



WATERTOETS

HERONTWIKKELING SCHOOLLOCATIE

SUSTERDERWEG

TE NIEUWSTADT



Water



Rapportage watertoets

herontwikkeling schoollocatie

Susterderweg te Nieuwstadt

Opdrachtgever	BRO Tegelen Postbus 4 5280 AA Boxtel
Rapportnummer	10331.004
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	19 september 2019
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	B. Arndt MSc
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.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

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	Ligging planlocatie	2
2.2	Bodemopbouw.....	3
2.3	Geologie.....	3
2.4	Geohydrologie	3
2.5	Grondwater.....	4
2.6	Oppervlaktewater.....	5
2.7	Ontwatering en drooglegging	6
2.8	Riolering	6
3	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK.....	7
3.1	Uitvoering	7
3.2	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	7
3.3	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	8
3.4	Resultaten	8
3.5	Beoordeling	9
4	WATERRELEVANT BELEID.....	10
4.1	Waterschap Limburg.....	10
4.2	Gemeente Echt-Susteren.....	11
5	TOEKOMSTIGE SITUATIE.....	12
5.1	Ontwikkeling	12
5.2	Verhard oppervlak.....	12
5.3	Waterbergingsopgave.....	13
6	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN.....	14
7	PLANUITWERKING	14
7.1	Hemelwater	14
7.1.1	Infiltreren eigen terrein	14
7.1.2	Infiltreren openbaar gebied.....	15
7.1.3	Alternatieven.....	16
7.1.4	Klimaatbestendige inrichting.....	17
7.1.5	Calamiteit.....	17
7.2	Riolering	17
7.3	Kwaliteit.....	18
7.4	Grondwater.....	18

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens verkennend bodemonderzoek (562GES/17/R)
3. - Gegevens geohydrologisch veldonderzoek
 - 3a. - Locatieschets
 - 3b. - Boorprofielen
4. - Berekende K-waarden
5. - Stedenbouwkundigplan (21-5-2019)

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van BRO Tegelen opdracht gekregen voor het opstellen van een Watertoets voor de herontwikkeling op een voormalige schoollocatie gelegen aan de Susterderweg te Nieuwstadt.

Water en ruimtelijke ordening hebben veel met elkaar te maken. Aan de ene kant is water één van de sturende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik. Aan de andere kant kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding.

De initiatiefnemer is voornemens om het plangebied te herontwikkelen. Bij nieuwe ontwikkelingen dient water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te worden genomen. Concreet betekent dit dat onder andere onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met water. Hierbij speelt vasthouden bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol. Daarnaast moet onder andere worden onderzocht in hoeverre infiltratie van regenwater mogelijk is en in hoeverre bestaande watersystemen, in oorspronkelijke of alternatieve vorm, kunnen worden behouden dan wel hersteld kunnen worden.

Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden. De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. De waterparagraaf omschrijft daarnaast de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit en omvat het wateradvies en de gemaakte afwegingen.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen is voor planvoornemen de watertoets-procedure doorlopen. De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing.

In onderhavig document is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Limburg en de gemeente Echt-Susteren). Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door Milieutechnisch Adviesbureau Heel BV uitgevoerd verkennend bodemonderzoek d.d. 25 oktober 2017 (rapportnummer: 562GES/17/R) en informatie verkregen van de opdrachtgever.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Ligging planlocatie

De planlocatie ($\pm 8.500 \text{ m}^2$) is gelegen tussen de Schoolstraat en de Susterderweg te Nieuwstadt. Kadastraal staat de locatie bekend Nieuwstadt, sectie E, perceelnummers 1908, 2130, 2161 en 2342. In bijlage 1 is de topografische ligging van de planlocatie opgenomen.

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 34,2 m +NAP. De coördinaten in het centrum van de planlocatie zijn globaal: X = 121,345 en Y = 487,315.

De locatie is in het verre verleden in gebruik geweest als akkerland. Vanaf de eind jaren 70 heeft op de locatie een schoolgebouw gestaan. De schoolgebouwen zijn eind 2016 gesloopt. Daardoor zijn er daar waar de gebouwen gestaan hebben diverse lager gelegen gedeelten aanwezig in het terrein. Aan de noordzijde van de planlocatie aan de Susterderweg 9b bevindt zich momenteel nog een fitnesslocatie van YouRfit. Het overige deel van de planlocatie is braakliggend.

In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven.



Figuur 1. Ligging en begrenzing planlocatie

2.2 Bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied.

Op basis van een op locatie uitgevoerd bodemonderzoek (Verkennd bodem- en asbestonderzoek Schoolstraat 7 en 9 te Nieuwstadt d.d. 25 oktober 2017, rapportnummer 562GES/17/R) blijkt de bodem voornamelijk tot 1,0 a 1,5 m -mv hoofdzakelijk te bestaan uit zwak tot sterkzandige leem. Daaronder wordt overwegend zwak tot matig siltig, matig grof tot zeer grof zand aangetroffen dat bovendien matig tot sterk grindig is. Ter plaatse van 2 boringen is destijds een leemlaag aangetroffen tot respectievelijk 2,7 en 4,0 m -mv.

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

2.3 Geologie

De geohydrologische opbouw van de bodem in Limburg wordt in belangrijke mate bepaald door een zuidzuidoost noordnoordwest lopend breukensysteem. De drie hoofdbreuken zijn de Feldbiss, de Peelrandbreuk en de Tegelenbreuk. Door deze breuken is het gebied van west naar oost onderverdeeld in de Roerdalslenk, de Peelhorst en de Slenk van Venlo. De onderzoekslocatie is gelegen in de boringsvrije zone II van de Roerdalslenk.

Het is in het gebied van de Roerdalslenk binnen en buiten inrichtingen verboden de grond te roeren, dieper dan de bovenkant van de bovenste Brunssumklei of werken op of in de bodem uit te voeren of te doen uitvoeren die de beschermende werking van de Bovenste Brunssumklei kunnen aantasten. Het betreft hier werken diepere dan 30 meter beneden maaiveld.

2.4 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 en GeoTOP v1.3 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit de modellen van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket met een dikte van ± 80 m te worden gevormd door respectievelijk de Formaties van Beegden en Stramproy. Beide formaties worden op wisselende diepten doorsneden door een kleilaag. Op het eerste watervoerende pakket ligt een kleipakket met daarop dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van ± 2 m. Het eerste watervoerende pakket wordt aan de onderzijde begrensd door klei afzettingen van de Kiezelo liet Formatie.

Tabel I. Geohydrologie (DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag)

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-0,5	Boxtel	DKL	zand
0,5-2	Boxtel	DKL	klei
2-10	Beegden	WVP	zand
10-13	Beegden	SDL	klei
13-22	Beegden	WVP	zand
22-50	Stramproy	WVP	zand

50-53	Stramproy	SDL	klei
53-63	Stramproy	WVP	zand
63-67	Stramproy	SDL	klei
67-80	Stramproy	WVP	zand

2.5 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Het grondwater staat in de winter van nature hoog en in de zomer laag. In de winter is de temperatuur laag, waardoor de verdamping gering is en alle neerslag het grondwater kan aanvullen. In de zomer gebeurt het omgekeerde: de temperatuur is hoog en dus verdampt er veel neerslag en is de stijghoogte laag. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools *sohyps* en *oGrondwaterdynamiek* van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

Het grondwater van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens van de geraadpleegde bronnen, in noordwestelijk richting.

In het archief van TNO zijn in de directe nabijheid van het plangebied geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Derhalve is gekeken naar beschikbare grondwaterpeilputten welke op enige afstand van de planlocatie zijn gelegen. De dichtstbij gelegen grondwaterpeilpunten zijn gelegen ten westen van de planlocatie aan de N276 op een stand van circa 525 m. In tabel II zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 2 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven.

Tabel II. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B60A0373	W	525	13-09-1990 tot 14-09-1998	31,10	32,30
B60A2742	W	525	27-09-2010 tot 27-09-2018	31,30	32,40

Op basis van de beschikbare gegevens alsmede de grondwaterstromingsrichting wordt ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) op $\pm 32,5$ m +NAP is gelegen. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 1,7$ m -mv bevinden.

De planlocatie is gelegen binnen het freatisch grondwaterbeschermingsgebied Roosteren.



Figuur 2. Situering grondwaterpeilputten TNO

2.6 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, hèt instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zonerings) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaart van waterschap Limburg zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. in de directe omgeving van de planlocatie is geen oppervlaktewater gelegen.

2.7 Ontwatering en drooglegging

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 34,2 m +NAP. De GHG is ingeschat op 32,5 m +NAP ($\pm 1,7$ m -mv). 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.

2.8 Riolering

In de rondom de planlocatie gelegen wegen is voor zover bekend een gemengd rioolstelsel gelegen.

3 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

3.1 Uitvoering

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

Het veldwerk omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende monsternamenpunten zijn op kaart vastgelegd. Op de locatieschets in bijlage 3a is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3b).

Het veldwerk is uitgevoerd op 10 september 2019. Met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) zijn in totaal 6 boringen geplaatst. Vanwege de sterk grindige bijmenging in de ondergrond zijn diverse boringen op wisselende diepten gestaakt. Om toch meer inzicht te krijgen in de diepere bodemopbouw is een aanvullende boring (B06) geplaatst in een lager gelegen deel in het terrein. Op deze locatie was het maaiveld ten opzichte van de rondom liggende terreindelen en de naastgelegen wegen Susterderweg en Schoolstraat circa 2 meter lager gelegen.

Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd conform de onderzoekopzet zoals omschreven in paragraaf 3.3.

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De aangetroffen bodem is overeenkomstig met de boorbeschrijving uit het onderzoek van Milieutechnisch Adviesbureau Heel BV. Ten tijde van het onderzoek is in de boorgaten een grondwaterstand* aangetroffen op 2,0 tot 2,5 m -mv.

** Opmerking:*

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- Waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied.

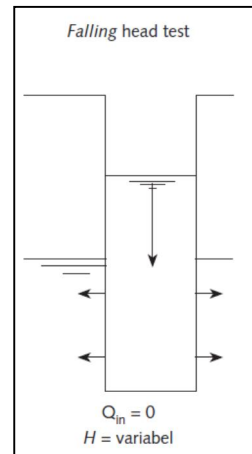
Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

3.3 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 waterstandsaling 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 = h_t 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 de tabel 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

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	2	80-120	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig	2,4	goed
02	2	60-80	Leem, sterk zandig, matig grindig	1,5	goed
		80-110	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig		
03	3	60-110	Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig	4,9	goed
04	3	110-160	Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig	4,5	goed

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
05	3	140-170	Leem, sterk zandig, zwak grindig	4,8	goed
		170-200	Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig		

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

Tabel IV. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,1	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

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem, de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de onderzochte bodemlagen bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als goed doorlatend, waarbij k-waarden van 1,5 en 4,8 m/dag zijn gemeten.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de grindige grove zandlagenbodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen in deze bodemlagen een rekenwaarde te hanteren van maximaal 2 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

Bij het maken van de keuze voor het type alsmede het ontwerp van een hemelwatervoorziening (dimensionering) is het van belang rekening te houden met de Gemiddelde Hoogste grondwaterstand (GHG) en de lokaal aanwezige storende leemlagen in de diepere ondergrond.

4 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Limburg en de gemeente Echt-Susteren.

4.1 Waterschap Limburg

Het lozen van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak is op grond van de uitvoeringsregel lozen van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak in alle gevallen vergunningplichtig. Dit betekent dat de handeling niet zonder meer mag worden uitgevoerd. Daarnaast moet ook altijd aan de zorgplicht worden voldaan als bepaald in artikel 3.1 van de Keur.

Ten gevolge van de verwachte klimaatverandering zal de neerslagintensiteit toenemen. Hierdoor neemt het risico op wateroverlast toe. Bij afvoer en lozing van hemelwater afkomstig van nieuw aangelegd verhard oppervlak wordt daarom het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen) gehanteerd. Dit wil zeggen dat er ten gevolge van de aanleg geen extra hemelwater mag worden geloosd ten opzichte van een lozing die vanaf onverhard terrein plaatsvindt (2 l/s/ha).

Ten aanzien van het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen) worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij uitbreiding van verhard oppervlak wordt regenwater middels dynamische bergings-/infiltratievoorzieningen door de initiatiefnemer terug in de bodem gebracht (waterneutraal bouwen).
- Ook bij kleine ontwikkelingen vangt de initiatiefnemer zijn eigen water op, geen ondergrens.
- Onder dynamische berging wordt verstaan de berging die te allen tijde beschikbaar is voor het bergen van neerslagwater. Bij bergingen die in open verbinding staan met het grondwater hanteren we hiervoor de ruimte boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG). Onder statische berging verstaan we de extra berging die mogelijk beschikbaar is maar die niet gegarandeerd beschikbaar is.
- Dynamisch bergings-/infiltratievoorzieningen dienen minimaal gedimensioneerd te worden op een neerslaggebeurtenis met herhalingstijd 1:100, gemiddeld klimaatscenario 2050. Voor Noord- en Midden-Limburg dient daarbij een buiduur van 24 uur te worden gehanteerd, zijnde 100 mm. Voor Zuid-Limburg (heuvelland) geldt in afwijking hiervan bij maatwerk een buiduur van twee uur, zijnde 80 mm.
- Bij de omvang van de benodigde berging/infiltratie mag rekening worden gehouden met de leegloop en de infiltratie gedurende 24 uur.
- Als infiltreren aantoonbaar niet of nauwelijks mogelijk is kan een dynamische bergings-/infiltratievoorziening aangelegd worden met leegloopvoorziening. Om afwenteling naar benedenstrooms te voorkomen mag hiermee in Noord- en Midden-Limburg maximaal 2l/s/ha geloosd worden. In Zuid-Limburg mag met de leegloopvoorziening maximaal 10l/s/ha worden geloosd. Bij grote ontwikkelingen (>50 ha) dient de initiatiefnemer altijd modelmatig aan te tonen dat dit benedenstrooms niet tot problemen leidt.
- Er dient boven de inhoud van de dynamische berging een waking gehanteerd te worden van minimaal 25 centimeter. Geadviseerd wordt om een waking van 50 centimeter te hanteren. Aan de bovenkant van de voorgeschreven dynamische berging dient een calamiteitenleegloop aangelegd te worden met een maximale leegloop van 10l/s/ha. Aan de bovenkant van de voorziening mag een noodoverlaat worden aangebracht.

- Als het neerslagwater verpompt wordt (zoals vaak bij pot- en containerteelt het geval is) dient ook in beeld gebracht te worden wat de gevolgen zijn bij een 1:100 bui van 10 minuten, zijnde 30 mm. E.e.a. kan leiden tot aanvullende eisen aan de noodzakelijke pompinstallatie.
- Bij wijziging van de lozingssituatie van bestaande verharde oppervlakken is realisering van de voldoende waterberging niet in alle situaties redelijkerwijs mogelijk. In die situaties streeft het waterschap naar een redelijkerwijs zo maximaal mogelijke omvang van waterberging.

Volgens de door het waterschap 6 onderscheiden situaties valt de boogde ontwikkeling onder Ad 3: *Lozen van nieuw verhard op gemeentelijke voorziening*. In deze dergelijke situatie wordt niet direct geloosd op het watersysteem. Lozing vindt plaats op een gemeentelijke voorziening. Dit impliceert dat het waterschap t.a.v. de lozing niet bevoegd is. In deze situatie is de initiatiefnemer gebonden aan gemeentelijke regelgeving/voorschriften m.b.t. de verwerking van hemelwater. Als de gemeente vervolgens loost op het watersysteem dan is deze lozing van initiatiefnemer een indirecte lozing op het watersysteem.

4.2 Gemeente Echt-Susteren

Het (hemel)waterbeleid van de gemeente Echt-Susteren is onder andere opgenomen in het waterplan, gemeentelijk rioleringsplan en het basisrioleringsplan. De uitgangspunten ten aanzien van de verwerking van hemelwater zijn mede opgenomen in het handboek openbare Ruimte Echt-Susteren (22-11-2017).

In het handboek staat opgenomen dat afkoppelen van hemelwater één van de speerpunten uit de Vierde Nota Waterhuishouding is. Landelijk is het beleid om bij minimaal 60% van alle nieuwbouwlocaties en bij 20% van bestaande bouwlocaties, hemelwater te scheiden van ander rioolwater door afkoppeling van verhard oppervlak.

Verhard oppervlak mag niet worden aangesloten op de riolering maar dient te worden afgekoppeld, vuil- en regenwater worden gescheiden gehouden. Perceeleigenaar zijn daarbij in beginsel zelf verantwoordelijk voor het opvangen en verwerken van het hemelwater op eigen terrein, de ontwatering en de staat en het onderhoud van het bouwwerk.

In het kader van veiligheid en wateroverlast dient te worden gedimensioneerd aan de hand van een regenbui met een herhalingstijd van 25 jaar (35 mm regen binnen 45 minuten). Deze hoeveelheid water moet probleemloos en zonder water op straat kunnen worden opgevangen. Verder dient er te worden gecontroleerd middels een regenbui met een herhalingstijd van 100 jaar (45 mm regen in 30 minuten); deze belasting mag niet zorgen voor een maatschappelijk onaanvaardbaar risico ten aanzien van wateroverlast.

Infiltreren ten aanzien van toekomstig openbaar gebied

Infiltratie- en retentievoorzieningen dienen in overleg met de Gemeente Echt-Susteren te worden vastgesteld. In eerste instantie gaat de voorkeur uit naar een, bij voorkeur centraal gelegen, bovengrondse (maaiveld) infiltratievoorziening. In tweede instantie, indien een bovengrondse voorziening niet mogelijk is, kan worden overgegaan tot een ondergrondse variant. De voorziening dient daarbij zodanig te worden uitgevoerd dat deze kan worden gereinigd met gebruikelijke rioolreinigingsvoertuigen en kan worden geïnspecteerd met gebruikelijke rioolinspectievoertuigen.

Een infiltratievoorziening dient altijd te worden voorzien van een zandvangconstructie die vanaf maaiveld kan worden geïnspecteerd en gereinigd met behulp van gebruikelijke rioolreiniging- en inspectievoertuigen.

Infiltreren ten aanzien van toekomstig particulier eigendom (woningen c.q. overige bebouwing)

Voorzien van een ondergrondse infiltratievoorziening per perceel (gecombineerd met geotextiel voor infiltratievoorzieningen) inclusief zandvangvoorziening en bladafscheider, direct boven maaiveld bij aangesloten hemelwaterafvoeren. Deze voorziening moet vanaf maaiveld kunnen worden geïnspecteerd en gereinigd (reinigingsfrequentie ten minste 2 maal per jaar).

De effectieve inhoud van de voorziening dient 35 mm van het aangesloten verhard oppervlak te bedragen. De gemeente Echt-Susteren hanteert hiervoor de voorkeurstabel afkoppelen zoals opgenomen in het handboek openbare ruimte onder bijlage Rb 1 en artikel 3.3.7.

In het programma van eisen (PVE) zijn ten aanzien van de herstructurering schoollocatie Burg. Willemeschool enkele specifieke randvoorwaarden opgenomen. In het OPVE staat omschreven dat hemelwater van openbaar gebied en woningen verwerkt dient te worden in een centrale voorziening. Voor zover woningen niet op een centrale voorziening aangesloten kunnen worden dient een voorziening op huiskavel te worden gerealiseerd. Uitgangspunten voor berekening waterberging zijn:

- Verhard oppervlak 30 % bij kavels > 300 m²
- Verhard oppervlak 80 % bij kavels > 150 m² en < 300 m²
- Verhard oppervlak 100 % bij kavels < 150 m²

5 TOEKOMSTIGE SITUATIE

5.1 Ontwikkeling

De locatie is in het verre verleden in gebruik geweest als akkerland. Vanaf de eind jaren 70 heeft op de locatie een schoolgebouw gestaan. De schoolgebouwen zijn eind 2016 gesloopt. Daardoor zijn er daar waar de gebouwen gestaan hebben diverse lager gelegen gedeelten aanwezig in het terrein. Aan de noordzijde van de planlocatie aan de Susterderweg 9b bevindt zich momenteel nog een fitnesslocatie van YouRfit. Het overige deel van de planlocatie is braakliggend.

Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van de realisatie van woningbouw in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte.

5.2 Verhard oppervlak

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van ± 6.250 m² (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In tabel V staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van het stedenbouwkundig plan daterend 21-5-2019 zoals opgenomen in bijlage 5 en de uitgangspunten voor berekening waterberging uit het PVE herstructurering schoollocatie Burg. Willemeschool.

Tabel V. Gegevens toekomstig verhard oppervlak

Type verharding	Verhard oppervlak (m ²)
Dak (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating)	± 4.350
Ontsluiting (wegen, paden en parkeren)	± 1.900
Totaal	± 6.250

5.3 Waterbergingsopgave

Daar geen directe lozing plaats zal vinden op het watersysteem is de initiatiefnemer in deze situatie gebonden aan gemeentelijke regelgeving/voorschriften m.b.t. de verwerking van hemelwater.

In het kader van veiligheid en wateroverlast dient een voorziening te worden gedimensioneerd aan de hand van een regenbui met een herhalingsstijd van 25 jaar (35 mm regen binnen 45 minuten). Deze hoeveelheid water moet probleemloos en zonder water op straat kunnen worden opgevangen. Een regenbui met een herhalingsstijd van 100 jaar (45 mm regen in 30 minuten) mag daarbij niet zorgen voor een maatschappelijk onaanvaardbaar risico ten aanzien van wateroverlast.

Vanuit de gemeente gaat in eerste instantie de voorkeur uit naar een, centraal gelegen, bovengrondse (maaiveld) infiltratievoorziening. Wanneer aansluiting op een centrale voorziening in de openbare ruimte niet mogelijk is zal een voorziening op eigen terrein gerealiseerd moeten worden.

Op basis van de huidige verkaveling kunnen kavels 1 t/m 3 en de vrije kavels (kavel 22 t/m 27) niet op een centrale voorziening worden aangesloten (zie bijlage 5). Voor deze percelen dient derhalve een voorziening op eigen terrein te worden gerealiseerd. In tabel VI is de waterbergingsopgave op eigen terrein weergegeven.

Tabel VI. Waterbergingsopgave eigen terrein (berging 35 mm per m²)

Kavel	Verhard oppervlak (m ²)	Waterbergingsopgave (m ³)
01	226	8
02	180	6
03	186	7
22	179	6
23	205	7
24	222	8
25	94	3
26	170	6
27	162	6

Op basis van het overige toekomstig afstromend verhard oppervlak bedraagt de waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal nog circa 162 m³ (4.626 m² x 0,035 m).

6 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

In het kader van de planontwikkeling is het proces van de digitale watertoets doorlopen. Op basis van de digitale procedure blijkt dat deze ontwikkeling gevolgen kan hebben voor het watersysteem en waterbeheer. Op deze ontwikkeling is daarom de normale watertoetsprocedure van toepassing. Dit houdt in dat het Watertoetsloket betrokken dient te worden bij de voorbereiding van het plan.

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

- De ontwikkeling dient te voldoen aan het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen).
- 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 wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 6.250 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 35 mm in 45 minuten (T=25 jaar) gerekend over het aantal m².
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit 45 mm in 30 minuten (T=100 jaar) in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Ontwerp infiltratie voorzieningen conform module B1200 uit de Leidraad Riolerings.
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG is ingeschat op 32,5 m +NAP (1,7 m -mv).
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 2,0 m/dag;
- Hoofdriool (DWA en RWA) aansluiten op uitleggers in de Susterderweg.
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

7 PLANUITWERKING

7.1 Hemelwater

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

Op deze wijze wordt water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen en op een duurzame wijze verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee voldoen aan het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen).

7.1.1 Infiltreren eigen terrein

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening op eigen terrein hoort, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels infiltratiekragen. Omdat het uitgangspunt is dat dergelijke voorzieningen gemakkelijk vanaf maaiveld moeten kunnen worden geïnspecteerd en worden gereinigd is bij de berekening uitgegaan van de inhoud van de Q-Bic+ Infiltratie unit van Wavin (417 liter). Er is gekozen voor de toepassing van de Q-Bic+ infiltratiekragt omdat deze inspecteerbaar en reinigbaar is. Het gebruik van andere soortgelijke 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: 417 liter (0,417 m³)
- Aansluitingen: 160, 200, 315, 400 mm buis
- Minimale gronddekking
 - Groenzones (onbelast): 0,30 m
 - Lichte verkeersbelasting: 0,50 m
 - Zware verkeersbelasting: 0,75 m

Aan de hand van de waterbergingsopgave en de kengetallen van de Q-Bic+ infiltratiekrat is in tabel VII, per kavel, het aantal benodigde kratten en oppervlak weergegeven waarmee de waterbergingsopgave per kavel verwerkt kan worden.

Tabel VII. Infiltratievoorzieningen op eigen terrein

Kavel	Waterbergingsopgave (m ³)	Kratten (st.)	Oppervlak (m ²)
01	8	20	± 15
02	6	15	± 11
03	7	17	± 13
22	6	15	± 11
23	7	17	± 13
24	8	20	± 15
25	3	8	± 6
26	6	15	± 11
27	6	15	± 11

Onder de toekomstige opritten is voldoende ruimte aanwezig om het benodigd aantal kratten te kunnen plaatsen. De ondergrondse infiltratievoorziening per perceel (gecombineerd met geotextiel voor infiltratievoorzieningen) dient voorafgegaan te worden door een zandvangvoorziening. Aangesloten hemelwaterafvoeren op maaiveldniveau moeten tevens voorzien worden van een bladafscheider, direct boven het maaiveld aangebracht. Via de bladafscheider kan overtollig regenwater overstorten richting de openbare weg.

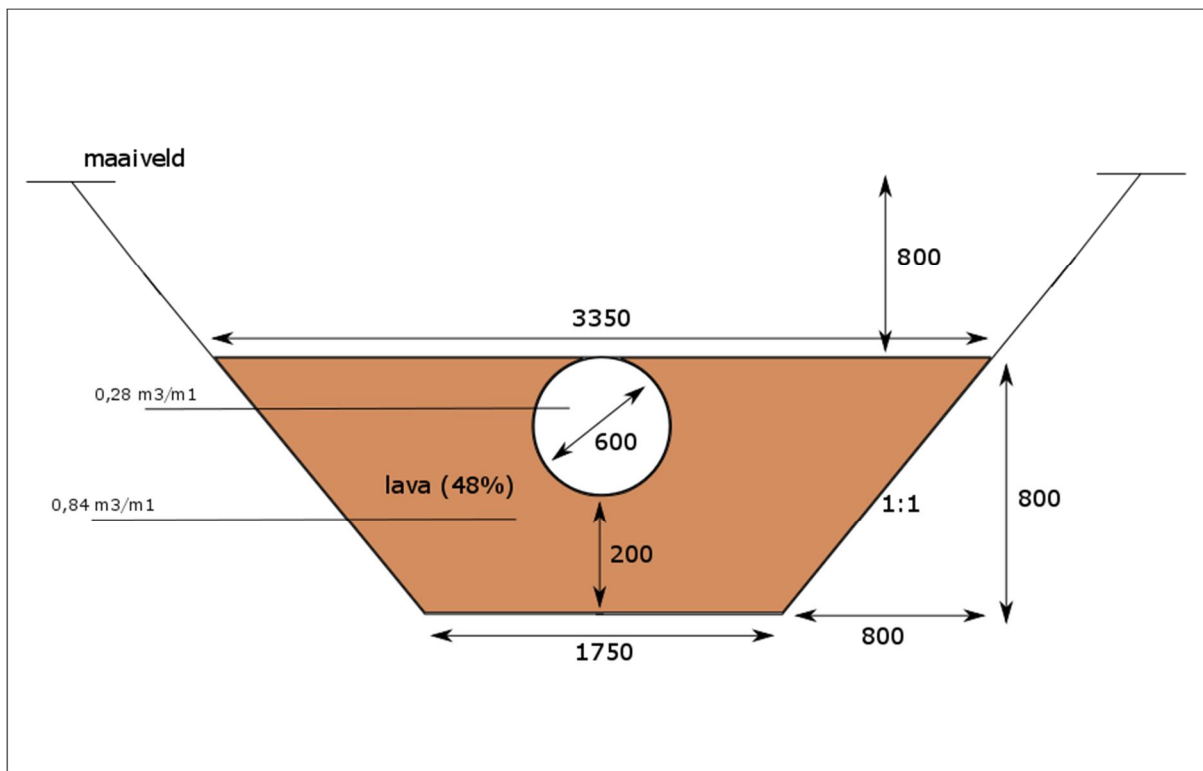
7.1.2 Infiltreren openbaar gebied

Vanuit de gemeente heeft het de voorkeur om in eerste instantie uit te gaan van een centraal gelegen bovengrondse voorziening. In tweede instantie, indien een bovengrondse oplossing niet mogelijk is, kan worden overgegaan tot een ondergrondse variant. Op basis van de huidige planinvulling is in het plan geen ruimte beschikbaar om hemelwater bovengronds te verwerken. Er zal derhalve gezocht moeten worden naar een ondergrondse oplossing.

Een ondergrondse voorziening dient zodanig te worden uitgevoerd dat deze kan worden gereinigd met gebruikelijke rioolreinigingsvoertuigen en kan worden geïnspecteerd met gebruikelijke rioolinspectievoertuigen. Bij ondergronds infiltreren mag de voorziening derhalve niet worden aangelegd onder een gesloten verharding.

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels een infiltratieriool met grondverbetering.

Wanneer wordt uitgegaan van een permeobuis van beton met een diameter van 600 mm is per strekkende meter circa $0,28 \text{ m}^3$ in het riool beschikbaar. Binnen het planvoornemen kan een infiltratieriool worden aangelegd over een lengte van circa 148 m. De totale beschikbare berging in het infiltratieriool bedraagt daarmee $\pm 42 \text{ m}^3$. Om het restant van de waterbergingsopgave, 120 m^3 , te kunnen bergen is grondverbetering noodzakelijk. Uitgaande van een grondverbetering met Porodur® lava (porositeit 48%), kan uitgaande van de kengetallen zoals weergegeven in figuur 3 een per strekkende meter $0,84 \text{ m}^3$ worden geborgen. Op basis van een totale weglengte van 148 m komt dit neer op een totale berging van 165 m^3 .



Figuur 3: Dwarsdoorsnede principe IT-riool en Lavapakket

Het vullen van het systeem kan op conventionele wijze middels kolken en verbuizing, waterdoorlatende verhardingsconstructies (steen of voeg), permeoblokken en/of lijn,- molgoten.

Om lediging van het infiltratiesysteem te waarborgen en een horizontale afstroming van regenwater te voorkomen wordt geadviseerd ter plaatse van toekomstige infiltratievoorzieningen de lokaal dieper gelegen leemlagen te vergraven en een verbinding in te stellen met de in de ondergrond aanwezige grove en grindrijke zandlagen.

7.1.3 Alternatieven

Om de druk op een centrale voorziening in de openbare ruimte te verminderen kan een deel van de waterbergingsopgave verwerkt worden door bijvoorbeeld infiltratiekragen aan te leggen onder de toekomstige (particuliere) opritten of parkeervakken of een watertank voor het hergebruik van regenwater. Daarnaast biedt het plan wellicht mogelijkheden tot het toepassen van groendaken.

Andere mogelijkheden van controleerbare systemen zijn:

- Watershell: (<http://www.waterblock.nl/>)
- Watertable, Waterbucket: (<http://trewatin.nl/>)
- INTEWA DRAINMAX® tunnel (<https://www.intewa.de>)

7.1.4 Klimaatbestendige inrichting

Om water in de planuitwerking expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te nemen en hemelwater op een duurzame wijze te verwerken wordt geadviseerd om de toekomstige bewoners te adviseren en begeleiden bij het waterklaar maken van hun tuin. Het waterklaar maken van de tuin kan bijvoorbeeld door deze zodanig te ontwerpen dat regenwater gemakkelijk naar de groene delen kan stromen door bijvoorbeeld plantvakken lager te plaatsen en deze zonder opstaande rand aan te leggen. Door te werken met hoogteverschillen kan tijdens zware regenbuien tijdelijk water worden vastgehouden en infiltreren in de onverharde lager gelegen delen. De lager gelegen delen dienen dan wel op enige afstand van zowel de woning als naastgelegen percelen te zijn gelegen. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient daarbij te worden voorkomen.

Verder inspiratie, voor veelal particuliere initiatieven, kan worden gevonden op www.waterklaar.nl.

7.1.5 Calamiteit

In het kader van veiligheid en wateroverlast is het systeem gedimensioneerd aan de hand van een regenbui met een herhalingstijd van 25 jaar (35 mm regen binnen 45 minuten). Deze hoeveelheid water kan probleemloos en zonder water op straat worden opgevangen.

Een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 35 mm mag niet zorgen voor een maatschappelijk onaanvaardbaar risico ten aanzien van wateroverlast. In een dergelijke situatie zal tijdelijk een water-op-sstraat situatie ontstaan. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient daarbij te worden voorkomen. Een water-op-sstraat situatie kan zonder een maatschappelijk onaanvaardbaar risico ten aanzien van wateroverlast worden opgevangen door bijvoorbeeld uit te gaan van een holle weg. Een holle weg vergroot de bergings- en afvoercapaciteit van de straat. In een situatie waarbij in een korte tijd 45 mm neerslag valt zal circa 5 cm water op straat staan.

7.2 Riolering

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

Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een DWA-productie van 15 L/h per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 3 bewoners. Dit betekent dat er dus $3 \times 25 \text{ liter} = 75 \text{ liter}$ per uur per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 27 woningen/bouwblokken worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa $2 \text{ m}^3/\text{uur}$. 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 uitleggers in de Susterderweg. Voor de aansluiting zal een vergunning aangevraagd moeten worden.

7.3 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.

7.4 Grondwater

De planlocatie is gelegen binnen het freatisch grondwaterbeschermingsgebied Roosteren. Bij werkzaamheden in gebieden ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op de waterwinning, is de Provinciale Milieuverordening Limburg van toepassing. In de Omgevingsverordening zijn hiertoe specifieke regels opgenomen voor (nieuwe)vestigingen of uitbreidingen van diverse soorten inrichtingen of constructies en voor het (verbod op het) gebruik of vervoer van diverse (schadelijke) stoffen. Voor zover bekend voorziet het planvoornemen niet in inrichtingen waartoe de specifieke regels uit de omgevingsverordening van toepassing zijn. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn tevens kwetsbare gebieden in het kader van de vrijstelling rioleringsverplichting.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2

Gegevens verkennend bodemonderzoek (562GES/17/R)



AUTO C A D
FILENAME: 562GES-17-1

LEGENDA

- ONDERZOEKSLOCATIE
- VML. BEBOUWING
- BORING TOT 0,5 M-MV
- BORING TOT 2,0 M-MV
- BORING MET PEILBUIS
- PROEFGAT
- FOTOPUNT

BIJLAGE 3
SITUATIETEKENING MET BOORPUNTEN
VERKENNEND BODEMONDERZOEK

- KLINKER
- GRIND
- BETON
- GRAS
- ASFALT
- TEGELS



PROJECT:
SCHOOLSTRAAT 7, 7A EN 9 NIEUWSTADT

OPDRACHTGEVER:
GEMEENTE WEERT

PROJECTLEIDER : EH
TEKENAAR : EH
PROJECTNR. : 562GES/17
DATUM : 23-10-2017
VERSIE : 01



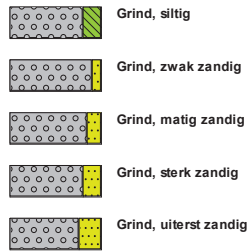
MILIEUTECHNISCH
ADVIESBUREAU HEEL BV

TEL. : 0475-573231
FAX : 0475-571509

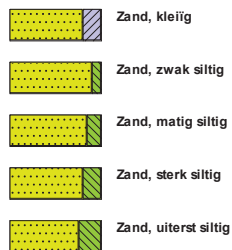
SCHAAL 1:500/A3

Legenda (conform NEN 5104)

grind



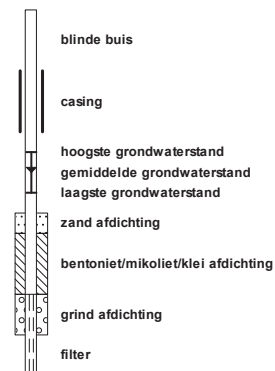
zand



veen



peilbuis



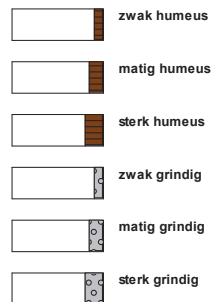
klei



leem



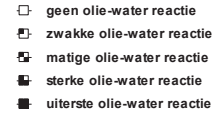
overige toevoegingen



geur



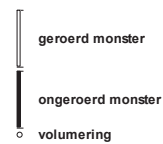
olie



p.i.d.-waarde



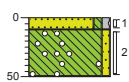
monsters



overig

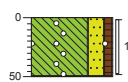


Boring: 01



0 braak
-10 Zand, matig grof, zw ak siltig, zw ak grindig, geelbeige, Edelmanboor
-50 Leem, zw ak zandig, sporen kolengruis, sporen grind, bruin, Edelmanboor

Boring: 02



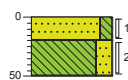
0 braak
-50 Leem, sterk zandig, zw ak humeus, zw ak grindhoudend, lichtbruin, Graven

Boring: 03



0 braak
-20 Zand, matig fijn, matig siltig, resten w ortels, grijsbeige, Graven
-50 Leem, sterk zandig, zw ak humeus, bruin, Graven

Boring: 04

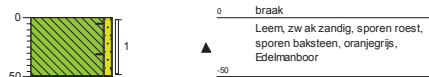


0 braak
-20 Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbeige, Edelmanboor
-50 Leem, sterk zandig, matig roesthoudend, oranje-grijs, Edelmanboor

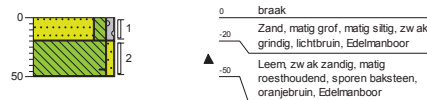
schoolstraat 7&9

Projectcode: 562GES/17

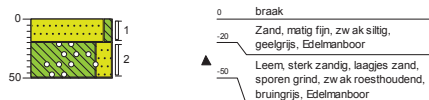
Boring: 05



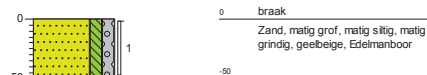
Boring: 06



Boring: 07



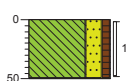
Boring: 08



schoolstraat 7&9

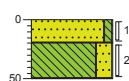
Projectcode: 562GES/17

Boring: 09



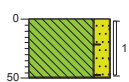
0 braak
▲ Leem, sterk zandig, zw ak humeus,
sporen roest, oranjebruin, Graven
-50

Boring: 10



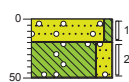
0 braak
▲ Zand, matig grof, zw ak siltig,
geelbeige, Graven
-20
▲ Leem, sterk zandig, grijs, Graven
-50

Boring: 11



0 braak
▲ Leem, sterk zandig, sporen
baksteen, sporen kolengruis, sterk
roesthoudend, oranjebruin, Graven
-50

Boring: 12

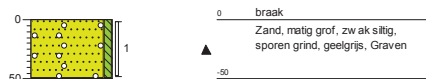


0 braak
▲ Zand, matig grof, zw ak siltig,
sporen grind, geelgrijs, Graven
-20
▲ Leem, sterk zandig, laagjes zand,
sporen grind, grijsgeel, Graven
-50

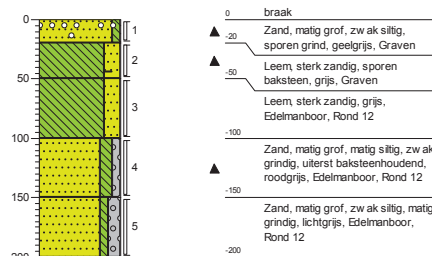
schoolstraat 7&9

Projectcode: 562GES/17

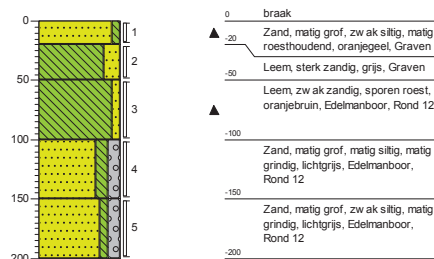
Boring: 13



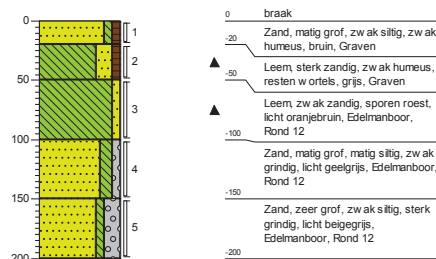
Boring: 14



Boring: 15



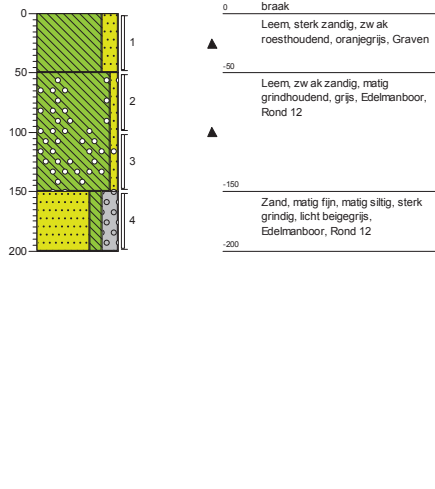
Boring: 16



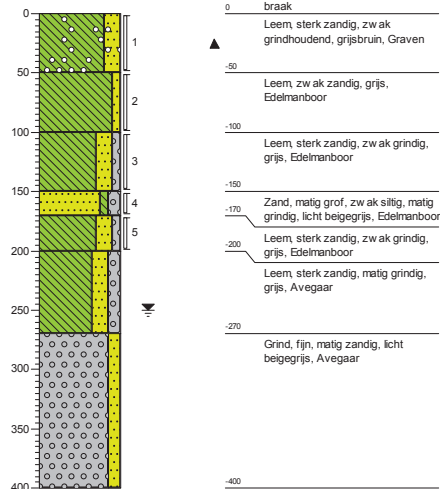
schoolstraat 7&9

Projectcode: 562GES/17

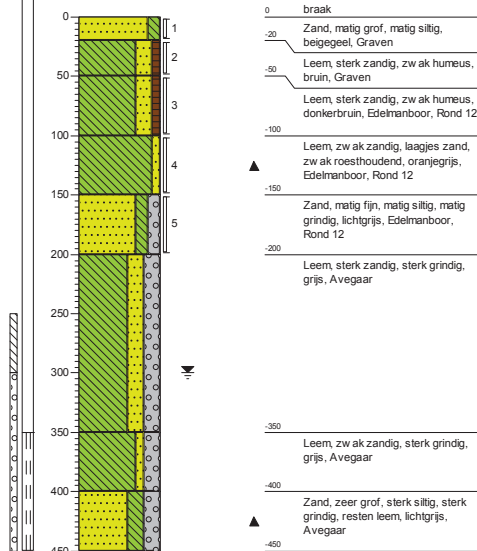
Boring: 17



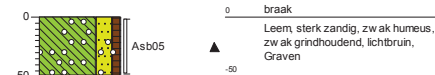
Boring: 18



Boring: 19



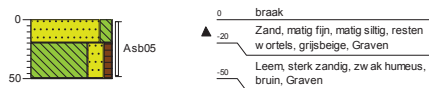
Boring: PV02



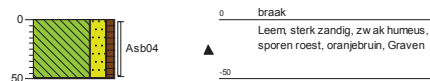
schoolstraat 7&9

Projectcode: 562GES/17

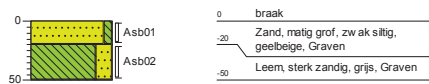
Boring: PV03



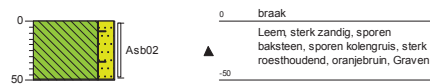
Boring: PV09



Boring: PV10



Boring: PV11



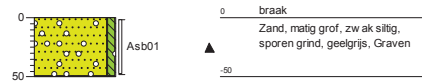
schoolstraat 7&9

Projectcode: 562GES/17

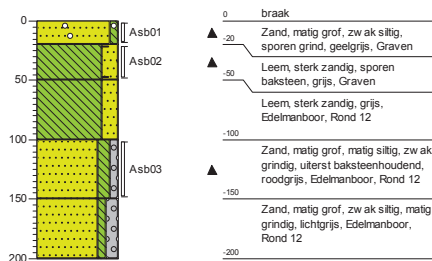
Boring: PV12



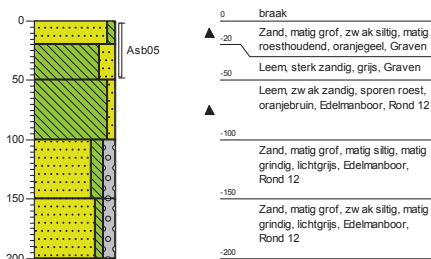
Boring: PV13



Boring: PV14



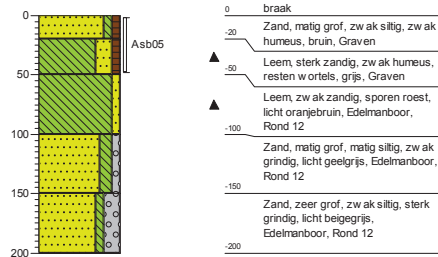
Boring: PV15



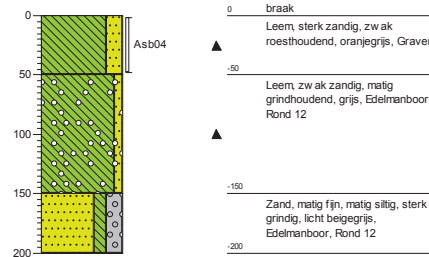
schoolstraat 7&9

Projectcode: 562GES/17

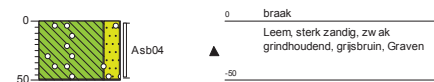
Boring: PV16



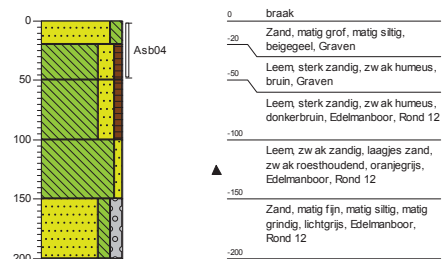
Boring: PV17



Boring: PV18



Boring: PV19



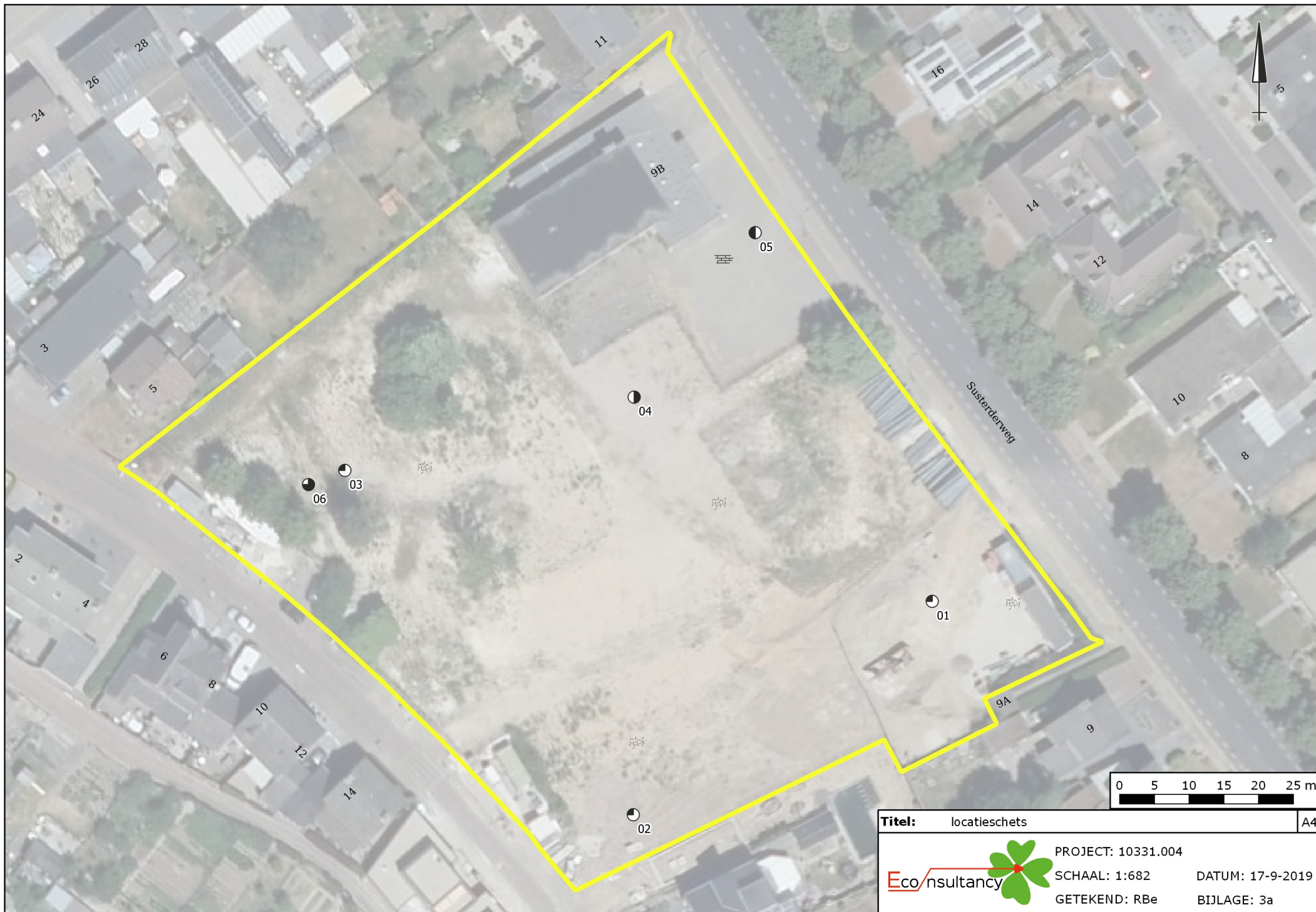
schoolstraat 7&9

Projectcode: 562GES/17

Bijlage 3 Gegevens geohydrologischveldonderzoek

Bijlage 3a

Locatieschets



Bijlage 3b

Boorprofielen

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

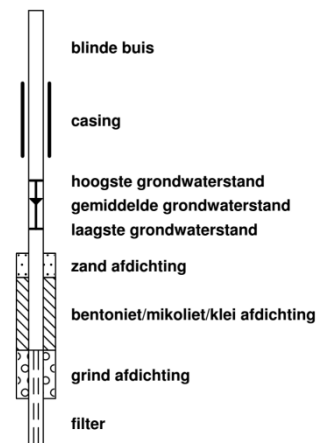
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

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

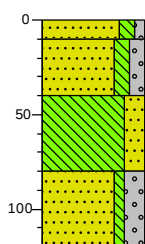
- slib
- water

peilbuis



Boring:

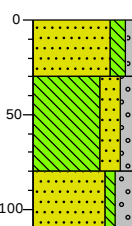
01



0 braak
10 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, neutraalbruin, Edelmanboor
▲ 40 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, brokken leem, Edelmanboor
▲ Leem, sterk zandig, sterk gleyhoudend, donker oranjebruin, Edelmanboor
80 Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, matig vast, neutraalgruijs, Edelmanboor
120

Boring:

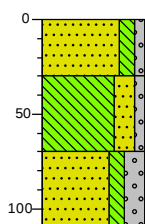
02



0 braak
30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, neutraalbruin, Edelmanboor
▲ Leem, sterk zandig, matig grindig, brokken leem, Edelmanboor
80 Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, neutraalbeige, Edelmanboor
110

Boring:

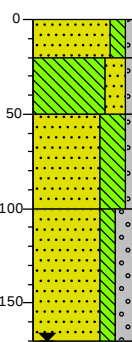
03



0 braak
30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, Edelmanboor
▲ Leem, sterk zandig, zwak grindig, brokken leem, neutraalbruin, Edelmanboor
70 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, neutraalbeige, Edelmanboor, Gestuit
110

Boring:

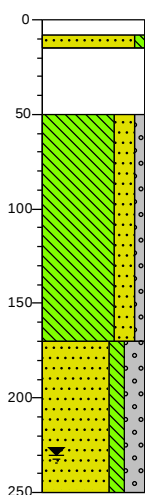
04



0 braak
20 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, Edelmanboor
▲ Leem, sterk zandig, zwak grindig, brokken leem, Edelmanboor
50 Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak grindig, Edelmanboor
100 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, neutraalgruijs, River
170

Boring:

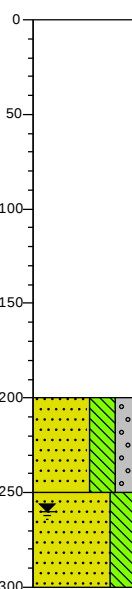
05



0 klinker
8 Edelmanboor
15 Zand, matig grof, zwak siltig, Edelmanboor
▲ Volledig puin, neutraal roodbruin, River, Gestuit
50 Leem, sterk zandig, zwak grindig, vast, neutraalgruijs, Edelmanboor
170 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, neutraalgruijs, Edelmanboor
250

Boring:

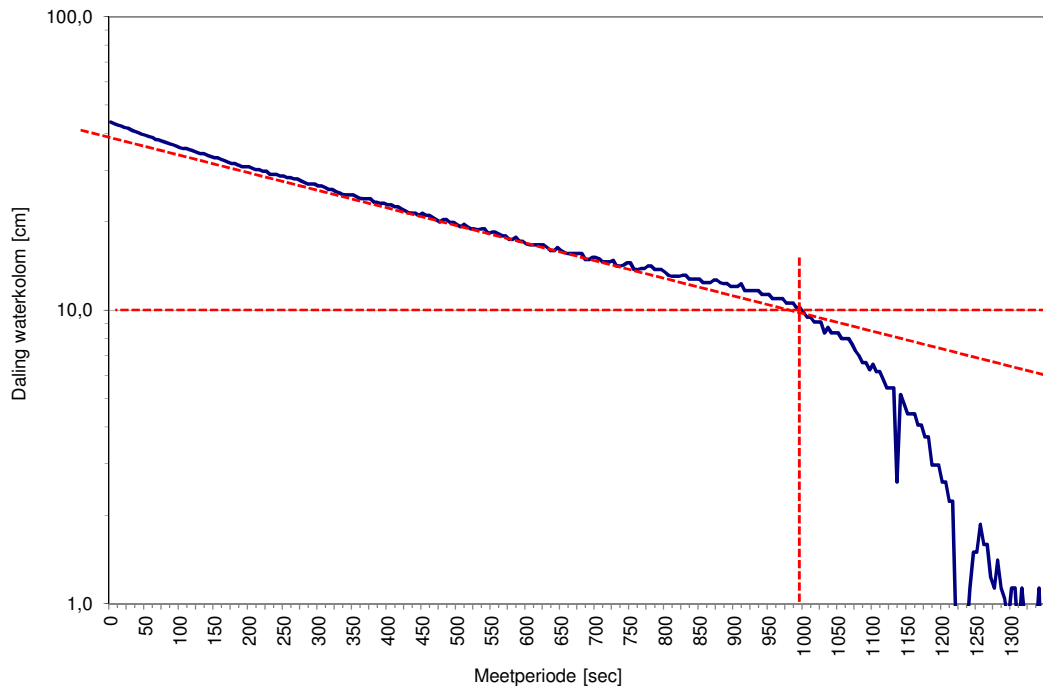
06



0 braak
Graafmachine
200 Zand, matig fijn, uiterst siltig, sterk grindig, neutraalbeige, River
250 Zand, matig fijn, uiterst siltig, neutraalbruin, Edelmanboor
300

Bijlage 4 Berekende k-waarden

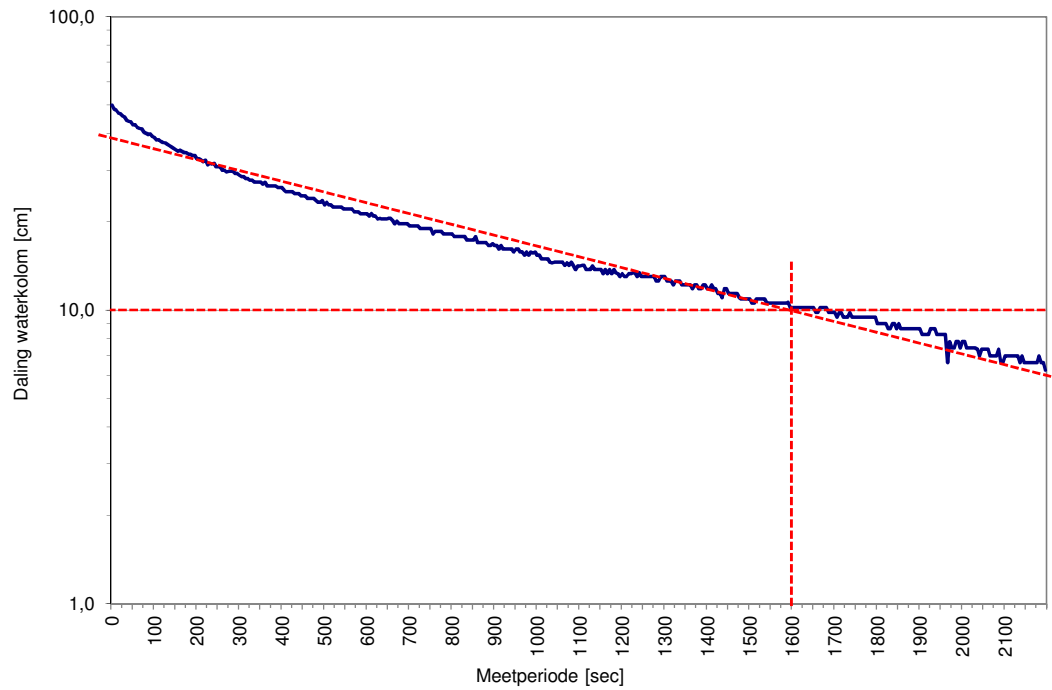
B01 meting 2 (80-120 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1000
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	2,4

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

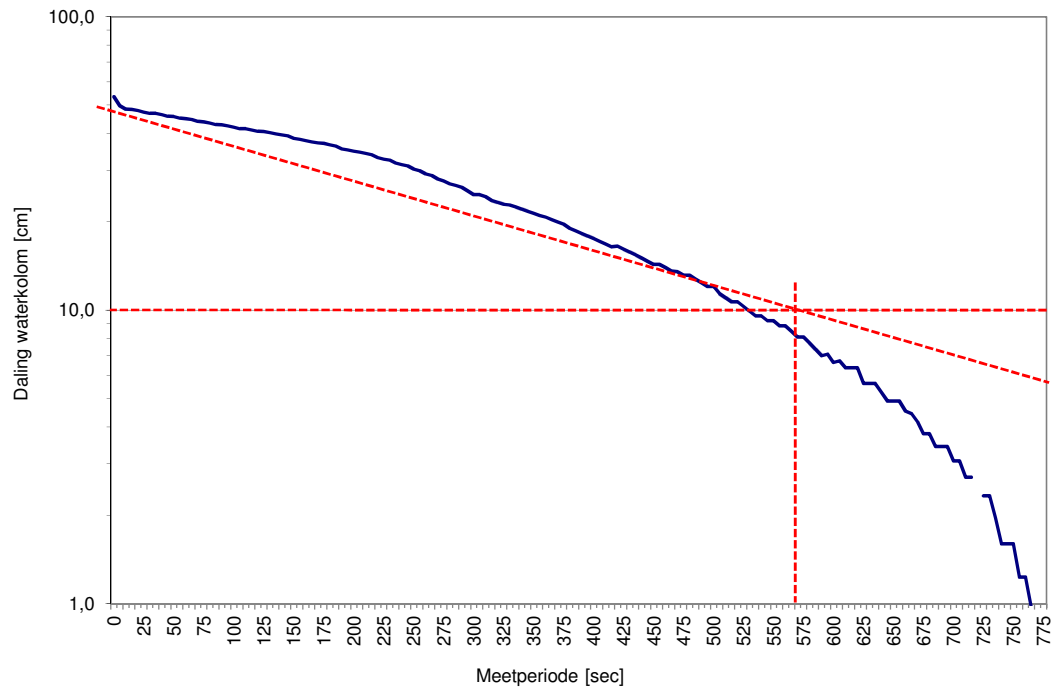
B02 meting 2 (60-110 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1600
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,5

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

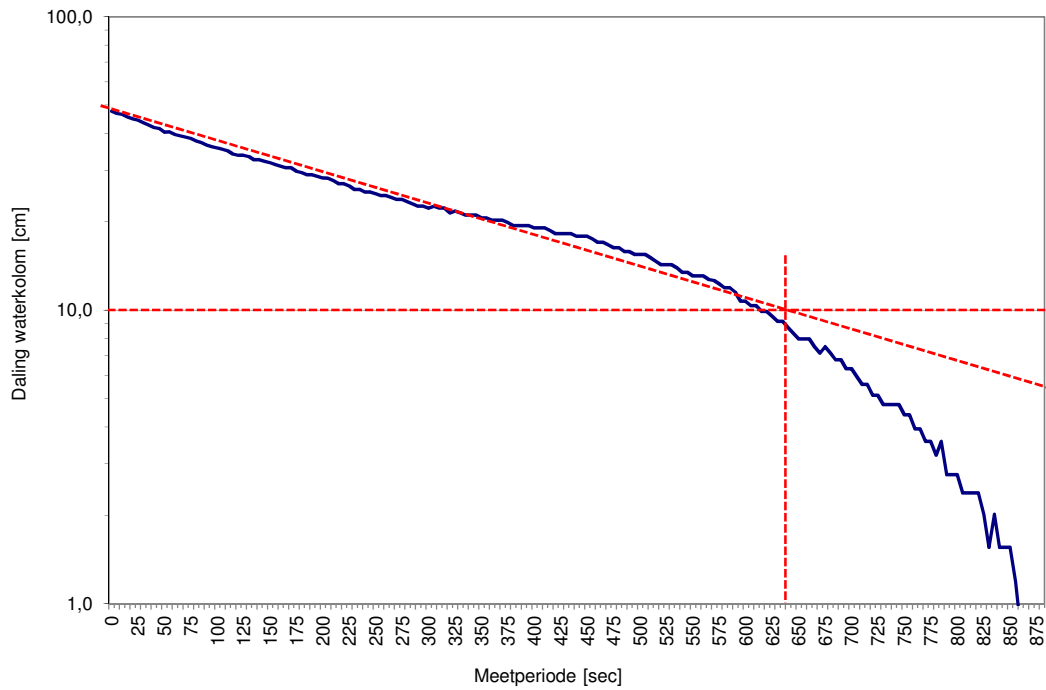
B03 meting 3 [60-110 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	575
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	4,9

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

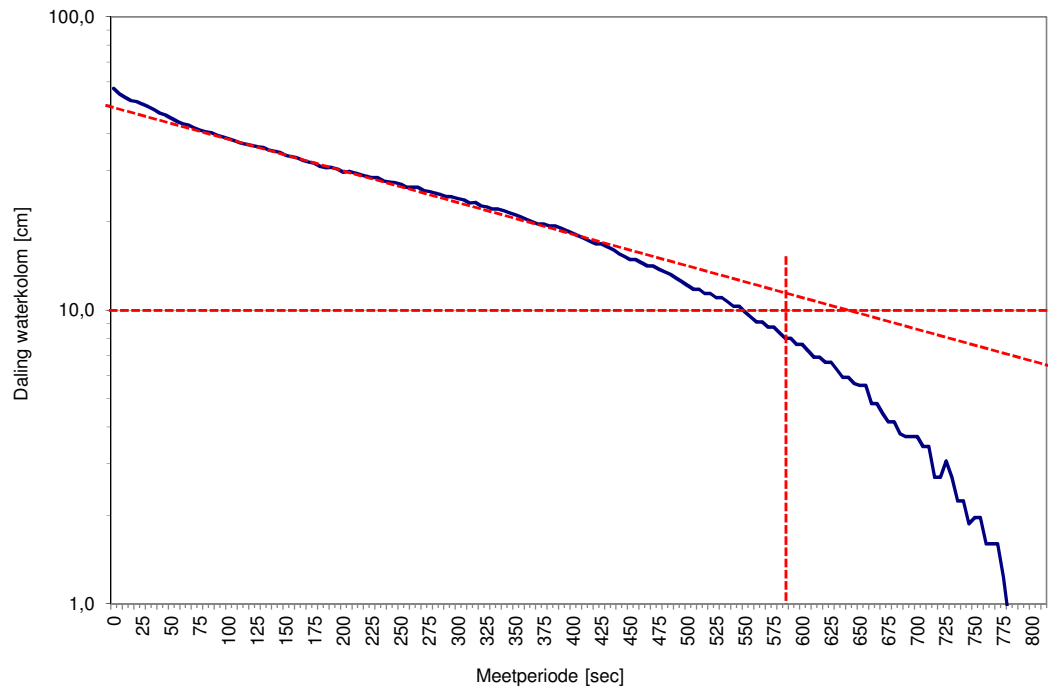
B04 meting 3 (110-160 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	630
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	4,5

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

B05 meting 3 (140-200 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	585
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	4,8

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

Bijlage 5 Stedenbouwkundigplan (21-5-2019)

naam	oppervlakte
1	283 m²
2	225 m²
3	232 m²
4	304 m²
5	246 m²
6	238 m²
7	229 m²
8	220 m²
9	242 m²
10	292 m²
11	272 m²
12	331 m²
13	186 m²
14	222 m²
15	222 m²

naam	oppervlakte
16	224 m²
17	94 m²
18	91 m²
19	91 m²
20	91 m²
21	94 m²
Bestaande kavel	1417 m²
Vrije Kavel 22	367 m²
Vrije Kavel 22'	224 m²
Vrije kavel 23	391 m²
Vrije Kavel 23'	256 m²
Vrije Kavel 24	278 m²
Vrije Kavel 25	312 m²
Vrije Kavel 26	566 m²
Vrije Kavel 27	539 m²



Legenda situatie

- 6x woningtype A
- 5x woningtype B (sociale woning)
- 6x woningtype C (levensloopwoning)
- 6x woningtype D (2 verdiepingen)
- 1x woningtype E (2 verdiepingen + erker)
- 3x optionele woning (vrije kavel)
- perceel
- optioneel perceel
- gemeentelijk groen
- perceelsgrens
- 19x (optie: 20x) parkeren op eigen terrein
- 27x parkeerplaats

