

RAPPORT WATERHUISHOUDING
LUNTEREN, PAARDENWEI





RAPPORT WATERHUISHOUDING LUNTEREN, PAARDENWEI

OPDRACHTGEVER	Van Zetten Infra & Vastgoed Margrietstraat 31 3921 BL Elst Ut
DATUM	16 april 2024
DOCUMENTNUMMER	P23-0160-004
OPGESTELD DOOR	Ing R. Lindemulder
GEAUTORISEERD	Ing C. Kalivaart
PROJECTLEIDER	MSc J. Averink
GEZIEN	Ing C. Kalivaart

BOOT organiserend ingenieursburo bv
Plesmanstraat 5
3905 KZ Veenendaal

WEBSITE www.buroboot.nl
E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

TYPE RAPPORT	Waterhuiskundig- en rioleringsplan
LOCATIE	Paardenwei Lunteren
DATUM	3 november 2023
OPDRACHTGEVER	Van Zetten Infra & Vastgoed Margrietstraat 31 3921 BL Elst Ut Telefoon: 06-27442426 Fax:
CONTACTPERSOON	de heer J.N. van Zetten
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo bv Plesmanstraat 5 3905 KZ Veenendaal
CONTACTPERSOON	MSc J. Averink

Inhoudsopgave

1	INLEIDING.....	4
1.1	ALGEMEEN	4
1.2	DOEL	4
1.3	DOCUMENTEN	5
1.4	OPBOUW RAPPORTAGE.....	5
2	BESTAANDE SITUATIE	6
2.1	INRICHTING.....	6
2.2	MAAIVELDHOOGTEN	6
2.3	BODEMOPBOUW	7
2.4	GRONDWATER EN DOORLATENDHEID.....	7
2.5	WATERHUISHOUDING EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID	7
2.6	RIOLERING	8
3	UITGANGSPUNTEN.....	9
3.1	ONTWERPRICHTLIJNEN	9
3.2	DUURZAAMHEIDTHEMA'S	9
3.3	WATEROPGAVE	9
3.4	RANDVOORWAARDEN T.A.V. ONTWERP WATERSYSTEEM.....	10
4	ONTWERP WATERSYSTEEM	11
4.1	TOELICHTING ONTWERP	11
4.2	AFVLOEIENDE OPPERVLAKKEN	13
4.3	DIMENSIONERING WATERSYSTEEM	13
5	DIMENSIONERING VWA-STELSEL	16
5.1	ONTWERPSYSTEEM	16
5.2	UITGANGSPUNTEN	16
5.3	DIMENSIONERING	16

BIJLAGEN

A	: Revisietekening omliggende riolering
B	: Bovengronds ontwerp
C	: Ondergronds ontwerp
D	: Geohydrologische bureauonderzoek

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Van Zetten Infra & Vastgoed is een waterhuishoudingplan opgesteld en is riolering getoetst. Dit met betrekking tot het project Paardenwei te Lunteren.

Het plangebied is gelegen in het zuiden van Lunteren in gemeente Ede. Het plangebied ligt tussen de Ieplaan (ten noorden), Oude Arnhemseweg (ten oosten), Paardewei (ten zuiden) en de Edeseweg (ten westen). In de huidige situatie wordt het plangebied als grasland/achtertuin gebruikt.

Het voornemen is om 25 woningen met de bijbehorende infrastructuur te realiseren. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 6.915 m². In figuur 1-1 is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1-1: Ligging plangebied (rode kader)

1.2 Doel

Doel van het waterhuishoudingplan is bepalen op welke wijze de waterhuishouding in het plangebied vorm kan worden gegeven om daarmee aan te sluiten bij de ambitie voor duurzaam waterbeheer.

1.3 Documenten

Onderstaand een overzicht van de documenten die betrekking hebben op dit rapport.

- 20230210 BHS-BV Lunteren – Paardenwei IP OR, d.d. 10 februari 2023, Buro Hofsteden;
- IV23-03-T004 Paardenwei – DO IP, d.d. 17 april 2024, Van Zetten Infra & Vastgoed
- Geohydrologisch bureauonderzoek en infiltratie onderzoek Paardenwei Lunteren, P23-0160-002, d.d. 20 april 2023, BOOT;
- Watertoets Paardenwei 2.0 in Lunteren, rapport 22100620.r01c, d.d. 15 september 2023, SPAWNP-ingenieurs.

1.4 Opbouw rapportage

Allereerst wordt de huidige waterhuishoudkundige situatie van het terrein in beeld gebracht. Vervolgens worden de uitgangspunten beschreven welke enerzijds gelden vanuit het beleid en anderzijds zijn opgesteld naar aanleiding van overleg met betrokken partijen. Op basis van deze uitgangspunten en het ontwerp is daarna de benodigde retentie van hemelwater en de wijze van afvoer van hemel(- en vuil)water uitgewerkt.

2 Bestaande situatie

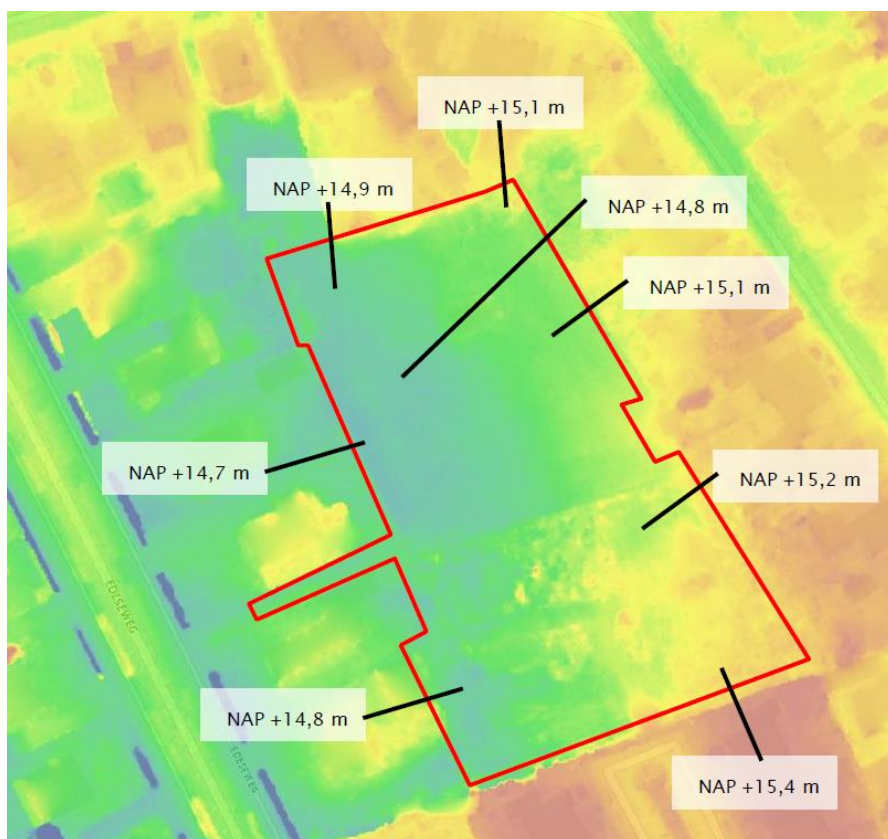
Voorafgaand aan de voorliggende rapportage is een geohydrologisch bureauonderzoek inclusief infiltratieonderzoek (P23-0160-003) door BOOT uitgevoerd. De resultaten van het geohydrologische bureauonderzoek zijn in dit hoofdstuk beschreven. Het geohydrologische bureauonderzoek is opgenomen in bijlage D.

2.1 Inrichting

Het plangebied is in de huidige situatie grotendeels onverhard en heeft een totale oppervlakte van circa 6.915 m². De verharde oppervlaktes bestaan uit de aanwezige schuur en de westelijke toegangsweg. In de huidige situatie is er sprake van circa 210 m² verharding. De toegangsweg met een gemiddelde breedte van drie meter bestaat vanaf de Edeseweg voor de eerste 32 meter uit verharde klinkers, de overige 15 meter is een halfverharde grind/leembaan.

2.2 Maaiveldhoogten

Het maaiveld is redelijk vlak gelegen tussen de NAP +14,7 m tot NAP +15,4 m. Over het algemeen is het maaiveld in het westen lager (NAP +14,7 m) gelegen dan in het oosten (NAP +15,1 m). In de omgeving is een vergelijkbaar verloop zichtbaar. Het maaiveldverloop op basis van het AHN4 is weergegeven in figuur 2-1.



Figuur 2-1: Maaiveldverloop plangebied (rode kader). Bron: AHN4, 2023

2.3 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw (GeoTOP 1.5) bestaat uit een antropogene deklaag van 0,5 m vermoedelijk van zand. Daaronder ligt een zandpakket van de middelste categorie tot circa 7,5 m-mv. Onder het midden grove zand is een fijn zandpakket gelegen tot 28 m-mv. Tot circa 50 m-mv zijn afwisselend midden tot grove zandlagen aanwezig. Op circa 50 m-mv zijn vermoedelijk een kleiig zand, zandige klei en leem lagen aanwezig met een totaal dikte van circa 3 m. Onder dit pakket is grof zand gelegen tot minimaal 65 m-mv (eind diepte profiel).

Lokale bodemopbouw

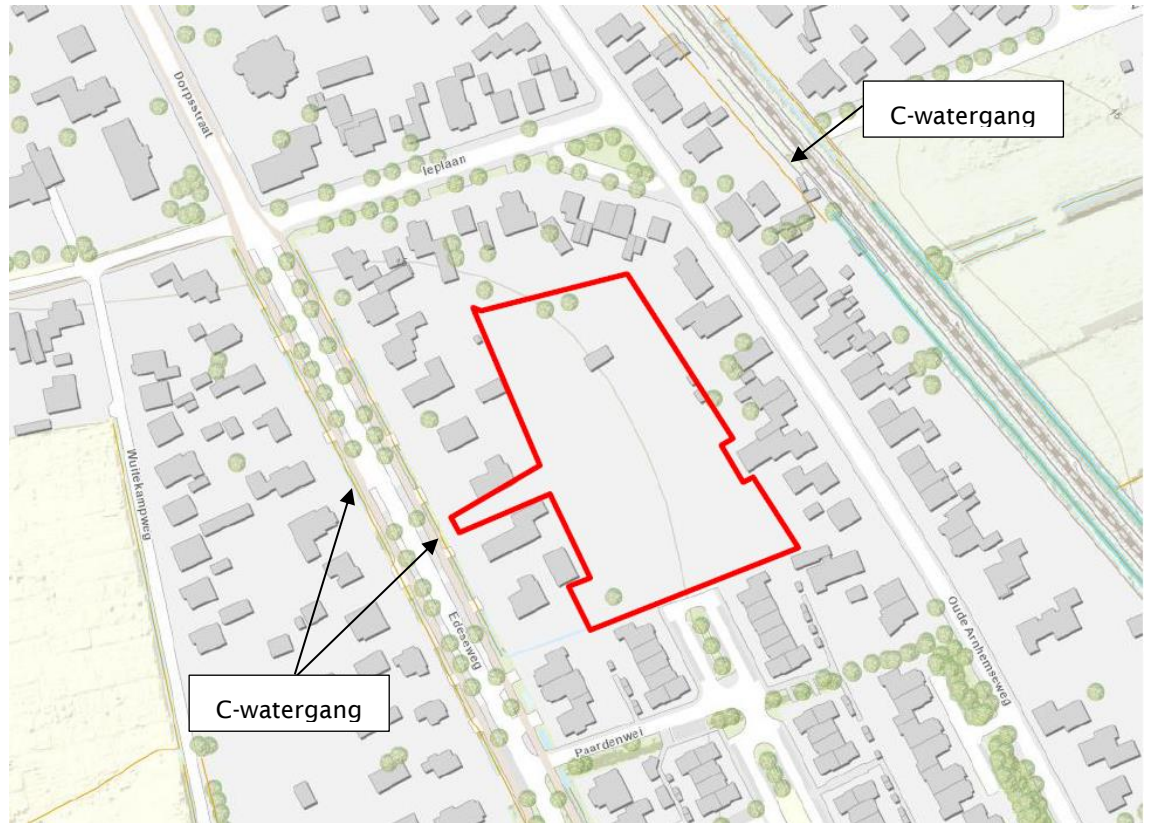
Ter plaatse van het plangebied is een verkennend milieuhygiënisch onderzoek (kenmerk: ANL21-6485, d.d. 22 maart 2022) uitgevoerd door ABO-Mileuconsult B.V. Tijdens het onderzoek zijn verspreid over het plangebied 19 boringen uitgevoerd. Uit de boorprofielen blijkt dat de deklaag tot 0,8 m-mv bestaat uit matig fijn, zwak siltig, sterk organisch zand. Onder de deklaag is matig fijn, zwak siltig zand aangetroffen tot 3,0 m-mv.

2.4 Grondwater en doorlatendheid

In het geohydrologische bureauonderzoek is op basis van de nabijgelegen monitoringspeilbuis en de metingen tijdens het bodemonderzoek de RHG ingeschat op circa NAP + 13,8 m. Binnen het plangebied is een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Uit het infiltratieonderzoek blijkt dat infiltreren binnen het plangebied mogelijk is. Geadviseerd is om rekening te houden met een k-waarde van 0,7 m/dag. Het geohydrologische bureauonderzoek inclusief infiltratieonderzoek is opgenomen in bijlage D.

2.5 Waterhuishouding en geohydrologische gesteldheid

Ten oosten en ten westen zijn op circa 100 m afstand van het plangebied C-watergangen gelegen (oranje lijnen in figuur 2-5). Het vigerende waterpeil is niet bekend. Binnen het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig.



Figuur 2-5: uitsnede legger oppervlaktewater Waterschap Vallei en Veluwe

2.6 Riolering

Ten zuiden van het plangebied is gemeentelijke vuilwaterriolering (VWA) en een infiltratieriool (IT-riool) aanwezig. Ten westen, oosten en noorden van het plangebied is een gemengd stelsel (GWA) aanwezig. Tijdens de winter van 2023/2024 heeft het IT-riool deels onderwater gestaan. Conform de gemeente hebben de omliggende stelsels voldoende capaciteit voor de ontwikkeling. Het afvalwater, afkomstig van de woningen, kan op dit systeem worden aangesloten. De revisietekening van de riolering rondom het plangebied is opgenomen in bijlage A. Het hemelwater wordt niet op het gemeentelijke rioolstelsel aangesloten, aangezien het hemelwater via de bergingsmogelijkheden in de bodem kan en moet infiltreren.

3 Uitgangspunten

3.1 Ontwerprichtlijnen

De uitgangspunten zoals deze in dit rapport genoemd zijn, zijn afkomstig uit:

- Rijksbeleid: 'Nationaal Waterprogramma 2022-2027', 'Waterbeleid in de 21e eeuw (WB21)', 'Nationaal Bestuursakkord Water' en 'Nationale klimaatadaptatiestrategie 2016 (NAS);
- Provinciaal beleid: 'Omgevingsvisie Gaaf Gelderland';
- Waterschapsbeleid: 'Waterbeheerprogramma 2022-2027';
- Gemeentelijk beleid: 'Omgevingsvisie Ede 2040', 'Gemeentelijk Rioleringsplan 2023-2027' en 'DIBOR gemeente Ede'

3.2 Duurzaamheidsthema's

In dit plan zullen de mogelijkheden worden bekeken om op een duurzame wijze met het water om te gaan. De thema's van duurzaam waterbeheer worden samengevat in 2 tritsen. Het gaat om de trits 'schoonhouden - scheiden - zuiveren' en de trits 'vasthouden - bergen - afvoeren'.

De algemene thema's van duurzaam waterbeheer zijn als volgt:

- Stap 1: hemelwater niet op het rioolsysteem zetten
- Stap 2: benutten of infiltreren van hemelwater
- Stap 3: vertraagt afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater.

Binnen het plangebied wordt ingespeeld op stap 1 en 2. Het water wordt geborgen op sedumdaken, in het infiltratieveld en in waterbergende fundering binnen het plangebied. Water van de woningen worden doormiddel van spuwvers bovengronds aangeboden. Via het infiltratieveld en de waterbergende fundering wordt het grondwater op natuurlijke wijze aangevuld. Het doel is om de neerslag te kunnen bergen op de sedumdaken, in het infiltratieveld en de waterbergende fundering. Bij een heviger bui stort het water over naar buiten het plangebied.

3.3 Wateropgave

Vanuit de gemeente Ede worden uitgangspunten gesteld waarop het ontwerp getoetst dient te worden. De uitgangspunten van de gemeente zijn:

- Hemelwater mag te allen tijde niet op het gemeentelijk drukriool worden afgevoerd, maar moet op eigen terrein worden verwerkt;
- Berging van 40 mm (statisch) met een leeglooptijd van maximaal 24 uur;
- Berging dient gerealiseerd te worden over het toekomstig verhard oppervlak. De wens is om 1/3 van de benodigde berging bovengronds te realiseren en 2/3 ondergronds. Daarbij mag bij een T=100 bui geen schade aan de gebouwen veroorzaken.

Vanuit het waterschap Vallei en Veluwe worden volgende uitgangspunten gesteld:

- Berging van 60 mm per m² (statisch) over toename van verhard oppervlak;
- Berging kan uitgevoerd worden als dynamische berging waarbij rekening wordt gehouden met infiltratie.

Aan de hand van bovenstaande uitgangspunten zijn in tabel 3-1 voor het plangebied de benodigde (statische) waterberging vanuit het waterschap Vallei en Veluwe en de gemeente Ede weergegeven.

Tabel 3-1: Totale benodigde (statisch) berging ter compensatie plangebied

	GEMEENTE EDE	WATERSCHAP VV
Geldend oppervlak [m ²]	4.820 *	4.610**
Neerslag [mm]	40	60
Benodigde compensatie [m³]	193	277

*) toekomstig verhard oppervlak (zie§4.2)

**) berekening: 4.820 m² (toekomstig verhard oppervlak) – 210 m² (huidig verhard oppervlak) = 4.610 m² (toenemend verhard oppervlak)

Op basis van de totale benodigde berging zijn de eisen van het waterschap Vallei en Veluwe het zwaarst wegend. Wanneer voldaan wordt aan de eisen van het waterschap Vallei en Veluwe, wordt ook voldaan aan de eisen van de gemeente Ede.

3.4 Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp watersysteem

Voor de waterhuishouding van het plangebied dient te worden uitgegaan van de randvoorwaarden, genoemd in tabel 3-2.

Tabel 3-2: Uitgangspunten berekening waterberging

UITGANGSPUNTEN		
Maatgevende bui (1)	Maatgevende neerslag Droogleggingseisen: Maximale peilopzet wadi:	60 mm * 1,00 m onder bebouwing * 0,70 m onder wegen * 0,50 m onder tuinen / groenstroken 0,30 m
Herhalingstijd bui (2)	Herhalingstijd: Droogleggingseis:	1x per 100 jaar * Inundatie (0,0 m –mv)
Grondwaterstanden	GHG GLG	Circa NAP +13,8 m Circa NAP +13,5 m
Bestaande maaiveldhoogte		Circa NAP +15,0 m
Doorlatendheid ondergrond	K-waarde:	0,7 m/etm

Aanvullende tekstuele uitgangspunten

- Algemene eisen vanuit de gemeente waaraan het waterhuishoudkundig- en rioleeringsplan moet voldoen zijn vermeld in de Duurzaam Inrichten en Beheren Openbare Ruimte (DIBOR) van gemeente Ede.

4 Ontwerp watersysteem

4.1 Toelichting ontwerp

In figuur 4-1 (vergoet in bijlage B) is het bovengrondse ontwerp voor het plan Paardenwei weergegeven. In bijlage C is het ondergrondse ontwerp voor het plan opgenomen.



Figuur 4-1: Ontwerp Paardenwei

Voor het onderhavige plangebied is getracht de thema's van duurzaam waterbeheer aan te houden volgens genoemde tritsen in §3.2. Hieronder zijn de ondernomen stappen weergegeven.

Het hemelwater wordt binnen het plangebied op drie manieren geborgen:

1. Sedumdaken op de berging;
2. Infiltratieveld in het zuidenwesten;
3. Waterbergende fundering (drainstabiel) onder rijbaan en parkeerplaatsen.

Bij een zeer extreme neerslag situatie is ook berging beschikbaar op de rijbaan tussen de trottoirbanden.

Op de daken van de bergingen worden sedumdaken aangelegd. De sedumdaken hebben een waterbergend vermogen van 40 mm. Water dat op de daken van de bergingen valt wordt vastgehouden in het sedum. Het sedum bergt minder water als de bergingseis (40 mm), daarom is conform het beleid van het waterschap en de gemeente de daken van de bergingen als verhard beschouwd. De beschikbare waterberging is daarom wel verder toegepast in de berekeningen.

Binnen het plangebied wordt hemelwater dat op de overig daken van de woningen valt oppervlakkig doormiddel van spuwers aan de erfgrens aangeboden. Dit om het water zichtbaar te maken en om foutieve aansluitingen te voorkomen. Daarbij wordt de bewustwording van burgers vergroot.

In het zuidwesten wordt een infiltratieveld gerealiseerd. Dit infiltratieveld wordt gevuld met het hemelwater vanaf de drie percelen ten westen van het infiltratieveld en het omliggend voetpad. Het water van de percelen en het voetpad stroomt oppervlakkig af richting de wadi. Het talud van het infiltratieveld is 1:3. Met dit talud is het mogelijk om het onderhoud van het infiltratieveld machinaal uit te voeren. Vanuit het infiltratieveld kan het water infiltreren. Op 0,3 m boven de bodem van het infiltratieveld is een slokop gelegen. Deze slokop staat in verbinding met de waterbergende fundering onder de rijbaan.

Het water van de overige particulieren percelen en de openbare verharding stroomt oppervlakkig af richting kolken aan beide zijdes van de rijbanen. Via de kolken wordt de waterbergende fundering gevuld. De kolken zijn voorzien van zandvang om dichtslibbing van de waterbergende fundering te voorkomen.

Regen dat valt ter plaatse van de parkeerplaatsen met halfverharding kan door de halfverharding heen stromen richting de onderliggende waterbergende fundering. Daarbij zijn de parkeerplaatsen ontworpen met een licht verhang richting de goot met kolken. Vanuit de waterbergende fundering kan het water infiltreren.

De waterbergende fundering komt in verband met mogelijke werkzaamheden in de toekomst niet boven het nuttracé gelegen, tenzij ter plaatse van het nuttracé een mantelbuis wordt toegepast. Waar het nutstracé de weg kruist wordt in principe een mantelbuis toegepast.

Ter plaatse van de (achter)paden komen kolkleidingen gelegen. Dit in verband met de afstand van de paden tot de waterbergende fundering.

Tijdens extreme neerslag (meer dan 60 mm in één uur) stort het water via de kolken over op de rijbaan. Op de rijbaan en in de groenstroken kan eerste instantie nog meer water geborgen tussen de hoger gelegen voetpaden. Via de groenstrook in het zuiden kan het water richting de Paardenwei afstromen. Deze groenstrook is het laagstgelegen binnen het plangebied. Hierdoor zal het water nog niet ter hoogte van de vloerpeilen komen als er water via deze groenstroom weg stroomt.

In verband met mogelijke waterdruk die omhoogkomt vanuit de waterbergende fundering tijdens het overstorten wordt voor de stabiliteit ter plaatse van de rijbaan een waterkerend doek boven de waterbergende fundering aangebracht. Ter plaatse van de parkeerplaatsen wordt een waterdoorlatend doek toegepast. Hierdoor kan water dat valt op de halfverharding richting de waterbergende fundering infiltreren.

Ten behoeve van de grasgroei tussen de halfverharding dient bomenzand of iets vergelijkbaar zoals grastegelsubstraat toegepast te worden onder en in de halfverharding boven de waterbergende fundering.

4.2 Afvloeiende oppervlakken

Er zijn diverse oppervlakken binnen het plangebied aanwezig. Deze zijn aangegeven in tabel 4-1. Uit tabel 4-1 blijkt dat in de toekomstige situatie 5.160 m² verhard oppervlak aanwezig is.

Tabel 4-1 Overzicht diverse oppervlakken

TYPE OPPERVLAKE	AFVLOEIEND PERCENTAGE (%)	AFVLOEIENDE OPPERVLAKE [M ²]	ONVERHARDE OPPERVLAKE [M ²]	OPPERVLAKE (%)
Bebouwing	100	1.565	-	23
Bebouwing met groendak	100	340	-	5
Halfverharde parkeerplaatsen	50	215	210	6
Kavel	50	985	980	28
Onverhard	0	-	565	8
Verhard	100	2.055	-	30
Subtotaal	-	5.160	1.755	100
Totaal		6.915		

4.3 Dimensionering watersysteem

Vanuit het infiltratieveld en de waterbergende fundering zal het water infiltreren. Daarom is gerekend met een dynamische berging waarbij rekening wordt gehouden met infiltratie. De infiltratiecapaciteit is berekend met een k-waarde van 0,7 m/dag (zoals blijkt uit het geohydrologische bureauonderzoek) over het infiltrerende oppervlak gedurende het eerste uur.

Sedumdaken

Op de daken van de bergingen wordt sedum toegepast. Het sedum heeft een bergende vermogen van 40 mm. De daken van de bergingen hebben een totaal oppervlak van 340 m². In totaal heeft het sedum een bergende vermogen van 13,6 m³ (40 mm * 340 m²).

Wadi

In het zuidenwesten is een infiltratieveld opgenomen in het ontwerp. Het infiltratieveld heeft een diepte van 0,4 m en een talud van 1:3. Het infiltratieveld wordt gevuld vanaf de drie percelen ten westen van het infiltratieveld en vanuit de waterbergende fundering via de slokop. In het infiltratieveld is rekening gehouden met een waking van 0,1 m. Indien het waterpeil stijgt tot 0,1 m-mv (NAP +15,40 m) stort het water via de kolken langs de rijbaan de goten in. De kenmerken van het infiltratieveld zijn weergegeven in tabel 4-2.

In totaal kan tot het overstortniveau 18 m³ water worden geborgen. In het geval van een extreme situatie biedt het infiltratieveld een waterbergend vermogen van 27 m³ tot aan insteek. Indien in het infiltratieveld het water tot aan maaiveld staat is de leeglooptijd 14 uur.

Tabel 4-2: Kenmerken wadi

KENMERKEN	HOEEELHEID	EENHEID
Oppervlak boveninsteek	96	m ²
Omtrek boveninsteek	46	m
Diepte	0,4	m
Peilopzet	0,30	m
Talud	1:3	-
Oppervlak bodem	41	m ²
Infiltrerend oppervlak (bodem + 2/3 talud)	78	m ²
Berging bij maximale vulling	27	m ³
Berging bij peilopzet	18	m ³
Infiltratiecapaciteit	2	m ³ /uur
Leeglooptijd	14	uur

Waterbergende fundering

Onder de rijbanen en parkeerplaatsen komt waterbergende fundering. De waterbergende fundering heeft een statische bergingscapaciteit van 260 m³. De infiltratiecapaciteit van de waterbergende fundering is 24 m³/uur. In tabel 4-3 staan de kenmerken van de waterbergende fundering weergegeven. Na circa 11 uur is de waterbergende fundering weer beschikbaar voor een volgende neerslagsituatie.

Tabel 4-3: Kenmerken waterbergende fundering

KENMERKEN	HOEEELHEID	EENHEID
Oppervlak	1445	m ²
Dikte	0,45	m
Porositeit	40	%
Omtrek	600	m
Infiltratie oppervlak (bodem + 2/3 randen)	1625	m ²
Statische berging	260	m ³
Infiltratiecapaciteit	24	m ³ /uur
Leeglooptijd	11	uur

Resume

In tabel 4-4 is een resume van het waterbergend vermogen van de waterbergingen weergegeven. Uit de tabel blijkt dat voldaan wordt aan de eisen van het waterschap en de gemeente.

Tabel 4-4: Resume waterbergingen

WATERBERGENDE VOORZIENING	WATERBERGEND VERMOGEN	EIS	WATERBERGEND VERMOGEN	EIS
	WATERSCHAP [M ³]		GEMEENTE [M ³]	
Statische berging sedum	13,6		13,6	
Statische berging wadi	27		18	
Infiltratie capaciteit wadi	2		-	
Statische berging waterbergende fundering	260		260	
Infiltratiecapaciteit waterbergende fundering	24		-	
Totaal	325		292	
Eis	277		193	
Overschot	48		99	

5 Dimensionering VWA-stelsel

5.1 Ontwerpsysteem

Alle woningen worden ondergronds aangesloten op het VWA-stelsel. Het VWA-stelsel sluit aan op het GWA-stelsel tussen put GW3340 en GW8548 ten westen van het plangebied. Deze streng is laag gelegen met b.o.b's van NAP +12,74 m en NAP +12,85 m hierdoor kan onder vrijverval aangesloten worden.

Op de bijbehorende tekening (bijlage C) is het stelsel weergegeven met de daarbij horende geografische informatie.

5.2 Uitgangspunten

De parameters in tabel 5.1 worden gehanteerd t.a.v. het ontwerp en dimensionering van het VWA-afvoersysteem.

Tabel 5.1 Uitgangspunten

ONDERDEEL		PARAMETERS
Hydraulische rekenwijze		Statisch
Totaal aantal woningen		25 st
Bezettingsgraad per woning		2,5 i.e.
VWA-debiet		10 l/uur.pers over 12 uur
Toe te passen materiaal	Buizen:	PP
	Putten:	Beton
Putafstand maximaal		60 m*
Minimaal leidingverhang	1 ^e 150 m:	4,0 ‰
	overig:	3,0 ‰
Minimale inwendige buisdiameter		250 mm
Minimale h.o.h. afstand tot ander riool of nutsvoorzieningen		1 à 1,5 m
Minimale afstand tot uitgeefbare grond		1,0 m
Minimale dekking op buizen		1,10 m
Minimale ruimte tussen kruisingen riolen		100 mm
Maximale vulling buizen:		50%
Voor de bepaling van de diameter is uitgegaan van:		Energieverhang = bodemverhang

*) met de gemeente Ede is afgesteld dat voor de aansluiting van het vuilwaterriool richting de Edeseweg een langere afstand tussen de putten aangehouden mag worden.

5.3 Dimensionering

Afvoerend debiet

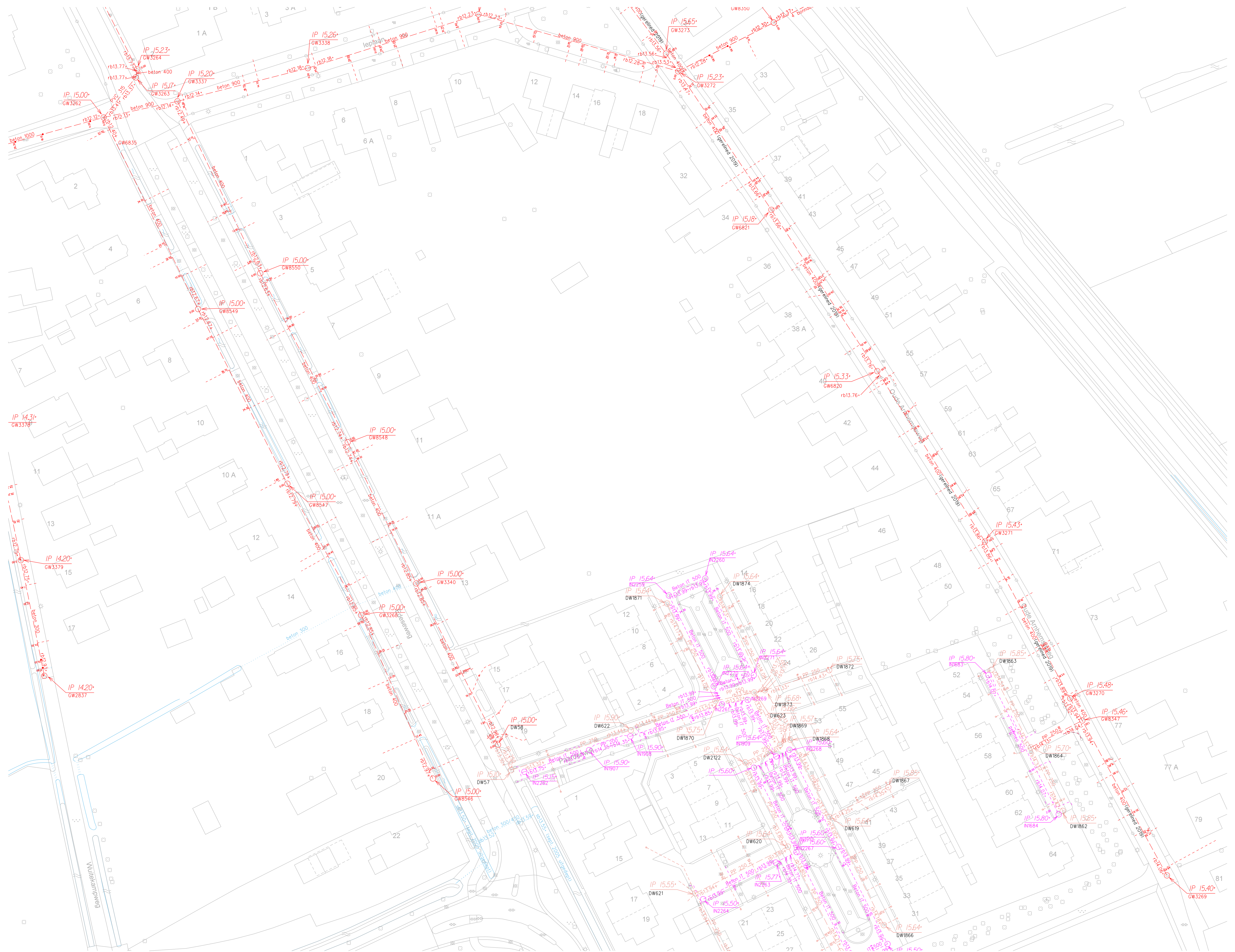
Uitgaande van 25 woningen in het plan, bedraagt de hoeveelheid vuilwater die aangeboden wordt op het VWA-stelsel: 25 woningen * 10 l/uur afvalwater debiet per persoon * 2,5 aantal personen per woning = 625 l/uur = 0,17 l/s. Voor het toekomstige en bestaande VWA-stelsel dient rekening gehouden te worden met deze toevoer.

Dimensionering

Het aan te leggen VWA-stelsel wordt uitgevoerd in een minimale praktische diameter van 250 mm vanwege eventuele onderhoud- en inspectiewerkzaamheden. Het maximale debiet ($Q_{\max}$) van een PP buis $\varnothing 250$ mm met $k=3,0$ en $l=0,003$ (gemiddeld) bij 50% vulling bedraagt 13,0 l/s. De minimale diameter voldoet ruimschoots.



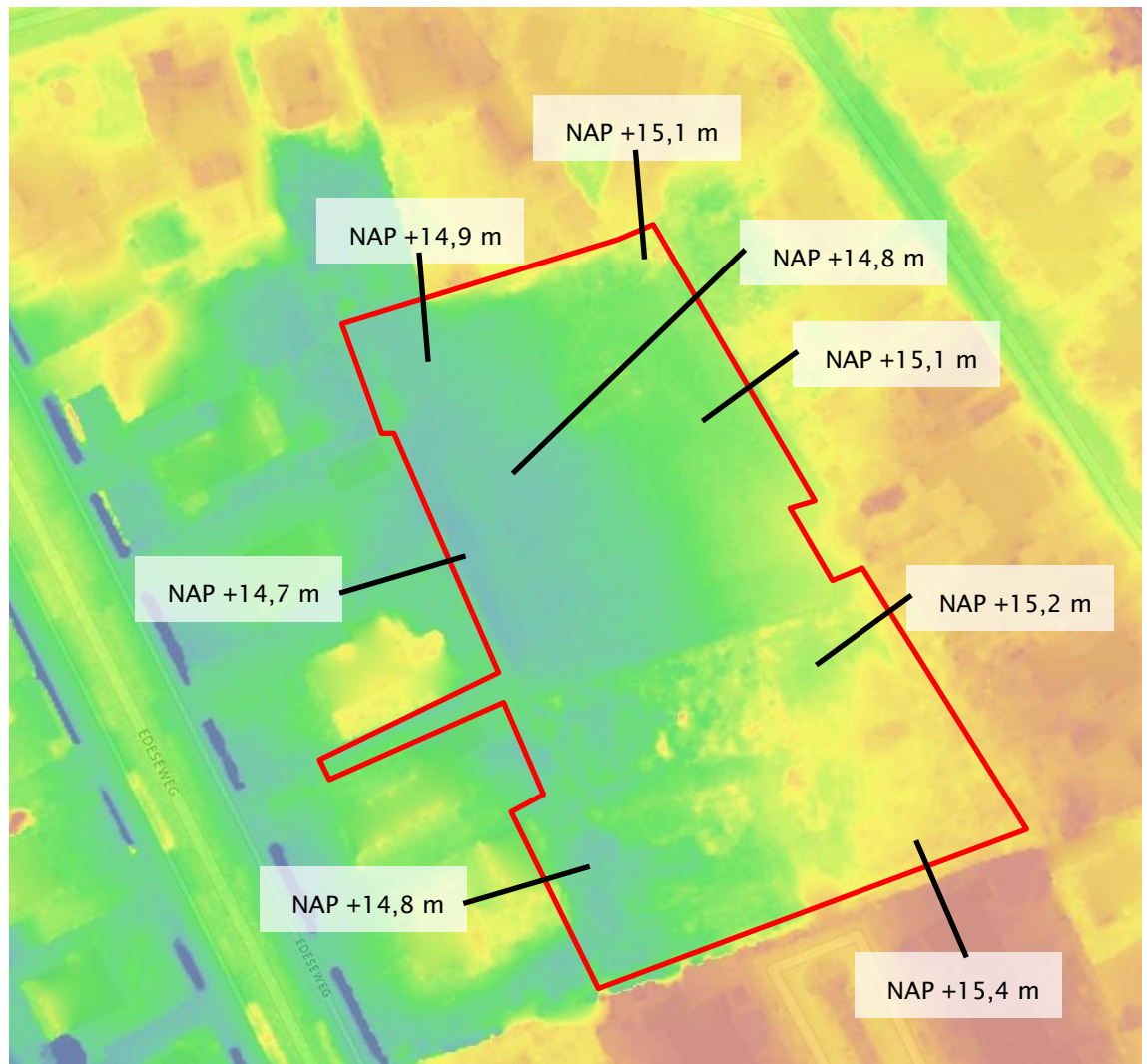
Bijlage A: Revisietekening omliggende riolering



Bijlage B: Bovengronds ontwerp

Bijlage C: Ondergronds ontwerp

Bijlage D: Geohydrologische bureauonderzoek



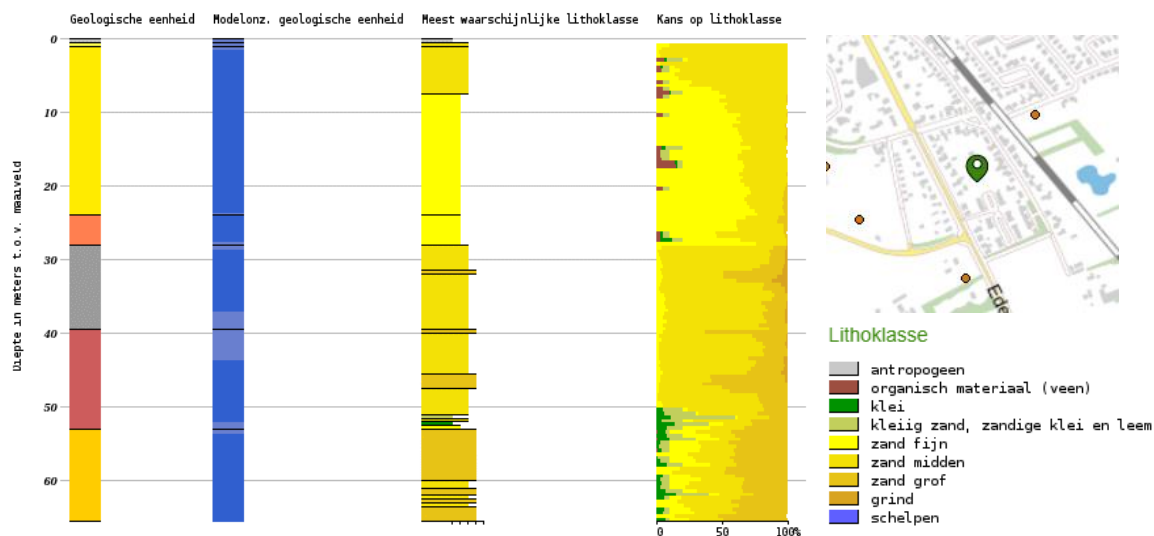
Figuur 2-2: Maaiveldverloop plangebied (rode kader). Bron: AHN4, 2023.

2.3 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is bepaald op basis van DINOloket (model GeoTOP v1.5). In figuur 2-3 is de geologische eenheid (linkse profiel) en de te verwachten bodemopbouw (2 rechtse profielen) weergegeven. De bodemopbouw bestaat vanaf maaiveld uit een antropogene afzetting (grijs), formatie van Boxtel (geel), formatie van Drente (oranje), gestuwde afzetting (grijs), formatie van Sterksel (oranjeroze) en de formatie van Peize en Waalre (donkergeel).

De regionale bodemopbouw bestaat uit een antropogene deklaag van 0,5 m vermoedelijk van zand. Daaronder ligt een zandpakket van de middelste categorie tot circa 7,5 m-mv. Onder het midden grove zand is een fijn zandpakket gelegen tot 28 m-mv. Tot circa 50 m-mv zijn afwisselend midden tot grove zandlagen aanwezig. Op circa 50 m-mv zijn vermoedelijk een kleiig zand, zandige klei en leem lagen aanwezig met een totaal dikte van circa 3 m. Onder dit pakket is grof zand gelegen tot 65 m-mv (eind diepte appelboor).



Figuur 2-3: Geohydrologische eenheid op basis van appelboor (171.525, 454.526 (RD)), DINolo-ket, model BRO GeoTOP v1,5 (2023).

Lokale bodemopbouw

Ter plaatse van het plangebied is een verkennend milieuhygiënisch onderzoek (kenmerk: ANL21-6485, d.d. 22 maart 2022) uitgevoerd door ABO-Mileuconsult B.V. Tijdens het onderzoek zijn verspreid over het plangebied 19 boringen uitgevoerd. Uit de boorprofielen blijkt dat de deklaag tot 0,8 m-mv bestaat uit matig fijn, zwak siltig, sterk organisch zand. Onder de deklaag is matig fijn, zwak siltig zand aangetroffen tot 3,0 m-mv (maximale boordiepte). Ten behoeve van het infiltratieonderzoek zijn twee boringen uitgevoerd door BOOT. De boringen hebben een vergelijkbare boorprofielen.

2.4 Grondwater

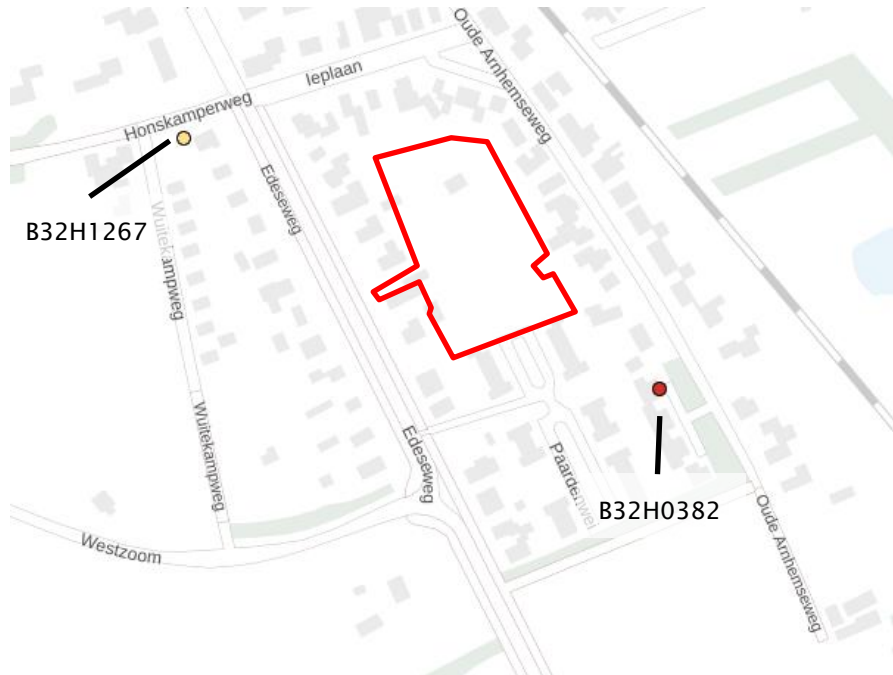
Ten westen van het plangebied is peilbuis B32H1267 langs de Honskamperweg gelegen, zie figuur 2-4. In de peilbuis is tussen 2012 en 2020 de freatische grondwaterstand gemonitord. De statistische gegevens van de meetreeksen zijn weergegeven in tabel 2-1. De statistische gegevens zijn afkomstig van Grondwatertools (TNO GDN). In peilbuis B32H0382 is maar twee keer de grondwaterstand gemeten. Daarom zijn er geen gegevens uit deze peilbuis gebruikt.

Tabel 2-1: Statistische eigenschappen peilbuis (bron: Grondwatertools, 2023).

PEILBUIS	MEETPERIODE ¹	MAAIVELD [m NAP]	FILTER [m NAP]	STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN ²				
				MAX [m NAP]	RHG [m NAP]	Gem [m NAP]	RLG [m NAP]	MIN [m NAP]
B32H1267	2012 - 2020	+14,84	+11,86 tot +12,86	+14,15	+13,78	+13,29	+12,90	+12,47

1) Meetperiode gebruikt voor de statistische eigenschappen.

2) RHG: representatief hoogste grondwaterstand, RLG: representatief laagste grondwaterstand.



Figuur 2-4: ligging monitoringspeilbuizen

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

Op basis van gegevens uit het Landelijk Hydrologisch Model (LHM4.1, bron: NHI) is de GHG (gemiddelde hoge grondwaterstand) 1,6 m-mv. De GLG (gemiddelde lage grondwaterstand) is circa 1,8 m-mv.

Tijdens het bodemonderzoek is op 3 maart 2022 de grondwaterstand gemeten. In beide peilbuizen was de grondwaterstand circa 0,9 m-mv. Gezien de periode waarin de grondwaterstand is waargenomen kan worden verwacht dat deze stand globaal overeenkomt met de GHG.

Op basis van de nabijgelegen monitoringspeilbuis en de metingen tijdens het bodemonderzoek is de RHG ingeschat op circa NAP + 13,8 m.

2.5 Oppervlaktewater

Ten oosten en ten westen zijn binnen straal van 100 m van het plangebied C-watergangen gelegen (oranje lijnen in figuur 2-5). Het vigerende waterpeil is niet bekend. Binnen het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig.



Figuur 2-5: Uitsnede legger oppervlaktewater Waterschap Vallei en Veluwe

3 Infiltratieonderzoek

Op 4 boorlocaties is een infiltratiemeting uitgevoerd om de doorlatendheid van de ondergrond in de onverzadigde zone te bepalen. De boorlocaties en -profielen zijn weergegeven in bijlage A en B.

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 C.

In tabel 3-1 is een overzicht gegeven van de bodemlagen waarin een doorlatendheidsproef is uitgevoerd en het resultaat van de doorlatendheidsproef.

Tabel 3-1: Overzicht bodemlagen, bodemsamenstelling en resultaat doorlatendheid

MEETPUNT	DIEPTEMETING [M-MV]	BODEMSAMENSTELLING	K-WAARDE [M/DAG]
GH01	0,4	Zand fijn 150-200 siltig sterk organisch, M50 (160), sporen wortel	1,9
GH01A	0,45	Zand fijn 150-200 siltig sterk organisch, M50 (160), sporen wortels	2,9
GH02	1,05	Zand fijn 150-200 siltig, M50 (180), sporen gley	0,7
GH02A	0,80	Zand fijn 150-200 siltig, M50 (180)	0,6

ter plaatse van laagst gelegen ondergrondse waterberging

Opvallend is dat de bodemsamenstelling in meetpunten GH01 en GH01A wordt beschreven als sterk organisch, terwijl de k-waarde relatief hoog is. Op basis van de bodemsamenstelling kan worden verwacht dat de k-waarden in meetpunten GH02 en GH02A hoger ligt.

ter plaatse van wadi

Op basis van de classificatie doorlatendheid (Cultuurtechnisch Vademecum, 2000) worden de gemeten k-waarden geclassificeerd als redelijk (0,5-1 m/dag) tot goed doorlatend (1-10 m/dag). Daarom is hier de mogelijkheid om te infiltreren aanwezig. Geadviseerd wordt rekening te houden met een k-waarde van 0,7 m/dag.

← waarom?

Bij het toepassen van een infiltratievoorziening is het aanbevolen om een overstort te realiseren. Zodat ook in natte periodes alle neerslag kan worden afgevoerd.

4 Geohydrologische risico's

4.1 Kwel

Op basis van gegevens uit het Landelijk Hydrologisch Model (LHM4.1, bron: NHI) ligt het plangebied in een gebied waar sprake is wegzijging. De wegzijging is redelijk beperkt met 0,25 mm/d tot 0,5 mm/d.

4.2 Grondwaterbeschermingszones

Het plangebied ligt niet in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, borings-vrije zone of intrekgebied (bron: Kaarten provincie Gelderland).

4.3 Bemaling/ opbarsten

In het plangebied is de deklaag van zand en sprake van wegzijging. Daarom is er in het plangebied geen risico op opbarsten.

Het is noodzakelijk een bemalingsadvies op te stellen voor werkzaamheden waarbij dieper ontgraven wordt dan de ingeschatte RHG, circa 1,0 m -mv. Gezien de RHG is dit noodzakelijk bij vrijwel alle werkzaamheden in de ondergrond (aanleg riolering, putten, diepere funderingen en/of kelders).

4.4 (Grond)wateroverlast en infiltratiekansen

In het plangebied is de verwachting dat er geen sprake is van grondwateroverlast gezien het goed doorlatende zandpakket en de grondwaterstand.

Bij de toepassing van infiltratievoorzieningen kan rekening gehouden worden met leegloop (dynamische berekenen).

4.5 Doorlatendheid ondergrond

De doorlatendheid van het zandige eerste watervoerend pakket vanaf circa 3 m-mv wordt ingeschat op 10 m/dag. Geadviseerd wordt deze waarden enkel te hanteren voor de dimensionering van infiltratievoorzieningen. Voor een bemaling moet in het kader van een worst-case benadering een hoge k-waarde aangehouden worden.

5 Conclusies en adviezen

- ▶ Het maaiveldverloop binnen het plangebied ~~ligt op een~~ varieert van NAP +14,7 m in het westen tot NAP +15,4 m in het zuidoosten.
- ▶ Bij de regionale bodemopbouw bestaat de deklaag tot 0,5 m-mv uit een antropogene laag. Onder de antropogene laag tot 65 m-mv bestaat de bodemopbouw hoofdzakelijk uit fijn tot grof zand. De zandlagen worden mogelijk op circa 50 m-mv onderbroken door één of meerdere zandige klei- of leemlagen.
- ▶ Uit het bodemonderzoek blijkt dat de grond tot 3,0 m-mv bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand, met tot circa 0,7 m-mv sterk humeuze bijmengingen.
- ▶ Op basis van de grondwatermonitoring nabij het plangebied, onlinekaarten en het bodemonderzoek wordt de GHG voor het plangebied ingeschat op een diepte van circa NAP +13,8 m.
- ▶ Ten oosten en ten westen van het plangebied zijn C-watergangen gelegen.
- ▶ Op basis van gegevens uit het LHM4.1 ligt het plangebied in een gebied waar sprake is van wegzijging van circa 0,25 mm/dag tot 0,5 mm/dag.
- ▶ Binnen het plangebied zijn 4 infiltratiemetingen uitgevoerd in de zandige laag waaruit een k-waarde van 0,6 m/dag tot 2,9 m/dag zijn berekend. Geadviseerd wordt een doorlatendheid van 0,7 m/dag te hanteren.
- ▶ Het plangebied ligt niet in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone.
- ▶ Bij werkzaamheden onder de GHG is het noodzakelijk dit verder uit te werken in een bemalingsadvies.
- ▶ Gezien de doorlatendheid van de deklaag, een wegzijgingssituatie en de grondwaterstand is het risico op grondwateroverlast in de toekomstige situatie gering.
- ▶ Bij de dimensionering van waterbergende voorzieningen kan rekening gehouden worden met infiltratie van 0,7 m/dag.

wadi en/of
ondergronds?

Bijlage A

Situatietekening boorlocaties



LEGENDA

⊗ GH Intilratietekening onverzadigde zone

--- grens onderzoekslokatie

10m 20m 30m 40m 50m



Opdrachtgever : Van Zetten Infra en Vastgoed
Project : P23-0160 Lunteren, Paardenwei
Onderwerp : Situatietekening

Wijzigingen:

Veenendaal
0318 - 52 76 00
www.buroboot.nl

Datum : 13 april 2023
Tek. : dam

Schaal : 1:1000
Formaat : A4

Bestand : M23-0160-001
Blad : 01

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

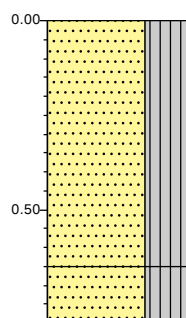
GH01

13-4-2023
Diederik Van Ameijde

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688

Maaiveldhoogte [m]: 15.04 Referentievlak: N.A.P.

x-coördinaat [m RD]: 171526,07
y-coördinaat [m RD]: 454534,67



15.04 weiland

Zand fijn 150-200 siltig sterk organisch, M50 (160), , sporen wortels, donkergrijs, Edelmanboor, Aardvark op 40cm-mv

14.39

Zand fijn 150-200 siltig, M50 (165), standaardbruin, Edelmanboor

14.24

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

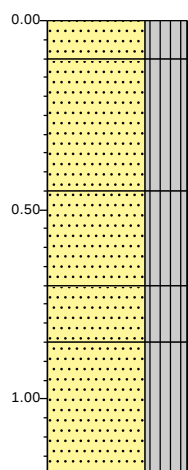
GHO2

13-4-2023
Diederik Van Ameijde

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688

Maaiveldhoogte [m]: 15.169 Referentievlak: N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 115

x-coördinaat [m RD]: 171536,29
y-coördinaat [m RD]: 454497,74



15.17	tuin
	Zand fijn 150-200 siltig, M50 (200), lichtgrijs, Edelmanboor
15.07	
	Zand fijn 150-200 siltig sterk organisch, M50 (180), donkergrijs, Edelmanboor
14.72	
	Zand fijn 150-200 siltig sterk organisch, M50 (180), , zwak wortelhoudend, donkergrijs, Edelmanboor
14.47	
	Zand fijn 150-200 siltig, M50 (160), standaardbruin, Edelmanboor
14.32	
	Zand fijn 150-200 siltig, M50 (180), , sporen gley, lichtgeel, Edelmanboor, Aardvark op 105cm-mv
13.97	



Boring:

Uitvoering op:

Uitvoering door:

GH01A

13-4-2023

Diederik Van Ameijde

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688

Maaiveldhoogte [m]:

15.039

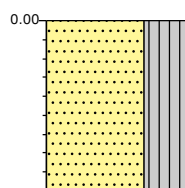
Referentievlak: N.A.P.

x-coördinaat [m RD]:

171522,45

y-coördinaat [m RD]:

454541,10



15.04

Zand fijn 150-200 siltig sterk organisch, M50 (160), , sporen wortels,
donkergrijs, Edelmanboor, Aardvark op 45cm-mv

14.59

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

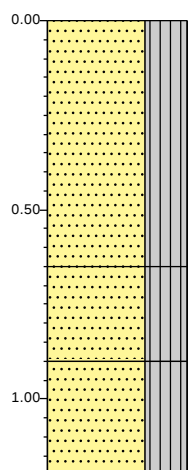
GH02A

13-4-2023
Diederik Van Ameijde

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688

Maaiveldhoogte [m]: 15.174 Referentievlak: N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 105

x-coördinaat [m RD]: 171538,80
y-coördinaat [m RD]: 454490,60



15.17 akker

Zand fijn 150-200 siltig sterk organisch, M50 (200), , zwak wortelhoudend, donkergrijs, Edelmanboor

14.52

Zand fijn 150-200 siltig, M50 (200), standaardbruin, Edelmanboor, Aardvark op ca 80cm-mv

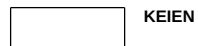
14.27

Zand fijn 150-200 siltig, M50 (180), lichtbruin, Edelmanboor, Aardvark op 80cm-mv.

13.97



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



KEIEN



KEIEN, met grind



KEIEN, met zand



KEIEN, met silt



KEIEN, met klei

GRIND



GRIND



GRIND met keien (keitjes)



GRIND, zwak zandig



GRIND, sterk zandig



GRIND, siltig



GRIND, kleilig

ZAND



ZAND



ZAND, met keien (keitjes)



ZAND, zwak grindig



ZAND, sterk grindig

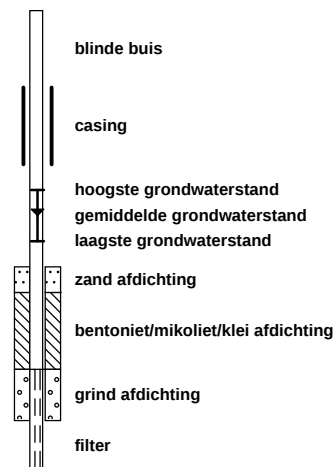


ZAND, siltig



ZAND, kleilig

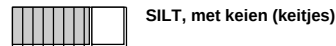
peilbuis



SILT



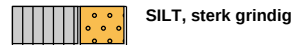
SILT



SILT, met keien (keitjes)



SILT, zwak grindig



SILT, sterk grindig



SILT, zwak zandig

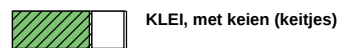


SILT, sterk zandig

KLEI



KLEI



KLEI, met keien (keitjes)



KLEI, zwak grindig



KLEI, sterk grindig



KLEI, zwak zandig



KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)



VEEN



VEEN, zwak zandig



VEEN, sterk zandig



VEEN, siltig



VEEN, kleilig

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

Bijlage C

Infiltratiemetingen onverzadigde zone

Location: Lunteren Paard
Site: GH01

Time interval: 1 minutes

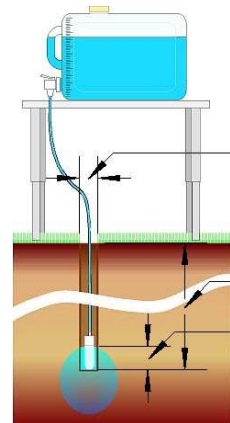
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
+/- 35 % for 6 consecutive readings

Steady Flow Rate: 66,525 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 66,574 ml/min
Percolation Rate: 1,180 min/cm
Ksat: 1,94
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

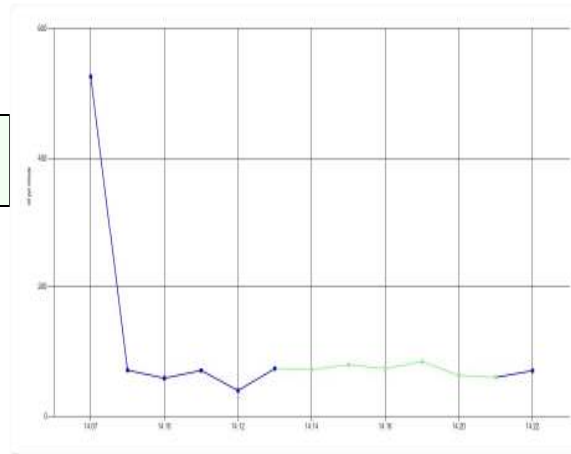
Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm Hole Diameter
14 ° C Water Temperature
40 cm Hole Depth
7 cm Water Height in Hole
Water Table Depth

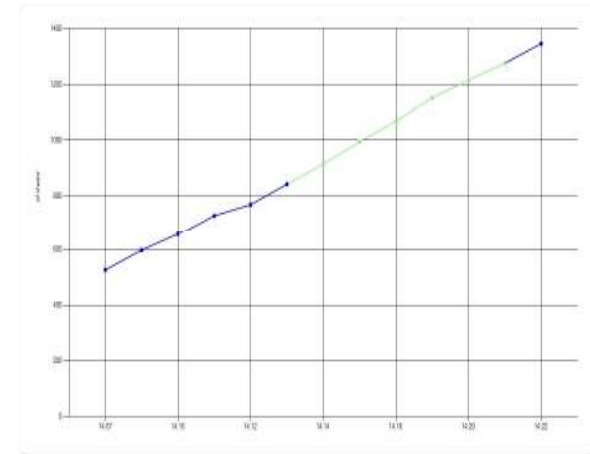
Soil Texture Structure Category:

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?
13-4-2023 14:06:17	9205,6	0				
13-4-2023 14:07:17	8679	1	526,6	526,6	526,6	
13-4-2023 14:08:17	8607,6	1	71,4	598	71,4	
13-4-2023 14:09:17	8465,8	1				Yes
13-4-2023 14:10:17	8406,8	1	59	657	59	
13-4-2023 14:11:17	8335,8	1	71	728	71	
13-4-2023 14:12:17	8295,8	1	40	768	40	
13-4-2023 14:13:17	8222	1	73,8	841,8	73,8	
13-4-2023 14:14:17	8149,4	1	72,6	914,4	72,6	
13-4-2023 14:15:17	8069,8	1	79,6	994	79,6	
13-4-2023 14:16:17	7996	1	73,8	1067,8	73,8	
13-4-2023 14:17:17	7911,2	1	84,8	1152,6	84,8	
13-4-2023 14:18:17	7855,4	1				Yes
13-4-2023 14:19:17	7813,4	1				Yes
13-4-2023 14:20:17	7750,2	1	63,2	1215,8	63,2	
13-4-2023 14:21:17	7689,8	1	60,4	1276,2	60,4	
13-4-2023 14:22:17	7619,2	1	70,6	1346,8	70,6	

Location: Lunteren Paard
Site: GH02

Time interval: 1 minutes

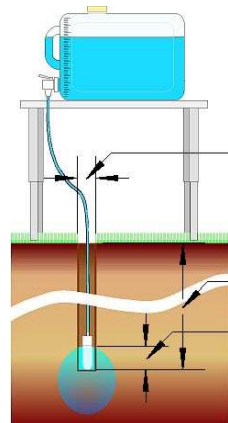
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
+/- 23 % for 7 consecutive readings

Steady Flow Rate: 23,059 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 23,066 ml/min
Percolation Rate: 3,405 min/cm
Ksat: 0,67
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

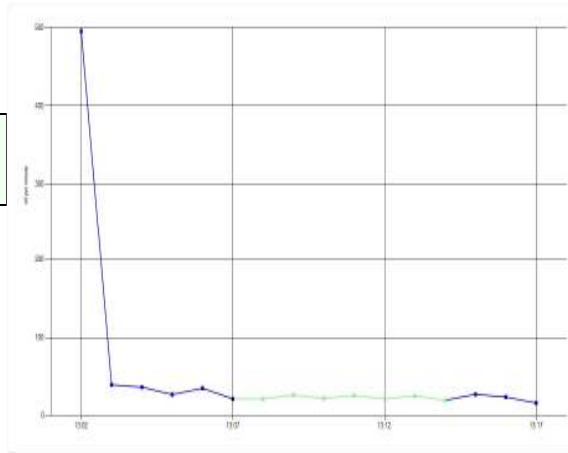
Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm Hole Diameter
10 ° C Water Temperature
105 cm Hole Depth
7 cm Water Height in Hole
Water Table Depth

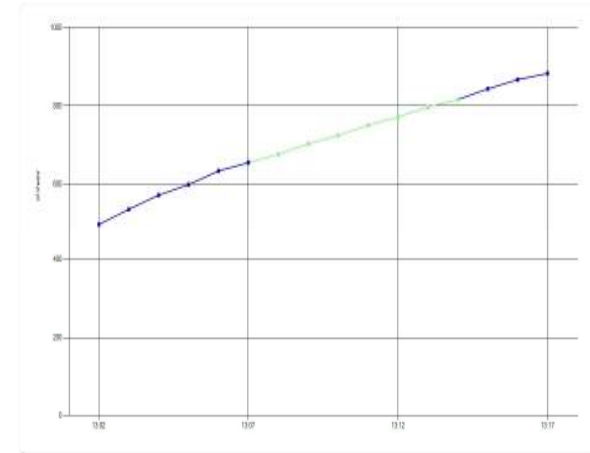
Soil Texture Structure Category:

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?
13-4-2023 13:01:59	9566,6	0				
13-4-2023 13:02:59	9071	1	495,6	495,6	495,6	
13-4-2023 13:03:58	9032,2	0	38,8	534,4	39,458	
13-4-2023 13:04:58	8995,8	1	36,4	570,8	36,4	
13-4-2023 13:05:58	8968,8	1	27	597,8	27	
13-4-2023 13:06:58	8933,8	1	35	632,8	35	
13-4-2023 13:07:58	8912,4	1	21,4	654,2	21,4	
13-4-2023 13:08:58	8891	1	21,4	675,6	21,4	
13-4-2023 13:09:59	8864,4	1	26,6	702,2	26,164	
13-4-2023 13:10:59	8842,4	1	22	724,2	22	
13-4-2023 13:11:59	8816,6	1	25,8	750	25,8	
13-4-2023 13:12:59	8795,4	1	21,2	771,2	21,2	
13-4-2023 13:13:59	8770,2	1	25,2	796,4	25,2	
13-4-2023 13:14:59	8750,6	1	19,6	816	19,6	
13-4-2023 13:15:59	8723,4	1	27,2	843,2	27,2	
13-4-2023 13:16:59	8699,6	1	23,8	867	23,8	
13-4-2023 13:17:59	8683,6	1	16	883	16	

Location: Lunteren Paard
Site: GH02A

Time interval: 1 minutes

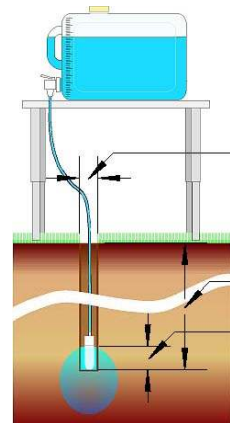
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
+/- 45 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate: 21,433 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 21,449 ml/min
Percolation Rate: 3,662 min/cm
Ksat: 0,63
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

14 ° C Water Temperature

80 cm Hole Depth

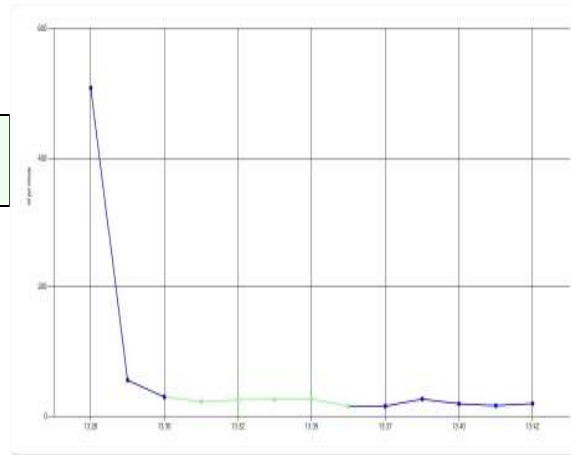
7 cm Water Height in Hole

Water Table Depth

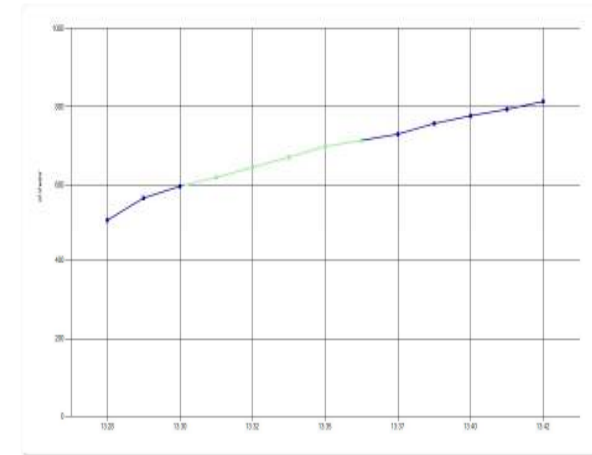
Soil Texture Structure Category:

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?
13-4-2023 13:27:02	8621	0				
13-4-2023 13:28:02	8112	1	509	509	509	
13-4-2023 13:29:03	8055	1	57	566	56,066	
13-4-2023 13:30:03	8025	1	30	596	30	
13-4-2023 13:31:03	8002	1	23	619	23	
13-4-2023 13:32:03	7976,2	1	25,8	644,8	25,8	
13-4-2023 13:33:03	7950	1	26,2	671	26,2	
13-4-2023 13:34:03	7939,2	1				Yes
13-4-2023 13:35:03	7912	1	27,2	698,2	27,2	
13-4-2023 13:36:03	7896,4	1	15,6	713,8	15,6	
13-4-2023 13:37:03	7880,4	1	16	729,8	16	
13-4-2023 13:38:03	7872	1				Yes
13-4-2023 13:39:04	7844,6	1	27,4	757,2	26,951	
13-4-2023 13:40:04	7825	1	19,6	776,8	19,6	
13-4-2023 13:41:04	7808,2	1	16,8	793,6	16,8	
13-4-2023 13:42:04	7788,2	1	20	813,6	20	

Location: Lunteren Paard
Site: GH01A

Time interval: 1 minutes

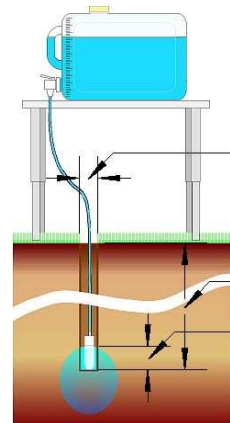
Ksat Method: Glover Solution

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

Steady Flow Rate: 99,825 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 99,898 ml/min
Percolation Rate: 0,786 min/cm
Ksat: 2,91
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

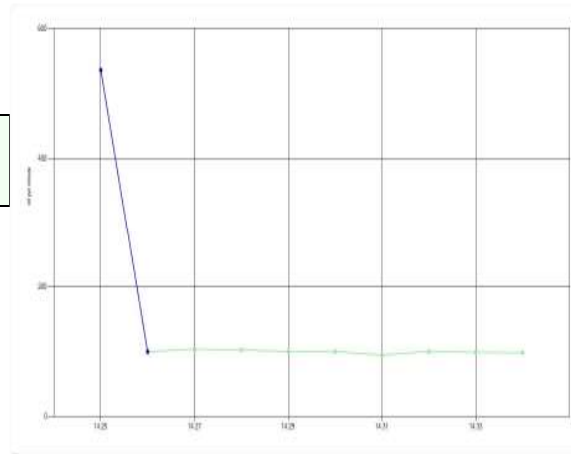
Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm Hole Diameter
14 ° C Water Temperature
45 cm Hole Depth
7 cm Water Height in Hole
Water Table Depth

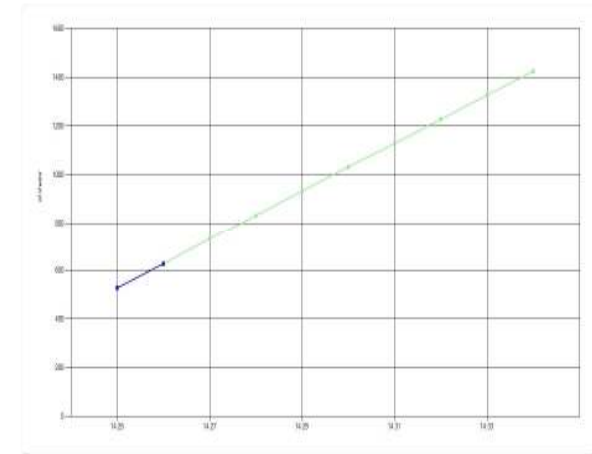
Soil Texture Structure Category:

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?
13-4-2023 14:24:16	7631,2	0				
13-4-2023 14:25:15	7103,6	0	527,6	527,6	536,542	
13-4-2023 14:26:15	7004	1	99,6	627,2	99,6	
13-4-2023 14:27:15	6900,2	1	103,8	731	103,8	
13-4-2023 14:28:15	6797,8	1	102,4	833,4	102,4	
13-4-2023 14:29:15	6697,6	1	100,2	933,6	100,2	
13-4-2023 14:30:15	6597,4	1	100,2	1033,8	100,2	
13-4-2023 14:31:15	6502,6	1	94,8	1128,6	94,8	
13-4-2023 14:32:15	6402,4	1	100,2	1228,8	100,2	
13-4-2023 14:33:15	6303,6	1	98,8	1327,6	98,8	
13-4-2023 14:34:15	6205,4	1	98,2	1425,8	98,2	

BOOT: INGENIEURS MET EEN VERHAAL

Een toekomstbestendige leefomgeving. Dat is het verhaal van BOOT. De ingenieurs van BOOT zijn actief binnen alle facetten van onze leefomgeving en leveren integrale advies- en managementdiensten. Jij kunt ons dan ook inzetten om projecten van A tot Z te regelen. Wij onderscheiden ons door onze risicogerichte aanpak, effectieve toepassing van data, circulaire denkkraft. En vooral: door onze mensen. Mensen vormen de kern van elk bedrijf, maar bij BOOT nog meer. Hoe verschillend ook, ze werken pragmatisch, nieuwsgierig en vooral sámen. Elke medewerker werkt met de kracht én ambitie van een compleet team achter zich.

De ingenieurs van BOOT: daar zit een verhaal achter.



Plesmanstraat 5
Veenendaal
0318 - 527 600

Postbus 509
3900 AM
Veenendaal

info@buroboot.nl
www.buroboot.nl