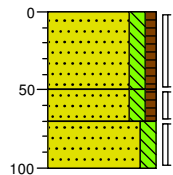
b09



0	braak
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor
50	

Boring:

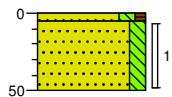
b10



0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, matig puinhoudend, zwak kolengruishoudend, grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
70	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige, Edelmanboor
100	

Boring:

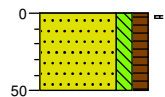
b11



0	braak
5	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor

Boring:

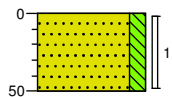
b12



0	bosgrond
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	

Boring:

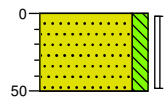
b13



0	braak
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige, Edelmanboor
50	

Boring:

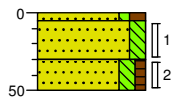
b14



0	braak
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
50	

Boring:

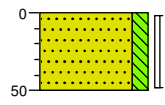
b15



0 braak
 5 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor
 30 Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
 50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor

Boring:

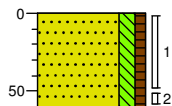
b16



0 braak
 5 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, neutraalbeige, Edelmanboor
 50

Boring:

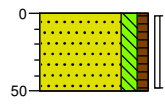
b17



0 braak
 5 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, matig puinhoudend, grijsbruin, Edelmanboor, Gestaakt op harde laag
 60

Boring:

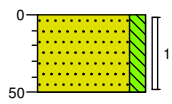
b18



0 braak
 5 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
 50

Boring:

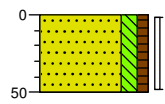
b19



0 braak
 5 Zand, matig fijn, matig siltig, bruinbeige, Edelmanboor
 50

Boring:

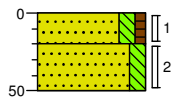
b20



0 braak
 5 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor
 50

Boring:

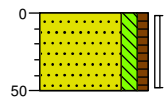
b21



0 braak
 5 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
 20 Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
 50

Boring:

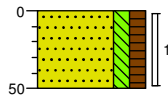
b22



0 bosgrond
 5 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor
 50

Boring:

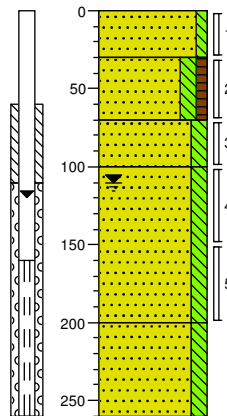
b23



0 bosgrond
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, bruinbeige, Edelmanboor
50

Boring:

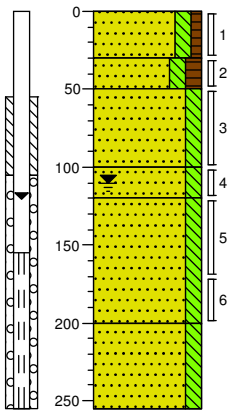
pb01



0 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige, Edelmanboor
30 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
70 Zand, zeer fijn, matig siltig, donkerbeige, Edelmanboor
100 Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
200 Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Zuigerboor handmatig
260

Boring:

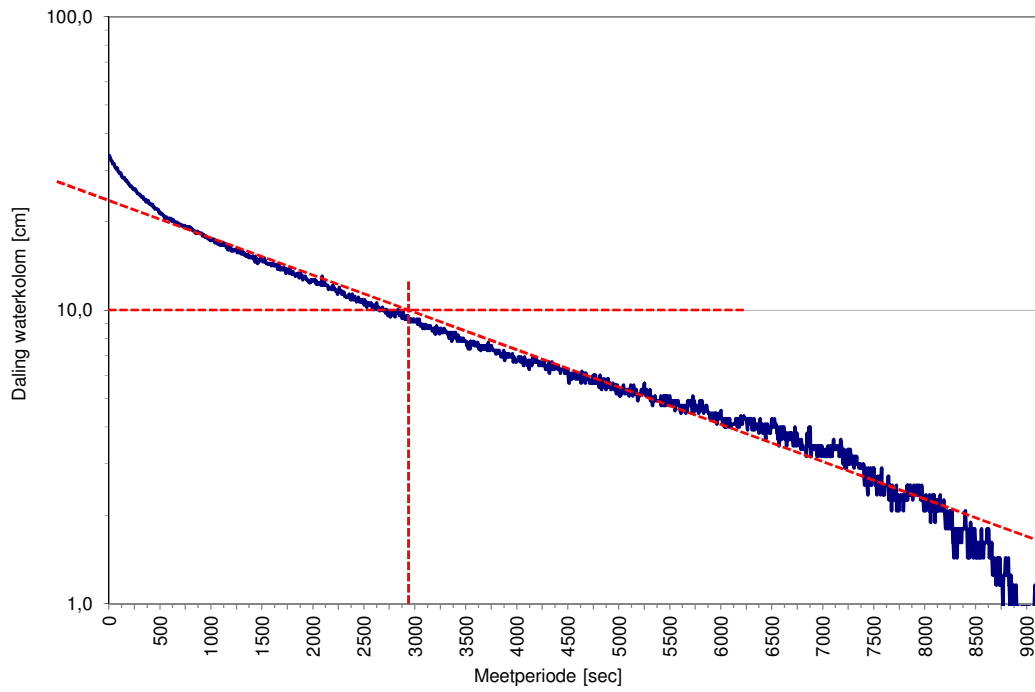
pb02



0 braak
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruingrijs, Edelmanboor
30 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
50 Zand, matig fijn, matig siltig, bruinbeige, Edelmanboor
100 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige, Edelmanboor
120 Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
200 Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Zuigerboor handmatig
255

Bijlage 3 Grafische uitwerking doorlatendheidsmetingen

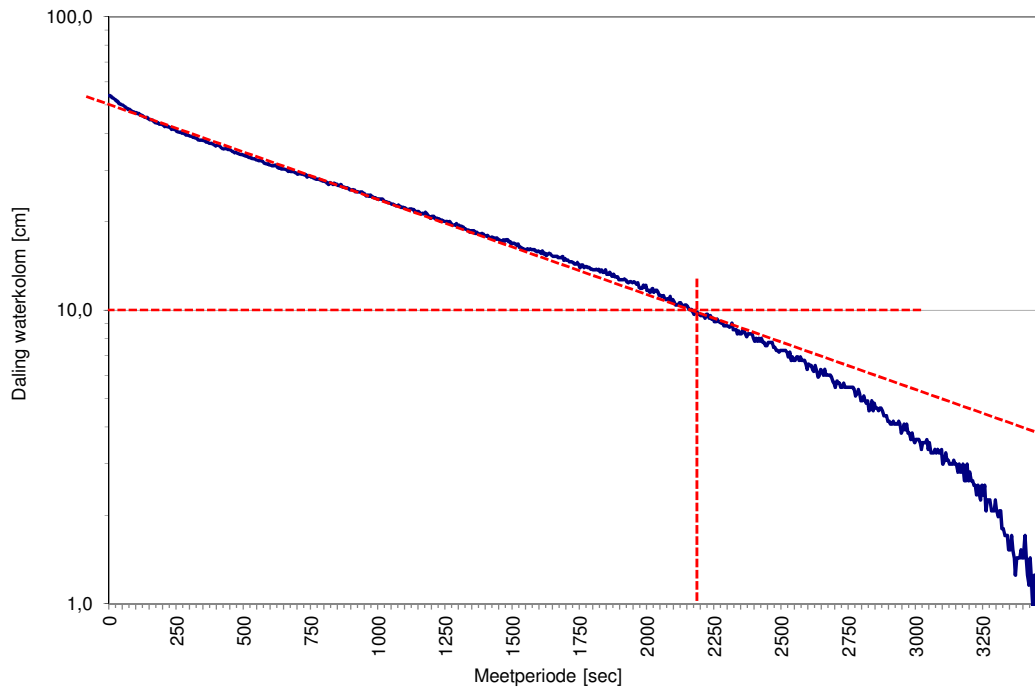
B01 meting 1 (50-80 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3000
LOG h0 [cm]	25
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	0,5

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

B02 meting 2 (50-100 cm -mv)

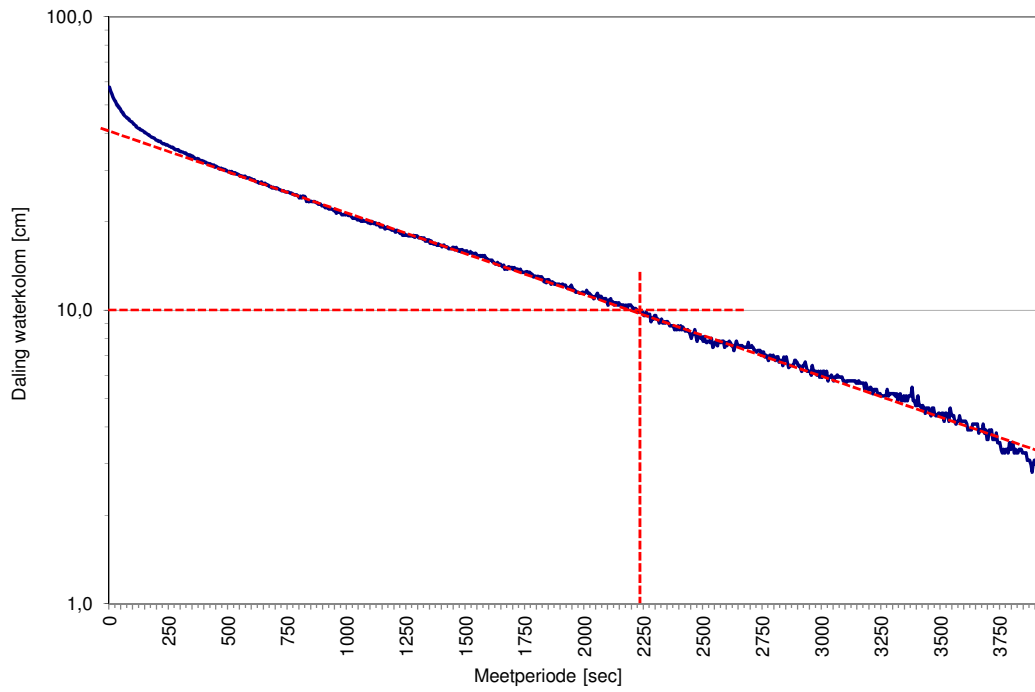


Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2240
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,3

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$



B03 meting 2 (40-100 cm -mv)

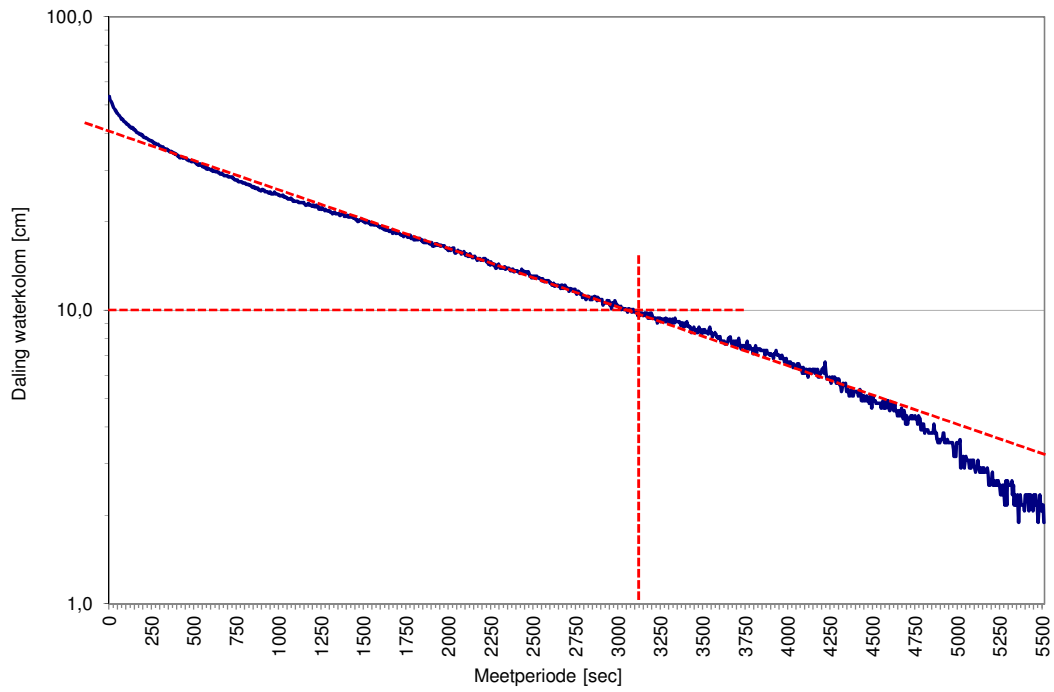


Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2250
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,1

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$



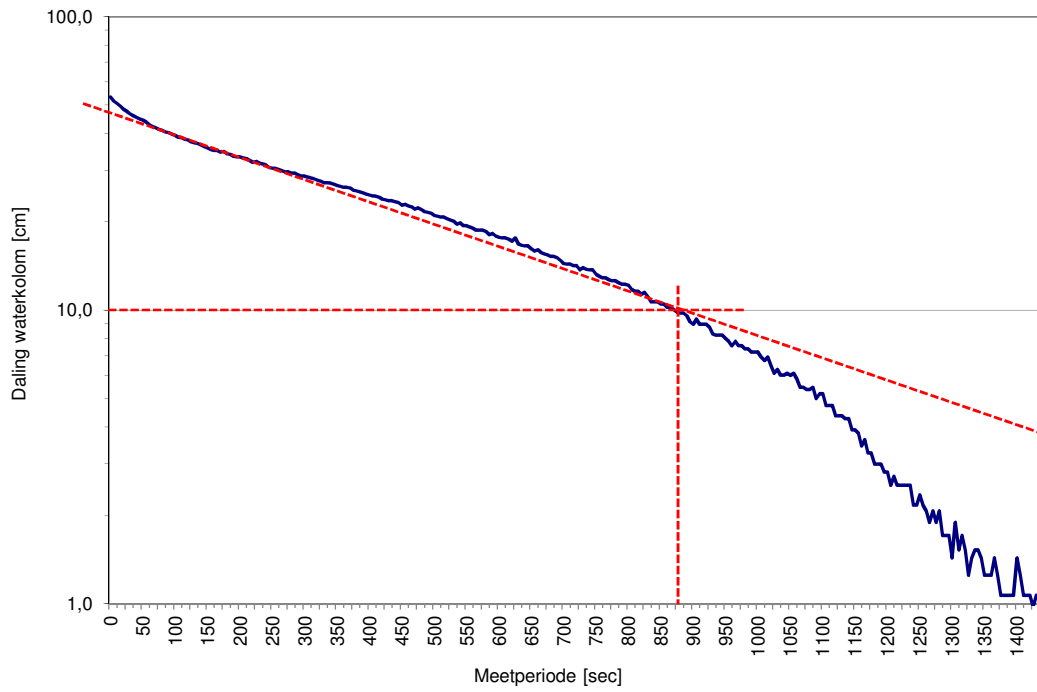
B05 meting 2 (50-100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3150
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	0,8

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

B06 meting 1 (50-100 cm -mv)


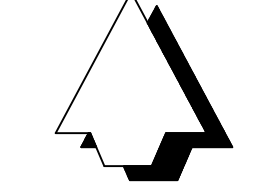


Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	875
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	3,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

Bijlage 4 Ontwerptekening (bestaande situatie en bouwplan)



		RA infra BV Dalseweg 13 6136 KN Sittard Telefoon: 046-4000 400 www.rainfra.nl	
Opdrachtgever: Vastgoedregisseur BV			
Project: Ontwikkeling Son en Breugel Bestaande situatie & bouwplan			
Gefekend: jw	ddd: 09-05-2018	Schaal: 1:200	Projectnr: 17339.1
Revisie: 0	ddd: 09-05-2018	Formaat: A0	Blad 1 van 1
Status: Concept	Gez: tw	Gez: tw	Dr: P11/02/18/17
Tekening: 17339.1 bsl01			

