



RETENTIEPLAN

MEDEGEBROEKWEG

TE SEVENUM



Water



# Rapportage retentieplan

## Medegebroekweg te Sevenum

<b>Opdrachtgever</b>	FAAM BO.2 architects Torenallee 32-14 5617 BD Eindhoven
<b>Rapportnummer</b>	9097.001
<b>Versienummer</b>	D1
<b>Status</b>	Eindrapportage
<b>Datum</b>	12 maart 2019
<b>Vestiging</b>	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 0475 - 504961 swalmen@econsultancy.nl
<b>Opsteller</b>	T.J.M. Kuijpers, BSc
<b>Paraaf</b>	
<b>Kwaliteitscontrole</b>	ing. R. van den Berg
<b>Paraaf</b>	

## INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING .....	1
2	LOCATIEGEGEVENS .....	2
	2.1 Huidig en toekomstig gebruik .....	2
	2.2 Bodemopbouw .....	3
	2.3 Waterdoorlatendheid .....	3
	2.4 Geohydrologie .....	3
	2.5 Grondwater .....	4
	2.6 Oppervlaktewater .....	6
3	WATERRELEVANT BELEID .....	8
	3.1 Waterschap Limburg .....	8
	3.2 Gemeente Horst aan de Maas .....	8
4	PLANUITWERKING .....	8
	4.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten .....	8
	4.2 Verhard oppervlak .....	9
	4.3 Waterbergingsopgave .....	9
	4.4 Hemelwaterafvoersysteem .....	9
	4.5 Calamiteit .....	10
	4.6 Keur .....	10
	4.7 Kwaliteit .....	10
5	SAMENVATTING EN CONCLUSIE .....	11

### BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Gegevens geohydrologisch veldonderzoek (rapportnummer 8077.002)
- 2a. - Locatieschets
- 2b. - Boorprofielen
- 2c. - Berekende k-waarden
3. - Toekomstige situatie en fasering ontwikkeling

## 1 INLEIDING

Econsultancy heeft van FAAM BO.2 architects opdracht gekregen voor het opstellen van een retentieplan voor een ontwikkeling aan de Medegebroekweg te Sevenum.

Het retentieplan is opgesteld in het kader van de voorgenomen ontwikkeling op de locatie. In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Limburg en de gemeente Horst aan de Maas).

Met het opstellen van het retentieplan wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. De initiatiefnemer is voornemens om ten noorden van de planlocatie een wadi te realiseren.

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door Econsultancy uitgevoerd verkennend bodemonderzoek, d.d. 21 november 2018 (rapportnummer 8077.001) en geohydrologisch onderzoek, d.d. 28 november 2018 (rapportnummer 8077.002) en informatie verkregen van de opdrachtgever (FAAM BO.2 architects, contactpersoon de heer Goltstein).

De ontwikkeling wordt gefaseerd uitgevoerd en omvat 2 fases. De eerste fase betreft een bedrijfshal en een hotel. De laatste fase betreft de ontwikkeling van een restaurant. Onderhavig document heeft alleen betrekking op de ontwikkelingen binnen fase 1.



## 2 LOCATIEGEGEVENS

### 2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De planlocatie ( $\pm 5,4$  ha) is gelegen aan de Medegebroekweg, te Sevenum (zie bijlage 1). De planlocatie is kadastraal bekend gemeente Horst aan de Maas, sectie Y, nummers 137 en 106 (ged.).

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland ([www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 30,0 m +NAP in het noordoosten tot circa 31,5 in het zuidwesten. De coördinaten van het midden van de planlocatie zijn  $X = 196.345$ ,  $Y = 376.790$ . In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven.



Figuur 1. Begrenzing planlocatie

De planlocatie is in gebruik als weiland en heeft voor zover bekend altijd een agrarische bestemming gehad. Op het zuidelijk terreindeel bevindt zich een schuur en een met asfaltverhard pad. De initiatiefnemer is voornemens om in de eerste fase een bedrijfshal, een hotel en casino met bijbehorende parkeergelegenheid te realiseren. De toekomstige parkeervoorziening bestaat uit een halfverharding. Fase 2 voorziet in de ontwikkeling van een restaurant. De toekomstige situatie alsmede de fasering van de ontwikkeling is opgenomen in bijlage 3.

## 2.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland uit een moerige eerdgrond, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit moerig materiaal. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (geohydrologisch veldonderzoek, Econsultancy, d.d. 28 november 2018 rapportnummer 8077.002) blijkt de bovengrond voornamelijk te bestaan uit sterk siltig, matig fijn zand. De bovengrond is bovendien zwak humeus. De ondergrond bestaat uit matig tot sterk siltig, zeer fijn zand. De ondergrond is plaatselijk, vanaf 0,5 m -mv zwak gleyhoudend. Er zijn tot maximaal 4,0 m -mv geen storende lagen in de ondergrond waargenomen.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het geohydrologisch veldonderzoek weergegeven.

## 2.3 Waterdoorlatendheid

Op 28 november 2018 is door Econsultancy een geohydrologisch veldonderzoek uitgevoerd (Econsultancy, d.d. 28 november 2018 rapportnummer 8077.002). Destijds zijn verspreid over de ontwikkellocatie 6 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Uit het geohydrologisch veldonderzoek blijkt dat de bodem over het algemeen geassocieerd kan worden als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden tussen de 0,8 en 5,9 m/dag zijn aangetoond. Bijlage 2c bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden van het geohydrologisch veldonderzoek.

## 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 model van TNO. Het REGIS II model geeft op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit het REGIS II model van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket te worden gevormd door respectievelijk de Formaties van Boxtel, Beegden en Breda. Het eerste watervoerende pakket heeft een dikte van  $\pm > 50$  m.

**Tabel 1. Geohydrologie**

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-8	Boxtel	WVP	zand
8-20	Beegden	WVP	zand
20 - >50	Breda	WVP	zand
WVP = watervoerend pakket			

## 2.5 Grondwater

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. In de directe nabijheid van de planlocatie is geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Derhalve is gebruik gemaakt van enkele grondwaterpeilputten op enige afstand van de locatie.

Tabel II. *Overzicht grondwaterpeilputten TNO*

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (km)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B52D0029	westelijk	2,5	september 1955-januari 2019	31,25	32,5
B52D0653	oostelijk	1,5	januari 1980-maart 2012	27,7	28,3
B52D1832	oostelijk	1,5	oktober 2003-oktober 2017	27,5	28,0



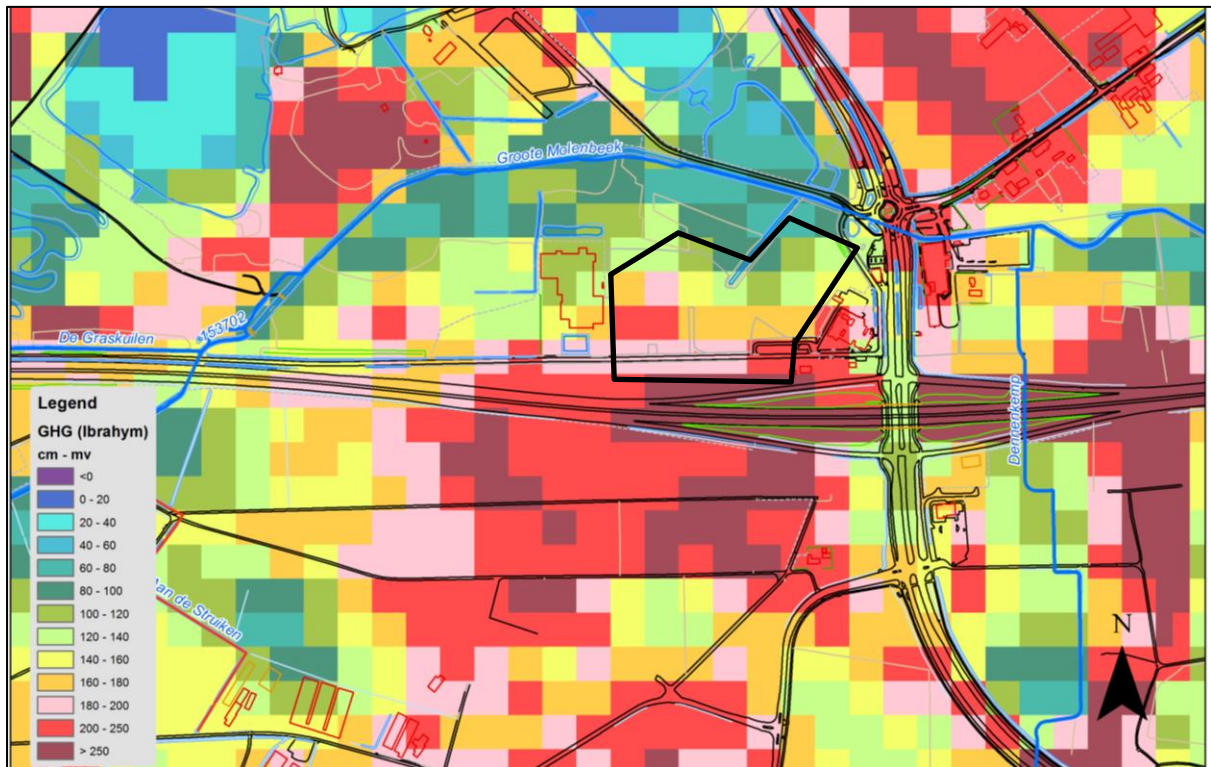
Figuur 2. Situering grondwaterpeilputten TNO

Om meer inzicht te krijgen in de grondwaterstanden is contact gezocht met Waterschap Limburg (contactpersoon de heer Bode). Door het Waterschap is met behulp van het hydrologisch model IBRAHYM een analyse uitgevoerd van de grondwatersituatie. IBRAHYM is het integraal beheersgebied dekkend regionaal hydrologisch model voor Limburg dat alle beschikbare kennis over grondwater, bodemopbouw en oppervlaktewater combineert.

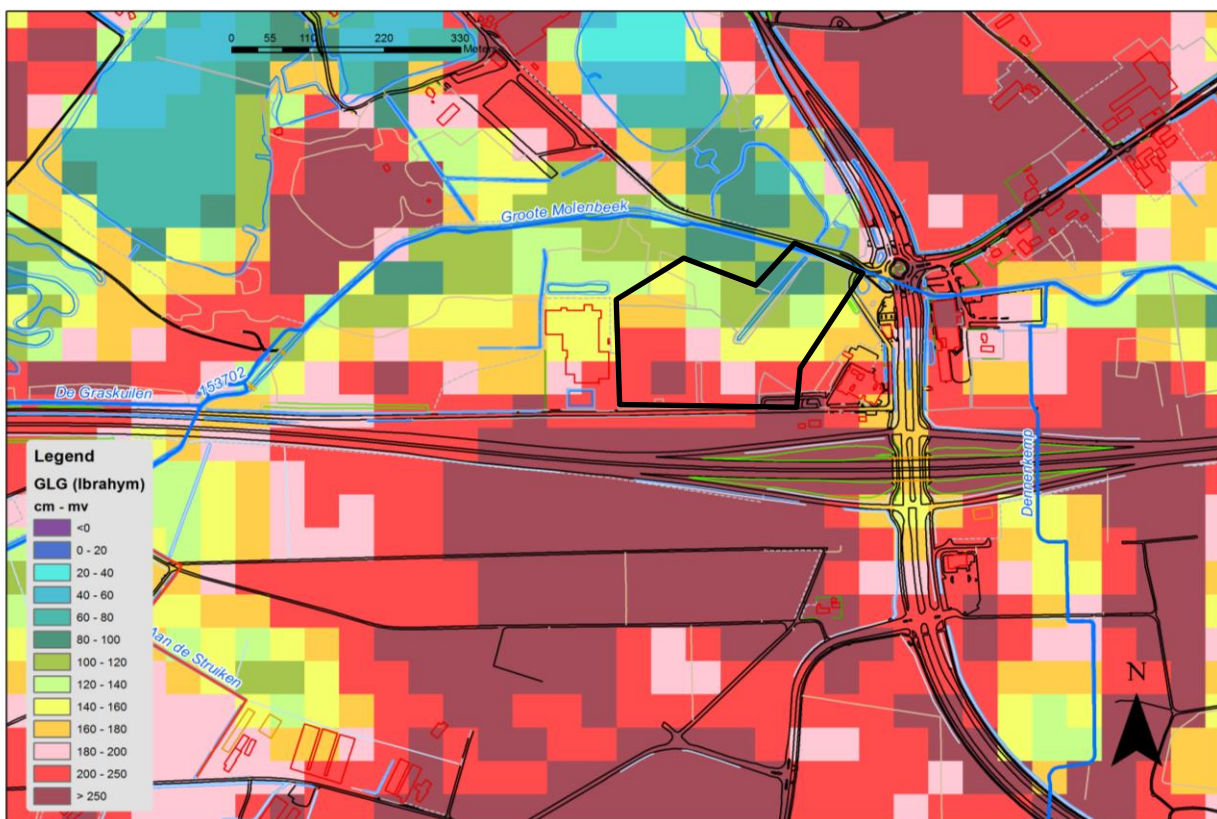
Aan de hand van deze analyse is voor de planlocatie en de directe omgeving de verwachte Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) en Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG)



berekend. In de figuren 3 en 4 zijn per gridcel van 25 x 25 meter de berekende GLG en GHG weergegeven.



Figuur 3. GHG in cm -mv (bron: hydrologisch model IBRAHYM)



Figuur 4. GLG in cm -mv (bron: hydrologisch model IBRAHYM)

Op basis van de gegevens van de isohypsenkaart stroomt het grondwater van het eerste watervoe-  
rend pakket in oostelijke richting.

Op basis van de gegevens van Waterschap Limburg (zie figuren 3 en 4) blijkt dat de Gemiddelde  
Hoogste Grondwaterstand (GHG) is gelegen tussen de 2,5 m -mv in het zuidwestelijk deel van de  
planlocatie tot 0,8 m -mv in het noordoostelijk deel. De Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG)  
is in het zuidwestelijk deel van de planlocatie dieper gelegen dan 2,5 m -mv en in het noordoostelijk  
deel op circa 1,0 m -mv.

Tijdens de werkzaamheden op 9 november 2018 is in de boorgaten een grondwaterstand\* aangetrof-  
fen op 2,3 m -mv in het zuidwesten tot 0,9 m -mv in het noordoosten. In de peilbuis welke is geplaatst  
ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 8077.001 d.d. november 2018) is  
een grondwaterstand gemeten op 2,15 m -mv.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingsgebied.

## 2.6 Oppervlaktewater

Op de leggerkaart van Waterschap Limburg zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen  
oppervlaktewateren weergegeven. Aan de noordzijde van de planlocatie is een primaire watergang  
(de Groote Molenbeek) gelegen. Rondom deze watergang is een meanderzone gesitueerd. In figuur  
4 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.

*\* 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 fluctuatie varieert 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 gemonitoorde peilbuizen uit de omgeving.



Figuur 5. Uitsnede legger oppervlaktewater Waterschap Limburg

Op basis van hydrologisch model IBRAHYM (zie figuren 3 en 4) is op de planlocatie een watergang aanwezig. Deze watergang, een zijtak van de Grote Molenbeek, wordt in de toekomstige situatie mogelijk (deels) gedempt.

Bij de toekomstige ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met de meanderzone rondom de Grote Molenbeek. Zie ook paragraaf 4.6.

### 3 WATERRELEVANT BELEID

Het plangebied is gelegen binnen het beheersgebied van Waterschap Limburg en de gemeente Horst aan de Maas.

#### 3.1 Waterschap Limburg

Per 1 januari 2017 zijn de Limburgse waterschappen Roer en Overmaas en Peel en Maasvallei gefuseerd tot het waterschap Limburg. De planlocatie is gelegen in het voormalige Waterschap Peel en Maasvallei. Op dit moment hanteert Waterschap Limburg nog vaak de beleidsuitgangspunten van de twee voormalige waterschappen, zo ook de keuren.

Door het Waterschap Limburg (contactpersoon de heer van Lankveld) is aangegeven dat de verwachting is dat per 1 april 2019 de nieuwe keuren in werking treden. Het advies vanuit het Waterschap is dan ook om de nieuwe uitgangspunten te hanteren.

Het dagelijks bestuur heeft een algemene regel vastgesteld, waarin staat vermeld dat er een vrijstelling van de vergunningplicht is wanneer het totaal aaneengesloten verhard oppervlak niet meer bedraagt dan 2.000 m<sup>2</sup> in stedelijk gebied en 5.000 m<sup>2</sup> in landelijk gebied.

In de nieuwe keur hanteert het Waterschap Limburg 100 mm berging. Deze hoeveelheid dient op eigen terrein te worden geborgen en mag geen overlast voor derden veroorzaken.

#### 3.2 Gemeente Horst aan de Maas

De gemeente Horst aan de Maas conformeert zich aan de uitgangspunten van Waterschap Limburg.

### 4 PLANUITWERKING

#### 4.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

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

- 100% afkoppeling van verhard oppervlak.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooral nog is uitgegaan van 29.600 m<sup>2</sup>.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 100 mm gerekend over het aantal m<sup>2</sup>.
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit T=100 jaar in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG is van zuidwestelijk tot noordoostelijke richting ingeschat tussen de 2,5 m -mv tot 0,8 m -mv.
- Halfverharding dient als volledig verhard te worden beschouwd.
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

## 4.2 Verhard oppervlak

De planlocatie is in gebruik als weiland en heeft voor zover bekend altijd een agrarische bestemming gehad. Op het zuidelijk terreindeel bevindt zich een schuur (100 m<sup>2</sup>) en een met asfaltverhard pad (500 m<sup>2</sup>). De initiatiefnemer is voornemens een bedrijshal, hotel en casino met bijbehorende parkeer-gelegenheid te realiseren. De toekomstige parkeervoorziening bestaat uit een halfverharding. 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 initiatiefnemer is voornemens om aan de noordzijde van de planlocatie een wadi te realiseren. Het hemelwater wordt middels greppels verzameld en zichtbaar afgevoerd naar de wadi.

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van ± 29.600 m<sup>2</sup> (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In tabel III staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven.

De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de situatietekening Heerlijkheid Sevenum Thermen, daterend 29-01-2019 (tekening nummer: 1352D001). Een uitsnede hiervan is opgenomen in bijlage 3.

**Tabel III. Gegevens toekomstig verhard oppervlak**

Verhard oppervlak	Toekomstig (m <sup>2</sup> )
Dak	± 8.050
Parkeerterrein	± 21.550
<b>Totaal</b>	<b>± 29.600</b>

## 4.3 Waterbergingsopgave

Op basis van het toekomstig verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 2.960 m<sup>3</sup> (29.600 m<sup>2</sup> x 0,1 m).

## 4.4 Hemelwaterafvoersysteem

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

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

De initiatiefnemer is voornemens om aan de noordzijde van de planlocatie een wadi te realiseren. Op basis van de toekomstige situatie wordt het hemelwater middels greppels naar de wadi getransporteerd. De greppels hebben een lengte van circa 425 meter. Indien de greppels worden aangelegd met een diepte van 0,8 meter en een talud van 1 op 2 kan ongeveer 745 m<sup>3</sup> aan hemelwater geborgen worden. Door het plaatsen van een (klein) stuwtje kan het hemelwater in de greppel langer worden vastgehouden en vervolgens overstorten naar een andere voorziening. De resterende waterberging bedraagt derhalve nog 2.215 m<sup>3</sup>.



Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort om de overige waterberging van 2.215 m<sup>3</sup> waterberging te realiseren, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels een wadi. Wanneer de wadi wordt aangelegd met een diepte van 0,8 meter en een talud van 1 op 3 is, uitgaande van een volledige vulling 3.500 m<sup>2</sup> benodigd om de volledige wateropgave te kunnen bergen. Ten noorden van de planlocatie is voldoende ruimte aanwezig om deze wateropgave te kunnen bergen en de voorziening landschappelijk in te passen.

Hemelwater wordt waar mogelijk zichtbaar afgevoerd richting de wadi. Daar waar dit niet mogelijk blijkt zal afvoer verbuisd plaatsvinden. De situering van de wadi en de greppels is opgenomen in bijlage 3.

Indien in de toekomstige situatie fase 2 wordt gerealiseerd kan de wadi worden uitgebreid om de benodigde waterberging van fase 2 te realiseren.

#### **4.5 Calamiteit**

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 100 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 100 mm kan overtollig water overstorten op maaiveld en vervolgens afstromen naar de Groote Molenbeek.

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

#### **4.6 Keur**

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het Waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

#### **4.7 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.

## 5 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft van FAAM BO.2 architects opdracht gekregen voor het opstellen van een retentieplan voor een ontwikkeling aan de Medegebroekweg te Sevenum.

Het retentieplan is opgesteld in het kader van de voorgenomen ontwikkeling op de planlocatie. In deze notitie is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Limburg en de gemeente Horst aan de Maas).

De planlocatie is in gebruik als weiland en heeft voor zover bekend altijd een agrarische bestemming gehad. De initiatiefnemer is voornemens een bedrijfshal, een hotel en casino met bijbehorende parkeergelegenheid te realiseren. De toekomstige parkeervoorziening bestaat uit een halfverharding. 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 initiatiefnemer is voornemens om aan de noordzijde van de planlocatie een wadi te realiseren.

Uit het geohydrologisch veldonderzoek blijkt dat de bodem over het algemeen geclassificeerd kan worden als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden tussen de 0,8 en 5,9 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van het af te koppelen verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal 2.960 m<sup>3</sup>. In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen het plangebied worden verwerkt. Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

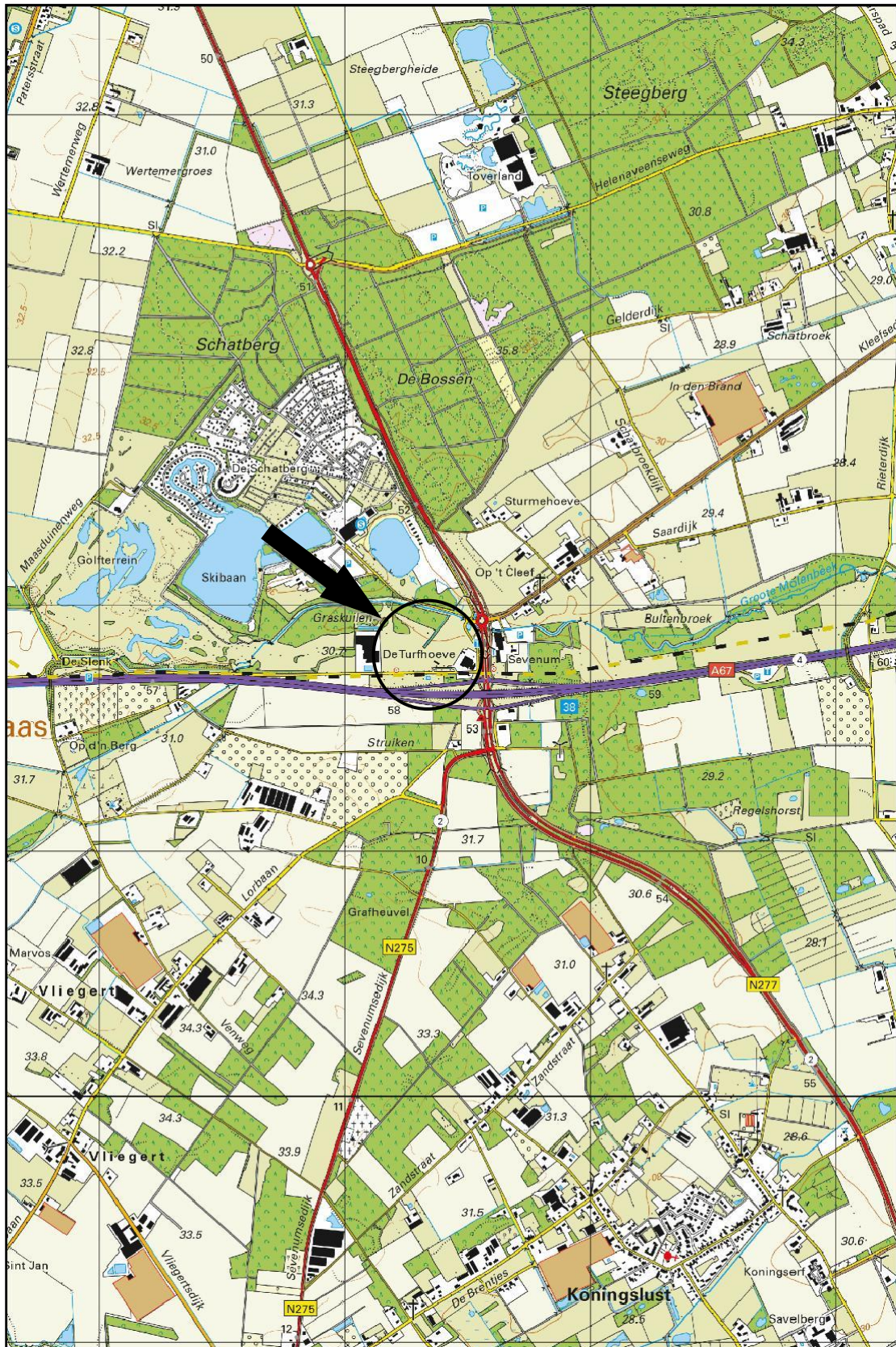
De initiatiefnemer is voornemens om aan de noordzijde van de planlocatie een wadi te realiseren. Op basis van de toekomstige situatie wordt het hemelwater middels greppels naar de wadi getransporteerd. De greppels hebben een lengte van circa 425 meter. Indien de greppels worden aangelegd met een diepte van 0,8 meter en een talud van 1 op 2 kan ongeveer 745 m<sup>3</sup> aan hemelwater geborgen worden. Door het plaatsen van een (klein) stuwtje kan het hemelwater in de greppel langer worden vastgehouden en vervolgens overstorten naar een andere voorziening. De resterende waterberging bedraagt derhalve nog 2.215 m<sup>3</sup>. Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort om de overige waterberging van 2.215 m<sup>3</sup> waterberging te realiseren, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels een wadi. Wanneer de wadi wordt aangelegd met een diepte van 0,8 meter en een talud van 1 op 3 is, uitgaande van een volledige vulking 3.500 m<sup>2</sup> benodigd om de volledige wateropgave te kunnen bergen. Ten noorden van de planlocatie is voldoende ruimte aanwezig om deze wateropgave te kunnen bergen en de om de voorziening landschappelijk in te passen.

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

Econsultancy  
Swalmen, 12 maart 2019



# Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000  
Deze kaart is noordgericht

**Bijlage 2 Gegevens geohydrologisch veldonderzoek  
(rapportnummer 8077.002)**

## **Bijlage 2a Locatieschets**





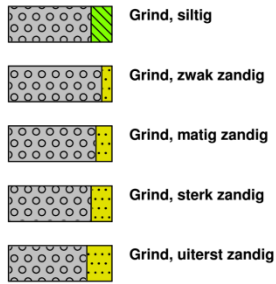
<b>Titel:</b> Geohydrologisch veldonderzoek	A3
 PROJECT: 8077.002	DATUM: 5-3-2019
SCHAAL: 1:1.000	BIJLAGE: 2
GETEKEND: TKu	



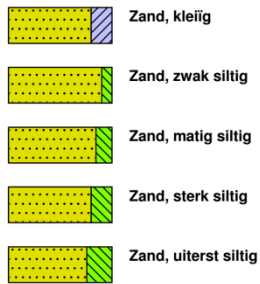
# Bijlage 2b Boorprofielen

## Legenda (conform NEN 5104)

### grind



### zand



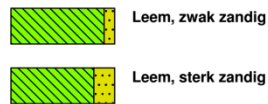
### veen



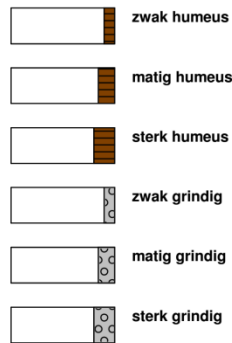
### klei



### leem



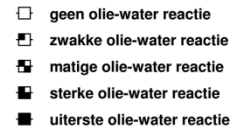
### overige toevoegingen



### geur



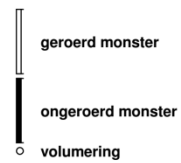
### olie



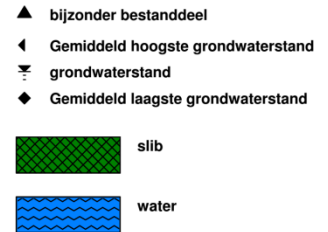
### p.i.d.-waarde



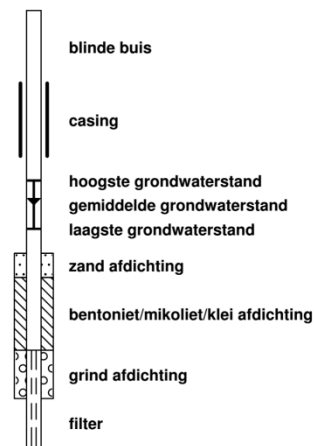
### monsters



### overig

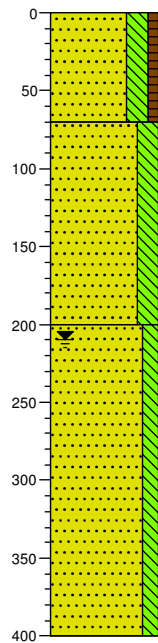


### peilbuis



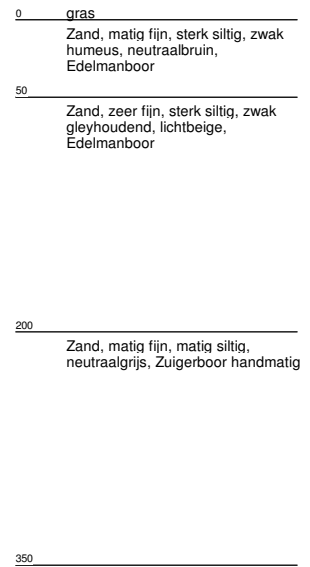
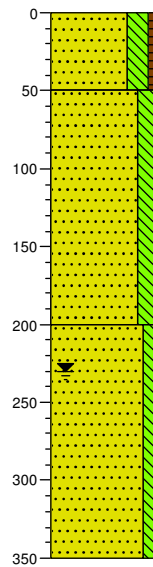
## Boring:

I1



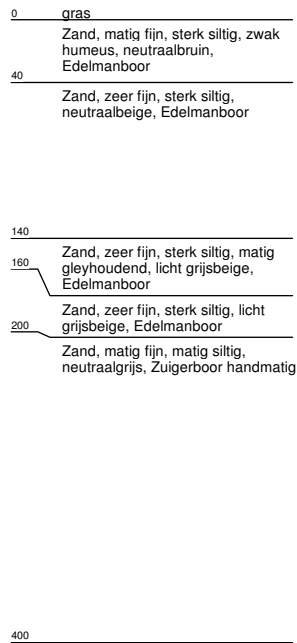
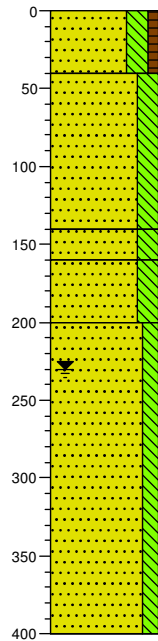
## Boring:

I2



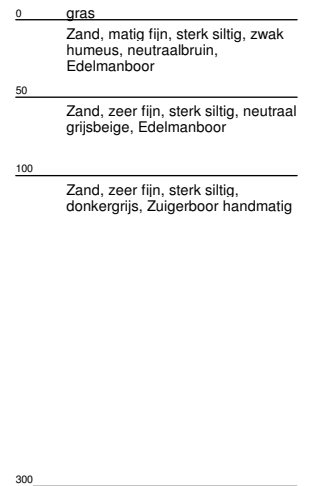
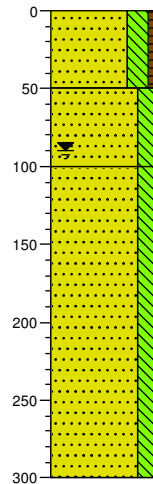
## Boring:

I3



## Boring:

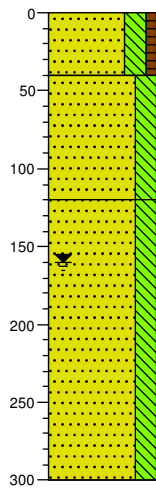
I4





## Boring:

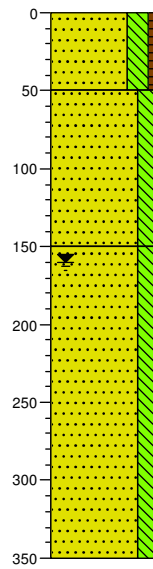
**I5**



0	gras
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor
40	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtbeige, Edelmanboor
120	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
300	

## Boring:

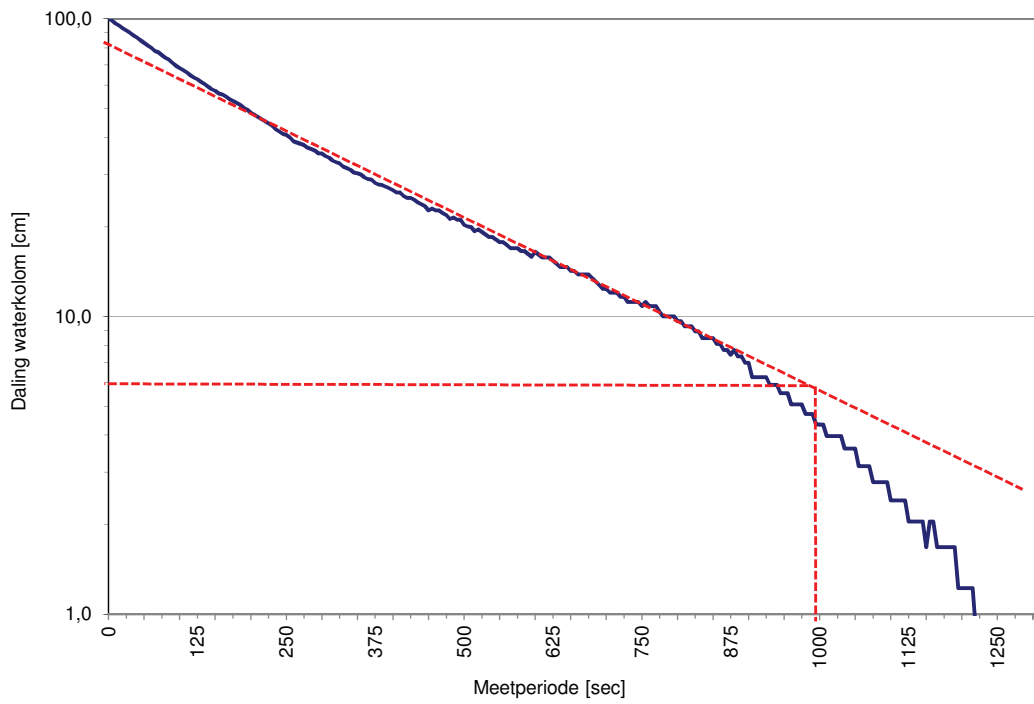
**I6**



0	gras
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtbeige, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
350	

## **Bijlage 2c Berekende k-waarden**

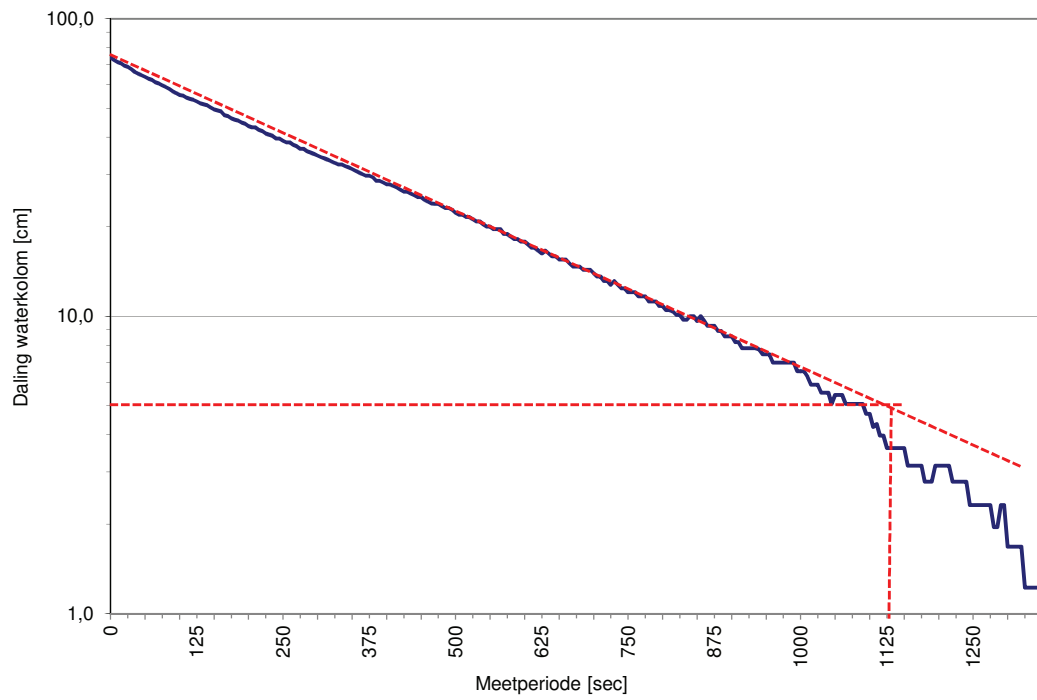
I01 meting 3 [0,5-1,5 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1000
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	6
r [cm]	4,5
k m/dag	4,5

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

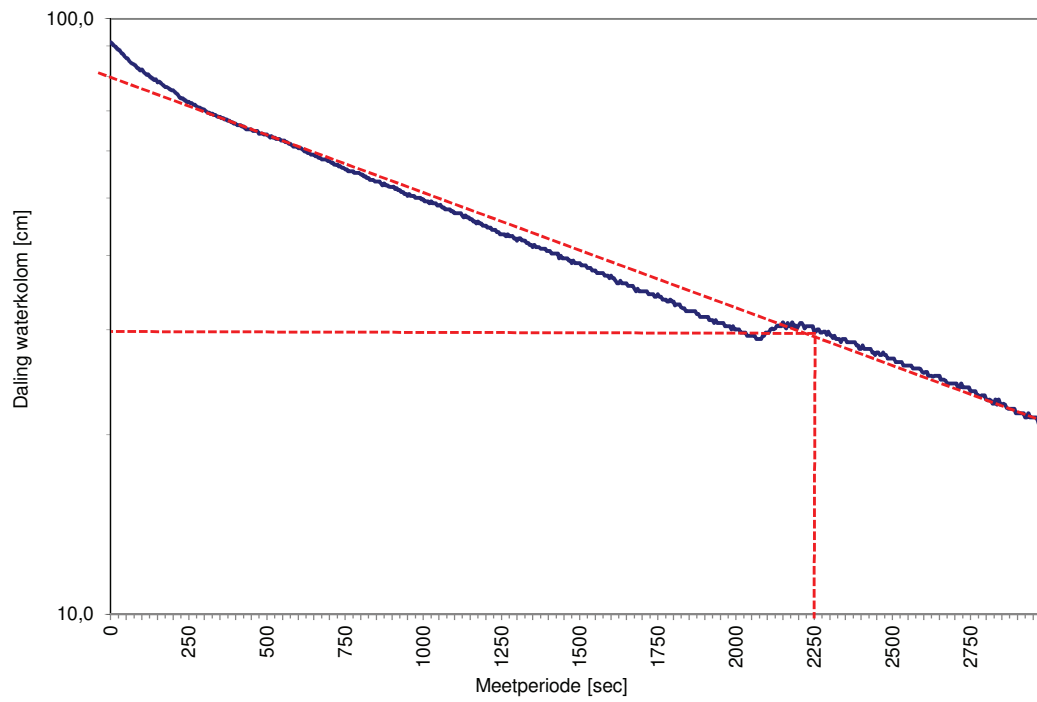
I02 meting 3 [0,3-1,0 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1125
LOG h0 [cm]	70
LOG ht [cm]	5
r [cm]	4,5
k m/dag	4,0

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

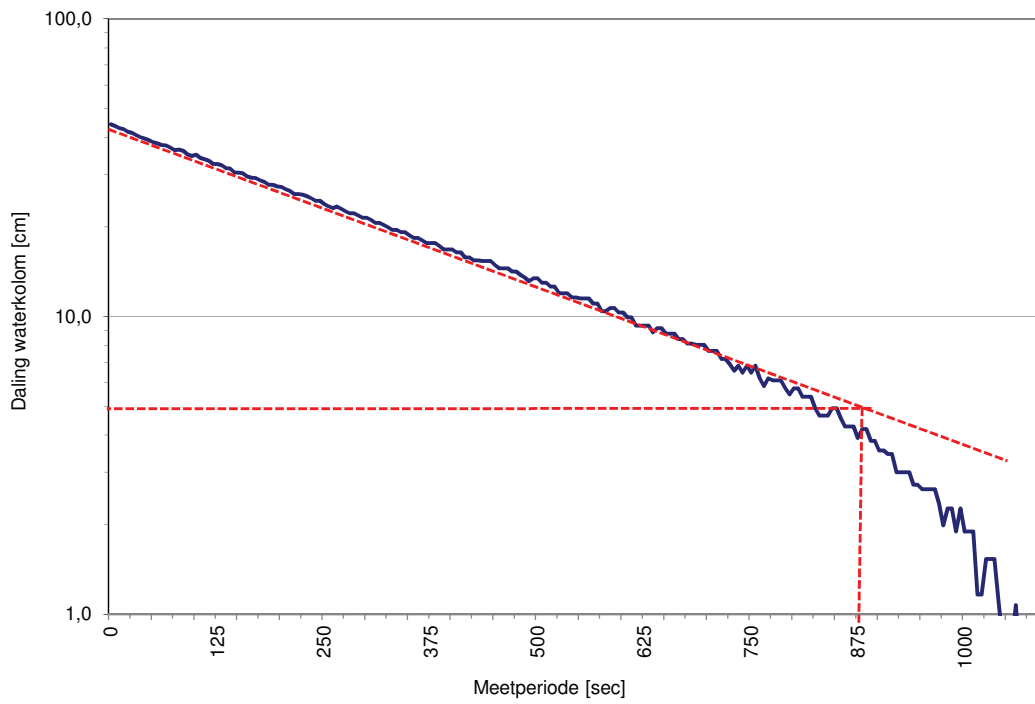
103 meting 3 [1,1-2,0 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2250
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,8

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

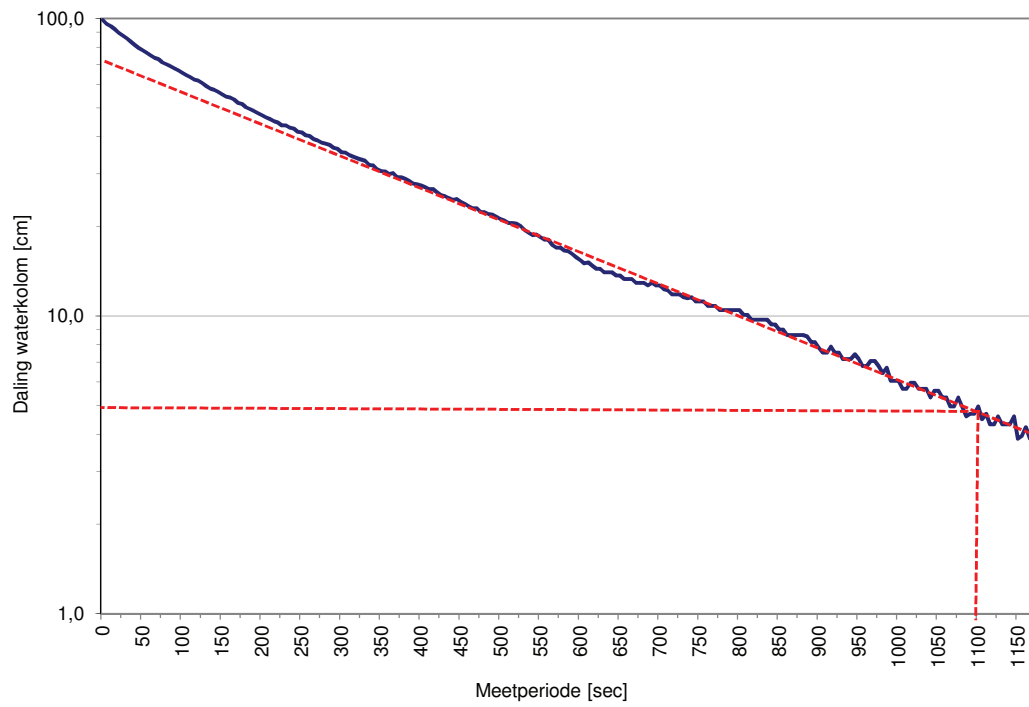
104 meting 3 [0,9-1,50 m -mv] (verzadigde zone)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	875
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	5
r [cm]	4,5
k m/dag	3,9

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

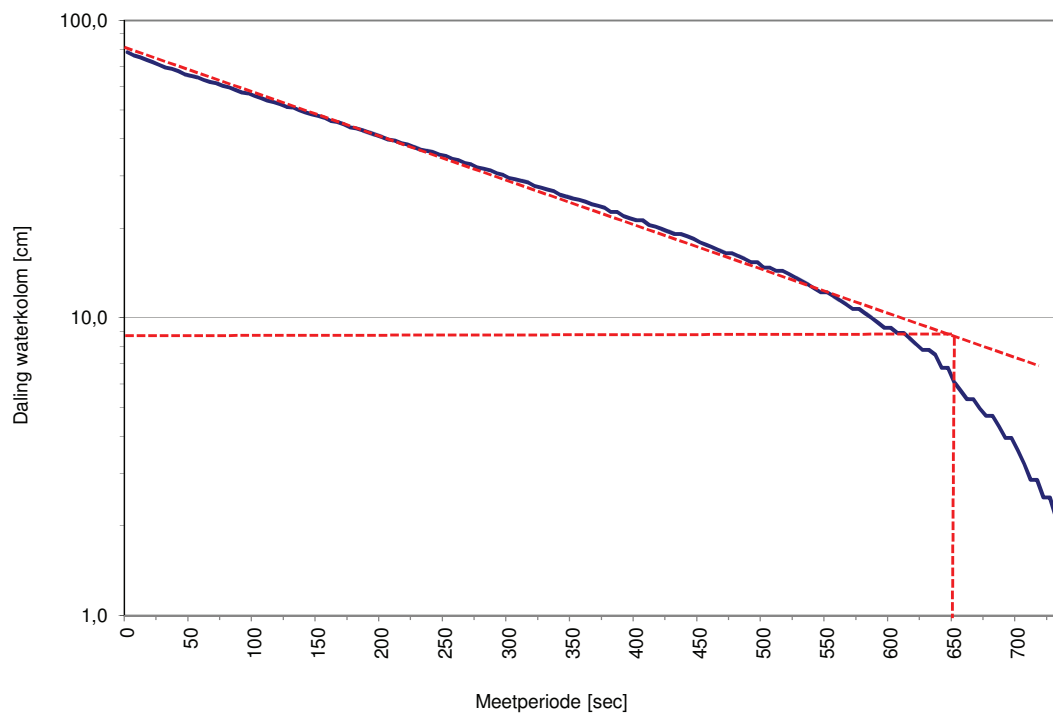
105 meting 3 [0,2-1,2 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1100
LOG h0 [cm]	70
LOG ht [cm]	5
r [cm]	4,5
k m/dag	4,1

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

I06 meting 3 [0,2-1,0 m -mv]



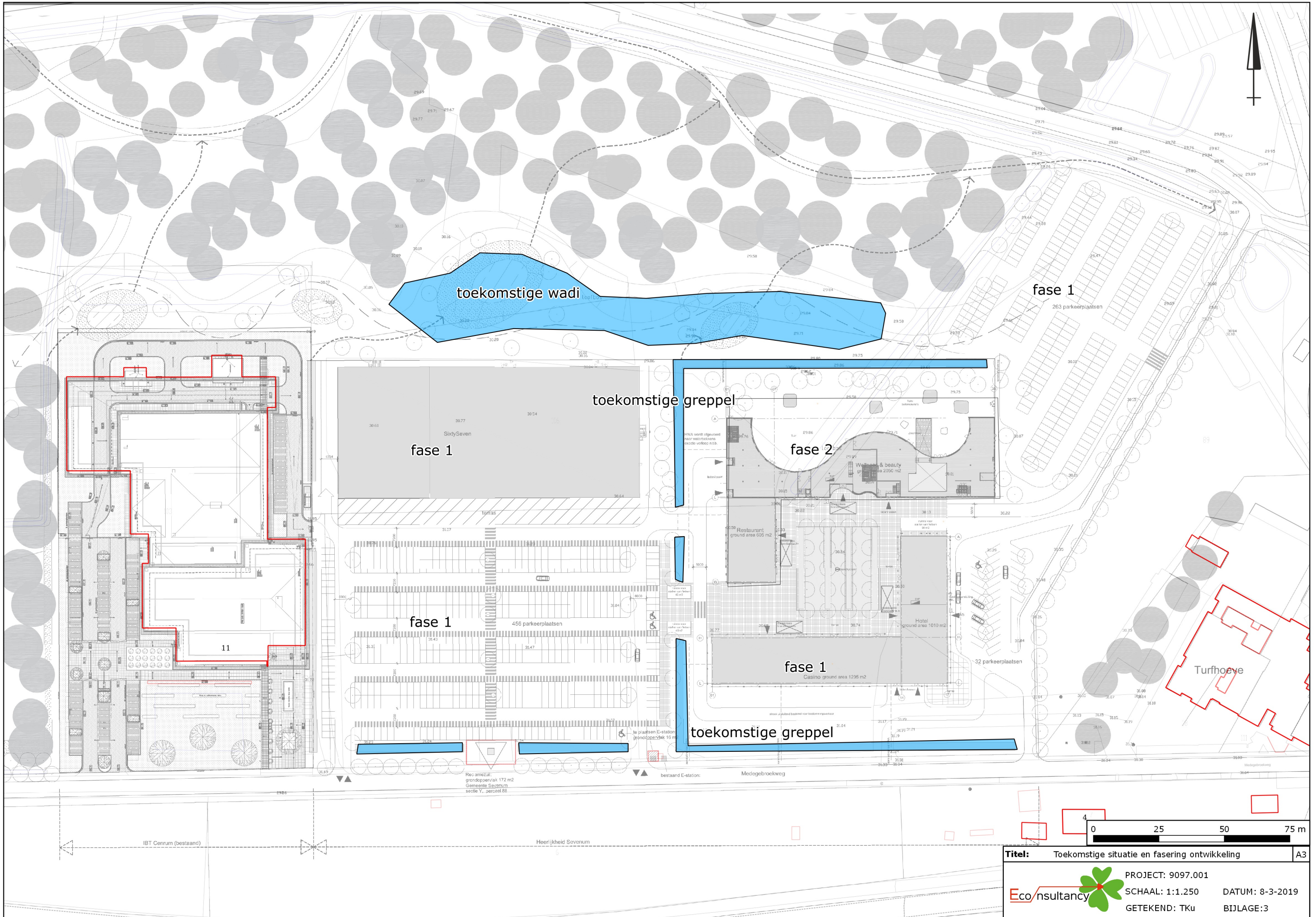
Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	650
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	9
r [cm]	4,5
k m/dag	5,9

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





## **Bijlage 3 Toekomstige situatie en fasering ontwikkeling**



<b>Titel:</b> Toekomstige situatie en fasering ontwikkeling		A3
	PROJECT: 9097.001	DATUM: 8-3-2019
	SCHAAL: 1:1.250	BIJLAGE: 3
	GETEKEND: TKu	

