

NOTITIE

PROJECT : Beekbergen, Tullekensmolenweg 47-53
PROJECTNUMMER : P25-0981

ONDERWERP : Geohydrologisch onderzoek en advies waterberging

DATUM : 2 december 2025
OPGESTELD DOOR : D. van den Brandhof en R. Lindemulder

1 Inleiding

In opdracht van Teus' Advies B.V. heeft BOOT een geohydrologisch- en infiltratieonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de geplande ontwikkelingen aan de Tullekensmolenweg 47-53 te Beekbergen. Aanvullend hierop is een advies opgesteld voor het realiseren van waterbergende voorzieningen.

1.1 Doel

Doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de geohydrologische situatie en benoemen van mogelijke risico's en kansen op het gebied van geohydrologie zodat daar in de verdere planvorming rekening mee gehouden kan worden. Daarbij wordt door het advies voor de waterberging tijdig inzicht gekregen in de benodigde waterberging en welke type waterberging geschikt zijn binnen het plangebied.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van deze notitie gaat in op de huidige situatie en de geohydrologische opbouw van de ondergrond. In hoofdstuk 3 wordt het uitgevoerde infiltratieonderzoek beschreven. Hoofdstuk 4 beschrijft enkele geohydrologische risico's. De notitie sluit af met hoofdstuk 5 waar de conclusies en adviezen zijn opgenomen.

De notitie bevat de volgende bijlagen:

- A. Situatietekening boringen en infiltratiemetingen
- B. Boorprofielen
- C. Relevante delen bodemonderzoek
- D. Resultaten infiltratiemetingen onverzadigd

2 Huidige situatie en geohydrologische situatie

2.1 Locatie plangebied

Het plangebied is gelegen ten noordoosten van Beekbergen, in de gemeente Apeldoorn. De locatie ligt in landelijk gebied. De locatieligging is weergegeven in Figuur 1.

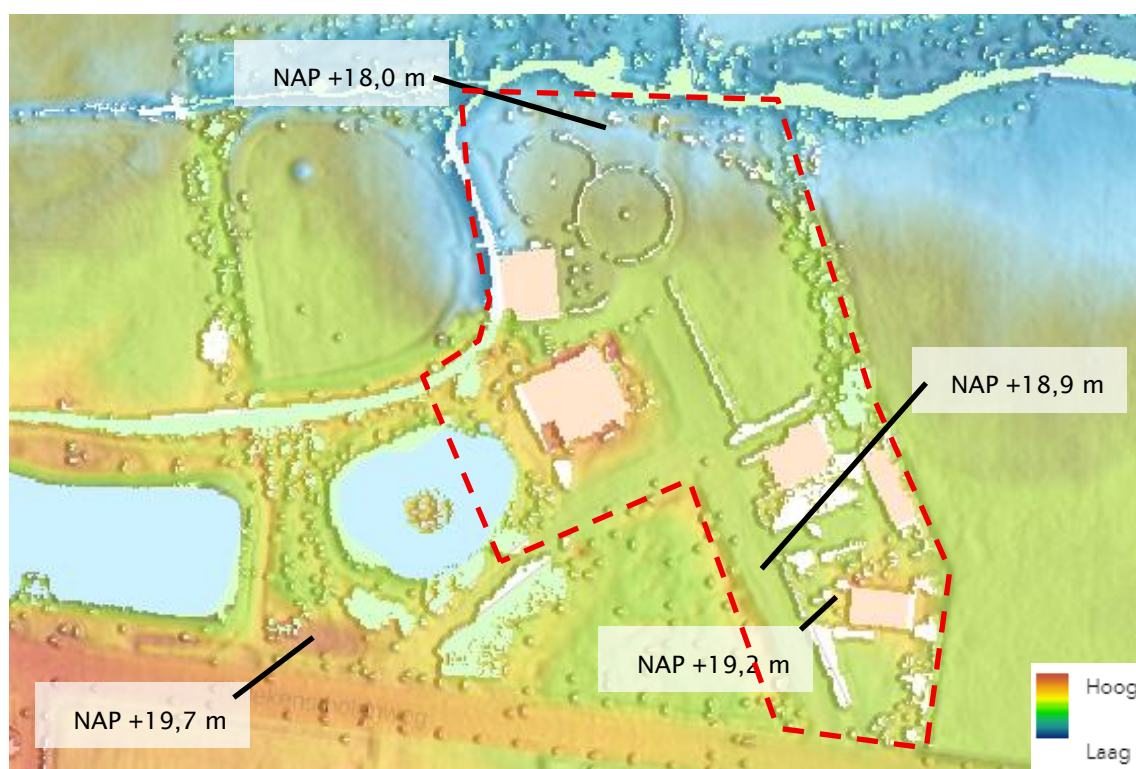


Figuur 1: Ligging plangebied. Bron: Street Smart, Luchtfoto 2025.

2.2 Maaiveld

Regionaal gezien ligt Beekbergen op de oostelijke flank van de Veluwe, het gebied bestaat uit hogere, droge zandgronden die richting het oosten aflopen naar het IJsseldal.

Het maaiveldniveau binnen het perceel ligt op een niveau van NAP +18,0 m tot NAP +19,7 m. Ten noorden van het plangebied ligt de Oude Beek, nabij de beek is het maaiveld lager dan de rest van het plangebied. Het maaiveldverloop op basis van het AHN6 is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Maaiveldverloop plangebied huidige situatie (rode kader). Bron: AHN6, 2025.

2.3 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is bepaald op basis van DINOloket (model REGIS II). Hieruit komt naar voren dat de bovenste 11 meter bestaat uit de formatie van Boxtel, dit is een zandige eenheid die hoofdzakelijk bestaat uit midden en fijn zand. Vanaf 11 tot 100 m-mv is een gestuwde afzetting aanwezig die hoofdzakelijk bestaat uit grof en midden zand.

Lokale bodemopbouw

Ter plaatse van het plangebied is door Certicon bodemexperts een verkennend bodemonderzoek (referentie: P2020.0292, d.d. 27 maart 2025) uitgevoerd. Daarnaast heeft BOOT op 18 november 2025 een aantal boringen geplaatst waarbij ook vier infiltratiemetingen zijn uitgevoerd. De relevante delen zijn weergegeven in de bijlagen A, B en C. Uit de boringen komt naar voren dat de bodemopbouw voornamelijk bestaat uit fijn zand dat siltig en/of sterk grindig is. Boring GH05 toont een ander beeld ten opzichte van de andere boringen namelijk voornamelijk siltige lagen die sterk zandig zijn, in deze boring is daarnaast geen grind aangetroffen. Deze boring ligt dicht bij een visvijver, verwacht wordt dat deze boring niet representatief is voor het hele plangebied.

2.4 Grondwater

Nabij het plangebied ligt een peilbuis waarin langjarig de grondwaterstanden zijn opgenomen. De locatie van deze peilbuis is weergegeven in Figuur 3. De statistische gegevens van de meetreeksen zijn weergegeven in Tabel 1. De statistische gegevens zijn afkomstig van Grondwatertools (TNO GDN).

Tabel 1: Statistische eigenschappen peilbuis (bron: Grondwatertools, 2025).

PEILBUIS	MEETPERIODE ¹	MAAIVELD [m NAP]	FILTER [m NAP]	STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN				
				MAX [m NAP]	RHG [m NAP]	GEM [m NAP]	RLG [m NAP]	MIN [m NAP]
B33B0490	2011-2019	18,13	15,50 t/m 15,00	17,25	16,94	16,62	16,43	16,24

1) Meetperiode gebruikt voor de statistische eigenschappen.

De RHG (representatief hoogste grondwaterstand) is gelijk aan het 90e percentiel van de gemeten grondwaterstanden; 10% van de metingen wordt een hogere grondwaterstand gemeten. De RLG (representatief laagste grondwaterstand) is gelijk aan het 10e percentiel van de gemeten grondwaterstand; 10% van de metingen wordt een lagere grondwaterstand gemeten.

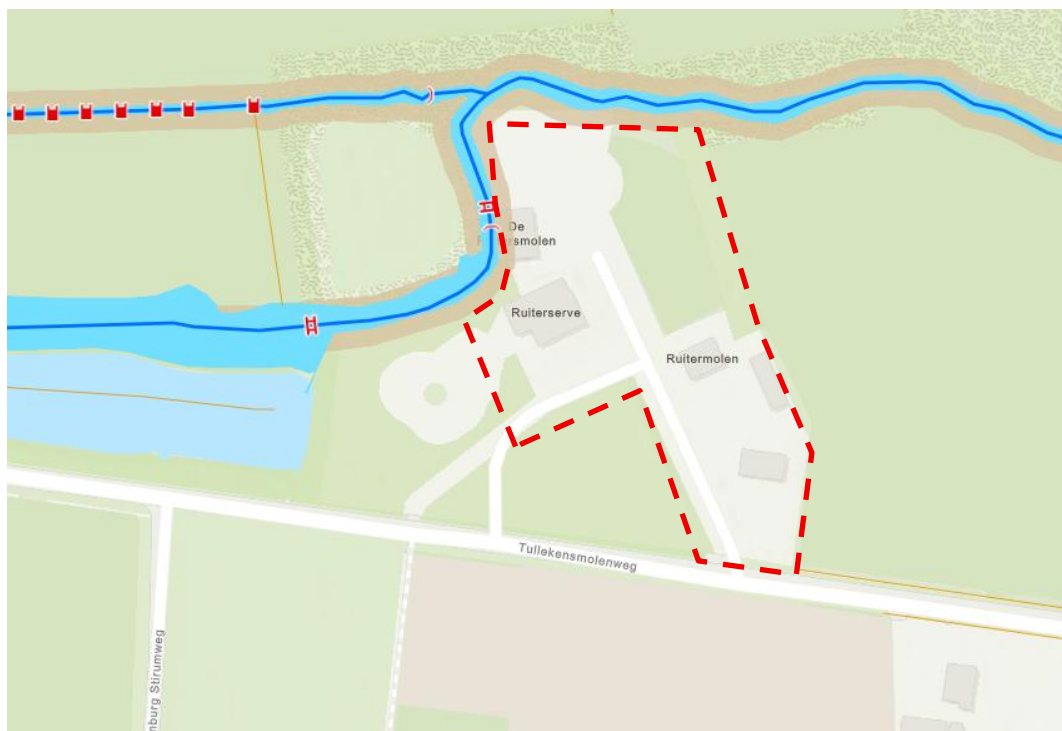


Figuur 3: Locatie peilbuis met recente meetgegevens (Grondwatertools, 2025).

Op basis van de gemonitorde grondwaterstanden in de omgeving wordt de representatief hoge grondwaterstand voor het plangebied ingeschat op circa NAP +16,5 m (2,5 m-mv).

2.5 Oppervlaktewater

Ten noorden van het plangebied stroomt de Oude Beek, dit is een A-watergang. Langs de Tullekensmolenweg ligt parallel een C-watergang. De ligging is weergegeven op de legger van Waterschap Vallei en Veluwe, zie Figuur 4.



Figuur 4 Legger waterschap Vallei en Veluwe, C-watergangen in oranje, A-watergangen in blauw (inclusief bruine onderhoudsstrook.

3 Infiltratieonderzoek

3.1 Infiltratiemetingen

Op 4 boorlocaties is een infiltratiemeting uitgevoerd om de doorlatendheid van de onverzadigde zone te bepalen. De onverzadigde doorlatendheid (infiltratiecapaciteit) is bepaald met behulp van het K-Sat meetinstrument. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", "permeameter test" of "boorgat-infiltratietest". Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet dat nodig is om het waterniveau constant te houden gemeten. De resultaten van de doorlatendheidsmetingen zijn weergegeven in bijlage D en tabel 2.

Tabel 2: Overzicht bodemlagen, bodemsamenstelling en resultaat doorlatendheid onverzadigde zone.

MEETPUNT	DIEPTE METING [M-MV]	BODEMSAMENSTELLING	K-WAARDE [M/DAG]
GH01	0,65	Zand fijn 105-150, M50 (120)	1,7
GH02	1,0	Zand fijn 150-200, sterk grindig, M50 (190)	2,9
GH03	0,85	Zand fijn 105-150, M50 (110)	4,2
GH04	0,9	Zand fijn 105-150, zwak grindig, M50 (130)	5,0

3.2 Infiltratieadvies

Uit de infiltratiemetingen blijkt dat de ondergrond goed doorlatend is. Het aanwezige zand heeft een representatieve k-waarde van minimaal 2 m/dag. De gemeten k-waardes worden geclassificeerd als goed doorlatend (Cultuurtechnisch Vademecum, 2000), dit biedt kansen voor infiltratie. De siltige lagen lijken geen sterke invloed te hebben op de doorlatendheid.

Bij de dimensionering van infiltratievoorzieningen wordt geadviseerd een veiligheidsfactor van 2 te hanteren.

4 Geohydrologische risico's

4.1 Kwel

Op basis van gegevens uit het Landelijk Hydrologisch Model (HHM4.1, bron: NHI) ligt het plangebied in een gebied met wegzijging (circa 1,7 mm/dag). Wegzijging is het tegenovergestelde van kwel; waarbij freatisch grondwater wegzakt in de diepere ondergrond.

Voor het plangebied worden geen risico's door kwel verwacht.

4.2 Grondwaterbeschermingszones

Het plangebied ligt niet in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, boringsvrije zone, het plangebied ligt wel in een intrekgebied van Vitens. (bron: Atlas leefomgeving).

4.3 Opbarsten

Binnen het gebied is geen afsluitende laag aanwezig. Het risico op opbarsten is niet aanwezig.

4.4 Bemaling

Bij werkzaamheden onder de grondwaterstand is het noodzakelijk bemaling toe te passen. Gezien de relatief diepe grondwaterstand wordt dit niet snel verwacht. In de winterperiode moet worden gerekend met de GHG van NAP +16,5 m. Gezien de zandige ondergrond wordt verwacht dat relatief veel grondwater zal toestromen uit het zandpakket. Indien nodig moet dit verder worden uitgewerkt in een bemalingsadvies.

5 Advies waterberging

5.1 Verhard oppervlak

In figuur 5 is de inrichting van het plangebied in de huidige en toekomstige situatie weer-gegeven. De bijbehorende oppervlakken zijn opgenomen in tabel 3. Binnen het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met 1.330 m² (3.725 m² - 2.395 m²).

Tabel 3: Overzicht oppervlakken (afgrond op 5 m²)

TYPE OPPERVLAK	% AFVLOEI- END	HUIDIGE SITUATIE		TOEKOMSTIGE SITUATIE	
		AFVLOEIEND OPPERVLAK [M ²]	ONVERHARD OPPERVLAK [M ²]	AFVLOEIEND OPPERVLAK [M ²]	ONVERHARD OPPERVLAK [M ²]
Bebouwing	100%	550	0	915	0
Onverhard	0%	0	6.365	0	4.840
Oppervlaktewater	0%	0	1.000	0	1.020
Parkeerplaats	100%	0	0	315	0
Rijbaan	100%	875	0	1.095	0
Tuin*	40%/50%	970	1.455	1.050	1.045
Tuin appartementen	10%	0	0	65	585
Voetpad	100%	0	0	285	0
Voetpad halfverhard	50%	0	0	0	0
Totaal		2.395	8.820	3.725	7.490
Toenemend af- vloeiend opper- vlak			1.330		

*) In de huidige situatie betreft het tuinoppervlak twee ruime kavels. In de toekomstige situatie betreft het tuinoppervlak ruime twee onder een kap woningen en rijtjeswoningen. Daarom is in de huidige situatie een afvloeiend percentage van 40% aangehouden en in de toekomstige situatie van 50%

5.2 Beleid

Waterschap beleid compensatieplicht

Het is zonder vergunning van het waterschap verboden om water, afkomstig van een uitbreiding van verhard oppervlak, te lozen op watergangen. Hiervoor geldt voor het brengen van water via nieuw verhard oppervlak buiten de bebouwde kom een vrijstelling van 0,4 ha. Binnen de bebouwde kom geldt een vrijstelling van 0,15 ha.

Wanneer sprake is van nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak mag dit geen nadelig effect hebben op het ontvangende watersysteem. Hier wordt in ieder geval aan voldaan wanneer niet meer dan het plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt. Een T=100 mag geen extra belasting veroorzaken dan in een onverharde situatie het geval is. Dit betekent dat 60 mm berging gerealiseerd dient te worden geldend over het toenemend verhard oppervlak. De maximale afvoernorm die binnen het plangebied geldt bedraagt 3 l/s/ha.

Gemeentelijk beleid

Vanuit de gemeente Apeldoorn gelden de uitgangspunten zoals deze opgenomen zijn in het gemeentelijke water- en rioleringsplan 'Water in Balans 2022-2026'. Hieruit komt naar voren dat hemelwater afkomstig van daken en verharding in principe in de bodem dient te infiltreren. Bij ontwikkelingen die groter zijn dan 10 woningen of waarbij meer dan 1.500 m² verhard oppervlak wordt aangebracht geldt de eis dat 60 mm/m² verhard oppervlak water binnen het plangebied vastgehouden dient te worden. Hierbij mag de infiltratiecapaciteit vanuit de voorziening in de bodem meegerekend worden.

Het hemelwater dient bij voorkeur geïnfiltreerd te worden in het groen door de aanleg van bijvoorbeeld wadi's of bodempassages. Daarnaast mogen waterpasserende verhardingen in combinatie met waterbergende fundering, infiltratieputten/-kolken en IT-riolering toegepast worden. Andere typen voorzieningen worden niet in beheer door de gemeente overgenomen. Het hemelwater dat niet op eigen terrein wordt verwerkt, dient bovengronds af te stromen naar gemeentelijk/openbaar terrein, zodat foute aansluitingen worden voorkomen. De voorzieningen hebben daarnaast een maximale ledigingstijd van 24 uur.

Daarnaast zijn er vanuit de gemeenterichtlijnen betreffende de ontwateringsdiepte. Ten opzichte van de 'gemiddelde hoogste grondwaterstand' bij nieuwe ontwikkelingen geldt:

- Woningen met kruipruimte: 0,9 m-mv;
- Openbare infrastructuur: 0,7 m-mv;
- Drooglegging: 1,2 m-mv;
- Bouwpeilen liggen minimaal 0,20 m hoger dan de omliggende openbare ruimte.

NIKA

De ontwikkeling is een beoogd NIKA-project. NIKA staat voor de visie: het maken van een gezonde leefomgeving met ruimte voor ontmoeting, natuur en het opvangen van de gevolgen van klimaatverandering. Met betrekking tot waterberging geldt voor een NIKA-project een vaste voorwaarde dat maximaal 50% van de 60 mm waterberging op openbaar terrein mag worden aangelegd. Dit is een extra eis ten opzichte van het gemeentelijke water- en rioleringsplan 'Water in Balans 2022-2026'.

Geldend beleid voor de ontwikkeling

De ontwikkeling betreft de realisatie van 9 nieuwbouw woningen en in pandige wijzigen van twee gebouwen. Het toenemend verhard oppervlak is 1.330 m². Het plangebied ligt in het buiten de bebouwde kom. Op basis van de beslisboom "Klimaatadaptief ontwikkelen hemelwater" geldt voor de ontwikkeling de volgende regel:

Al het regenwater afkomstig van daken en verhardingen dient in de bodem te infiltreren.

Bij extreme situaties moet voorkomen worden dat afstromend water binnen of buiten het plangebied schade veroorzaakt.

5.3 Waterbergende voorzieningen

Binnen het plangebied dient het hemelwater te infiltreren. Infiltratievoorzieningen die binnen het plangebied toegepast kunnen worden zijn:

- Infiltratiekratten op eigen terrein;
- Waterbergende fundering;
- IT-riool;
- Infiltratievelden;

► Infiltratieputten.

Aanbevolen is om circa 135 m³ statische waterberging te realiseren in infiltratievoorzieningen. Hiermee wordt circa 36 mm berging gerealiseerd over het toekomstig verhard oppervlak. Door 36 mm berging te realiseren kan een neerslagsituatie die statistisch gezien eens in 10 jaar voorkomt worden geborgen. Onderstaand twee voorstellen voor het realiseren van deze berging. Vanuit de waterbergende voorzieningen kan het hemelwater infiltreren.

Voorstel 1

Waterberging kan gerealiseerd worden door het toepassen van infiltratiekragen op eigen-terrein en een IT-riool (Ø800 mm) in de rijbaan. In figuur 5 is een schetsontwerp voor de waterberging weergegeven. De kenmerken van de infiltratiekragen en het IT-riool zijn opgenomen in tabel 4 en 5. Een resume van de waterberging in voorstel 1 is opgenomen in tabel 6. Binnen voorstel 1 wordt een dynamische berging van 46 mm in het eerste uur (171,5 m³ / 3.725 m²) gerealiseerd.



Figuur 5: Waterbergende voorzieningen voorstel 1

Tabel 4: Kenmerken infiltratiekragen voorstel 1

KENMERK	EENHEID	HOEEVEELHEID
Oppervlak	122	m ²
Dikte	0,6	m
Porositeit	0,95	-
Omtrek	137	m
Infiltratie oppervlak	54,8	m ²
Statische berging	69,5	m³
<u>Infiltratie</u>	<u>2,3</u>	<u>m³/uur</u>
Leeglooptijd bij volledige vulling	30	uur

Tabel 5: Kenmerken IT-riool voorstel 1

KENMERK	EENHEID	HOEVEELHEID
Lengte	183	m
Diameter	0,8	m
Oppervlak	0,50	m ²
Omtrek	2,5	m
Statische berging	92,0	m³
<u>Infiltratie</u>	<u>7,7</u>	<u>m³/uur</u>
Leeglooptijd bij volledige vulling	12	uur

Tabel 6: Resume beschikbare waterberging voorstel 1

KENMERK	STATISCHE BERGING [M ³]	INFILTRATIE CAPACITEIT [M ³ /UUR]	DYNAMISCHE BERGING [M ³ /EERSTE UUR]
Infiltratiekratten	69,5	2,3	71,8
IT-riool	92,0	7,7	99,7
Totaal	161,5	10,0	171,5

Voorstel 2

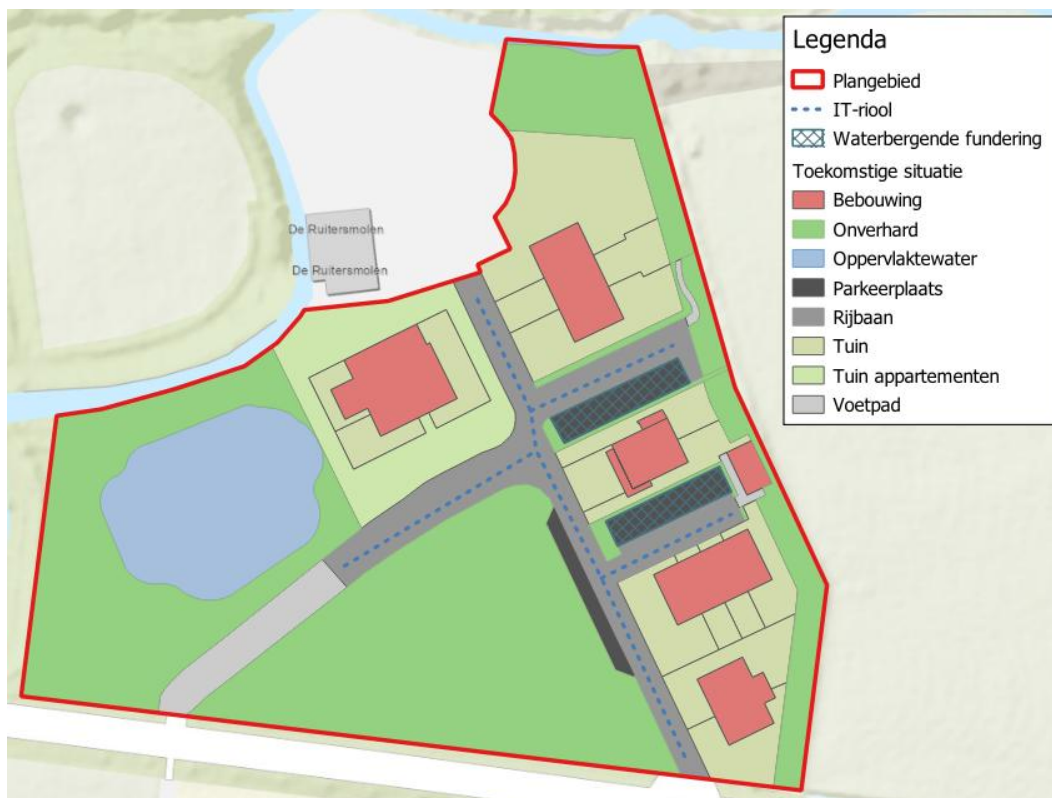
De waterberging kan volledig op openbaar terrein gerealiseerd worden. Het voordeel hiervan is dat het beheer en onderhoud niet afhankelijk is van particulieren en hiermee het functioneren van het systeem beter gewaarborgd kan worden. Indien onder de parkeerplaatsen waterbergende fundering worden gerealiseerd en een IT-riool Ø400 mm wordt toegepast kan er voldoende waterbergingen gerealiseerd worden. Binnen voorstel 2 wordt een dynamische berging van 39 mm in het eerste uur (146,1 m³ / 3.725 m²) gerealiseerd.

Tabel 7: Kenmerken waterbergende fundering voorstel 2

KENMERK	EENHEID	HOEVEELHEID
Oppervlak	315	m ²
Dikte	0,6	m
Porositeit	0,4	-
Infiltratie oppervlak	315	m ²
Statische berging	75,6	m³
<u>Infiltratie</u>	<u>13,1</u>	<u>m³/uur</u>
Leeglooptijd bij volledige vulling	6	uur

Tabel 8: Kenmerken IT-riool voorstel 2

KENMERK	EENHEID	HOEVEELHEID
Lengte	183	m
Diameter	0,6	m
Oppervlak	0,28	m ²
Omtrek	1,88	m
Statische berging	51,7	m³
<u>Infiltratie</u>	<u>5,7</u>	<u>m³/uur</u>
Leeglooptijd bij volledige vulling	9	uur



Figuur 6: Waterbergende voorzieningen voorstel 2

Tabel 9: Resume beschikbare waterberging voorstel 2

KENMERK	STATISCHE BERGING [M ³]	INFILTRATIE CAPACITEIT [M ³ /UUR]	DYNAMISCHE BERGING [M ³ /EERSTE UUR]
Waterbergende fundering	75,6	13,1	88,7
IT-riool	51,7	5,7	57,4
Totaal	127,3	18,8	146,1

6 Samenvatting, conclusies en adviezen

6.1 Ondergrond

De bodemopbouw bestaat voornamelijk uit fijn zand dat siltig en/of sterk grindig is. Boring GH05 toont een ander beeld ten opzichte van de andere boringen namelijk voornamelijk siltige lagen die sterk zandig zijn, in deze boring is daarnaast geen grind aangetroffen. Deze boring ligt dicht bij een vijver, verwacht wordt dat deze boring niet representatief is voor het hele plangebied.

6.2 Infiltratiemogelijkheden

Uit de infiltratiemetingen blijkt dat de ondergrond goed doorlatend is. Het aanwezige zand heeft een representatieve k-waarde van ongeveer 2-5 m/dag. Op basis van deze informatie is de ondergrond geschikt voor infiltratie. Bij de dimensionering van infiltratievoorzieningen wordt geadviseerd een veiligheidsfactor van 2 te hanteren.

Binnen het plangebied worden geen risico's verwacht voor kwel en opbarsten. De ondergrond biedt goede mogelijkheden voor het toepassen van infiltratievoorzieningen. Het plangebied ligt wel in een intrekgebied van Vitens, hiervan worden bij deze ontwikkeling geen gevolgen verwacht.

Geadviseerd wordt een bemalingsadvies op te stellen indien er gewerkt wordt onder de grondwaterstand.

6.3 Advies waterberging

Vanuit het beleid dient het water binnen het plangebied te infiltreren. In verband met de omvang van de ontwikkeling (9 nieuwbouw woningen en een toenemend verhard oppervlak van 1.330 m²) geldt er geen waterbergingseis. Aanbevolen is om rekening te houden met een waterberging van circa 36 mm (T=10). Vanuit de waterbergende voorzieningen kan het water infiltreren. Toe te passen voorzieningen zijn:

- Infiltratiekratten op eigen terrein;
- Waterbergende fundering;
- IT-riool;
- Infiltratievelden;
- Infiltratieputten.

Bijlage A

Situatietekening boringen en infiltratiemetingen



Bijlage B

Boorprofielen

Boring: Bestaande pb 01 (Certicon)

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.518
X: 195245,94 Y: 464481,19

GWS: 105

0 -

0

▼

Boring: Bestaande pb 02 (certicon)

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.971
X: 195280,22 Y: 464442,95

GWS: 130

0 -

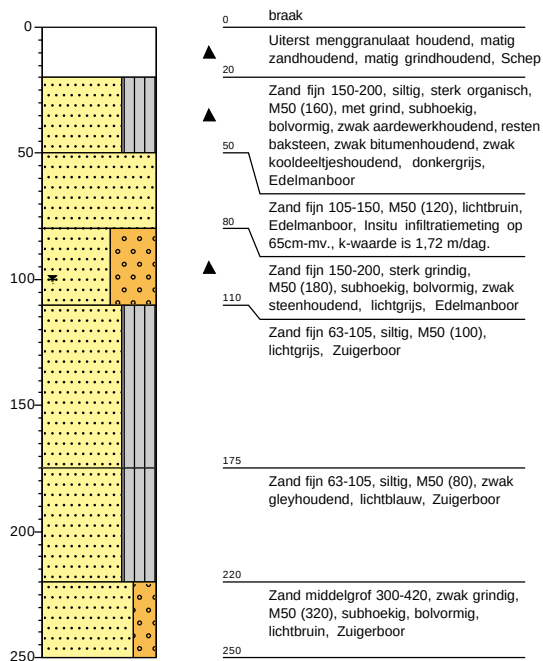
0

▼

Boring: GH01

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.568
X: 195238,20 Y: 464483,41

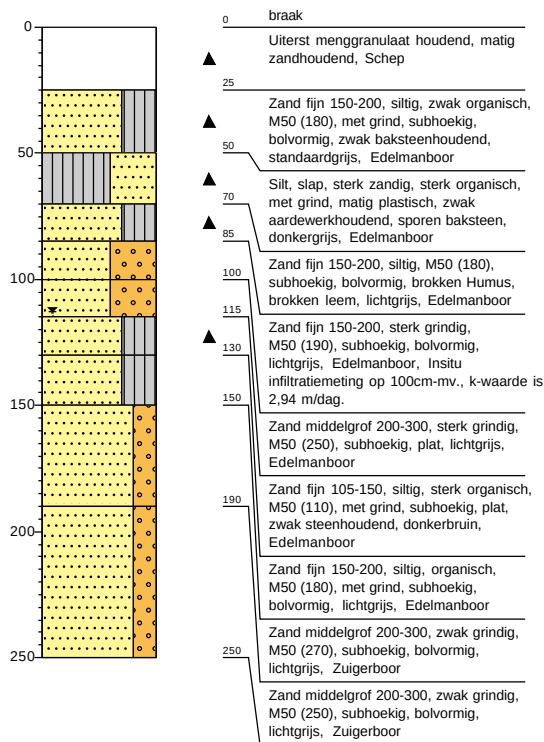
GWS: 100



Boring: GH02

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.748
X: 195246,82 Y: 464463,49

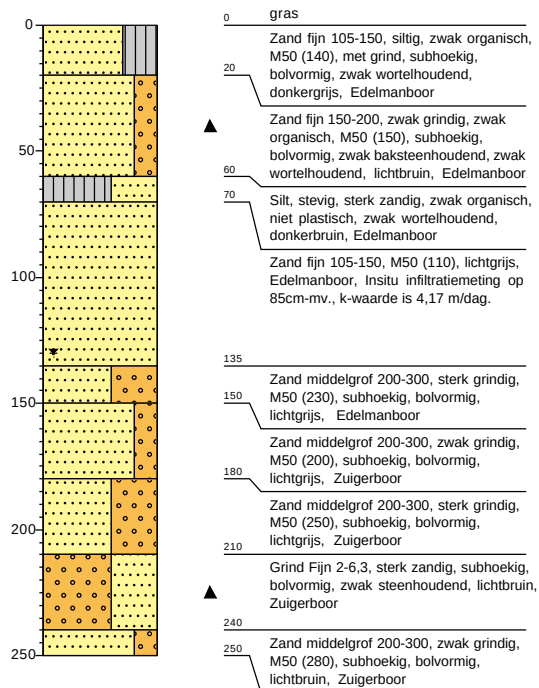
GWS: 113



Boring: GH03

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 19.081
X: 195266,81 Y: 464447,91

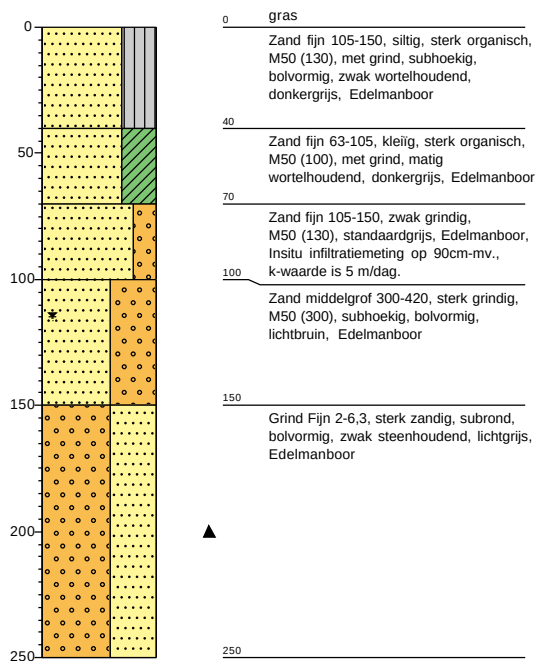
GWS: 130



Boring: GH04

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.837
X: 195269,95 Y: 464409,75

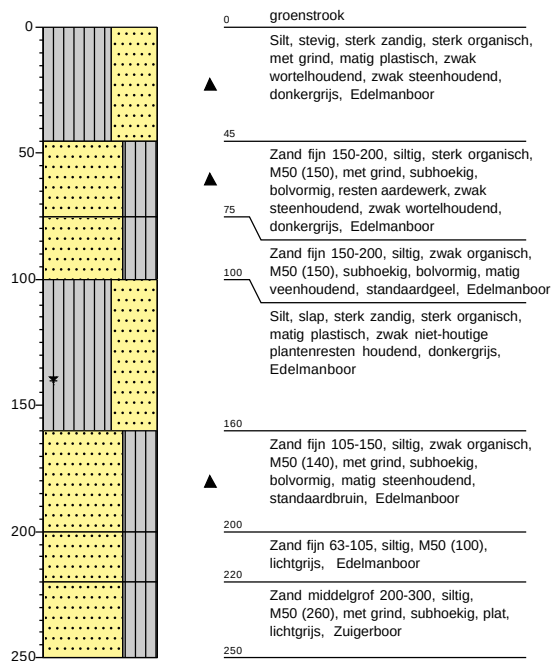
GWS: 115



Boring: GH05

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 19.112
X: 195206,73 Y: 464455,02

GWS: 140



Boring: Uitstroom richting beek

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak: N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.965
X: 195202,56 Y: 464455,87

0 -

0

Boring: Waterpeil beek

Datum: 18-11-2025
Ref. vlak: N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.915
X: 195186,36 Y: 464465,32

0 -

0

Boring: Waterpeil vijver

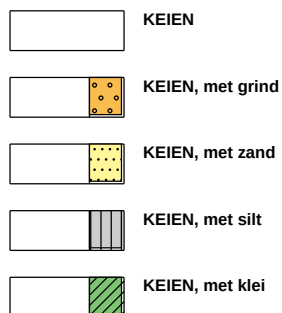
Datum: 18-11-2025
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 18.861
X: 195187,72 Y: 464461,81

0 -

0

Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

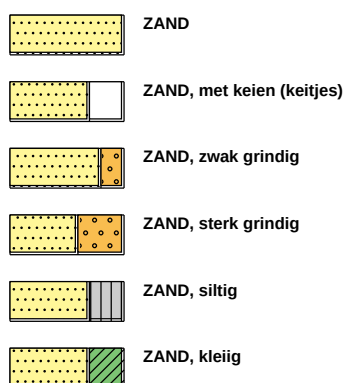
KEIEN (KEITJES)



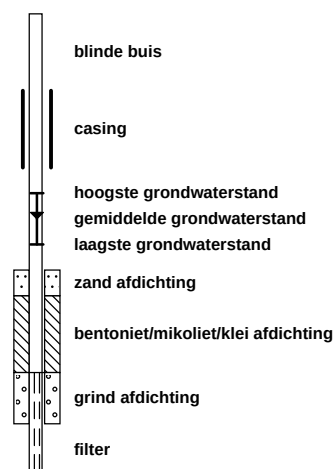
GRIND



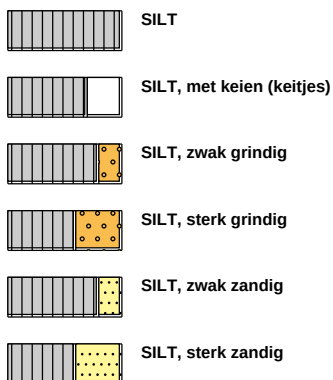
ZAND



peilbuis



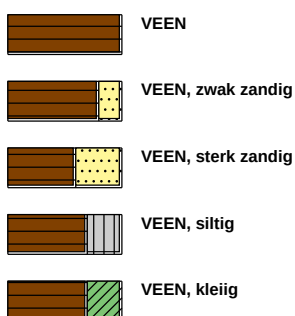
SILT



KLEI



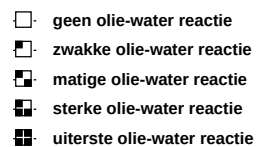
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



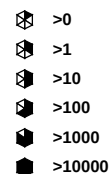
geur



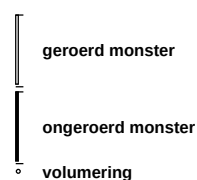
olie



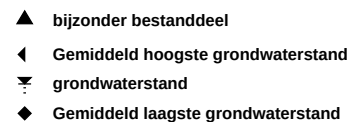
p.i.d.-waarde



monsters

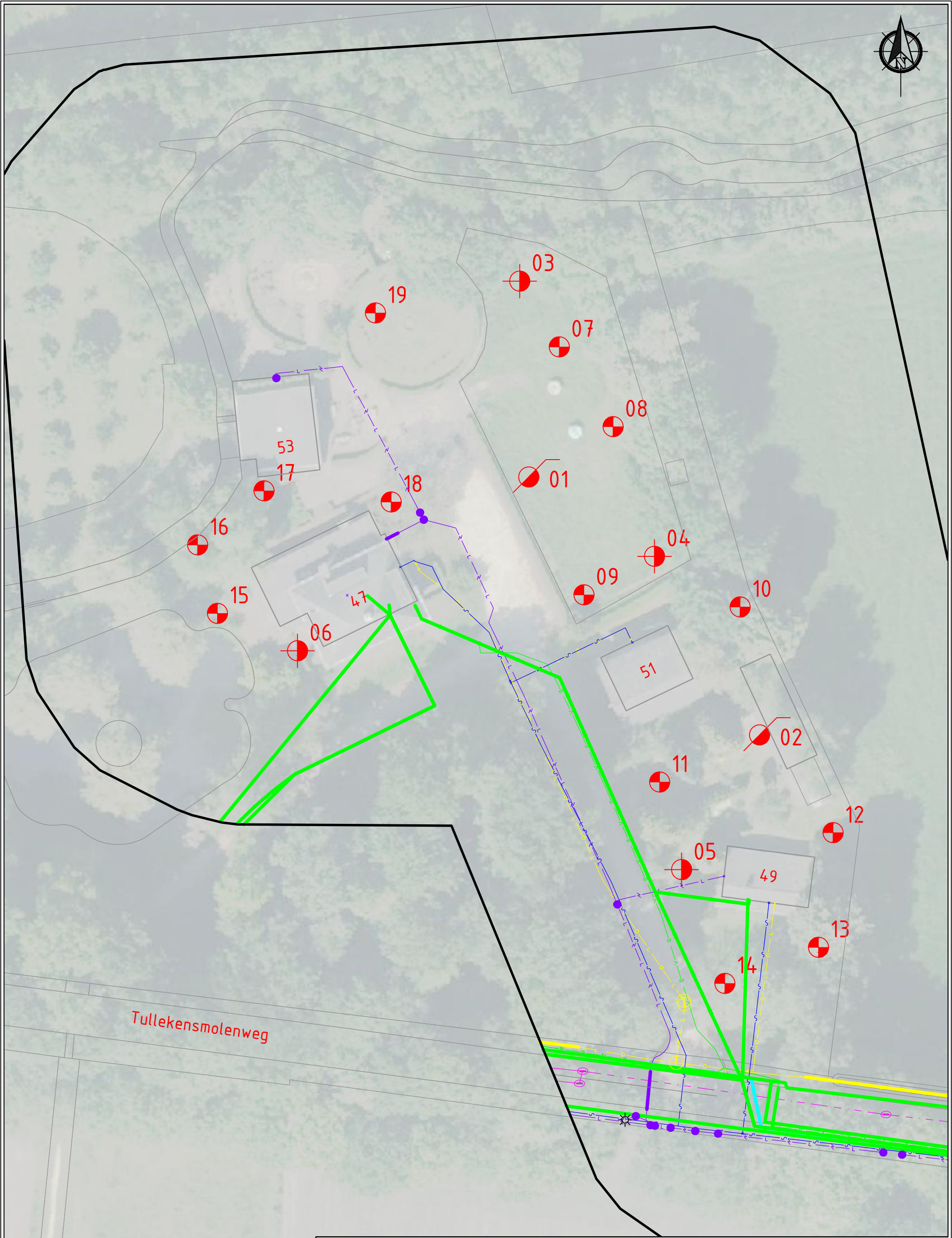


overig



Bijlage C

Relevante delen bodemonderzoek



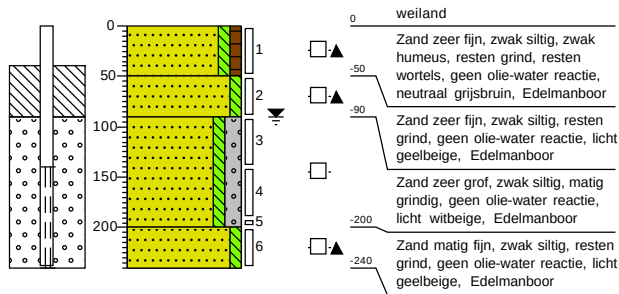
Locatie: Tullekensmolenweg 47, Beekbergen			Versie tek.: 25 februari 2025			Bijlage: 2	
Opdrachtgever: BREGA Vastgoed B.V.		Legenda					
Soort onderzoek: Verkennend bodemonderzoek			Peilbuis			Onderzoekslocatie	
Opdrachtnr:			Boring tot 0,5m-mv				
Projectnr: P2025-0292			Boring tot 2,0m-mv				
Uitvoering:							
Veldwerker:					Schaal: 1 : 500		
Tekenaar: J.L. Deij							
Certicon Kwaliteitskeuringen BV, Keplerlaan 14, 6716 BS Ede Tel: 0318-545000				RF77b.A3P		CERTICON® BODEMEXPERTS DAAR KAN JE WEL OP BOUWEN	

Boring: 01

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

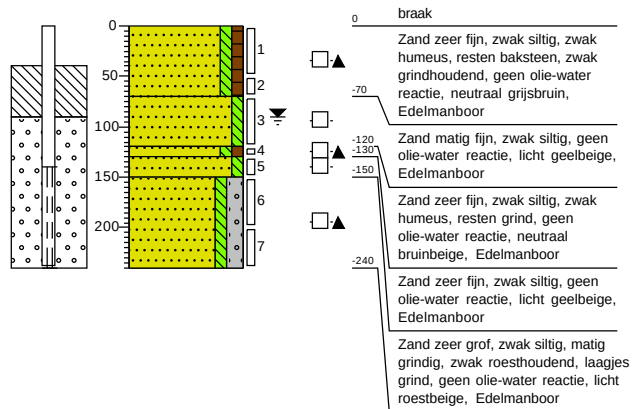


Boring: 02

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

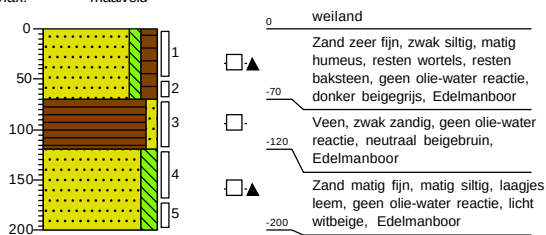


Boring: 03

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

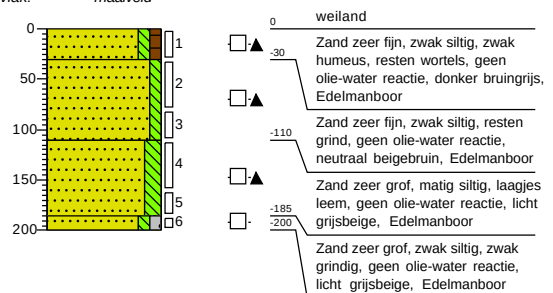


Boring: 04

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

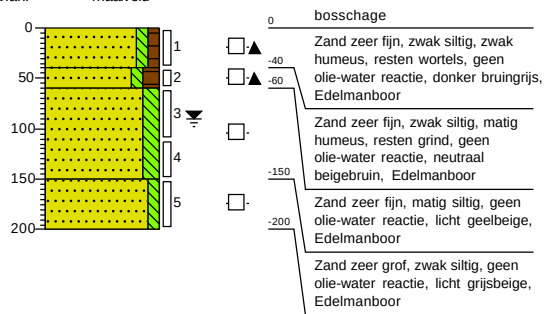


Boring: 05

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

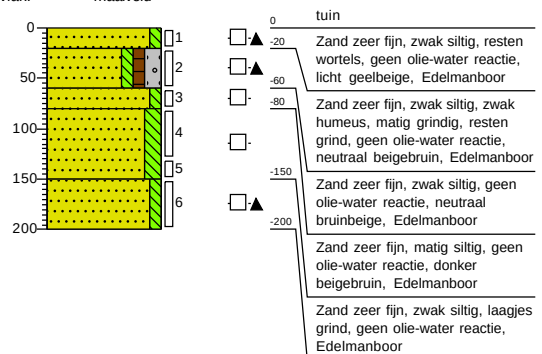


Boring: 06

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

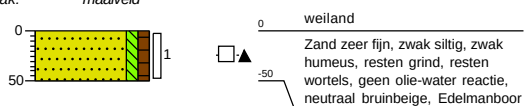


Boring: 07

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

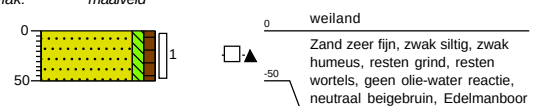


Boring: 08

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

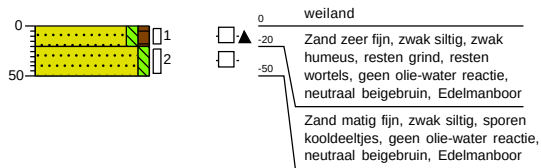


Boring: 09

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

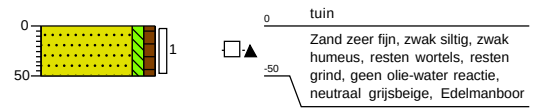


Boring: 10

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

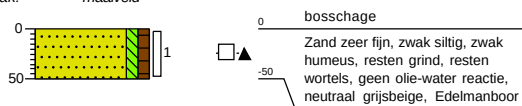


Boring: 11

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld



Boring: 12

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

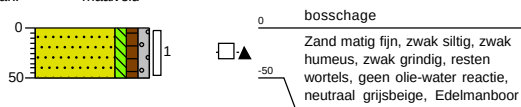


Boring: 13

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

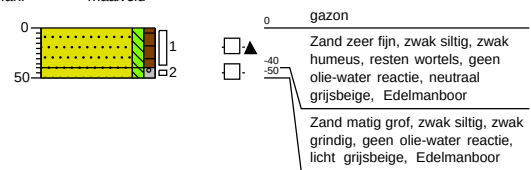


Boring: 14

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

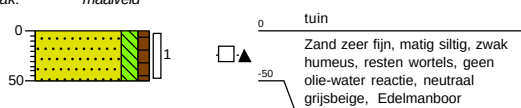


Boring: 15

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

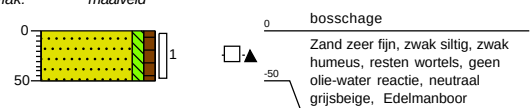


Boring: 16

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

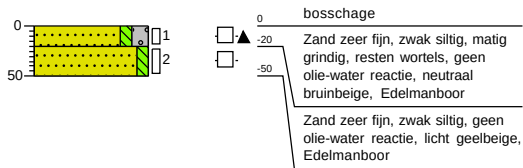


Boring: 17

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

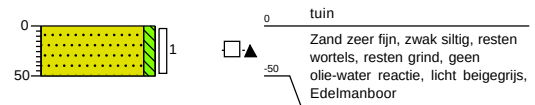


Boring: 18

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld

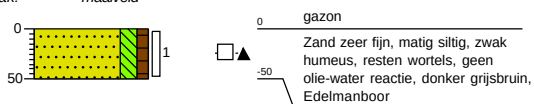


Boring: 19

Datum: 28-2-2025

Boormeester: Gerben Veenhuis

Referentievlak: maaiveld



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
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
--	------

	water
--	-------

Bijlage D

Resultaten infiltratiemetingen onverzadigd

Location: Beekbergen, Tullekensmolenweg
Site: GH01

Time interval: 1 minutes

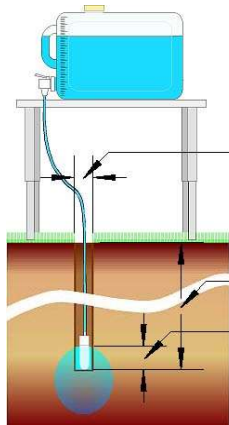
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 8 % for 10 consecutive readings

Steady Flow Rate: 59,020 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 59,037 ml/min
Percolation Rate: 1,330 min/cm
Ksat: 1,72
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East

Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm Hole Diameter

10 ° C Water Temperature

65 cm Hole Depth

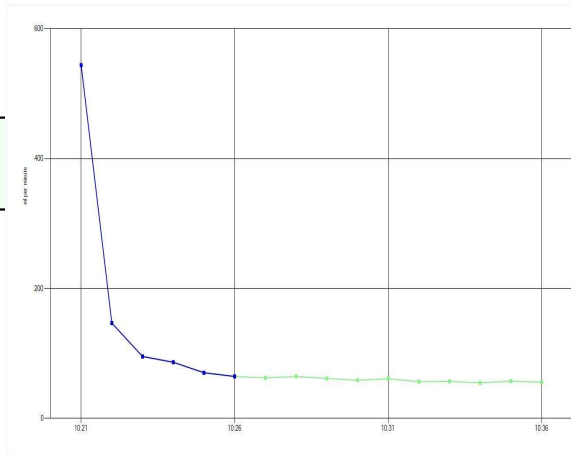
7 cm Water Height in Hole

Water Table Depth

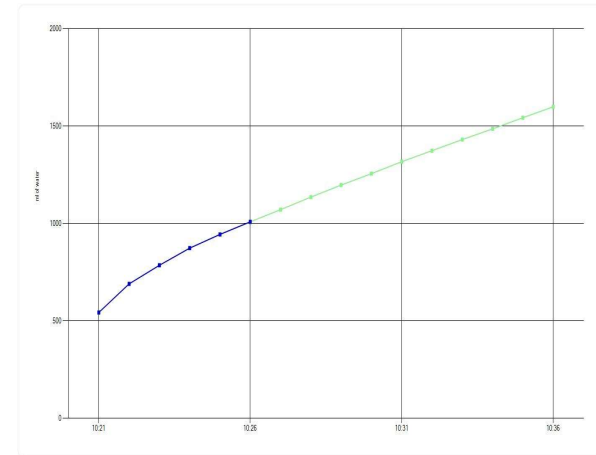
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
18-11-2025 10:20:31	9244,2	0				
18-11-2025 10:21:31	8700,2	1	544	544	544	
18-11-2025 10:22:31	8553,4	1	146,8	690,8	146,8	
18-11-2025 10:23:31	8458	1	95,4	786,2	95,4	
18-11-2025 10:24:31	8370	1	88	874,2	86,557	
18-11-2025 10:25:31	8299,6	1	70,4	944,6	70,4	
18-11-2025 10:26:31	8235	1	64,6	1009,2	64,6	
18-11-2025 10:27:31	8172,6	1	62,4	1071,6	62,4	
18-11-2025 10:28:31	8108	1	64,6	1136,2	64,6	
18-11-2025 10:29:31	8046,4	1	61,6	1197,8	61,6	
18-11-2025 10:30:31	7987,6	1	58,8	1256,6	58,8	
18-11-2025 10:31:31	7926,4	1	61,2	1317,8	61,2	
18-11-2025 10:32:31	7869,8	1	56,6	1374,4	56,6	
18-11-2025 10:33:31	7812,8	1	57	1431,4	57	
18-11-2025 10:34:31	7758	1	54,8	1486,2	54,8	
18-11-2025 10:35:31	7700,6	1	57,4	1543,6	57,4	
18-11-2025 10:36:31	7644,8	1	55,8	1599,4	55,8	

Location: Beekbergen, Tullekensmolenweg
Site: GH02

Time interval: 1 minutes

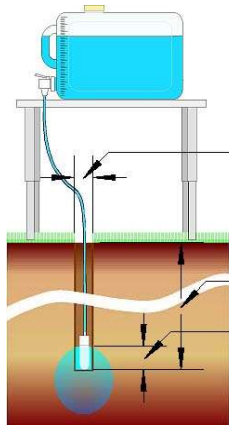
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 3 % for 12 consecutive readings

Steady Flow Rate: 100,823 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 100,852 ml/min
Percolation Rate: 0,779 min/cm
Ksat: 2,94
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East

Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm Hole Diameter

10 ° C Water Temperature

100 cm Hole Depth

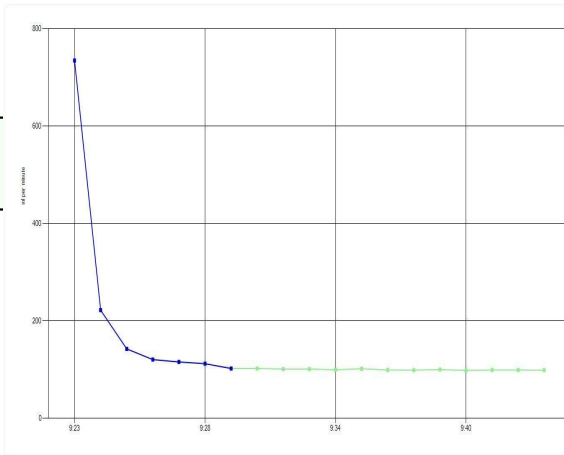
7 cm Water Height in Hole

Water Table Depth

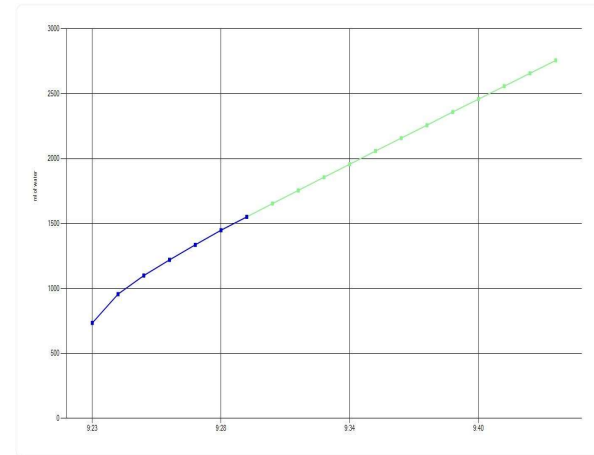
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
18-11-2025 09:22:01	9741,2	0				
18-11-2025 09:23:01	9006,2	1	735	735	735	
18-11-2025 09:24:01	8784	1	222,2	957,2	222,2	
18-11-2025 09:25:01	8641,2	1	142,8	1100	142,8	
18-11-2025 09:26:01	8520,4	1	120,8	1220,8	120,8	
18-11-2025 09:27:01	8404,4	1	116	1336,8	116	
18-11-2025 09:28:01	8292	1	112,4	1449,2	112,4	
18-11-2025 09:29:01	8189,4	1	102,6	1551,8	102,6	
18-11-2025 09:30:01	8083,2	1				Yes
18-11-2025 09:31:01	7980,6	1	102,6	1654,4	102,6	
18-11-2025 09:32:01	7879,4	1	101,2	1755,6	101,2	
18-11-2025 09:33:01	7778	1	101,4	1857	101,4	
18-11-2025 09:34:01	7678	1	100	1957	100	
18-11-2025 09:35:01	7576	1	102	2059	102	
18-11-2025 09:36:01	7476,4	1	99,6	2158,6	99,6	
18-11-2025 09:37:01	7377,2	1	99,2	2257,8	99,2	
18-11-2025 09:38:01	7274,8	1				Yes
18-11-2025 09:39:01	7172,8	1	102	2359,8	100,328	
18-11-2025 09:40:01	7074,2	1	98,6	2458,4	98,6	
18-11-2025 09:41:01	6974,8	1	99,4	2557,8	99,4	
18-11-2025 09:42:01	6875,4	1	99,4	2657,2	99,4	
18-11-2025 09:43:01	6776,2	1	99,2	2756,4	99,2	

Location: Beekbergen, Tullekensmolenweg
Site: GH03

Time interval: 1 minutes

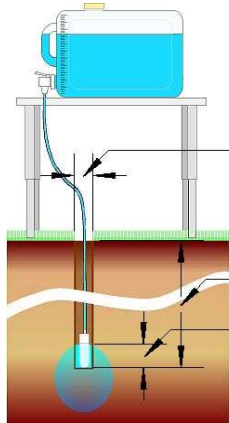
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 5 % for 10 consecutive readings

Steady Flow Rate: 143,092 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 143,133 ml/min
Percolation Rate: 0,549 min/cm
Ksat: 4,17
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East

Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm Hole Diameter

10 ° C Water Temperature

85 cm Hole Depth

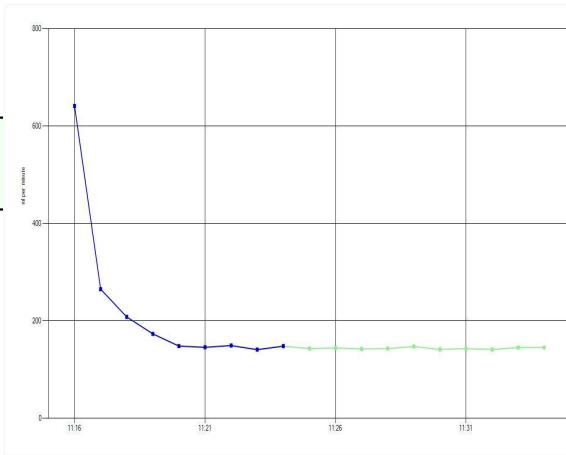
7 cm Water Height in Hole

Water Table Depth

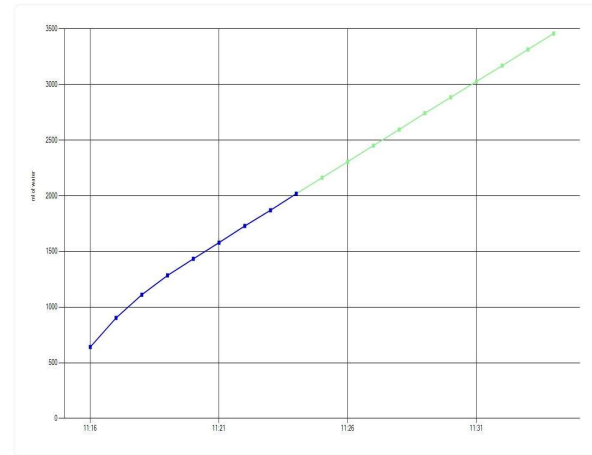
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
18-11-2025 11:15:31	8792	0				
18-11-2025 11:16:31	8150,4	1	641,6	641,6	641,6	
18-11-2025 11:17:31	7889,4	0	261	902,6	265,424	
18-11-2025 11:18:31	7681	1	208,4	1111	208,4	
18-11-2025 11:19:31	7507,4	1	173,6	1284,6	173,6	
18-11-2025 11:20:31	7358,8	1	148,6	1433,2	148,6	
18-11-2025 11:21:31	7212,8	1	146	1579,2	146	
18-11-2025 11:22:31	7063,2	1	149,6	1728,8	149,6	
18-11-2025 11:23:31	6922	1	141,2	1870	141,2	
18-11-2025 11:24:31	6773,6	1	148,4	2018,4	148,4	
18-11-2025 11:25:31	6630,2	1	143,4	2161,8	143,4	
18-11-2025 11:26:31	6485,6	1	144,6	2306,4	144,6	
18-11-2025 11:27:31	6340,6	1	145	2451,4	142,623	
18-11-2025 11:28:31	6197,2	1	143,4	2594,8	143,4	
18-11-2025 11:29:31	6049,6	1	147,6	2742,4	147,6	
18-11-2025 11:30:31	5908	1	141,6	2884	141,6	
18-11-2025 11:31:31	5764,8	1	143,2	3027,2	143,2	
18-11-2025 11:32:31	5623,2	1	141,6	3168,8	141,6	
18-11-2025 11:33:31	5477,6	1	145,6	3314,4	145,6	
18-11-2025 11:34:31	5340,4	1				Yes
18-11-2025 11:35:31	5197,2	0	143,2	3457,6	145,627	
18-11-2025 11:36:31	5057,4	1				Yes

Location: Beekbergen, Tullekensmolenweg
Site: GH04

Time interval: 1 minutes

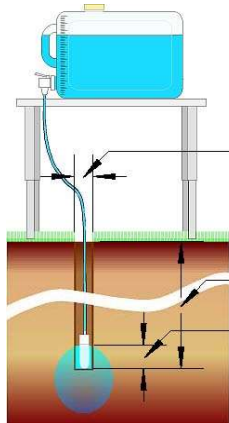
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 5 % for 10 consecutive readings

Steady Flow Rate: 173,335 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 173,385 ml/min
Percolation Rate: 0,453 min/cm
Ksat: 5,06
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East

Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm Hole Diameter

10 ° C Water Temperature

90 cm Hole Depth

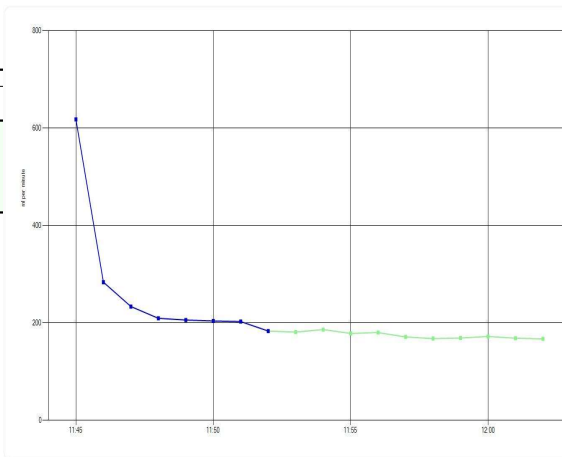
7 cm Water Height in Hole

Water Table Depth

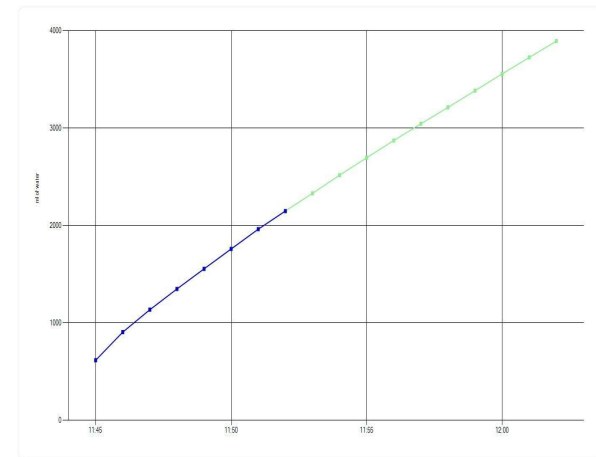
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
18-11-2025 11:44:11	8932,6	0				
18-11-2025 11:45:11	8314,6	1	618	618	618	
18-11-2025 11:46:11	8026	1	288,6	906,6	283,869	
18-11-2025 11:47:11	7796	0	230	1136,6	233,898	
18-11-2025 11:48:11	7582,8	1	213,2	1349,8	209,705	
18-11-2025 11:49:11	7376,6	1	206,2	1556	206,2	
18-11-2025 11:50:11	7172,4	1	204,2	1760,2	204,2	
18-11-2025 11:51:11	6969,4	1	203	1963,2	203	
18-11-2025 11:52:11	6782,8	1	186,6	2149,8	183,541	
18-11-2025 11:53:11	6601,4	1	181,4	2331,2	181,4	
18-11-2025 11:54:11	6414,8	1	186,6	2517,8	186,6	
18-11-2025 11:55:11	6236,2	1	178,6	2696,4	178,6	
18-11-2025 11:56:11	6058,8	0	177,4	2873,8	180,407	
18-11-2025 11:57:11	5887,4	1	171,4	3045,2	171,4	
18-11-2025 11:58:11	5719,4	1	168	3213,2	168	
18-11-2025 11:59:11	5547,4	1	172	3385,2	169,18	
18-11-2025 12:00:11	5375	1	172,4	3557,6	172,4	
18-11-2025 12:01:11	5215,2	0				Yes
18-11-2025 12:02:11	5046,4	1	168,8	3726,4	168,8	
18-11-2025 12:03:11	4879	1	167,4	3893,8	167,4	