



WATERTOETS

DERPSESTRAAT

TE DEURNE



Water



watertoets

Derpsestraat te Deurne

Opdrachtgever	Bots Bouwgroep Energiesstraat 21 5753 RN Deurne
Rapportnummer	3964.007
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	13 juni 2018
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	T.J.M. Kuijpers BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ing. R. van den Berg
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	3
2.5	Oppervlaktewater	4
3.	WATERDOORLATENDHEID	4
3.1	Uitvoering	4
3.2	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	4
3.3	Resultaten	5
3.4	Beoordeling doorlatendheid	5
4.	WATERRELEVANT BELEID	6
4.1	Aa en Maas	6
4.2	Gemeente Deurne	6
5.	PLANUITWERKING	7
5.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	7
5.2	Verhard oppervlak	7
5.3	Ontwateringsnormen	8
5.4	Waterbergingsopgave	8
5.5	Hemelwaterafvoersysteem	8
5.6	Lediging	9
5.7	Calamiteit	9
5.8	Riolering	10
5.9	Kwaliteit	10
6.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	11

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets
- 3a. - Situering boorpunten verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 3964.001)
- 3b. - Boorprofielen verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 3964.001)
4. - Berekende k-waarden
5. - Samenvatting digitale watertoets
6. - Resultaten digitale watertoets
7. - Inrichtingsschets

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Bots Bouwgroep opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Derpsestraat te Deurne.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging. In deze paragraaf is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Aa en Maas en de gemeente Deurne).

Uitgangspunt van de waterparagraaf is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de waterparagraaf wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht wordt hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze wordt omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat hydrologisch neutraal zijn. De waterparagraaf vormt een onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing waarin met name de wijze wordt beschreven hoe de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen plaats zal vinden. Voor het opstellen van de watertoets is onder andere gebruik gemaakt van een eerder, door Econsultancy, uitgevoerd bodemonderzoek (verkenkend bodemonderzoek Derpsestraat Deurne, rapportnummer 3964.001).

Op woensdag 15 november 2017 is per mail een reactie binnengekomen van Bots Bouwgroep (contactpersoon mevrouw Bust) waaruit blijkt dat de gemeente Deurne 1 opmerking heeft op het plan. De gemeente heeft aangegeven dat de 4 woningen die rechtstreeks grenzen aan de Derpsestraat dienen mee te worden genomen in het plan. Naar aanleiding van deze reactie is versie D2 tot stand gekomen.

Op dinsdag 12 november 2018 is opnieuw een reactie per mail binnengekomen van Bots Bouwgroep (contactpersoon de heer van den Biggelaar) waaruit blijkt dat de gemeente zich niet volledig conformeert aan het beleid van het waterschap en dat onderbouwd dient te worden waarom de 2 woonblokken aan de Derpsestraat niet aangesloten kunnen worden op de centrale waterberging binnen het plangebied. Naar aanleiding van deze reactie is versie D3 tot stand gekomen.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De planlocatie ($\pm 9.600 \text{ m}^2$) ligt aan de Derpsestraat, in de kern van Deurne (zie bijlage 1). De planlocatie betreft een terrein dat ondermeer bebouwd is met enkele woningen en bedrijfsgebouwen. Het onbebouwde terreindeel is, voor zover bekend, grotendeels verhard met klinkers. De initiatiefnemer is voornemens om op de locatie nieuwe woningen te realiseren.

De planlocatie is kadastraal bekend als gemeente Deurne, sectie N, nummers 1531, 1532, 1533, 1630, 1650, 1896, 2460 en 2461. Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een gemiddelde hoogte van circa 26,4 m + NAP met een afloop naar de Derpsestraat. De coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie zijn X = 183.349, Y = 385.339. In zowel figuur I als in bijlage 2 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven.



Figuur I. Begrenzing planlocatie

2.2 Bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheden betreffen een hoge zwarte enkeerdgrond, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bortel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (verkennd bodemonderzoek Derpsestraat Deurne d.d. mei 2017, rapportnummer 3964.001) blijkt de bovengrond voornamelijk te bestaan uit matig siltig, matig fijn tot matig grof zand. Tevens is de bovengrond plaatselijk zwak tot sterk grindig en zwak humeus. De ondergrond bestaat uit matig siltig, matig fijn zand. Plaatselijk is de ondergrond zwak humeus en zwak tot sterk leemhoudend. De ondergrond is vanaf 1 m -mv plaatselijk gleyhoudend. In het zuid en zuidoostelijk deel van de planlocatie zijn op wisselende dieptes tussen de 2,0 m -mv en 4,0 m -mv leemlagen aangetroffen.

2.3 Geohydrologie

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van > 50 m en wordt gevormd door de zanden van respectievelijk de Formatie van Bortel, Formatie van Beegden en de Formatie van Sterksel.

Tabel I. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-16	Bortel	WVP	zand
16-34	Beegden	WVP	zand
34 - >50	Sterksel	WVP	zand
WVP = watervoerend pakket			

2.4 Grondwater

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

In de directe omgeving zijn een tweetal grondwaterpeilputten gelegen. In tabel II zijn de betreffende gegevens van deze grondwaterpeilputten opgenomen.

Tabel II. Grondwaterpeilputten

Grondwaterpeilput	Situering t.o.v. planlocatie	Afstand t.o.v. planlocatie	Meetperiode	GHG (m + NAP)
B52C0284	noordelijk	900 m	september 1950- april 2016	23,75
B52C0376	zuidelijk	300 m	mei 1988 – april 2016	23,75

Op basis van de archiefmetingen, alsmede de westelijk gerelateerde grondwaterstand, wordt voor de planlocatie uitgegaan van een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) van circa 23,75 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op 2,65 m -mv bevinden.

Ten tijde van de grondwaterbemonstering (28 april 2017) is een grondwaterstand tussen de 2,55 m -mv en 3,56 m -mv aangetroffen.

2.5 Oppervlaktewater

Op de leggerkaart van waterschap Aa en Maas zijn de watergangen weergegeven. In de directe omgeving van het plangebied komt geen oppervlaktewater voor.

3. WATERDOORLATENDHEID

3.1 Uitvoering

Op 28 april 2017 is op de planlocatie een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Op basis van de profielbeschrijvingen uit het eerder uitgevoerde bodemonderzoek (verkennd bodemonderzoek Derpsestraat Deurne d.d. mei 2017, rapportnummer 3964.001) zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. In totaal zijn 4 doorlatendheidsmetingen, verdeeld over de planlocatie, uitgevoerd.

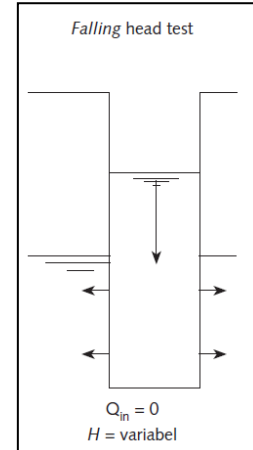
Op de locatieschets in bijlage 3a is de situering van de boringen uit het verkennd bodemonderzoek aangegeven. De boorprofielen uit het verkennd bodemonderzoek zijn opgenomen in bijlage 3b.

3.2 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring 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 aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen 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 ten einde 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.



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

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 = h_t op tijdstip $t = 0$

3.3 Resultaten

Tabel III geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn 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 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel III. Overzicht k-waarde per meting

Referentie boring verkennd bodemonderzoek	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
11	3	50-100	matig siltig, matig fijn zand	zwak humeus	3,5	goed
16	3	150-220	matig siltig, matig fijn zand	zwak leemhoudend	6,3	goed
19	3	100-150	matig siltig, matig fijn zand	matig gleyhoudend	>10	zeer goed
22	3	80-150	matig siltig, matig fijn zand	zwak humeus	1,8	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	zeer slecht doorlatend
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)	

3.4 Beoordeling doorlatendheid

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Daarnaast is de grondwaterfluctuatie (GHG) van belang.

De doorlatendheid van de aanwezige matig fijne zandlagen wordt geclassificeerd als goed tot zeer goed doorlatend.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 2,5 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5. In afwijking met de andere metingen is voor locatie 19 gerekend met een k-waarde van maximaal 10 m/dag. Vooralsnog is er geen verklaring voor deze hogere waarde en afwijking op de overige metingen. Wel dient bij de aanleg van de infiltratievoorzieningen rekening te worden gehouden met de aanwezige leemlagen die in het zuid tot zuidoostelijk deel van de locatie op wisselende dieptes tussen de 2,0 m -mv en 4,0 m -mv zijn aangetroffen. Bij het maken van de keuze

voor het type (infiltratie)voorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden met de Gemiddelde Hoogste grondwaterstand (GHG), het afstromend verhard oppervlak en het beleid van het bevoegd gezag.

4. WATERRELEVANT BELEID

Het plangebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Aa en Maas en de gemeente Deurne.

4.1 Aa en Maas

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 de verharde oppervlakte 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 Deurne

Elke nieuwe ontwikkeling dient te voorzien in 60 mm waterberging binnen het plangebied. Verder conformeert de gemeente Deurne zich ten aanzien van het omgaan met hemelwater aan het beleid van het waterschap Aa en Maas.

5. PLANUITWERKING

5.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In het kader van de planontwikkeling is de digitale watertoets doorlopen. Uit de ingevoerde gegevens blijkt dat het waterbelang gering is. De samenvatting van de watertoets is opgenomen in bijlage 5. Bijlage 6 bevat de resultaten van de digitale watertoets. Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Streven naar 100% afkoppeling van de verharde oppervlakte.
- 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 het daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 5.300 m² verhard oppervlak.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m².
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit T=100 jaar + 10% in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- Geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

5.2 Verhard oppervlak

De planlocatie betreft een terrein dat ondermeer bebouwd is met enkele woningen en bedrijfsgebouwen. Het onbebouwde terreindeel is, voor zover bekend, grotendeels verhard met klinkers. De initiatiefnemer is voornemens om op de locatie nieuwe woningen te realiseren.

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlakte van ± 5.300 m² (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In tabel V staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de situatieschets uit het Ontwikkelingscenario 5.4 daterend januari 2017 zoals opgenomen in bijlage 7.

Tabel V. Gegevens huidige en toekomstig verhard oppervlak

Verhard oppervlak	Huidig (m ²)	Toekomstig (m ²)
Dak	± 3.350	± 2.620
Parkeren en opritten	-	± 1.200
Ontsluiting	± 6.250	± 1.480
Totaal verhard oppervlak	± 9.600	± 5.300

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak afnemen met 4.300 m².

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 gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 26,4 m +NAP. De GHG bedraagt 23,75 m +NAP. De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil.

5.4 Waterbergingsopgave

Op basis van het af te koppelen verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 318 m³ (5.300 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.

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.

Ten aanzien van de 4 woningen aan de Derpsestraat wordt ervan uitgegaan dat de twee woonblokken vanwege de geïsoleerde ligging (zie bijlage 7) niet worden aangesloten op het toekomstig systeem maar hun hemelwater bergen op eigen terrein. Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een voorziening uitgewerkt waarbij het hemelwater van de woningen wordt geborgen middels kratten. Om de wateropgave van circa 8 m³ per woning met kratten te kunnen bergen zijn per woning in totaal 20 kratten benodigd. Wanneer de kratten niet worden gestapeld, is per woning een minimaal oppervlak benodigd van circa 15 m² om 20 kratten te kunnen plaatsen (1,2 m x 0,6 m x 20). Ter plaatse van de toekomstige opritten aan de voorzijde van de woningen is voldoende ruimte (± 30 m²) om de kratten te plaatsen. De situering van de infiltratiekratten is opgenomen in bijlage 7. Bij de berekening is uitgegaan van de inhoud van de Q-Bic Infiltratie unit van Wavin (410 liter). Het gebruik van andere systemen is uiteraard ook mogelijk.

De resterende berging bedraagt 286 m^3 ($318 \text{ m}^3 - 32 \text{ m}^3$). Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een voorziening uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels een IT-riool met grondverbetering. Wanneer wordt uitgegaan van een permeobuis met diameter 800 mm is per strekkende meter circa $0,5 \text{ m}^3$ in het riool beschikbaar. Om de berging te vergroten is grondverbetering noodzakelijk. Om problemen als gevolg van intreeweestanden vanuit het infiltratieriool in het zandpakket (drainagezand) te voorkomen is het niet wenselijk dat de berging in de grondverbetering groter is dan de berging in het infiltratieriool. Wanneer grondverbetering wordt toegepast mag de berging dus niet meer bedragen dan $0,5 \text{ m}^3$ per strekkende meter. Dit komt, uitgaande van drainagezand met een porositeit van 20%, uit op een pakket van 0,6 m aan weerszijde van het infiltratieriool en 0,7 m onder het infiltratieriool. In het totale systeem is derhalve een berging beschikbaar van 1 m^3 per strekkende meter. In het toekomstig plan bedraagt de totale weglengte circa 230 meter.

Indien het IT- riool over het gehele wegtraject wordt aangelegd is er een resterende wateropgave van 56 m^3 ($286 \text{ m}^3 - 230 \text{ m}^3$). De resterende wateropgave kan middels infiltratiekratten onder de parkeervakken worden geborgen. Om de wateropgave van circa 56 m^3 met kratten te kunnen bergen zijn in totaal 137 kratten benodigd. Bij de berekening is uitgegaan van de inhoud van de Q-Bic Infiltratie unit van Wavin (410 liter). Het gebruik van andere systemen is uiteraard ook mogelijk.

Het Q-Bic infiltratiekrat van Wavin heeft de volgende kengetallen.

→ Holle ruimte:	95 %
→ Lengte:	1,2 m
→ Breedte:	0,6 m
→ Hoogte:	0,6 m
→ Netto inhoud:	410 liter ($0,41 \text{ m}^3$)
→ Aansluitingen:	160, 500 mm buis
→ Minimale gronddekking (belast):	0,8 m

Daarnaast is de Q-Bic infiltratiekrat inspecteerbaar en reinigbaar.

Wanneer de kratten niet worden gestapeld is een minimaal oppervlak benodigd van $\pm 84 \text{ m}^2$ om 117 kratten te kunnen plaatsen ($1,2 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 117$). Ter plaatse van de toekomstige parkeervakken is voldoende ruimte aanwezig om de kratten te plaatsen.

5.6 Lediging

Op basis van de bodemopbouw en textuur worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem. Wel dient rekening te worden gehouden met de aanwezige leemlagen in het zuid en zuidoostelijk deel van de planlocatie.

5.7 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm ($T = 100$ jaar + 10 %) neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 60 mm kan overtollig water overstorten op de riolering in de Derpsestraat.

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, 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 $2,5 \times 120 \text{ liter} = 300 \text{ liter}$ per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 34 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa $10,2 \text{ m}^3/\text{dag}$. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

In overleg met de gemeente Deurne zal tijdens de verdere planvorming de mogelijkheden omtrent en de wijze waarop en hoe aangesloten kan worden op de riolering nader besproken 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 Bots Bouwgroep opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Derpsestraat te Deurne.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging. In deze paragraaf is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Aa en Maas en de gemeente Deurne).

De planlocatie betreft een terrein dat ondermeer bebouwd is met enkele woningen en bedrijfsgebouwen. Het onbebouwde terreindeel is, voor zover bekend, grotendeels verhard met klinkers. De initiatiefnemer is voornemens om op de locatie nieuwe woningen te realiseren. Het toekomstig af te koppelen verhard oppervlak bedraagt $\pm 5.300 \text{ m}^2$. Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak afnemen met 4.300 m^2 .

De doorlatendheid van de aanwezige matig fijne zandlagen wordt geclassificeerd als goed tot zeer goed doorlatend. Wel dient bij de aanleg van de infiltratievoorzieningen rekening te worden gehouden met de aanwezige leemlagen die in het zuid en zuidoostelijk deel van de locatie op wisselende dieptes tussen de 2,0 m -mv en 4,0 m -mv zijn aangetroffen.

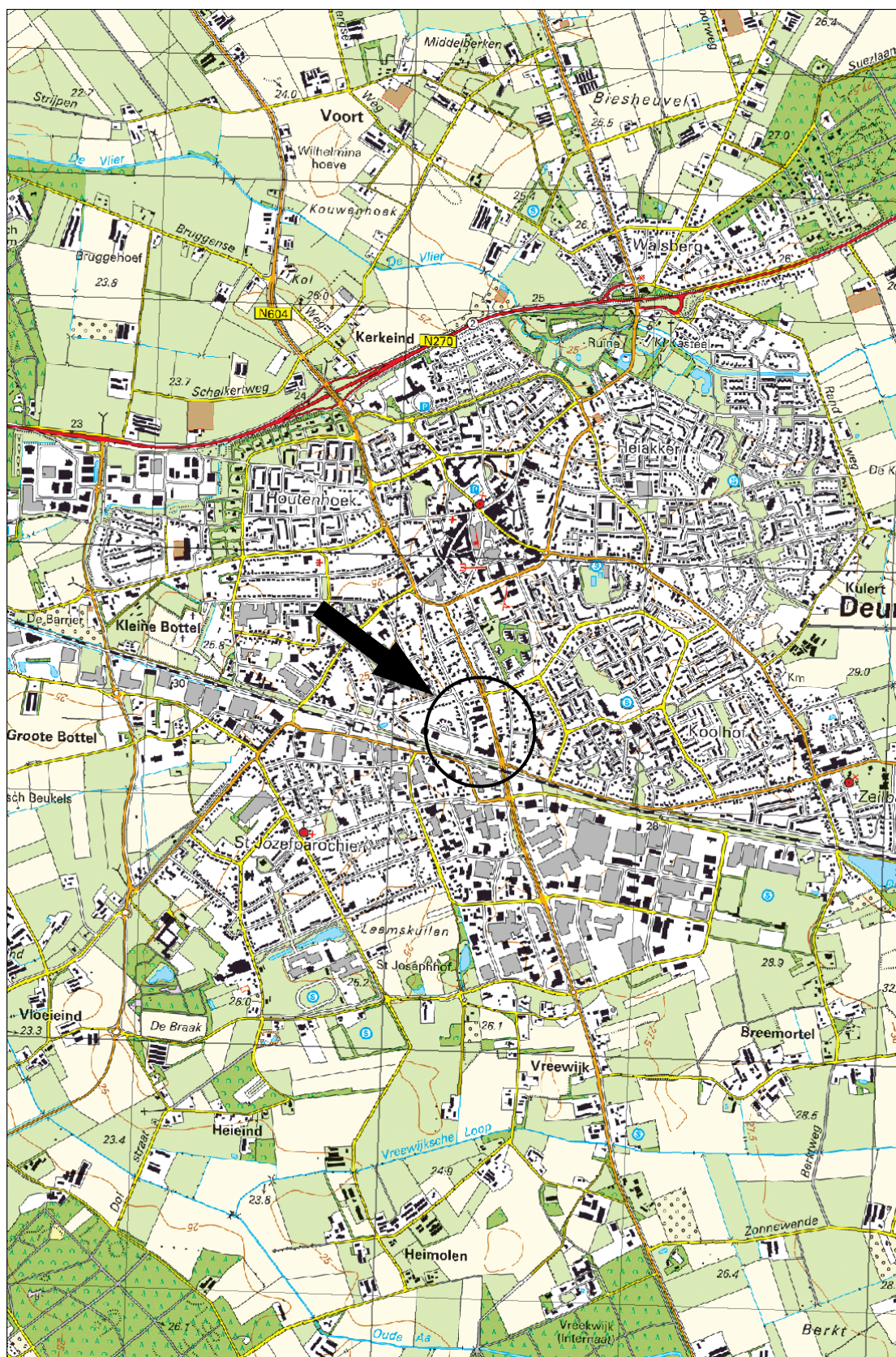
Op basis van het af te koppelen verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 318 m^3 ($5.300 \text{ m}^2 \times 0,06$). Bij de realisatie van een hemelwatersysteem wordt, op basis van het inrichtingsplan, verwacht dat de twee woonblokken, die direct aan de Derpsestraat zijn gelegen niet op het toekomstig systeem worden aangesloten maar hun hemelwater op eigen terrein verwerken. Dit vanwege de geïsoleerde ligging t.o.v. de centrale voorziening. Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een voorziening uitgewerkt waarbij het hemelwater van de woningen wordt geborgen middels kratten. Om de wateropgave van circa 8 m^3 per woning met kratten te kunnen bergen zijn per woning in totaal 20 kratten benodigd. Wanneer de kratten niet worden gestapeld, is per woning een minimaal oppervlak benodigd van circa 15 m^2 om 20 kratten te kunnen plaatsen. Ter plaatse van de toekomstige opritten aan de voorzijde van de woningen is voldoende ruimte ($\pm 30 \text{ m}^2$) om kratten te plaatsen. De resterende berging bedraagt 286 m^3 ($318 \text{ m}^3 - 32 \text{ m}^3$). Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een voorziening uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels een IT-riool met grondverbetering. Wanneer wordt uitgegaan van een permeobuis met diameter 800 mm is per strekkende meter circa $0,5 \text{ m}^3$ in het riool beschikbaar. Om de berging te vergroten is grondverbetering noodzakelijk. In het totale systeem is derhalve een berging beschikbaar van 1 m^3 per strekkende meter. In het toekomstig plan bedraagt de totale weglengte circa 230 meter. Indien het IT-riool over het gehele wegtraject wordt aangelegd is er een resterende wateropgave van 56 m^3 ($286 \text{ m}^3 - 230 \text{ m}^3$). De resterende wateropgave kan middels infiltratiekratten onder de parkeervakken worden geborgen. Om de wateropgave van circa 56 m^3 met kratten te kunnen bergen zijn in totaal 137 kratten benodigd.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De toename bedraagt circa $10,2 \text{ m}^3$.

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 bestemmingsplanwijziging en de uitvoering van het plan.

Econsultancy
Boxmeer, 13 juni 2018

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht



Legenda

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Boring tot 0,5 m -mv	
Boring tot 1,0 m -mv	
Boring tot 1,5 m -mv	
Boring tot 2,0 m -mv	
Boring tot 2,5 m -mv	
Boring tot 3,0 m -mv	
Boring tot 3,5 m -mv	
Boring tot 4,0 m -mv	
Boring tot 4,5 m -mv	
Boring tot 5,0 m -mv	
Peilbuis	
Peilbuis (diep)	
Voorgaande boring tot 0,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 5,0 m -mv	
Voorgaande peilbuis	
Voorgaande peilbuis (diep)	
Kernboring 80 mm	
Kernboring 120 mm + boring tot 0,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 5,0 m -mv	
Kernboring 120 mm	

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Asbestgat 30x30x50	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis (diep)	
Asbestgat 100x100x50	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis (diep)	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 0,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 5,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis (diep)	

Symbolen	
Omschrijving	Symbool
Asfalt	
Beton	
Boom	
Bos	
Braak	
Depothoogte	
Fotoname	
Mangat	
Gras	
Grind	
Haag	
Klinker	
Oliefvetscheider	
Ontgravingsdiepte	
Ontluchtingspunt	
Onverhard	
Parkeerplaats	
Pomp	
Puinverharding	
Sleuf 200x40x50cm	
Spoorbaan	
Stelconplaat	
Struik	
Talud	
Tegel	
Vloestofdichte vloer	
Vulpunt	
Water	
Zeshoek tegel	
Zinkput	
Asbestverdacht plaatmateriaal op maaiveld	
Hekwerk	
Toekomstige bebouwing	
Voormalige bebouwing	
Bebouwing	
Locatiegrens	

Verontreiniging	
Omschrijving	Symbool
Ontgravingsvak	
Niet verontreinigd	
AW/S-waarde contour	
T-waarde contour	
I-waarde contour	
Niet verontreinigd	
Licht verontreinigd	
Matig verontreinigd	
Sterk verontreinigd	
Verspreiding verontreiniging onbekend	

**Bijlage 3a Situering boorpunten verkennend
bodemonderzoek (rapportnummer 3964.001)**



**Bijlage 3b Boorprofielen verkennend bodemonderzoek
(rapportnummer 3964.001)**

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

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

veen

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

klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

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

p.i.d.-waarde

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

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

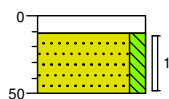
	slib
	water

peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

Boring:

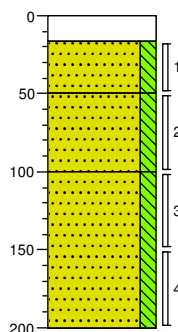
01



0	beton
11	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel, Edelmanboor
100	

Boring:

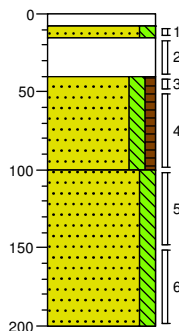
02



0	beton
16	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beigebruin, Edelmanboor
150	Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, neutraal oranjebeige
200	
250	

Boring:

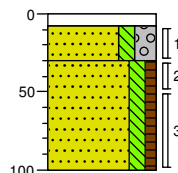
03



0	klinker
8	
15	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beigegeel, Edelmanboor
40	Volledig puin, lichtbruin, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
150	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
200	
250	

Boring:

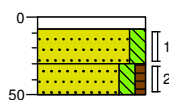
04



0	klinker
8	
30	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk grindig, matig baksteenhoudend, neutraal beigegeel, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
150	

Boring:

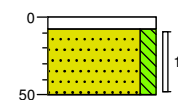
05



0	klinker
8	
30	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beigegeel, Edelmanboor
50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100	

Boring:

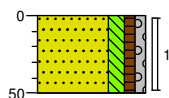
06



0	klinker
8	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
100	

Boring:

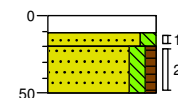
07



0	tuin
11	
50	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
100	

Boring:

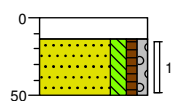
08



0	beton
11	
20	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel, Edelmanboor
50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100	

Boring:

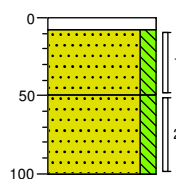
09



0 asphalt
14
▲ Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, zwak baksteenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring:

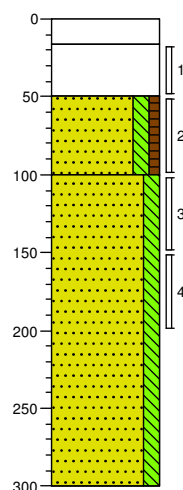
10



0 klinker
8
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
100

Boring:

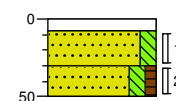
11



0 asphalt
16
▲ Volledig baksteen, zwak zinkassenhoudend, matig zandhoudend, donkerrood, El. ram
50
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, neutraal oranjebeige, Edelmanboor
300

Boring:

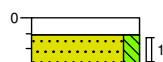
12



0 klinker
8
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beigegeel, Edelmanboor
30
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring:

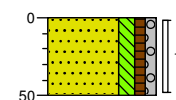
13



0 beton
11
Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel, Edelmanboor, gestuit op beton
30

Boring:

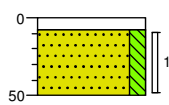
14



0 tuin
Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring:

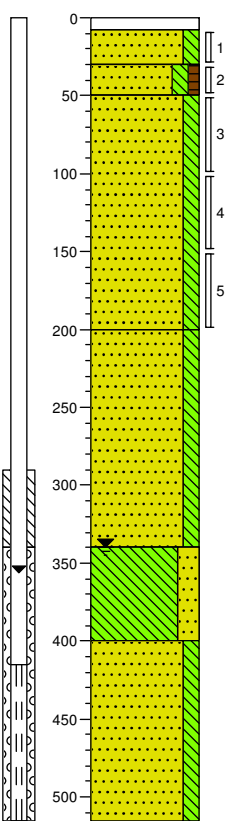
15



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
50	

Boring:

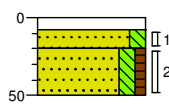
16



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beigegeel, Edelmanboor
30	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
200	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak leemhoudend, neutraal beigegeel, Veenboor
340	
	Leem, sterk zandig, neutraalgrijs, Veenboor
400	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs, Veenboor
515	

Boring:

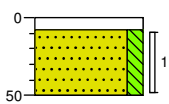
17



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbeige, Edelmanboor
20	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
50	

Boring:

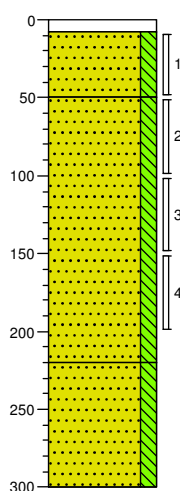
18



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbeige, Edelmanboor
50	

Boring:

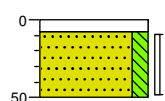
19



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, neutraal beigegeel, Edelmanboor
220	
	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk leemhoudend, neutraal grijs, Edelmanboor
300	

Boring:

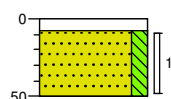
20



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
50	

Boring:

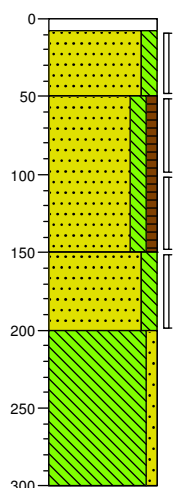
21



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel, Edelmanboor
50	

Boring:

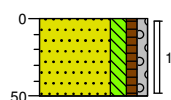
22



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, donker beigegeel, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beige, Edelmanboor
200	
	Leem, zwak zandig, sterk zandhoudend, neutraal beige grijs, Edelmanboor
300	

Boring:

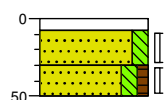
23



0	tuin
8	
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
50	

Boring:

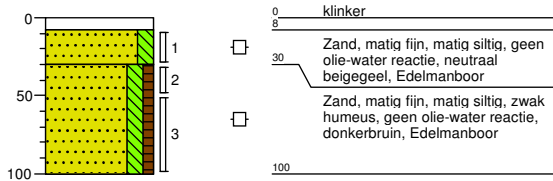
24



0	klinker
8	
30	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beige, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

Boring:

A01



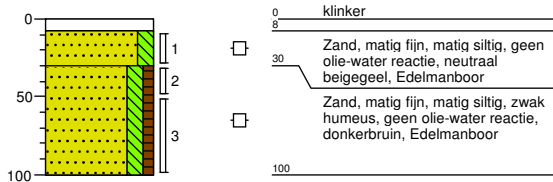
Boring:

A02



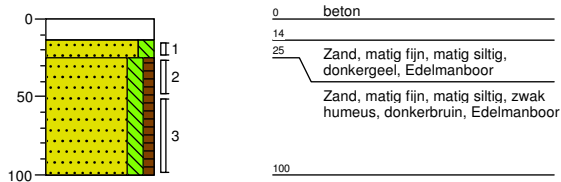
Boring:

A03



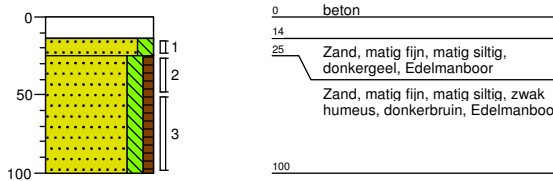
Boring:

C01



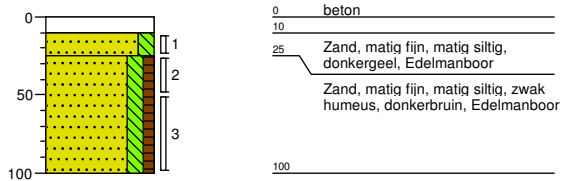
Boring:

C02

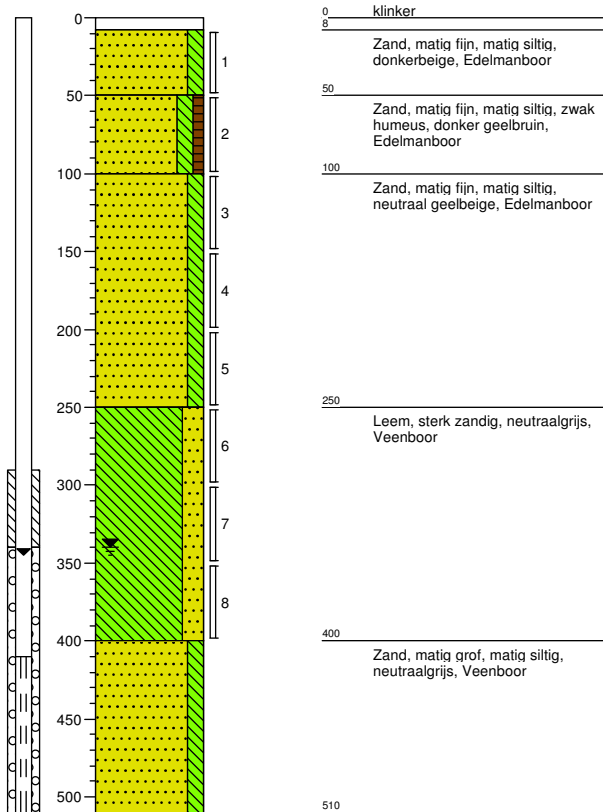


Boring:

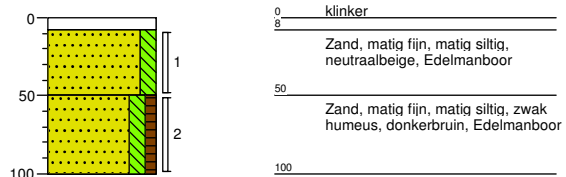
C03



Boring: D01

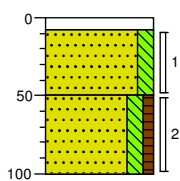


Boring: D02



Boring:

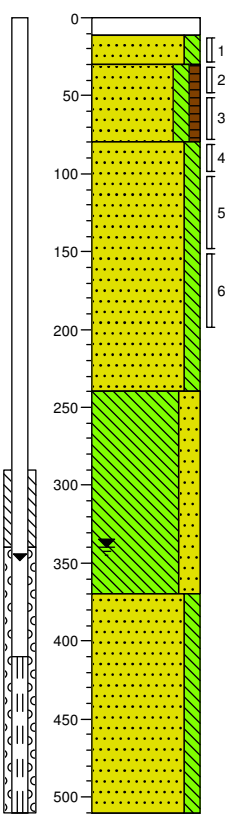
D03



0	klinker
8	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker geelbruin, Edelmanboor
100	

Boring:

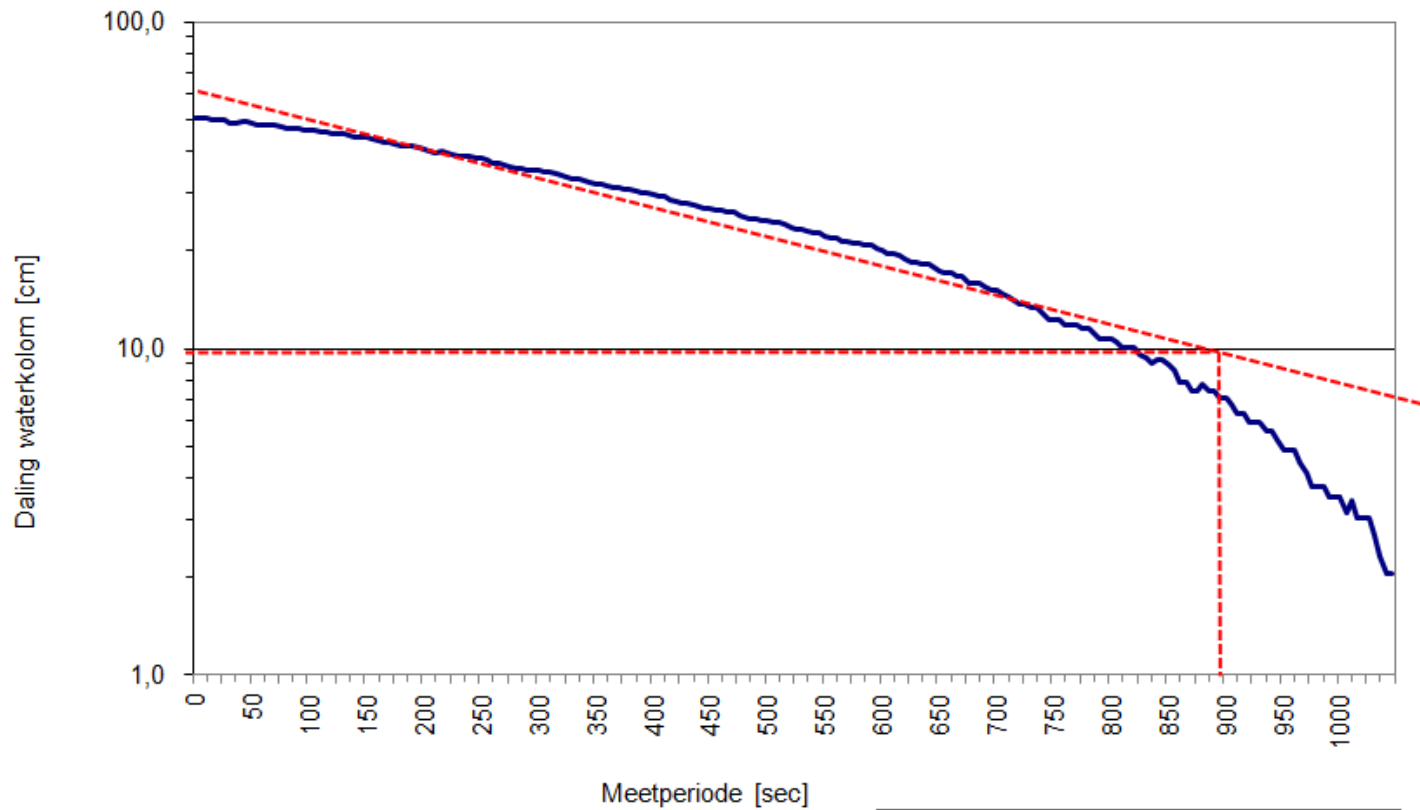
E01



0	asfalt
11	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donkergeel, Edelmanboor
30	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
80	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, lichtbeige, Edelmanboor
240	
	Leem, sterk zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Veenboor
370	
	Zand, matig grof, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Veenboor
510	

Bijlage 4 Berekende k-waarden

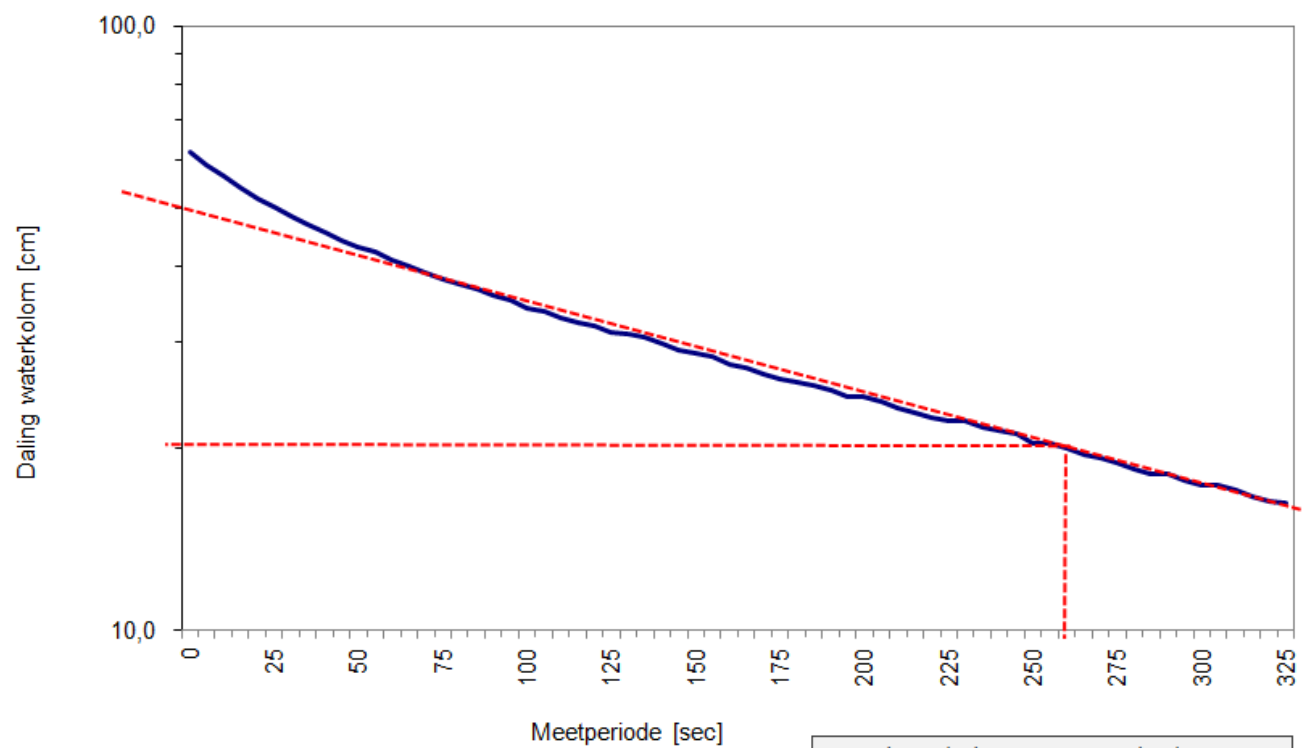
11 meting 3 [50-100]



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	900
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	3,5

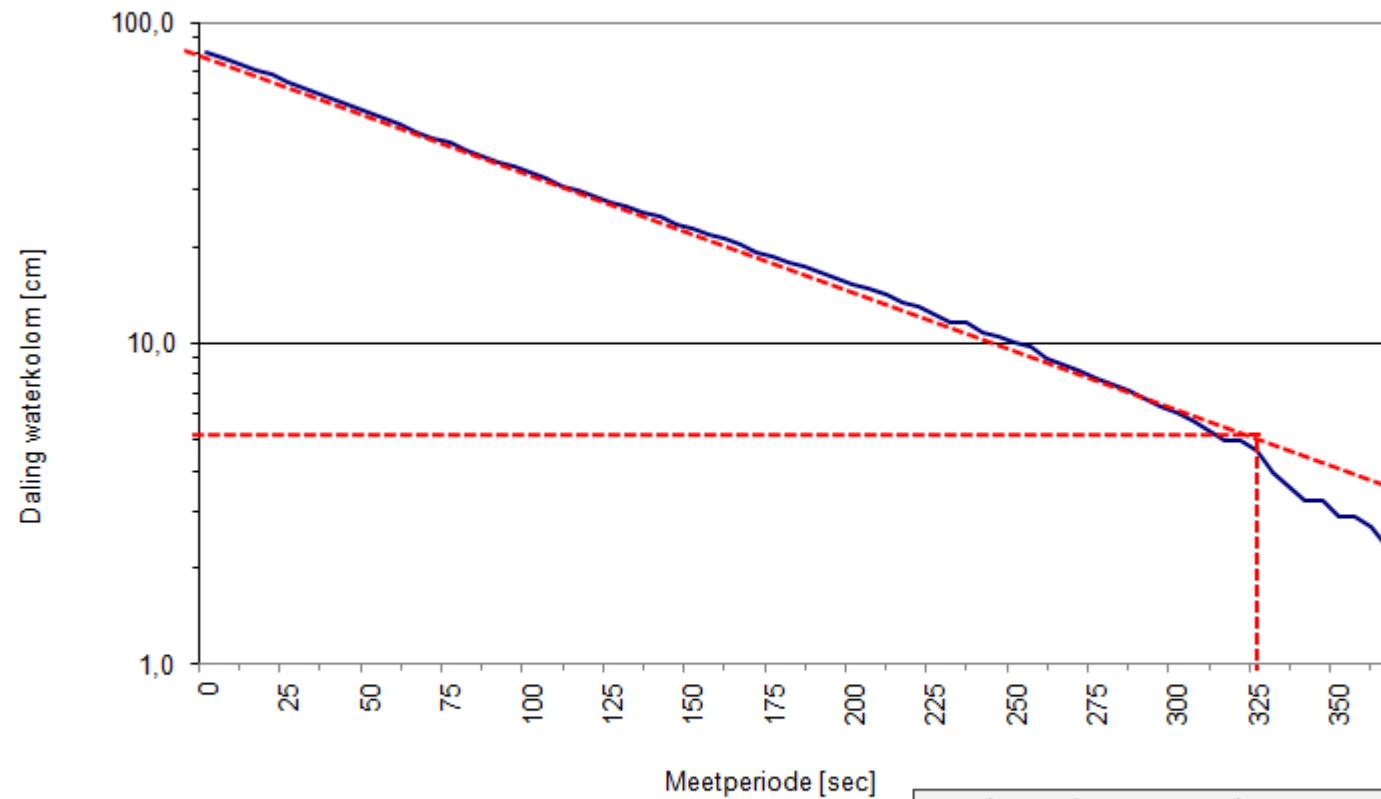
16 meting 3 [150-220]



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	265
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	6,3

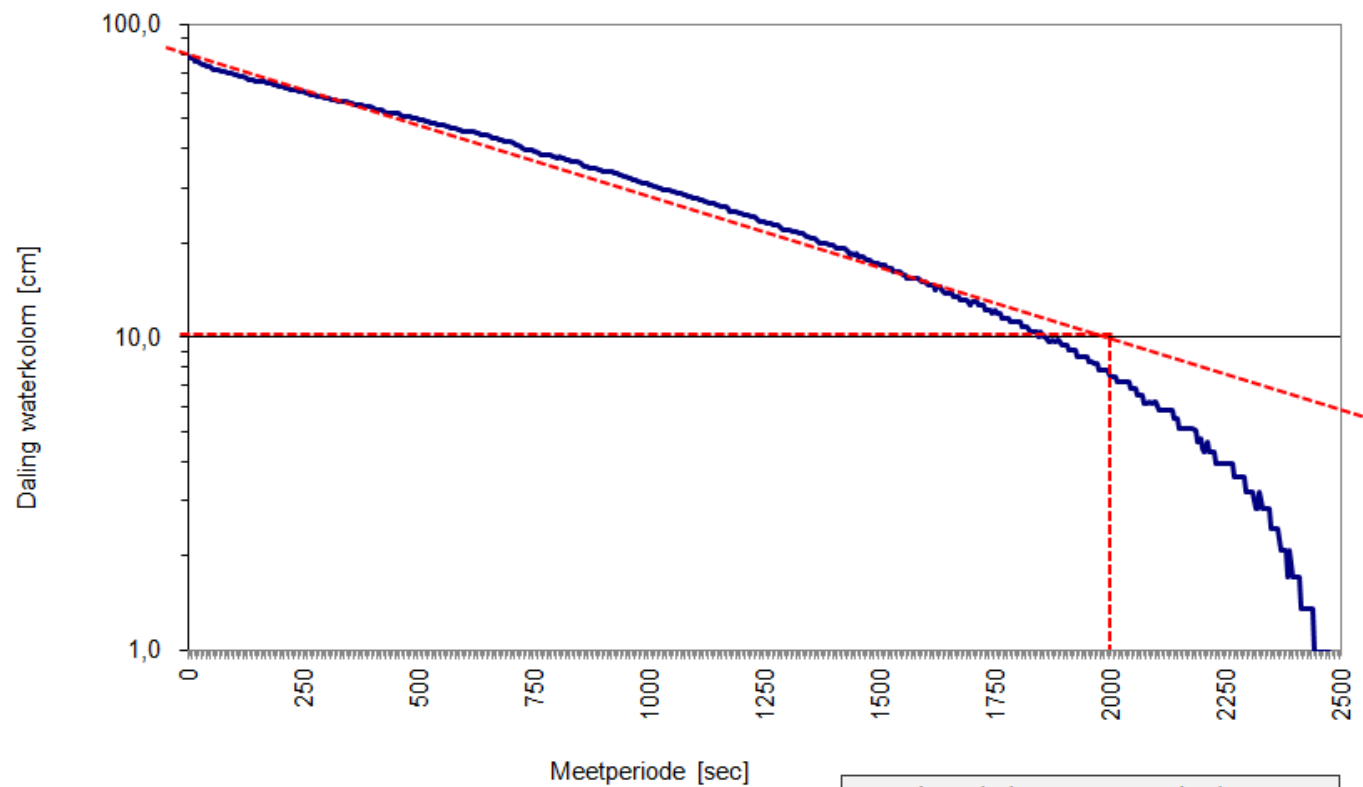
19 meting 3 [100-150]



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	325
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	5
r [cm]	4,5
k m/dag	14,5

22 meting 3 [80-150]



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2000
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,8

Bijlage 5 Samenvatting digitale watertoets



datum 3-5-2017
dossiercode 20170503-38-15185

Samenvatting uitkomsten digitale watertoets

Persoonlijke gegevens aanvrager

Projectnaam: 3964.007
Naam aanvrager: Tom Kuijpers
Organisatie: Econsultancy
Straat/Postbus: Heinz Moormannstraat
Huisnummer: 1b
Postcode: 5831 AS
Plaats: Boxmeer
Telefoon:
E-mail:

Contactpersoon gemeente

Naam gemeente: Deurne
Contactpersoon: onbekend
Telefoon: -
E-mail: onbekend@onbekend.nl

Kaartmateriaal

Heeft het ingetekende plangebied kaartmateriaal geraakt?

nee

Welke gemeente omvat het grootste deel van het door u getekende plangebied?

Deurne

Vragen:

Houdt het plan uitsluitend een interne functieverandering voor een gebouw in? Hierbij is ook geen sprake van een verhardingstoename en/of afkoppeling van hemelwater?

nee

Is er sprake van een directe lozing van afvalwater op oppervlaktewater?

nee

Vervolg vragen:

Omvat het plan een verhardingstoename of een afkoppeling van hemelwater(oppervlak) waarbij het oppervlak 2000 m2 of meer bedraagt?

nee

Betreft het de bouw van minimaal 100 woningen en/of de (her)ontwikkeling van een bedrijventerrein?

nee

Is er sprake van een grondwateronttrekking (inclusief drainage)?

nee

Aanvullende vragen:

Hoe wordt in het plan het hemelwater verwerkt?

- 1 Via een gescheidenstelsel: hemelwater wordt geïnfiltreerd **ja**
- 2 Via een gescheiden stelsel: hemelwater wordt vertraagd afgevoerd naar oppervlaktewater
- 3 Via een gemengd stelsel

Worden er materialen gebruikt waardoor het afstromende hemelwater verontreinigd kan raken?**nee**

De WaterToets 2014

Bijlage 6 Resultaten digitale watertoets



datum 3-5-2017
dossiercode 20170503-38-15185

Instemming waterschap met ontwikkeling via doorlopen korte procedure Digitale Watertoets

Geachte heer/mevrouw,

Uit de digitale watertoets blijkt dat het ruimtelijk plan onder de korte procedure valt. De verhardingstoename en/of -afkoppeling is maximaal 2.000 m². Het plangebied valt buiten de ruimtelijk begrensde waterbelangen.

Wij verzoeken u bij de bouw af te zien van het gebruik van uitlopende bouwmaterialen. Hiermee worden bijvoorbeeld zink en koper in daken, gevels, goten en leidingen bedoeld.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet de digitale watertoets geregeld. Voor de verwerking van afvalwater is de gemeente meestal het bevoegde gezag. Voor een oppervlaktewaterlozing is vaak een watervergunning nodig. U kunt hierover contact op te nemen met het Waterwetloket: (073) 615 83 33 of info@aaenmaas.nl.

Heeft u vragen of opmerkingen over de Digitale Watertoets? Neem contact met ons op via watertoets@aaenmaas.nl.

Tot slot streeft waterschap Aa en Maas streeft ernaar om correcte en actuele informatie via de Digitale Watertoets aan te bieden. Aan het beschikbaar gestelde kaartinformatie kunnen dan ook geen rechten worden ontleend. Waterschap Aa en Maas aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enige vorm van schade naar aanleiding van het gebruik of de informatie die via deze applicatie beschikbaar wordt gesteld.

Ligging plangebied



De WaterToets 2014

Bijlage 7 Inrichtingsschets



