

WATERTOETS

DE AALSVOORTEN

TE HAPS



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

watertoets

De Aalsvoorten te Haps

Opdrachtgever	Javo Vastgoed bv Bonkelaar 14 65955 CC Ottersum
Rapportnummer	15104233
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	13 december 2016
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	dr. ir. B.A. van de Pas
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	1
2.1	Huidig en toekomstig gebruik	1
2.2	Bodemopbouw	2
2.3	Geohydrologie	2
2.4	Grondwater	2
2.5	Oppervlaktewater	3
3.	WATERDOORLATENDHEID	4
3.1	Uitvoering	4
3.2	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	4
3.3	Resultaten	4
3.4	Beoordeling doorlatendheid	5
4.	WATERRELEVANT BELEID	6
4.1	Aa en Maas	6
4.2	Gemeente Cuijk	6
5.	PLANUITWERKING	7
5.1	Verharde oppervlakte	7
5.2	Ontwateringsnormen	7
5.3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	8
5.4	Waterbergingsopgave	8
5.5	Hemelwaterafvoersysteem	8
5.6	Lediging	9
5.7	Calamiteit	9
5.8	Riolering	9
5.9	Kwaliteit	9
6.	SAMENVATTING	10

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets verkennend bodemonderzoek (projectnummer 15104230)
3. - Boorprofielen verkennend bodemonderzoek (projectnummer 15104230)
4. - Berekende k-waarden
5. - Inrichtingsschets

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van JAVO Vastgoed bv opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling van het noordelijk deel van het "Plan De Aalsvoorten" te Haps.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van de nieuwbouw op de onderzoekslocatie, alsmede een bestemmingsplanwijziging. In deze rapportage 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 Cuijk).

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 wordt hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze wordt omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat hydrologisch neutraal zijn. De watertoets 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.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De planlocatie ($\pm 4.300 \text{ m}^2$) betreft het noordelijk deel van het "Plan De Aalsvoorten", dat is gelegen aan de Sint Hubertseweg, in de kern van Haps in de gemeente Cuijk (zie bijlage 1). De planlocatie is kadastraal bekend gemeente Cuijk, sectie L, nummers 3466 en 3386. Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 11,5 m +NAP. De coördinaten van de planlocatie zijn X = 187.765, Y = 410.965.

De planlocatie is momenteel in gebruik als weiland en tuin behorende bij Sint Hubertseweg 2A en 4. Buiten een stal en een schuurtje is de locatie onbebouwd. De initiatiefnemer is voornemens 13 woningen op de planlocatie te realiseren. Het (voorlopige) programma bestaat uit 6 tweekappers, 7 aaneengesloten woningen en 23 parkeerplaatsen.



Figuur 1 huidige situatie Plan Aalsvoorten (winter 2015)



Figuur 2 inrichtingsschets Plan Aalsvoorten (noordelijk deel)

In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van het toekomstig verhard oppervlak, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem worden geïnfiltreerd. In figuur 1 en 2 is de huidige situatie en de toekomstige situatie van het plangebied weergegeven.

2.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland uit een enkeerdgrond en een beekeerdgrond. Deze gronden zijn volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze gronden zijn ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (verkennd bodemonderzoek De Aalsvoorten (ong.), d.d. 17 december 2015, rapportnummer 15104230) blijkt de bovengrond voornamelijk te bestaan uit zwak humeus, matig siltig, zeer fijn tot matig grof zand. Plaatselijk is de bovengrond zwak grindig. De ondergrond bestaat hoofdzakelijk uit zwak humeus, matig siltig, zwak grindig, zeer fijn tot matig fijn zand. De ondergrond is plaatselijk zwak roesthoudend. De profileringsboringen uit het archief van TNO tonen eveneens fijn tot grof zand aan in de omgeving van de onderzoekslocatie.

2.3 Geohydrologie

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 52 m en wordt gevormd door de fijne tot grove zand- en grindlagen van respectievelijk de Formaties van Boxtel, Kreftenheye, Beegden, Peize, Waalre, Kiezeloort en Oosterhout. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door kleiafzettingen van de Formatie van Breda.

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 het archief van TNO is op een afstand van ± 270 meter ten noordoosten van de planlocatie een grondwaterpeilput gelegen (B46C0027, meetperiode mei 1950 tot juli 2016). Op basis van archiefmetingen uit dit meetpunt, de stromingsrichting van het grondwater en gegevens uit het verkennd bodemonderzoek wordt voor de planlocatie de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) geschat op $\pm 0,90$ m -mv.

Tijdens het infiltratie onderzoek (zie hoofdstuk 3) is in de bestaande peilbuizen het grondwater gemeten. In tabel I zijn de peilbuis gegevens en de gemeten grondwaterstanden weergegeven. Voor de situering van de peilbuizen wordt verwezen naar bijlage 2..

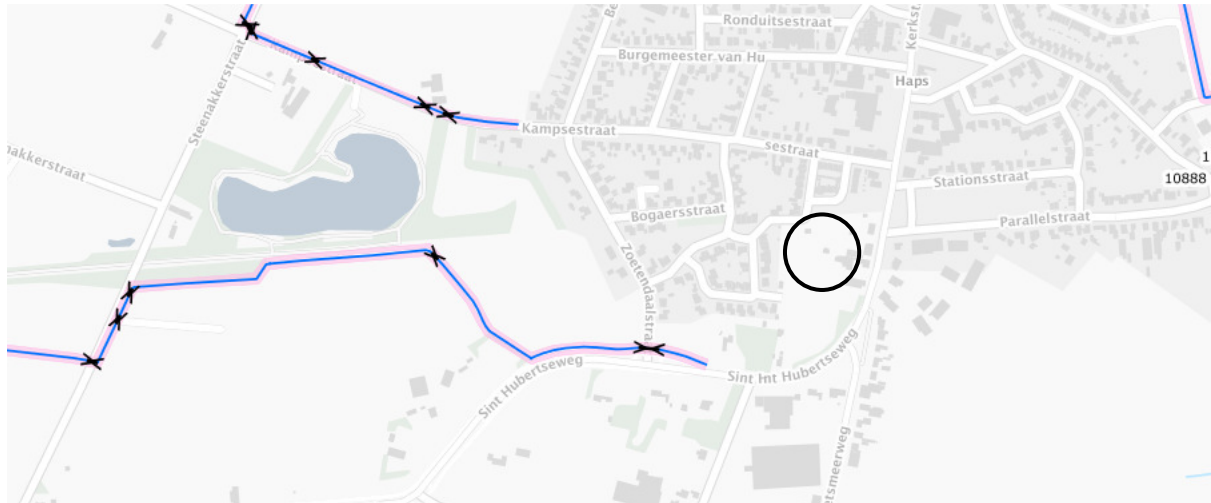
Tabel I *Overzicht gegevens peilbuizen*

Peilbuisnummer	Situering peilbuis	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand december 2015 (m -mv)	Grondwaterstand november 2016 (m -mv)
01	stroomafwaarts op de planlocatie	1,75-2,75	1,20	1,23
02	stroomopwaarts op de planlocatie	1,60-2,60	0,73	0,95

Op basis van de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerend pakket in noordwestelijke richting. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

2.5 Oppervlaktewater

Volgens de leggerkaart van waterschap Aa en Maas is er in de directe omgeving van de planlocatie geen oppervlaktewater aanwezig. Ten zuidwesten van de planlocatie is een primaire watergang gelegen welke uitmondt in de Sint Anthonisloop (zie figuur 3).



Figuur 3 leggerkaart waterschap Aa en Maas

3. WATERDOORLATENDHEID

3.1 Uitvoering

Op 29 december 2016 is op de planlocatie een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Op basis van profielbeschrijvingen uit een eerder uitgevoerd bodemonderzoek (verkennd bodemonderzoek De Aalsvoorten (ong) d.d. 17 december 2015, rapportnummer 15104230) zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. In totaal zijn 3 doorlatendheidsmetingen, verdeeld over de planlocatie, uitgevoerd.

3.2 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

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 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.

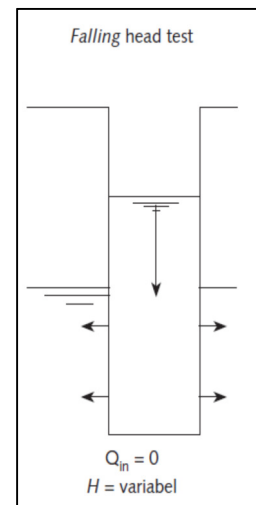
$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

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 $t = 0$



3.3 Resultaten

Tabel II geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de referentieboringen uit het eerder genoemd bodemonderzoek opgenomen, 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 III. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekeningen van de k-waarden.

Tabel II. Overzicht k-waarde per meting

Infiltratie-meting	referentie boring bodemonderzoek	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
I01	02	2	0 - 65	zeer fijn, matig tot sterk siltig zand	zwak grindig	0,4	matig
I02	04	3	0 - 90	zeer fijn tot matig fijn, matig siltig zand	zwak humeus, zwak grindig	6,6	goed
I03	08	3	0 - 65	zeer fijn matig siltig zand	zwak humeus, zwak grindig	1,2	goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.							

Tabel III. 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 mogelijkheden en onmogelijkheden met betrekking tot de omgang van hemelwater en de infiltratie van hemelwater vallen of staan bij de doorlatendheid van de bodem waarin een infiltratievoorziening wordt gerealiseerd. Daarnaast zijn factoren als de grondwaterfluctuatie (GHG) en het af te koppelen verhard oppervlak van belang.

De doorlatendheid van de aanwezige zeer fijne tot matig fijne zandlagen wordt geclassificeerd als matig tot goed doorlatend. Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Voor de dimensionering van (bovengrondse) infiltratievoorzieningen, wordt geadviseerd een rekenwaarde te hanteren van maximaal 1,4 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen, uitgevoerd tot 1,0 m -mv vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

Op basis van de onderzoeksresultaten voorziet Econsultancy geen problemen met de lediging van het hemelwatersysteem(en).

4. WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van Waterschap Aa en Maas en de gemeente Cuijk.

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. De nieuwe uniforme keuren zijn gezamenlijk in werking getreden op 1 maart 2015.

In de nieuwe 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 de verharde oppervlakte maximaal 10.000 m² is, of;
- de toename van de verharde oppervlakte maximaal 2.000 m² is, of;
- de toename van de verharde oppervlakte bestaat uit een groen dak.
- de toename van de verharde oppervlakte 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 verharde oppervlakte (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 de verharde oppervlakte 2.000 m² of groter is, word vanuit het waterschap retentie geëist.

4.2 Gemeente Cuijk

Het waterbeleid van de gemeente Cuijk is opgenomen in het Waterplan Land van Cuijk. De meest relevante aspecten zijn hieronder opgenomen:

- Bij nieuwe plannen dient onderzocht te worden hoe kan worden omgegaan met het schone regenwater: hergebruik, infiltratie, buffering en afvoer.
- Er mag door de ontwikkeling geen hydrologische verslechtering en of knelpunten ontstaan.
- Watervoorzieningen dienen gecombineerd te worden met andere functies. Voorbeelden zijn waterspeelplekken of groenvoorzieningen met een waterbergende functie.

Verder sluit de gemeente Cuijk zich aan bij het beleid van het Waterschap Aa en Maas.

5. PLANUITWERKING

5.1 Verharde oppervlakte

De planlocatie is momenteel in gebruik als weiland en tuin behorende bij Sint Hubertseweg 2A en 4. Buiten een stal en een schuurtje is de locatie onbebouwd. De initiatiefnemer is voornemens 13 woningen op de planlocatie te realiseren. Het (voorlopige) programma bestaat uit 6 tweekappers, 7 aaneengesloten woningen en 23 parkeerplaatsen

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlakte van $\pm 2.120 \text{ m}^2$ (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In tabel IV staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de inrichtingsschets Aalstvoorten, concept 4, zoals opgenomen in bijlage 5.

Tabel IV. Gegevens huidige en toekomstig verharde oppervlakte

Verharde oppervlakte	Huidig (m^2)	Toekomstig (m^2)
Daken	± 50	± 1.010
Ontsluiting en parkeren	0	± 1.110
Totaal verharde oppervlakte	± 50	± 2.120

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toenemen met 2.070 m^2 . Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 2.120 m^2 .

5.2 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
- Openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 11,5 m +NAP. De GHG is ingeschat op 10,60 m +NAP. De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn.

5.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

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

- Streven naar 100% afkoppeling van het 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 verharde oppervlakte. Vooralsnog is uitgegaan van 2.120 m² verharde oppervlakte.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm over het aantal m² (T=100 jaar + 10%).
- 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.

5.4 Waterbergingsopgave

Op basis van het af te koppelen verharde oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 130 m³ (2.120 m² x 0,06).

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 conform de uitgangspunten van de waterbeheerder.

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 (standstillbeginsel).

In de toekomstige bergings- c.q. infiltratievoorziening dient in ieder geval 130 m³ geborgen te kunnen worden.

Berging van hemelwater middels een IT-riool en/of infiltratiekratten is binnen de planlocatie niet mogelijk. Door de (relatief) hogere grondwaterstanden zullen dergelijke systemen, al dan niet deels, in het (grond)water komen te liggen waardoor berging verloren gaat en het systeem kan gaan draineren. Ten aanzien van de omgang met hemelwater is derhalve uitgegaan van een bovengrondse bergingsvoorziening in het openbare groen.

Centraal in het plangebied, ter plaatse van de groenvoorziening, is ruimte beschikbaar om een wadi te realiseren. Afvoer van hemelwater naar de wadi kan zowel bovengronds als ondergronds plaatsvinden. Een bovengrondse afvoer heeft de voorkeur in verband met de beleving vanuit de bewoners en de controle- en beheermogelijkheden.

Wanneer de wadi wordt aangelegd met een diepte van 0,9 meter en een talud van 1 op 3 is er, uitgaande van een volledige vulling tot aan maaiveld, 240 m³ nodig om de volledige wateropgave te kunnen bergen.

Binnen de planlocatie is ter plaatse van de groenvoorziening (495 m²) voldoende ruimte aanwezig om deze waterbergingsopgave te kunnen realiseren.

5.6 Lediging

Op basis van de bodemopbouw en textuur worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

5.7 Calamiteit

Het beschreven systeem is ontworpen op een bui van 60 mm ($T=100 + 10\%$). In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 60 mm kan het systeem aan maaiveld overstorten richting het openbaar terrein (wegen) of riool. Hierdoor kan tijdelijk een water-op-straat situatie ontstaan. Afwatering naar bouwwerken of particuliere percelen dient 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 13 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 3,9 m³/dag. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente Cuijk 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 gebruik te maken van niet-uitloogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

6. SAMENVATTING

Econsultancy heeft van JAVO Vastgoed bv opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de De Aalsvoorten te Haps.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van de nieuwbouw op de onderzoekslocatie, alsmede een bestemmingsplanwijziging.

De planlocatie is momenteel in gebruik als weiland en tuin behorende bij Sint Hubertseweg 2A en 4. Buiten een stal en een schuurtje is de locatie onbebouwd. De initiatiefnemer is voornemens 13 woningen op de planlocatie te realiseren. Het (voorlopige) programma bestaat uit 6 tweekappers, 7 aangesloten woningen en 23 parkeerplaatsen

De toekomstig af te koppelen verhard oppervlak bedraagt circa 2.120 m².

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Aa en Maas en de gemeente Cuijk.

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 conform de uitgangspunten van de waterbeheerder. 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. De wateropgave ten aanzien van het plan bedraagt 130 m³.

Berging van hemelwater middels een IT-riool en/of infiltratiekratten is binnen de planlocatie niet mogelijk. Door de (relatief) hogere grondwaterstanden zullen dergelijke systemen, al dan niet deels, in het (grond)water komen te liggen waardoor berging verloren gaat en het systeem kan gaan draineren. Ten aanzien van de omgang met hemelwater is derhalve uitgegaan van een bovengrondse bergingsvoorziening in het openbare groen.

Centraal in het plangebied, ter plaatse van de groenvoorziening, is ruimte beschikbaar om een wadi te realiseren. Afvoer van hemelwater naar de wadi kan zowel bovengronds als ondergronds plaatsvinden. Een bovengrondse afvoer heeft de voorkeur in verband met beleving van de bewoners en de controle- en beheermogelijkheden.

Wanneer de wadi wordt aangelegd met een diepte van 0,9 meter en een talud van 1 op 3 is er, uitgaande van een volledige vulling tot aan maaiveld, 240 m² nodig om de volledige wateropgave te kunnen bergen.

Binnen de planlocatie is ter plaatse van de groenvoorziening (495 m²) voldoende ruimte aanwezig om deze waterbergingsopgave te kunnen bergen.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De toename op het huidige vuilwateraanbod bedraagt in totaal circa 3,9 m³/dag.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

**Bijlage 2 Locatieschets verkennend bodemonderzoek
(projectnummer 15104230)**

Legenda

Boringen	
Omschrijving	Symbol
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	

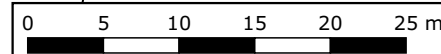
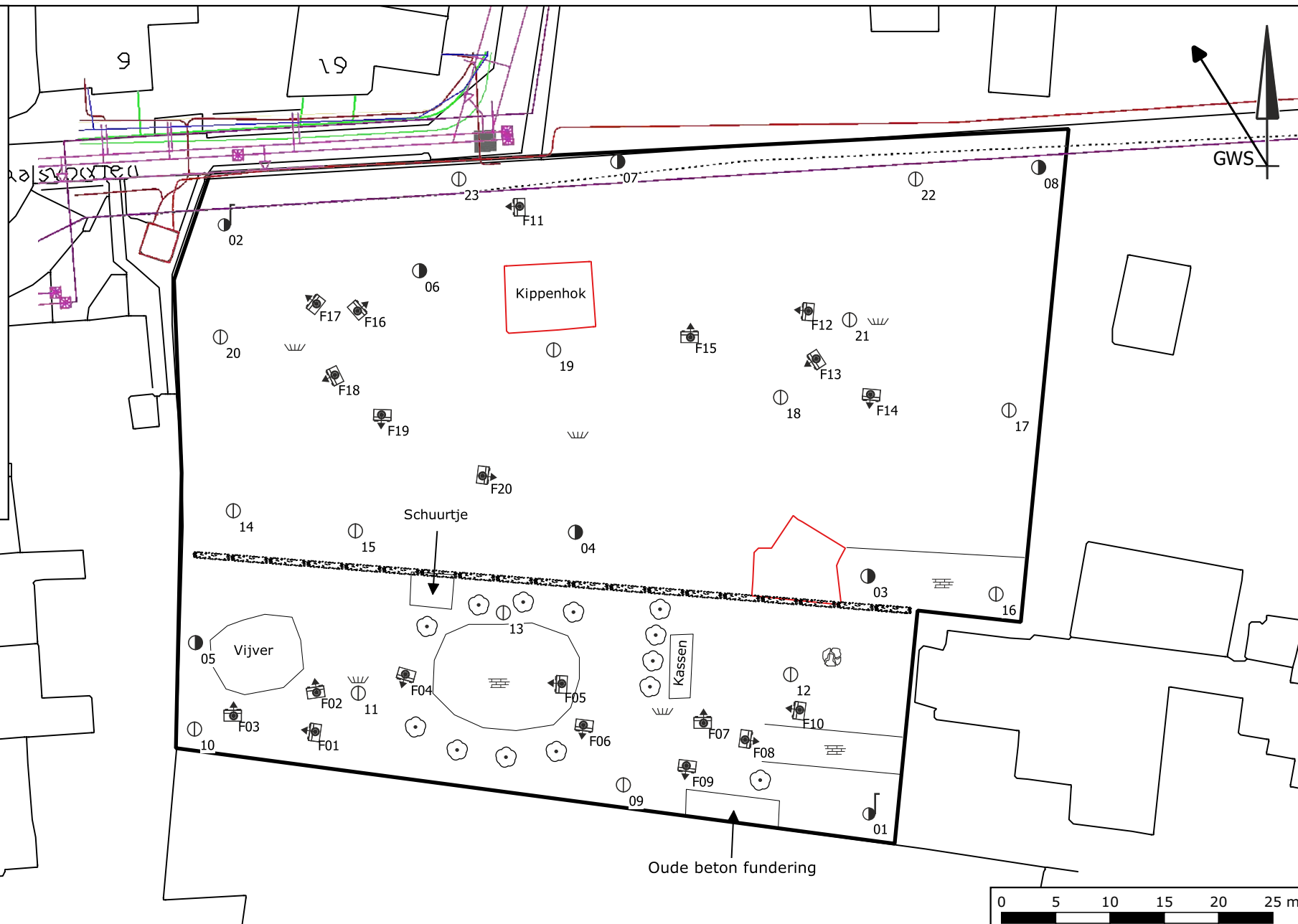
Boringen	
Omschrijving	Symbol
Asbestgat 30x30x50	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,0 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	Symbol
Asfalt	
Beton	
Boom	
Bos	
Braak	
Depothoogte	
Fotoname	
Mangat	
Gras	
Grind	
Haag	
Klinker	
Oliefetafscheider	
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	Symbol
Ontgravingsvak	
Niet verontreinigd	
AW/S-waarde contour	
T-waarde contour	
I-waarde contour	
Niet verontreinigd	
Licht verontreinigd	
Matig verontreinigd	
Sterk verontreinigd	
Verspreiding verontreiniging onbekend	

LEGENDA

- Datatransport
- Gas lage druk
- Gas hoge druk
- Buisleiding
- gevaarlijke inhoud
- Landelijk
- Hoogspanningsnet
- Hoogspanning
- Middenspanning
- Laagspanning
- (Petro)chemie
- Riool vrijval
- Riool onder druk
- Warmte
- Water
- Wees
- Overig

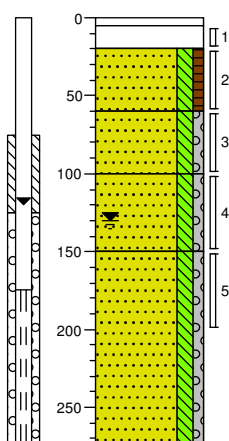


Titel:	locatieschets	A4
	PROJECT: CUY.JAV.NEN NUMMER: 15104230	
	SCHAAL: 1:500	DATUM: 15-12-2015
	GETEKEND: Rmi	BIJLAGE: 2a

**Bijlage 3 Profielboringen verkennend bodemonderzoek
(projectnummer 15104230)**

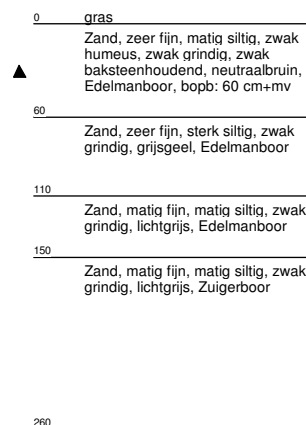
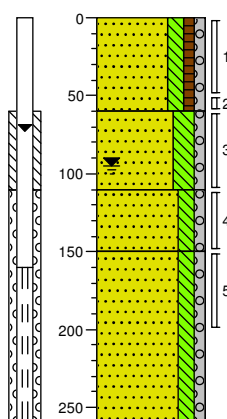
Boring:

01



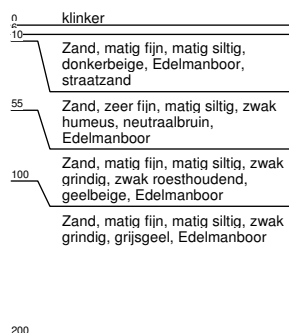
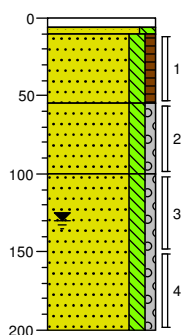
Boring:

02



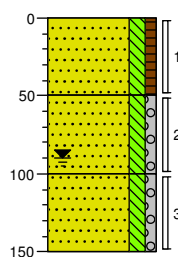
Boring:

03



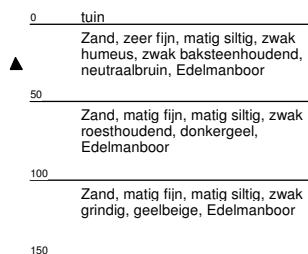
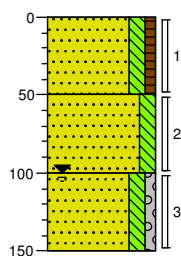
Boring:

04



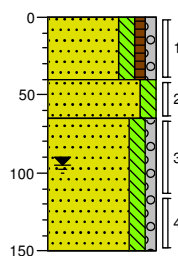
Boring:

05

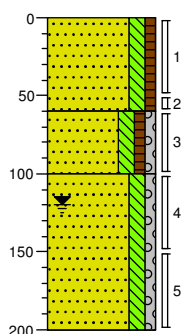


Boring:

06



Boring: 07



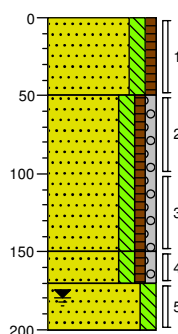
0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

60 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor

100 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, neutraalbeige, Edelmanboor

200

Boring: 08



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geelbruin, Edelmanboor

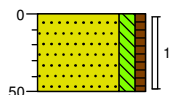
50 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor

150 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, zwak baksteenhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

170 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, zwak baksteenhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

200 Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel, Edelmanboor

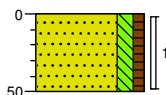
Boring: 09



0 tuin
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor

50

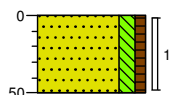
Boring: 10



0 tuin
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor

50

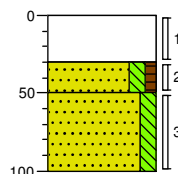
Boring: 11



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor

50

Boring: 12



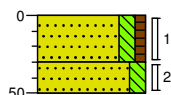
0 grind
Volledig grind, sterk zandhoudend, grijsbruin, Schep

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor

100

Boring: 13

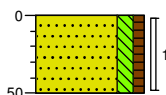


0 tuin
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

30 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor

50

Boring: 14

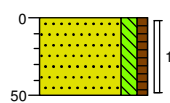


0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

50

Boring:

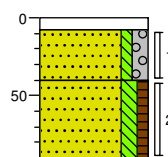
15



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

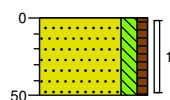
16



0 klinker
8
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, neutraalbeige, Edelmanboor, straatzand
40
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor
90

Boring:

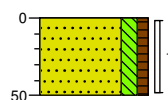
17



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor
50

Boring:

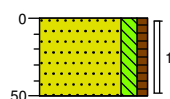
18



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

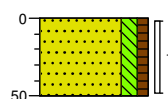
19



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, zwak betonhoudend, geelbruin, Edelmanboor
50

Boring:

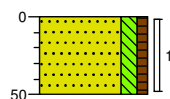
20



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

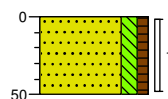
21



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

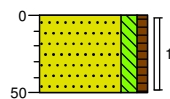
22



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

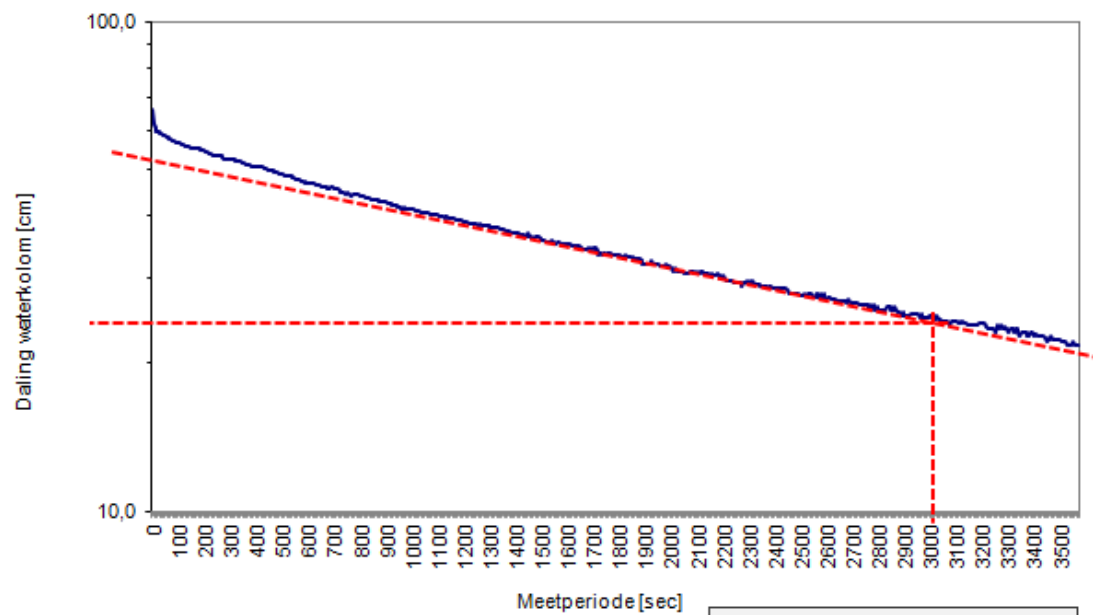
23



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Bijlage 4 Berekende K- waarde

I01 meting 2 [0-65]

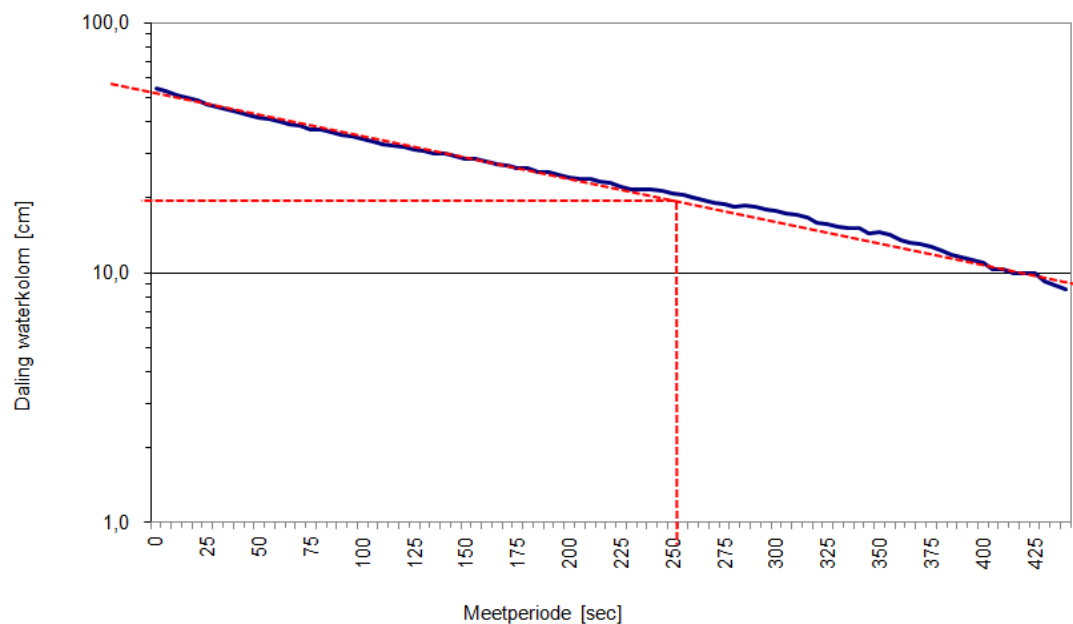


$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_1 + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

Omgekeerde boorgatenmethode

Tijd [sec]	3000
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	25
r [cm]	4,5
k m/dag	0,4

I02 meting 3 [0-90]

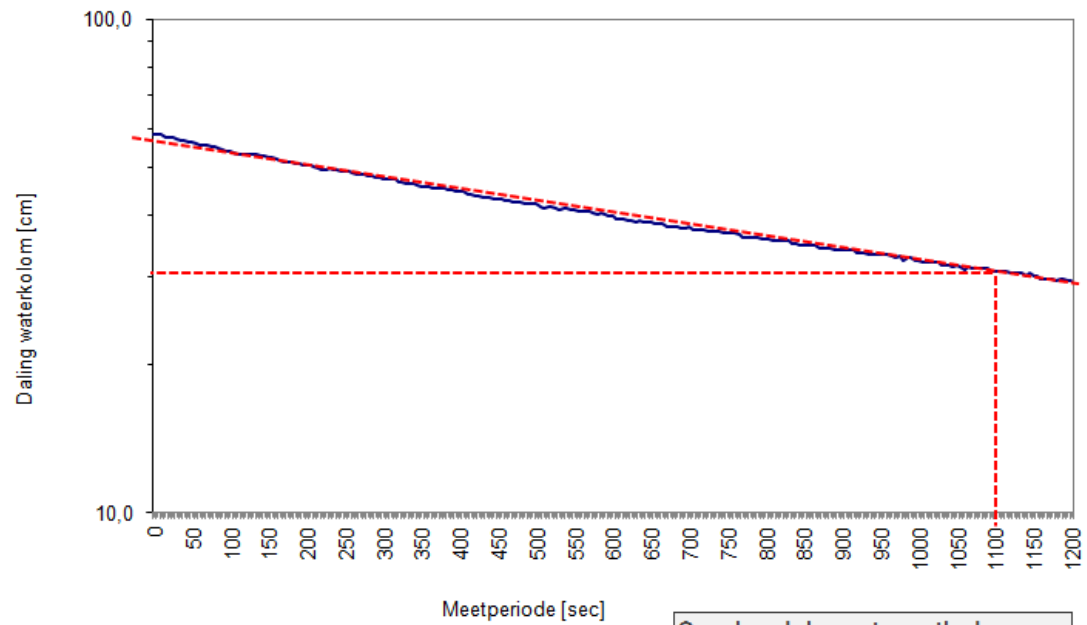


$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_1 + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

Omgekeerde boorgatenmethode

Tijd [sec]	250
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	6,6

103 meting 2 (0-65)



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_1 + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

Omgekeerde boorgatenmethode

Tijd [sec]	1100
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	1,2

Bijlage 5 Inrichtingsschets

Bijlage 5 Inrichtingsschets





Duurzaam waterbeheer, met name in de bebouwde omgeving is een belangrijk speerpunt in het huidige waterbeleid. Naast waterschappen, provincies en de rijksoverheid krijgen de gemeenten een steeds belangrijker rol in het (stedelijk)waterbeheer. Met name de koppeling met de ruimtelijke inrichting is een aspect wat hierbij een belangrijke rol speelt. Econsultancy kan u hierin op meerdere manieren van dienst zijn.

Geohydrologie

Duurzaam waterbeheer en grondwaterbeheer vraagt geohydrologische kennis van de ondergrond (bodempopbouw, grondwaterfluctuatie en doorlatendheid). Bij herontwikkelingen staat de relatie tussen inrichting, bodem en water dan ook centraal. Vaak is deze relatie echter niet inzichtelijk.



Econsultancy kenmerkt zich door concreet onderzoek te doen naar de lokale geohydrologische parameters als bodempopbouw, doorlatendheid van de bodem, grondwaterfluctuatie en grondwaterstroming. Op basis van het onderzoek kan Econsultancy u, in het kader van het duurzaam waterbeheer, adviseren over de geohydrologische randvoorwaarden en de planvorming. Econsultancy hanteert hiervoor o.a. de onderzoeksstrategie zoals gepresenteerd in Leidraadmodule C2510 "Doorlatendheidsonderzoek" (RIONED). Econsultancy heeft jaren ervaring met het uitvoeren van dergelijke onderzoeken en advisering en is medeauteur van deze module.

Stedelijk waterbeheer

Stedelijk waterbeheer is gericht op het totaal aan water dat vrijkomt: afvalwater, grondwater en hemelwater. In de toekomst gaat het vaker en heviger regenen. De grotere bui-intensiteiten zorgen in het stedelijk gebied in combinatie met het vele verhard oppervlak voor een versnelde afvoer van hemelwater op de riolering. In veel gevallen is de capaciteit van het rioleringsstelsel niet toereikend om de grote toevoer te verwerken, waardoor problemen aan het maaiveld ontstaan. Om het stelsel te ontlasten mag het hemelwater bij nieuwe ontwikkelingen niet meer aangesloten worden op de riolering. Afstromend hemelwater moet op eigen terrein worden verwerkt volgens de trits vasthouden, bergen en afvoeren. De mogelijkheden om hemelwater in het stedelijk gebied op eigen terrein te verwerken zijn afhankelijk van meerdere factoren en vaak beperkt.

Econsultancy kan u adviseren in de verwerking van hemelwater, de mogelijkheden om af te koppelen en bij wateroverlast. Daarnaast kan Econsultancy voor u het watertoetsproces verzorgen voor zowel grote als voor kleine plannen. Econsultancy denkt graag met u mee in het beginstadium van ruimtelijke plannen en afkoppelvraagstukken, waarbij de (on)mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie nog verkend moeten worden. Elke situatie is uniek en vereist maatwerk, een uitdaging die onze projectleiders graag aangaan.

Grondwaterbeheer

Gemeenten hebben sinds een aantal jaren een zorgplicht voor grondwater. Als gevolg van de beleidsontwikkelingen neemt de vraag bij gemeenten, waterschappen en provincies naar monitoringstechnieken en datasystemen om grondwaterstanden te beheren toe.

Grondwatergegevens kunnen ingewonnen worden met behulp van een netwerk van strategisch geplaatste peilbuizen, gekoppeld aan een monitoringsplan. De plaatsing en het inmeten van peilbuizen, het installeren, programmeren en uitlezen van dataloggers, en het periodiek verrichten van metingen of bemonsteren van peilbuizen verricht Econsultancy zelf. Econsultancy heeft dan ook een uitgebreide ervaring op dit gebied. Onze projectleiders kunnen u adviseren bij het opstellen of optimaliseren van een meetnet en monitoringsplan. Ook bij de verwerking van de verkregen gegevens kunnen wij u van dienst zijn.



Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Heinz Moormannstraat 1b
5831 AS Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl

