

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

DRIE DECEMBERSINGEL - BURGEMEES-
TER GOMMANSSTRAAT


TE BLERICK



- * Bodem
- * Waterbodem
- * Water
- * Archeologie
- * Ecologie
- * Milieu

Water

Doorlatendheidsonderzoek Drie Decembersingel - Burgemeester Gommans- straat te Blerick

Opdrachtgever	BRO Tegelen Industriestraat 94 5931 PK Tegelen
Rapportnummer	2036.001
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	12 juli 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
3.	VELDWERK.....	1
3.1	Algemeen.....	1
3.2	Uitvoering.....	2
3.2	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	2
3.3	Methodiek doorlatendheidsmetingen	2
4.	RESULTATEN	3
5.	BEOORDELING.....	4

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets
3. - Boorprofielen
4. - Grafische weergave doorlatendheidsmetingen

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van BRO Tegelen opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek voor een locatie gelegen aan de Drie Decembersingel - Burgemeester Gommansstraat te Blerick.

Het doorlatendheidsonderzoek is uitgevoerd in het kader van duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling.

Doel van het doorlatendheidsonderzoek is het verkrijgen van inzicht in zowel de bodemopbouw als de (actuele) grondwaterstand, het bepalen of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van representatieve k-waarden.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De onderzoekslocatie ($\pm 1,6$ ha) betreft het voormalige Blariacumterrein dat is gelegen in het blok Burgemeester Gommansstraat, Drie Decembersingel, Jacob van Lennepstraat en Constatijn Huygenstraat in de kern van Blerick in de gemeente Venlo.

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Venlo, sectie M, nummer 7777.

Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (ahn), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 22,5 m +NAP. De coördinaten van de onderzoekslocatie zijn; X = 207.350, Y = 376.040.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 16,5$ m +NAP, waardoor het grondwater zich naar verwachting bevindt op ± 6 m -mv. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 52 Oost, 1976 (schaal 1:50.000), in oostelijke tot noordoostelijke richting.

De initiatiefnemer is voornemens om het plangebied te herontwikkelen. In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van het toekomstig verhard oppervlak, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem worden geïnfiltreerd. De aard van eventuele toekomstige infiltratievoorzieningen is nog niet bekend.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. Ten aanzien van de uitvoering wordt aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen". Econsultancy is gecertificeerd voor het protocol 2001 van de BRL SIKB 2000. In dat kader verklaart Econsultancy geen eigenaar van de onderzoekslocatie te zijn of te worden. Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteitssysteem, zoals beschreven in het kwaliteitshandboek. Ons kwaliteitssysteem is gecertificeerd volgens de kwaliteitsborgingsnormen van de NEN-EN-ISO 9001:2008.

3.2 Uitvoering

Het veldwerk is uitgevoerd op 4 juli 2016. Met behulp van een edelmanboor zijn in totaal 3 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Op basis van de profielbeschrijvingen zijn vervolgens de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. In-situ zijn drie doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bovengrond (tot ± 0,8 m -mv) bestaat voornamelijk uit matig humeus, sterk siltig, zeer fijn zand en is bovendien matig puinhoudend. De ondergrond bestaat tussen 0,8 en 1,8 m -mv uit zwak zandige leem. Waar de leem laag minder dik aanwezig is, wordt boven de leemlaag sterk siltig, zwak tot matig leemhoudend, zeer fijn zand aangetroffen. Onder de leemlaag bestaat de bodem uit zwak tot matig siltig, zeer tot matig fijn zand. De ondergrond is bovendien zwak tot matig gleyhoudend.

Ten tijde van het onderzoek is tot op de onderzochte diepte geen grondwater aangetroffen.

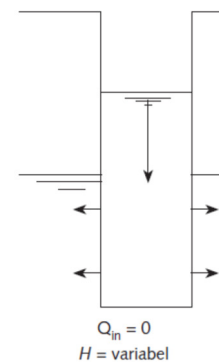
3.3 Methodiek doorlatendheidsmetingen

Op basis van de profielbeschrijvingen zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

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

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstands daling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald 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.

Falling head test



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

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 $t = 0$

4. 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 resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel I. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel I. 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)

Tabel II. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	3	150-280	zwak tot matig siltig, zeer tot matig fijn zand	zwak tot matig gleyhoudend	1,3	goed
02	3	150-210	zwak tot matig siltig, zeer tot matig fijn zand	zwak tot matig gleyhoudend	1,8	goed
03	3	200-300	zwak tot matig siltig, zeer tot matig fijn zand	zwak tot matig gleyhoudend	1,6	goed

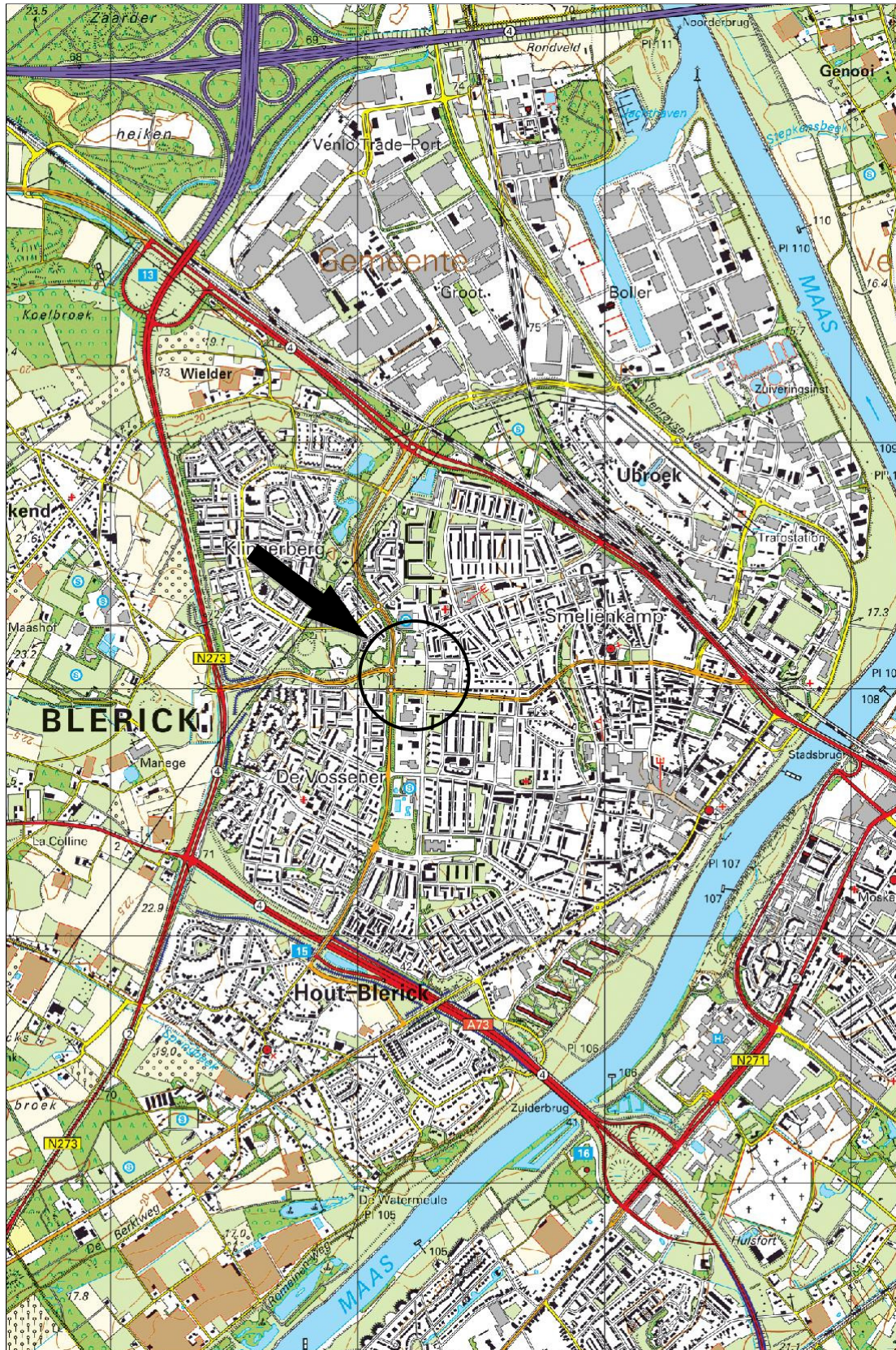
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.
 (*B) De aanwezige leemlagen zijn niet onderzocht omdat deze op voor hand als matig tot slecht doorlatend zijn aan te merken.

5. BEOORDELING

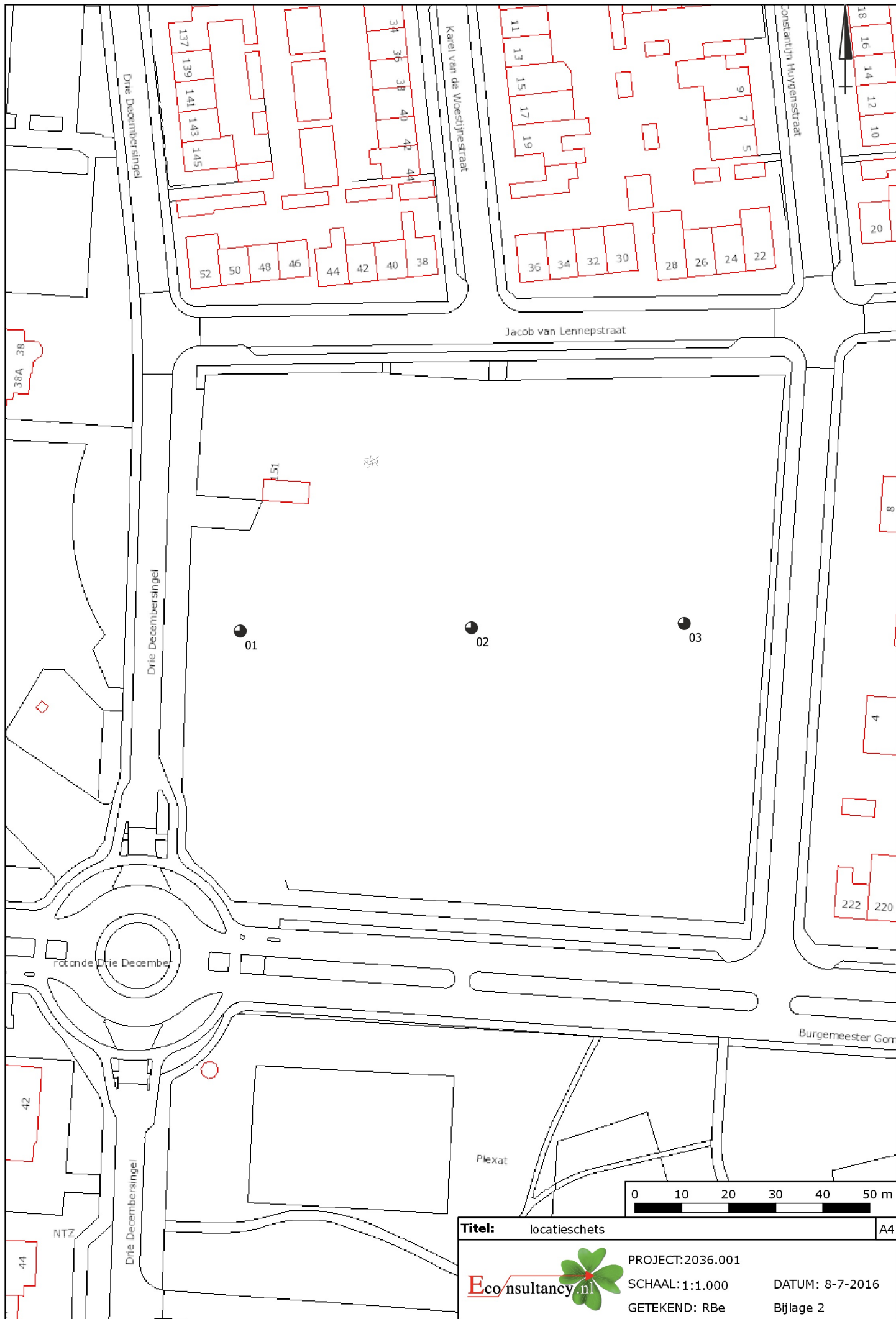
De mogelijkheden en onmogelijkheden met betrekking tot de omgang van hemelwater en de infiltratie van hemelwater vallen of staan bij de doorlatendheid van de bodem waarin een infiltratievoorziening wordt gerealiseerd. Daarnaast zijn factoren als de grondwaterfluctuatie en de (diepere) bodemopbouw van belang.

De doorlatendheid van de onder de leemlaag aanwezige zandlagen wordt geclassificeerd als goed doorlatend en is derhalve geschikt voor hemelwaterinfiltratie aan te merken. De aanwezige leemlagen zijn niet onderzocht omdat deze op voor hand als matig tot slecht doorlatend zijn aan te merken. Voor het dimensioneren van infiltratie- en/of beringvoorzieningen wordt geadviseerd een rekenwaarde te hanteren van 0,75 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigen met een veiligheidsfactor van 0,5. Om een goede werking en derhalve lediging van toekomstige voorzieningen te garanderen wordt tevens geadviseerd ter plaatse van toekomstige bovengrondse infiltratievoorzieningen de aanwezige bovengrond inclusief leemlagen te verwijderen en desgewenst aan te vullen met goed doorlatend zand.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht



Titel: locatieschets A4

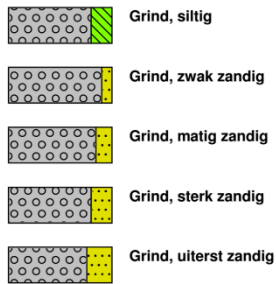


PROJECT: 2036.001
 SCHAAL: 1:1.000
 GETEKEND: RBe
 DATUM: 8-7-2016
 Bijlage 2

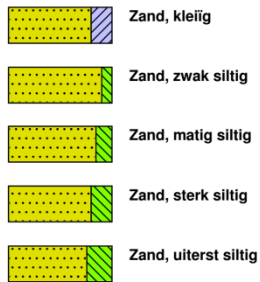
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

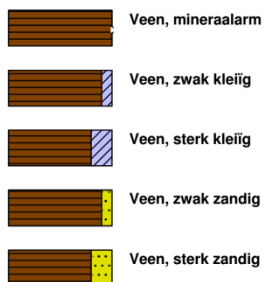
grind



zand



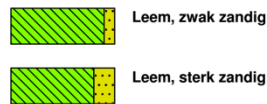
veen



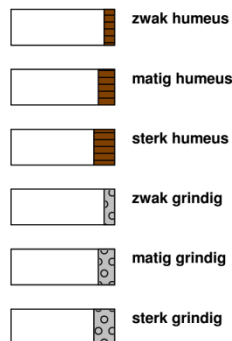
klei



leem



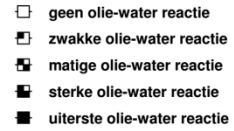
overige toevoegingen



geur



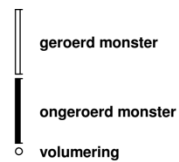
olie



p.i.d.-waarde



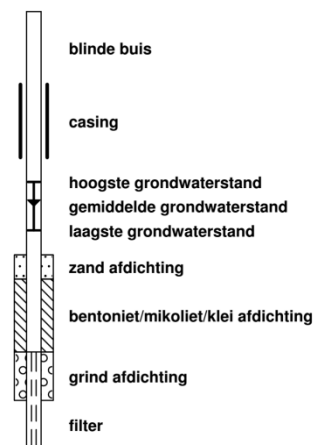
monsters



overig

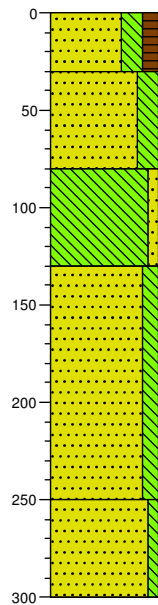


peilbuis



Boring:

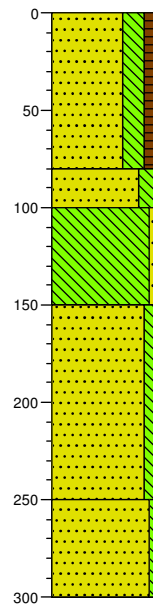
01



0	braak
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, matig puinhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
30	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak leemhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
80	Leem, zwak zandig, brokken oer, neutraalbruin, Edelmanboor
130	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
250	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Edelmanboor
300	

Boring:

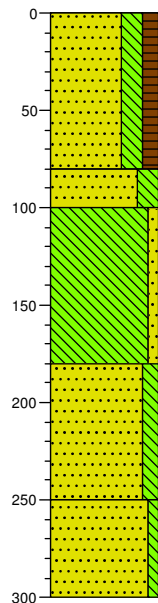
02



0	braak
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, matig puinhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
80	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak leemhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
100	Leem, zwak zandig, brokken oer, neutraalbruin, Edelmanboor
150	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
250	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Edelmanboor
300	

Boring:

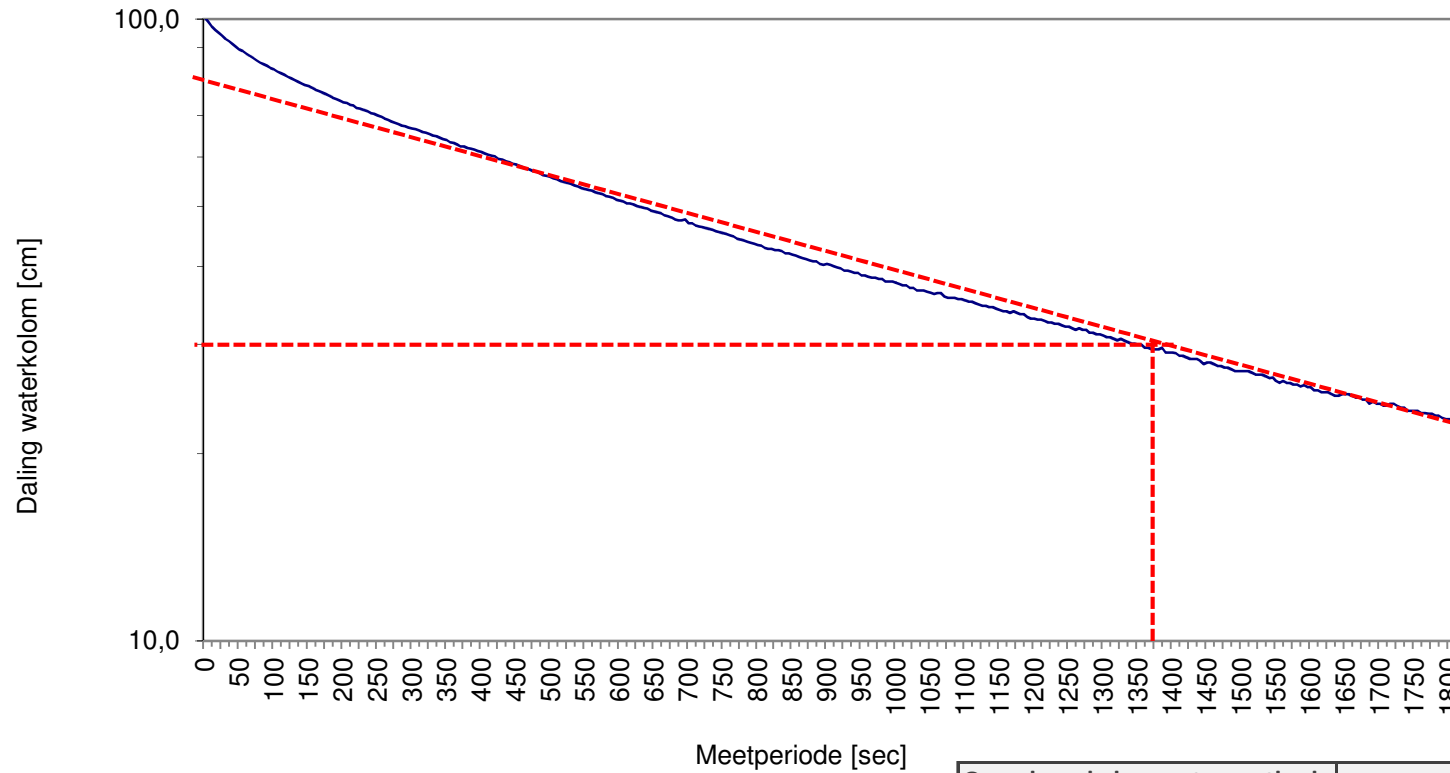
03



0	braak
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, matig puinhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
80	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak leemhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
100	Leem, zwak zandig, brokken oer, neutraalbruin, Edelmanboor
180	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
250	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Edelmanboor
300	

Bijlage 4 Grafische weergave doorlatendheidsmetingen

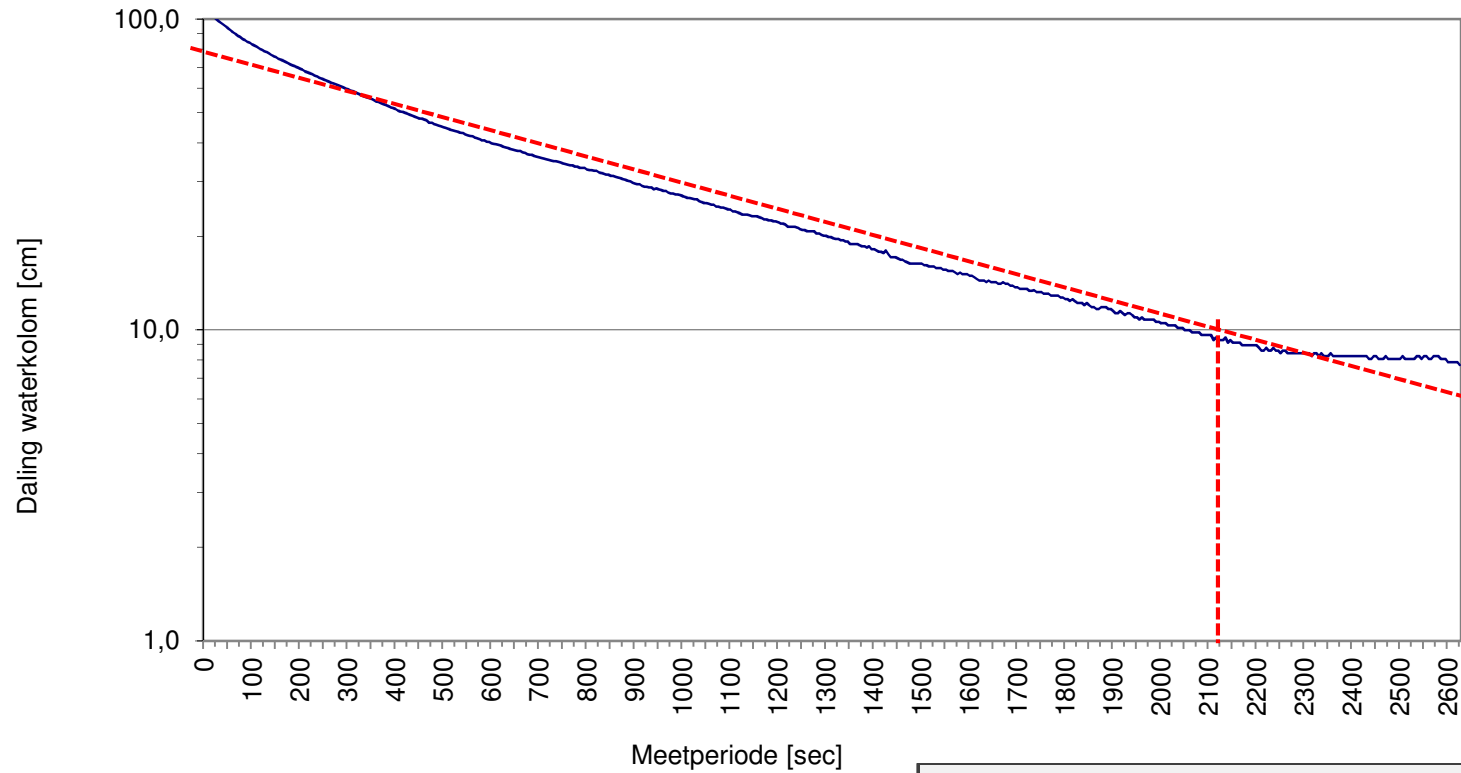
B01 meting 3 [150-280]



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1375
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	1,3

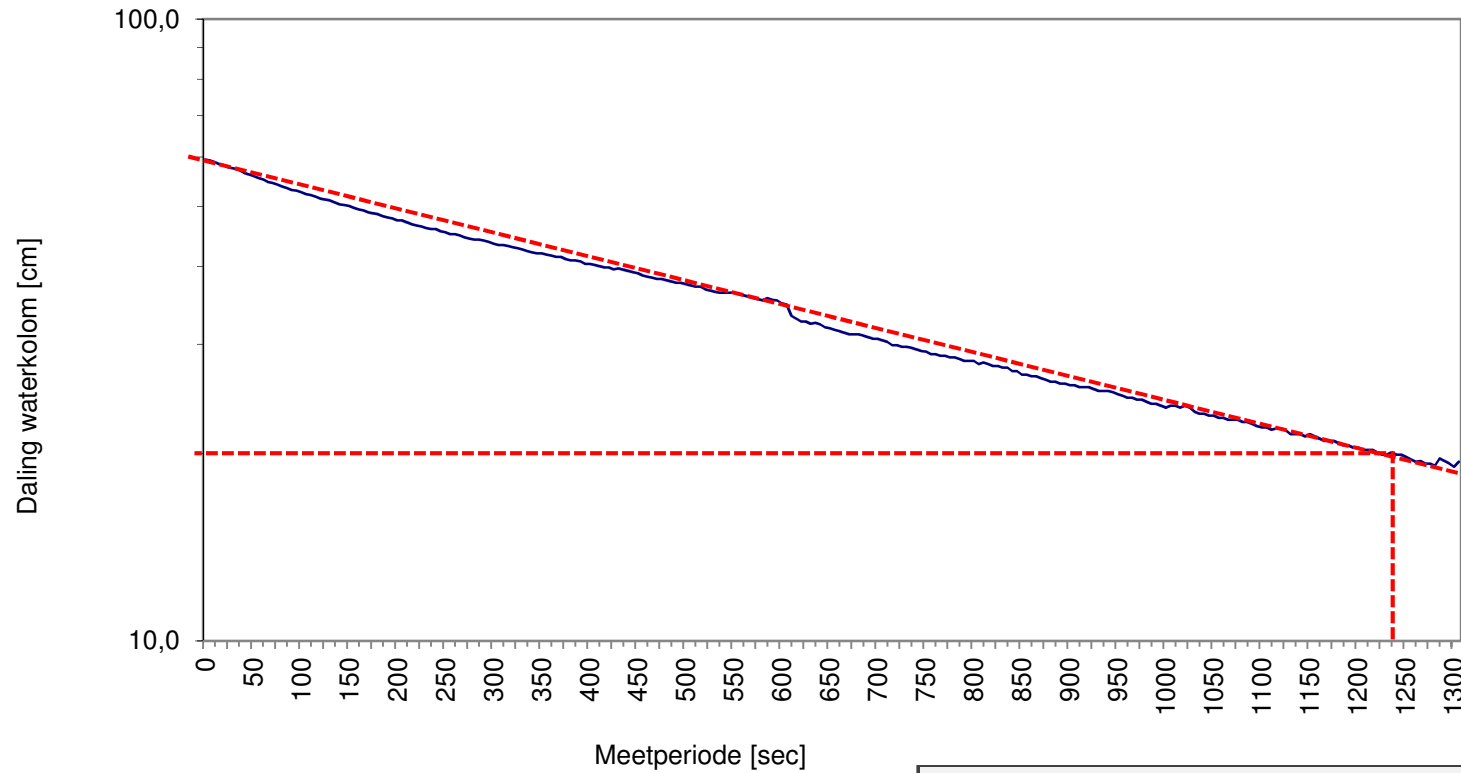
B02 meting 3 [150-210]



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2100
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,8

B03 meting 3 [200-300]



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1250
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	1,6



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

Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl



E-MAIL
info@
econsultancy.nl
INTERNET
econsultancy.nl

