



WATERTOETS

Thorbeckestraat te Arnhem

S.A.B. Arnhem B.V.

WATERTOETS THORBECKESTRAAT TE ARNHEM

S.A.B. ARNHEM B.V.

Project
Arnhem, Thorbeckestraat

Projectnummer
P22-0102

Datum
15 sept. 2023

Opgesteld door
Rogier Hardeman

O1 INLEIDING

1.1. Aanleiding

In het centrum van Arnhem, in de wijk Statenkwartier, buiten het Spijkerkwartier, is een herontwikkeling beoogd van de huidige ROC Rijn IJssel-locatie aan de Thorbeckestraat. Hierbij wordt de huidige bebouwing, parkeerplaatsen en bijbehorende terreininrichting omgevormd tot een inbreidingslocatie met verschillende woontypen en groenstroken met bijbehorende infrastructuur aangelegd. Voor de bestemmingsplanprocedure heeft de SAB BOOT verzocht een waterparagraaf op te stellen.

Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door de Thorbeckestraat, aan de oostelijke zijde is de Fagelstraat gelegen en aan de zuidelijk is de Van Slingelandtstraat gelegen. Het totaaloppervlak van het projectgebied bedraagt ca. 1,1 ha. Het projectgebied is weergegeven in figuur 1-1.

1.2. Doel

Deze waterparagraaf wordt opgesteld om zo de belangen van het watersysteem in de planvorming te borgen en invulling te geven aan een duurzame waterhuishouding.



Figuur 1-1-1 Situering plangebied (bron: Cyclomedia)

O2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1. Inrichting

In de huidige situatie biedt de locatie ruimte voor de ROC Rijn IJssel – onderwijslocatie Thorbeckestraat. Hier is bebouwing aanwezig in enkel- en meerlaagse bebouwing met daaromheen rijbanen en parkeerplaatsen. Op enkele locaties zijn groene oppervlakken aanwezig met lage begroeiing en bomen.

In de toekomst zullen binnen het projectgebied meerdere woningen van afwisselende woontypen in blokken gerealiseerd worden. Deze woningen worden verhoogd ten opzichte van de omgeving gerealiseerd door middel van een betonnen constructie. Onder de woningen is een centrale parkeerplaats aanwezig. Rondom de woningen is de openbare ruimte verhoogd. Langs de randen van het plangebied wordt de openbare ruimte groen ingericht. De toekomstige inrichting van het plangebied is weergegeven in figuur 2-1 en bijlage A.

Het huidige verhard oppervlak en toekomstig verhard oppervlak staan weergegeven in tabel 2-1 en 2-2. Een overzicht van de huidige en toekomstig voorziene verharde oppervlakken is in bijlage A opgenomen. Hieruit blijkt dat het verhard oppervlak afneemt met circa 1.079 m².

Figuur 2-1: Plankaart bovenaanzicht herontwikkeling Thorbeckestraat



Tabel 2-1: Overzicht diverse oppervlakken huidige situatie

TYPE OPPERVLAKE	AFVLOEIENDE OPPERVLAKTE [M ²]	ONVERHARDE OPPERVLAKTE [M ²]	OPPERVLAKTE (%)
Bebouwing	7.546	-	69
Openbaar terrein	-	-	-
Rijbaan	2.234	-	20
Trottoir	121	-	1
Trappen/galerij	-	-	-
Groen	-	1.103	10
<i>Subtotaal</i>	<i>9.901</i>	<i>1.103</i>	
Totaal	11.004		100

Tabel 2-2: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie

TYPE OPPERVLAKE	AFVLOEIENDE OPPERVLAKTE [M ²]	ONVERHARDE OPPERVLAKTE [M ²]	OPPERVLAKTE (%)
Bebouwing (groendak)	4.513	-	41
Bebouwing overig	106	-	1
Rijbaan*	1.520	-	14
Parkeerplaatsen (volledig verhard)	186	-	1
Parkeerplaatsen (halfverhard)	1.194	-	10
Trottoir	432	-	4
Trappen/galerij/balkons**	694	-	6
Toegang	177	-	2
Groen	-	2.182	20
<i>Subtotaal</i>	<i>8.822</i>	<i>2.182</i>	
Totaal	11.004		100

*Conform de uitwerking van de oppervlakten wordt er voor 1.520 m² verharding van de rijbaan afgekoppeld op het gemeentelijk rioolstelsel. Dit zal worden opgenomen in de Anterieuere Overeenkomst.

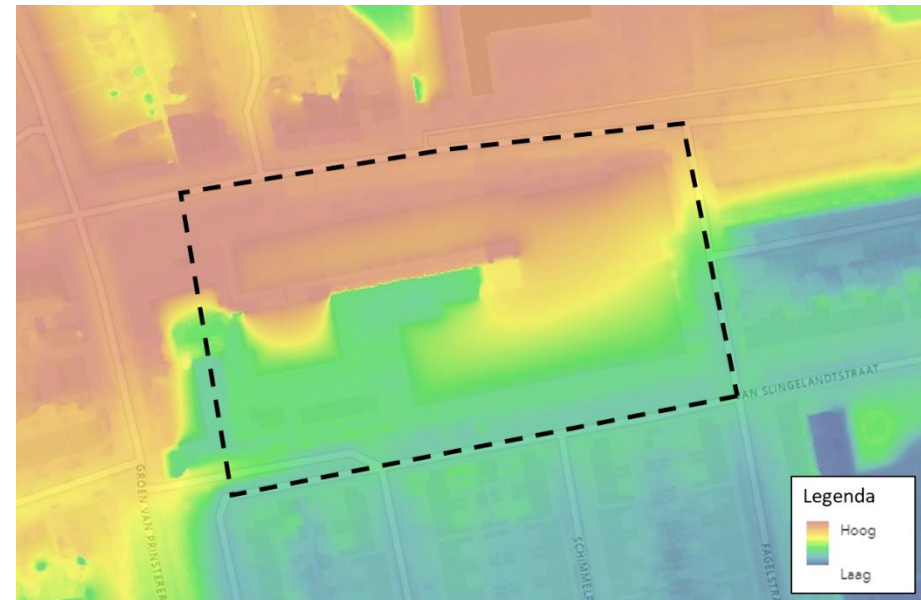
**worden niet in de berekening meegenomen voor te compenseren verhard oppervlak

2.2. Bestaande (geo-)hydrologische gesteldheid

De (geo-)hydrologische gesteldheid van het plangebied is door BOOT beschreven in notitie "P22-0102-003 Notitie geohydrologische situatie - Thorbeckestraat te Arnhem", d.d. 11 mei 2022, zie ook bijlage B. Uit deze notitie kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

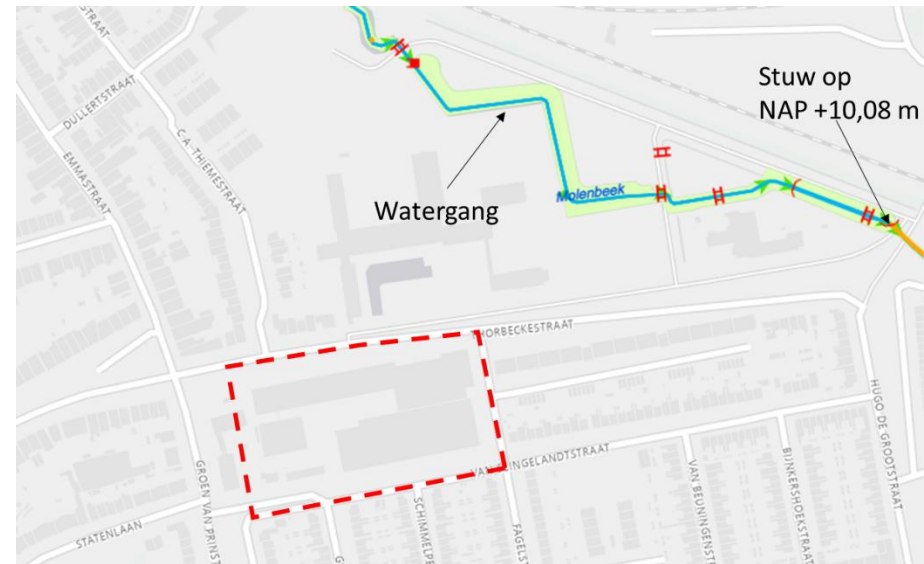
- ▶ Binnen het plangebied is sprake van een maaiveldverloop van de Thorbeckestraat aan de noordzijde van circa NAP +13,80 m naar circa NAP +11,20 m ter hoogte van de Van Slingelandtstraat aan de zuidzijde. Een overzicht van het maaiveldhoogteverloop binnen het plangebied is weergegeven in figuur 2-2.
- ▶ De bodemopbouw aan de west- en oostzijde van het plangebied verschilt. Aan de westzijde is tot circa 1 m-mv een zwak humeuze deklaag aanwezig met een matig fijn zandpakket tot circa 5 m-mv. Tussen 4,5 en 4,8 m-mv is een kleilaag aanwezig. Aan de oostzijde is een zandpakket aanwezig tot 5 m-mv. Hier is tussen 1,3 en 3,5 m-mv een pakket van veen en klei aanwezig. Tevens is op circa 4,5 m-mv een kleilaag aanwezig.
- ▶ Gedurende het veldwerk is de grondwaterstand op circa 3,0 m-mv aangetroffen. Echter komt op aangeven van de gemeente Arnhem de grondwaterstand, zeker aan de zuidzijde van het plan, op circa 0,7 m-mv voor. Daarnaast staat de ondergrond van het plangebied in verbinding met de Neder-Rijn. Dit betekent dat met het doorbreken van kleilagen een grote kans bestaat op grondwateroverlast gedurende hoge rivierstanden. In de nabijheid bevinden zich diverse watergangen, waaronder een A-watergang direct ten zuiden en een B-watergang 135 m ten oosten van het plangebied, zie figuur 2-2.

Figuur 2-22: Maaiveld ter hoogte van plangebied (bron: AHN3)



- Binnen het plangebied zijn op 3 locaties doorlatendheidsmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone. Hieruit komt op twee locaties een doorlatendheid van 0,06 m/dag. Op de andere locatie is de doorlatendheid 8,5 m/dag. Echter zorgt het voorkomen van klei en kleig zand voor een remmende werking van de doorlatendheid. In combinatie met de hoge grondwaterstanden en de kans op grondwateroverlast is infiltreren hier niet kansrijk en gewenst.
- Op circa 150 m ten noordoosten van het plangebied ligt de Molenbeek in het beheergebied van waterschap Rijn en IJssel. Deze watergang wordt door een benedenstroomse stuw in ieder geval op een peil van NAP +10,08 m gehouden. Het oppervlaktewater ten opzichte van het plangebied is weergegeven in figuur 2-3.
- Zowel in de Thorbeckestraat aan de noordzijde van het plangebied als in de Van Slingelandtstraat aan de zuidzijde van het plangebied is gemengde riolering aanwezig.

Figuur 2-3: Uitsnede Legger Rijn en IJssel (bron: Waterschap Rijn en IJssel)



03 BELEID

De waterplannen van het rijk zijn vastgelegd in het Nationaal waterplan. Hierin zijn de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en de daarbij behorende wateraspecten van het nationale ruimtelijke beleid opgenomen. De Provincie Gelderland heeft de omgevingsvisie en de daarbij horende omgevingsverordening (d.d. 19 december 2018) waarin opgenomen is welke regels de Provincie van belang vindt bij het inrichten van de leefomgeving. Het waterschap Rijn en IJssel heeft het Waterbeheerplan 2016-2021 waarin staat beschreven wat het waterschap in de planperiode wil bereiken en hoe ze dit willen doen.

In het Nationaal waterplan is opgenomen dat afwenteling voorkomen dient te worden. Dit resulteert in twee drietrapsstrategieën:

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater. De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

Op 20 november 2018 is het Bestuursakkoord Klimaatadaptatie in werking getreden, hierin zijn zeven ambities voor een waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting van Nederland opgenomen. Hiermee wordt een impuls gegeven aan de aanpak van klimaat adaptatie en de uitvoering hiervan zoals afgesproken is in het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie. Dit is onderdeel van het Deltaprogramma 2015 en schrijft voor dat rijk, provincies, gemeenten en waterschappen het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van de ruimtelijke omgeving moeten opnemen in het beleid. Doel van het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie is het sturen van het veranderingsproces om het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van Nederland een vanzelfsprekend onderdeel te maken van ruimtelijke (her)ontwikkeling. Hierbij wordt het uitgangspunt gehanteerd dat bij (her)ontwikkelingen geen extra risico op schade en slachtoffers mag ontstaan voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is.

Met ingang van 1 januari 2016 is het Waterbeheerplan 2016-2021 van het waterschap Rijn en IJssel van kracht. Het waterbeheerplan beschrijft wat het waterschap in de planperiode wil bereiken en hoe ze dat wil doen.

Verder beschikt waterschap Rijn en IJssel over een verordening: Keur Waterschap Rijn en IJssel 2009. Hierin staan de geboden en verboden voor de manier van inrichten, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden, ondersteunende kunstwerken en grondwater. Van alle verboden werken en/of werkzaamheden die niet voldoen aan de criteria van de algemene regels, kan vergunning worden aangevraagd.

Voor het versneld afvoeren van hemelwater richting een oppervlaktewaterlichaam door een toename aan verhard oppervlak geldt vanuit de Keur Waterschap Rijn en IJssel 2009 een verbod. Vrijstelling op het verbod wordt verleend wanneer de toename aan verhard oppervlak minder is dan 500 m². Binnen het plangebied is sprake van een grotere toename, omdat niet wordt afgewenteld naar het systeem van het waterschap hoeft hier niet aan voldaan te worden. Daarnaast zijn de eisen vanuit de gemeente strenger.

Vanuit de gemeente Arnhem geldt dat bij herontwikkeling 40 mm berging gerealiseerd dient te worden over het nieuwe verharde oppervlak. Het hemelwater dient daarnaast gescheiden aangeboden te worden en mag niet direct op de gemengde riolering aangesloten worden. Tevens mag vanuit het plangebied ook geen hemelwater afgewenteld worden op de omgeving. Wateroverlast dient ter hoogte van die locaties voorkomen te worden.

O4 HEMELWATER EN RIOLERING

4.1. Wateropgave

Op basis van de eisen vanuit het waterschap Rijn en IJssel is alleen compensatie over het verhard oppervlak benodigd wanneer sprake is van een toename van verhard oppervlak. Met de ontwikkelingen binnen het plangebied neemt het verhard oppervlak met circa 1.676 m² af. Dit betekent dat de ambitie van de gemeente Arnhem waarbij 40 mm berging over het verhard oppervlak wat gerealiseerd wordt maatgevend is. In overleg met de gemeente is afgestemd dat conform de uitwerking van de oppervlakten de verharding van de rijbanen afgekoppeld wordt op het gemeentelijk rioolstelsel. Dit zal worden opgenomen in de Anterieure Overeenkomst. Afstromend hemelwater vanaf de trappen, balkons en galerijen (694 m²) wordt in verband met mogelijk vervuiling op het vuilwaterstelsel afgevoerd. Met een totaal te compenseren verhard oppervlak van 8.225 m² - 1.520 m² - 694 m² = 6.608 m² dient onderstaande berging gerealiseerd te worden:

- 6.608 m² x 40 mm = 264 m³

4.2. Waterbergende voorzieningen

Binnen het plangebied wordt geadviseerd waterberging zoveel mogelijk te realiseren op de locatie waar het hemelwater valt. Een overzicht van de waterbergende voorzieningen is weergegeven in figuur 4-1. Onderstaand wordt hier per onderdeel een toelichting op gegeven.

Figuur 4-1 Overzicht waterbergende voorzieningen



▸ Waterberging op de daken

In eerste instantie wordt het hemelwater dat op de daken valt vastgehouden op de groen(blauwe) daken. Afhankelijk van de constructie en de overige functies op het dak kan hier een hoeveelheid waterberging gerealiseerd worden. De potentiële waterberging op daken is binnen deze watertoets niet voorzien maar valt te overwegen om water vast te houden, te bergen, te benutten en, indien benodigd, vertraagd af te voeren naar bijvoorbeeld lageregelegen groenstroken of waterbergende voorzieningen. Om het ruimtegebruik van zonnepanelen, lichtkoepels, dakranden of technische installaties op het dak te compenseren dient het totale groendak dikker uitgevoerd te worden om over het totale groendak 40 mm te realiseren. Met een totaal dakoppervlak van 4.513 m² met een

waterbergend vermogen van 40 mm dient in totaal 180,5 m³ waterberging gerealiseerd te worden.

▸ Waterberging onder halfverharde groenparkeerplaatsen

Om de resterende waterberging te voorzien van 84 m³ (264 m³ – 180 m³) wordt onder de groene parkeerplaatsen een pakket van circulair gebroken betongranulaat toegepast. Dit pakket wordt meerder malen gewassen om de fijne fractie te filteren. Uitgegaan wordt van een holle ruimte van 30% welke tussen het gesteente beschikbaar is voor waterberging waarna het vertraagd in de bodem kan infiltreren. Om aan de benodigde waterberging te voldoen wordt over het totaal aan groene parkeerplaatsen (1.194 m²) een pakket van minimaal 24 cm aan ondergrondse pakket van gebroken betongranulaat aangebracht. Hiermee is het mogelijk 86 m³ waterberging te realiseren.

Wanneer dit pakket volledig verzadigd is loopt het water oppervlakkig over richting de rijbanen, waar het richting het openbare (gemeentelijke) terrein afgevoerd wordt.

4.3. Interactie met omgeving

Door binnen het plangebied 40 mm berging te realiseren over het verhard oppervlak (exclusief de rijbanen) neemt de belasting op het bestaande gemengd stelsel af. Het verhard oppervlak van de rijbanen wordt afgekocht en mag op het gemeentelijke stelsel afvoeren. Wanneer de bergende voorzieningen binnen het plangebied volledig gevuld zijn dient op gecontroleerde wijze afgevoerd te worden. Hiervoor wordt geadviseerd de rijbanen oppervlakkig af te laten voeren op het openbare terrein aan de Van Slingelandtstraat en hierbij ingesloten laagten te voorkomen. In de huidige situatie is het verhard oppervlak ook aangesloten op de Van Slingelandtstraat, dus de bestaande riolering heeft voldoende capaciteit.

4.4. Meekoppelkansen in het gehele plangebied

Om binnen het plangebied kansen te benutten op het gebied van verkoeling en biodiversiteit adviseren wij de volgende meekoppelkansen te benutten:

- Toepassen van groene(blauwe) daken. Naast het realiseren van waterberging zorgt dit ook voor extra verkoeling;
- Toepassen van biodiverse beplanting ter hoogte van de groenvoorzieningen;
- Realiseren van schaduw voor verkoeling in het groen middels bomen;
- Realiseren schaduw in verblijfsplaatsen voor verkoeling middels bomen in de verharding, tussen parkeervakken, etc.;
- Verlaagd aanleggen van groenvakken voor extra waterberging.

4.5. Overige randvoorwaarden

Om vervuiling van het hemelwater te beperken, wordt geadviseerd het gebruik van uitlopende bouwmaterialen te voorkomen conform beleid gemeente en waterschap.

4.6. Vuilwater

Het vuilwater wordt gescheiden van het hemelwater ingezameld en onder vrij verval afgevoerd naar het omliggende gemengd stelsel. Nagegaan dient te worden of de extra vuilwaterafvoer afgevoerd kan worden via de riolering. Omdat in de huidige situatie ook het hemelwater aangesloten is op het gemengd stelsel, heeft deze voldoende afvoercapaciteit. Daardoor is ook voldoende berging in het stelsel aanwezig.

4.7. Grondwater

De aanlegpeilen van de nieuwbouw, verharding etc. worden afgestemd op de bestaande woningen, straatpeilen en maaiveldhoogten. Het uiteindelijke aanlegpeil wordt in overleg met gemeente Arnhem vastgesteld.

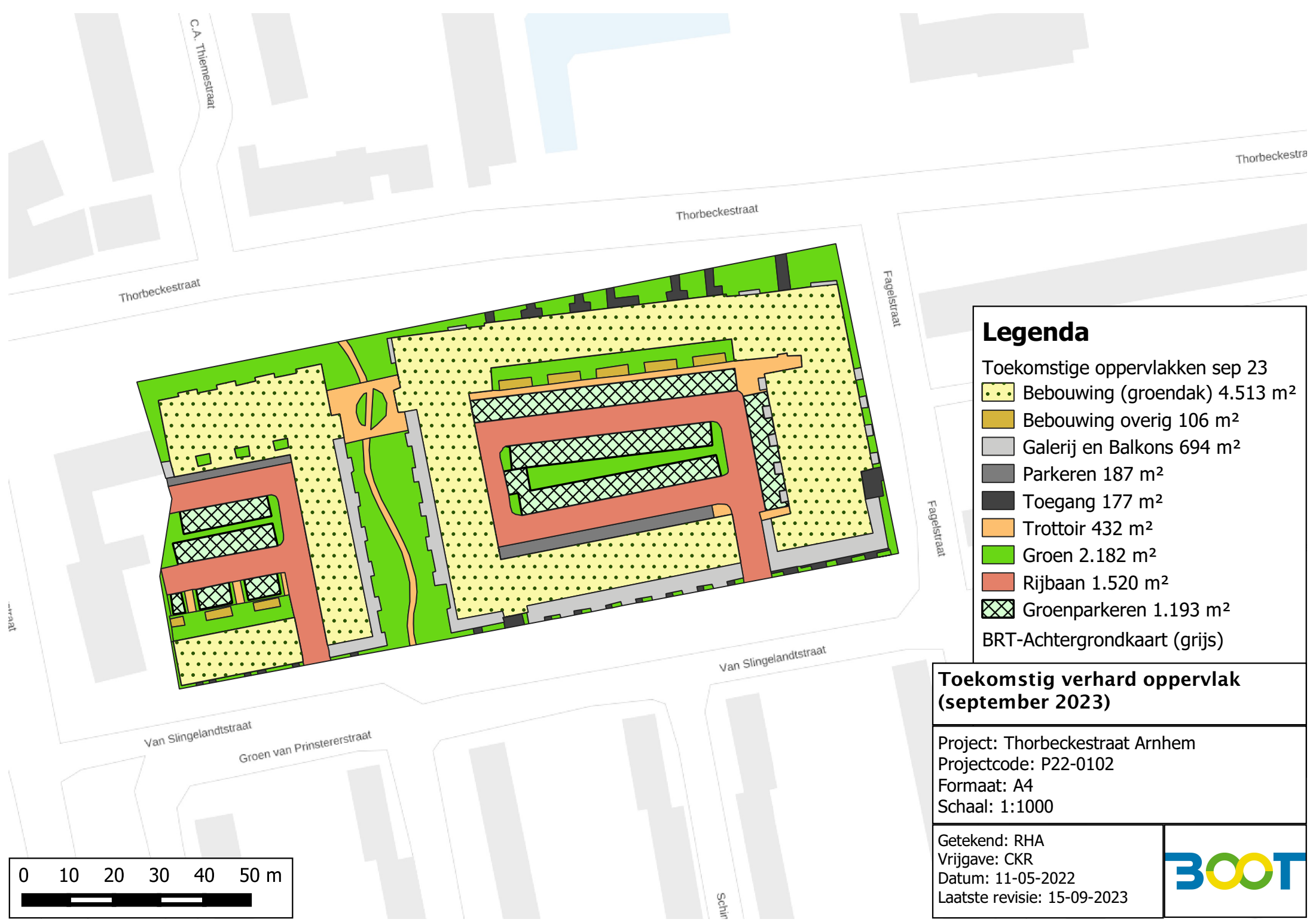
4.8. Oppervlaktewater

Het plan veroorzaakt geen nadelige gevolgen voor of door het oppervlaktewatersysteem in de omgeving.

4.9. Waterveiligheid

Het plan ligt niet binnen de kern- of beschermingszone van een waterkering.
Daarnaast grenst het plan ook niet aan een beschermingszone van een watergang.

BIJLAGE A VERHARDE OPPERVLAKKEN

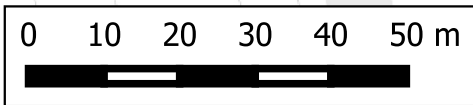


Legenda	
Toekomstige oppervlakken sep 23	
	Bebouwing (groendak) 4.513 m ²
	Bebouwing overig 106 m ²
	Galerij en Balkons 694 m ²
	Parkeren 187 m ²
	Toegang 177 m ²
	Trottoir 432 m ²
	Groen 2.182 m ²
	Rijbaan 1.520 m ²
	Groenparkeren 1.193 m ²
BRT-Achtergrondkaart (grijs)	

Toekomstig verhard oppervlak (september 2023)

Project: Thorbeckestraat Arnhem
 Projectcode: P22-0102
 Formaat: A4
 Schaal: 1:1000

Getekend: RHA
 Vrijgave: CKR
 Datum: 11-05-2022
 Laatste revisie: 15-09-2023



BIJLAGE B GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE

Geohydrologische situatie

Maaiveld

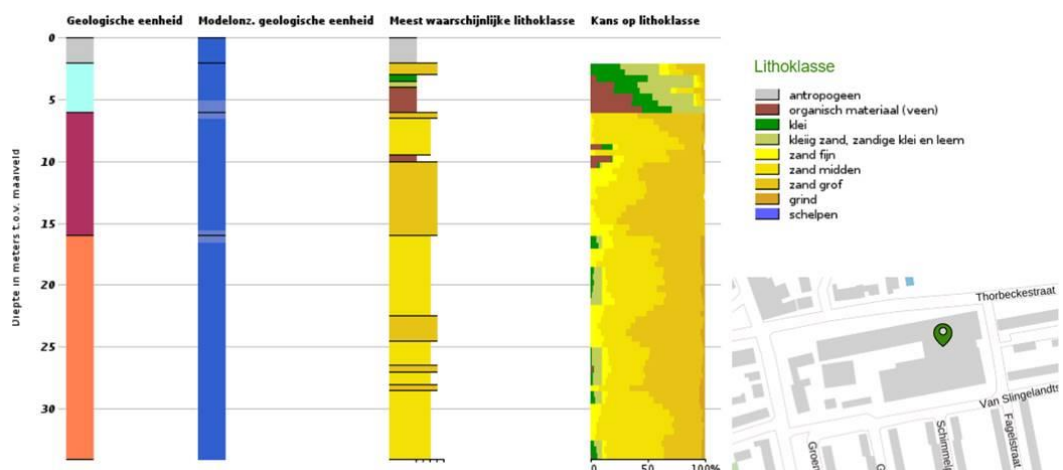
Het maaiveld binnen het plangebied varieert over het algemeen van NAP +11,3 m tot NAP +12,0 m. Het gemiddelde maaiveldniveau is NAP +11,5 m.

Grondwater en stijghoogte

In de nabije omgeving van het plangebied bevinden zich geen recent gemonitorde peilbuisen. Op basis van het Landelijk Hydrologisch Model wordt ingeschat dat de GHG op een diepte van minimaal 2 m-mv ligt. Tijdens het veldwerk op 4 april 2022 is in een boorprofiel de grondwaterstand aangetroffen op circa 3 m-mv. Deze inschatting van de GHG is gebaseerd op zeer beperkte gegevens en kan daardoor afwijken van de praktijk.

Regionale bodemopbouw

De te verwachten bodemopbouw binnen het plangebied bestaat tot 2 m-mv uit antropogene grond gevolgd door een afwisseling van grof zand, klei en veen tot circa 6 m-mv (zie onderstaand figuur, bron: DINOloket, model GeoTOP v1.4). Vanaf 6 m-mv tot einde boorprofiel (circa 35 m-mv) bestaat de bodemopbouw uit een afwisseling van fijn en grof zand.



Lokale bodemopbouw

De lokale bodemopbouw wordt beschreven aan de hand van het verkennend bodemonderzoek door BK ingenieurs (d.d. 27 november 2018) en het geohydrologisch veldwerk door BOOT (d.d. 4 april 2022). In beide onderzoeken is 1 boring geplaatst tot 5 m-mv, deze profielen zijn gebruikt om de diepere bodemopbouw inzichtelijk te maken. De boorlocaties en -profielen van beide onderzoeken zijn weergegeven in bijlage A en B.

Aan de westzijde van het plangebied is in het boorprofiel een zwak humeuze deklaag aangetroffen tot circa 1 m-mv. Daaronder ligt een laag matig fijn, matig siltig, zwak grindig zand tot 5 m-mv. Van 4,5-4,8 m-mv wordt dit zandpakket onderbroken door een laag klei. Het profiel aan de oostzijde laat een ander profiel zien: aan zandpakket tot 5 m-mv dat eveneens op circa 4,5 m-mv wordt onderbroken door een kleilaag. Daarbij echter ook een relatief dik pakket veen en klei van 1,3 m-mv tot 3,5 m-mv. In de boringen van BK Ingenieurs is deze ondiepe klei/veenlaag niet aangetroffen.

In de boorprofielen zijn tot een diepte van 5 m-mv diverse bijmengingen waargenomen, onder andere resten baksteen, kalksteen en beton. Over het algemeen hebben deze bijmengingen een negatieve invloed op de doorlatendheid van de ondergrond.

Oppervlaktewater

Binnen 100 m vanaf het plangebied liggen geen watergangen (Legger Waterschap Rijn en IJssel, 2022).

Infiltratieonderzoek

Op 3 boorlocaties zijn in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd om de onverzadigde doorlatendheid (boven de grondwaterstand) van de bodem 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 C.

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

Tabel 1: Overzicht bodemlagen, bodemsamenstelling en resultaat doorlatendheid.

MEETPUNT	DIEPTE METING [M-MV]	BODEMSAMENSTELLING	K-WAARDE [M/DAG]
GH01	0,8	Zand, uiterst grof, kleiig, M50 (160), met grind, hoekig, bolvormig, zwak baksteenhoudend, zwak steenhoudend, brokken klei	0,06
GH02	1,0	Zand, uiterst grof, kleiig, M50 (160), met grind, subhoekig, bolvormig, zwak steenhoudend, resten beton, sporen baksteen	0,06
GH03	0,8	Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, M50 (180), subhoekig, bolvormig, zwak steenhoudend	8,47




Op basis van de classificatie doorlatendheid (Cultuurtechnisch Vademecum, 2000) worden k-waarden van 0,06 m/dag geclassificeerd als slecht doorlatend en de k-waarde van ruim 8 m/dag als goed doorlatend (k-waarde = 1-10 m/dag).

De resultaten van de infiltratiemetingen laten zien dat de aanwezigheid van klei en kleiig zand een sterk remmende werking heeft op de doorlatendheid. Op basis van deze resultaten is geen eenduidig advies te geven voor de toepassing van infiltratievoorzieningen. Dit is maatwerk per gewenste locatie. Wel worden de volgende adviezen meegegeven:

- De grofzandige laag die in een aantal boringen is aangetroffen op circa 1 m-mv is geschikt voor infiltratie. De eventuele aanwezigheid van klei heeft echter een dusdanige remmende werking dat infiltratie niet meer mogelijk is.
- Wanneer wordt gekozen voor infiltratie in de zandige toplaag moet rekening worden gehouden met de beperkte bergingscapaciteit vanwege de klei-/veenlaag vanaf 1,3 m-mv. Het water zal boven deze laag blijven staan waardoor een eventuele voorziening een 'bakfunctie' heeft. Deze bak wordt gevuld, maar stroomt zeer langzaam leeg en verliest zo uiteindelijk zijn effect.



LEGENDA

-  GH Infiltratiemeting Aardvark
-  DB Diepe boring tot circa 5,0 meter minus maaiveld
-  - - - grens onderzoekslocatie



Opdrachtgever : S.A.B. Arnhem B.V.
 Project : Arnhem, Thorbeckestraat
 Onderwerp : Situatietekening

Wijzigingen:

Veenendaal
 0318 - 52 76 00
 www.buroboot.nl

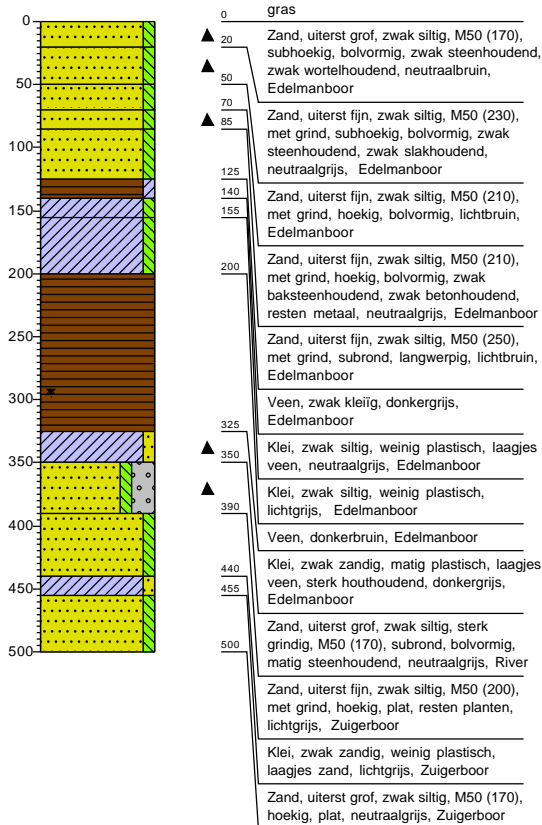
Datum : 06 april 2022
 Tek. : nva
 Schaal : 1:500
 Formaat : A3

Bestand : M22-0102-0003
 Blad : 01

Boring: DB01

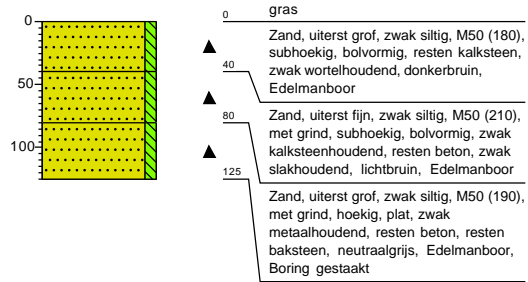
Datum: 4-4-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 11,337
X: 192093,40 Y: 443720,79

GWS: 295



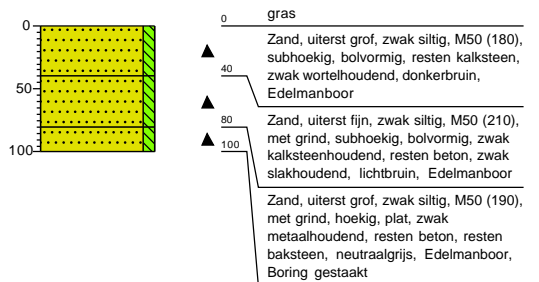
Boring: DB01a

Datum: 4-4-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 11,502
X: 192091,91 Y: 443725,75



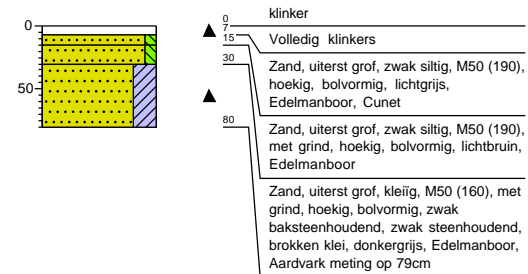
Boring: DB01b

Datum: 4-4-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 11,427
X: 192092,47 Y: 443727,18



Boring: GH01

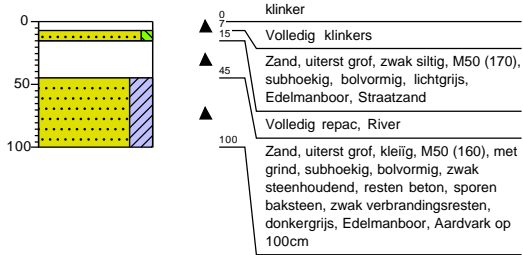
Datum: 4-4-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 11,455
X: 191977,27 Y: 443744,53



Onderwerp: Boorbeschrijving

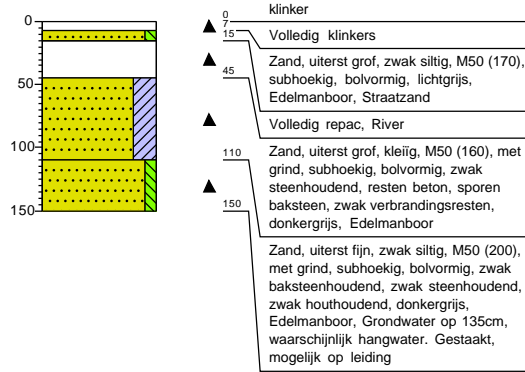
Boring: GH02

Datum: 4-4-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 11,593
X: 191985,26 Y: 443707,73



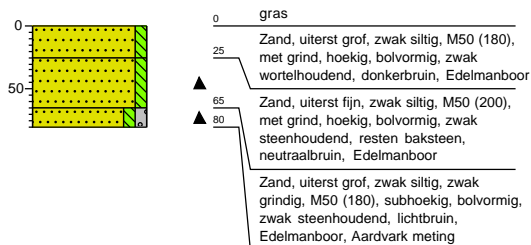
Boring: GH02a

Datum: 4-4-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 11,364
X: 191985,88 Y: 443707,13



Boring: GH03

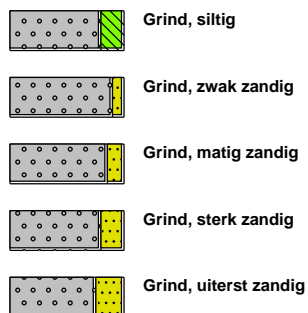
Datum: 4-4-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 12,193
X: 192085,75 Y: 443759,45



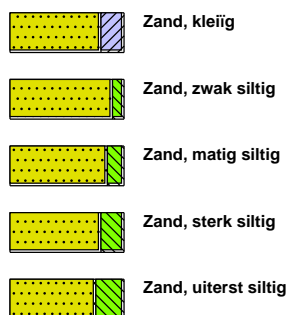
Onderwerp: Boorbeschrijving

Legenda (conform NEN 5104)

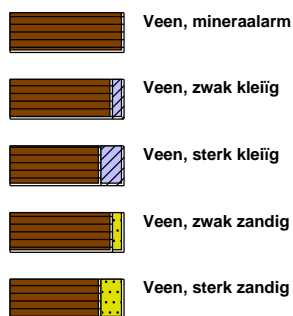
grind



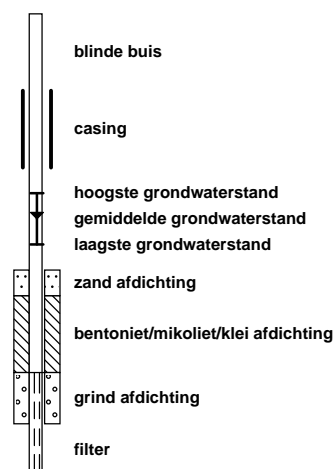
zand



veen



peilbuis



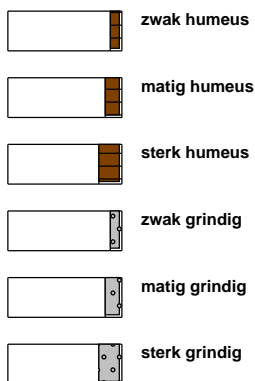
klei



leem



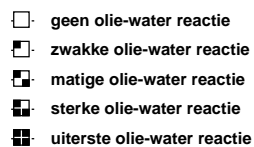
overige toevoegingen



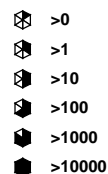
geur



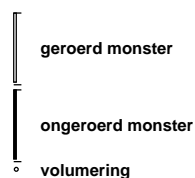
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Location: Arnhem Thorbec
 Site: GH01

Time interval: 1 minutes

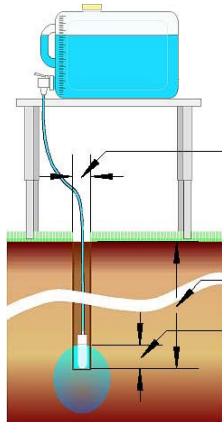
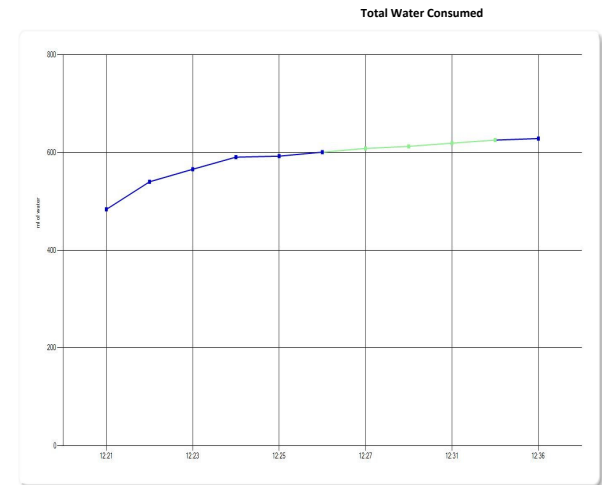
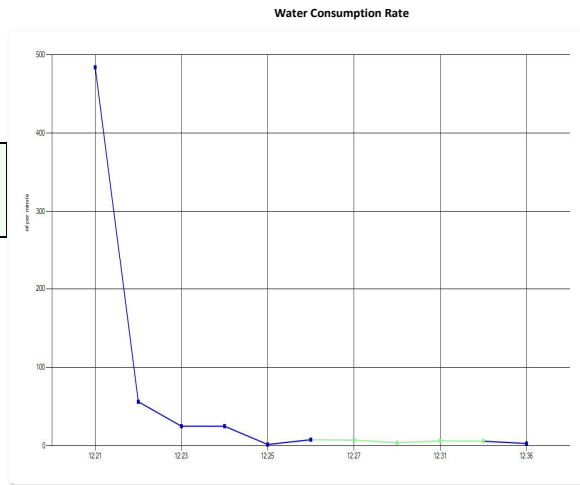
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 5% for 4 consecutive readings

Steady Flow Rate: 2,100 ml/min
 Temp Adj Flow Rate: 2,101 ml/min
 Percolation Rate: 37,389 min/cm
Ksat: 0,06 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

79 cm Hole Depth

7 cm Water Height in Hole

Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

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?
4-4-2022 12:20:01	9762,6	0				
4-4-2022 12:21:01	9278,4	1	484,2	484,2	484,2	
4-4-2022 12:22:01	9222	1	56,4	540,6	56,4	
4-4-2022 12:23:02	9196,4	1	25,6	566,2	25,18	
4-4-2022 12:24:01	9171,6	0	24,8	591	25,22	
4-4-2022 12:25:01	9169,6	1	2	593	2	
4-4-2022 12:26:02	9161,4	1	8,2	601,2	8,066	
4-4-2022 12:27:02	9153,8	1	7,6	608,8	7,6	
4-4-2022 12:28:02	9157,8	1				Yes
4-4-2022 12:29:02	9153,6	1	4,2	613	4,2	
4-4-2022 12:30:02	9154,2	1				Yes
4-4-2022 12:31:02	9147,6	1	6,6	619,6	6,6	
4-4-2022 12:32:02	9150	1				Yes
4-4-2022 12:33:02	9150,8	1				Yes
4-4-2022 12:34:02	9144,6	1	6,2	625,8	6,2	
4-4-2022 12:35:02	9146	1				Yes
4-4-2022 12:36:02	9142,8	1	3,2	629	3,2	
4-4-2022 12:37:02	9144	1				Yes

Location: Arnhem Thorbec
 Site: GH02

Time interval: 1 minutes

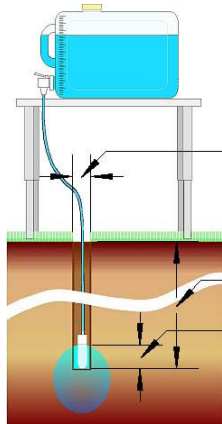
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 60 % for 7 consecutive readings

Steady Flow Rate: 2,081 ml/min
 Temp Adj Flow Rate: 2,081 ml/min
 Percolation Rate: 37,735 min/cm
Ksat: 0,06 Meters / day

Site Details:

Notes:

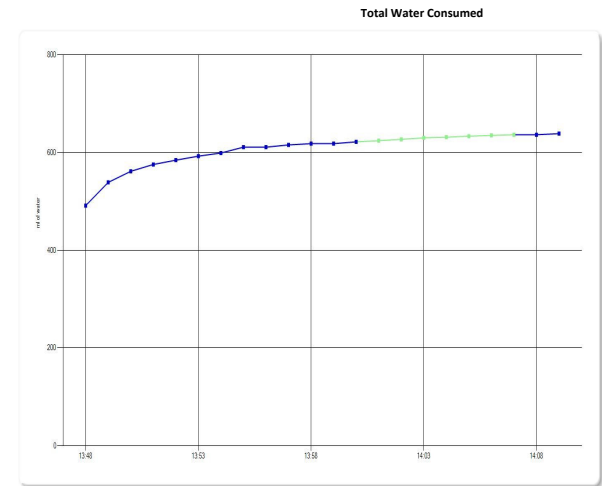
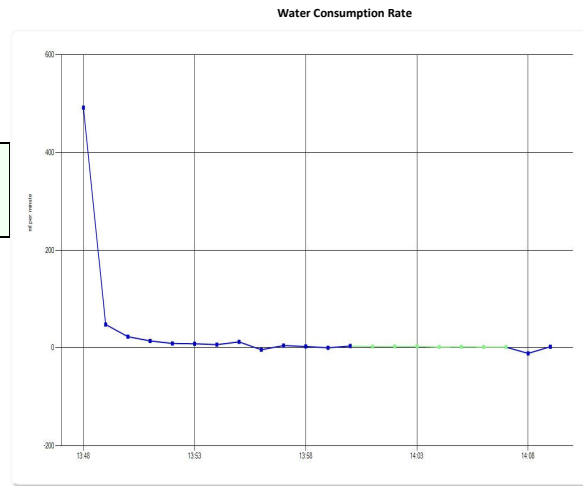


Site GPS Position

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

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

Soil Texture Structure Category:



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?
4-4-2022 13:47:50	9004,4	0				
4-4-2022 13:48:50	8512,4	1	492	492	492	
4-4-2022 13:49:50	8465	1	47,4	539,4	47,4	
4-4-2022 13:50:50	8442,4	1	22,6	562	22,6	
4-4-2022 13:51:50	8428,4	1	14	576	14	
4-4-2022 13:52:50	8419,6	1	8,8	584,8	8,8	
4-4-2022 13:53:50	8411,4	1	8,2	593	8,2	
4-4-2022 13:54:50	8405	1	6,4	599,4	6,4	
4-4-2022 13:55:50	8393	1	12	611,4	12	
4-4-2022 13:56:50	8397	1	-4	611,4	-4	
4-4-2022 13:57:50	8392,4	1	4,6	616	4,6	
4-4-2022 13:58:50	8389,8	1	2,6	618,6	2,6	
4-4-2022 13:59:50	8389,8	1	0	618,6	0	
4-4-2022 14:00:50	8386,2	1	3,6	622,2	3,6	
4-4-2022 14:01:50	8383,8	1	2,4	624,6	2,4	
4-4-2022 14:02:50	8381	1	2,8	627,4	2,8	
4-4-2022 14:03:51	8378	1	3	630,4	2,951	
4-4-2022 14:04:51	8376,6	1	1,4	631,8	1,4	
4-4-2022 14:05:51	8374,6	1	2	633,8	2	
4-4-2022 14:06:51	8373	1	1,6	635,4	1,6	
4-4-2022 14:07:51	8371,6	1	1,4	636,8	1,4	
4-4-2022 14:08:51	8383	1	-11,4	636,8	-11,4	
4-4-2022 14:09:51	8380,8	1	2,2	639	2,2	

Location: Arnhem Thorbec
 Site: GH03

Time interval: 1 minutes

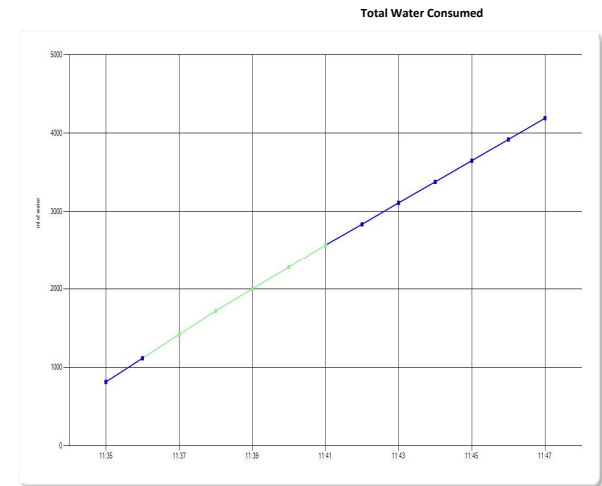
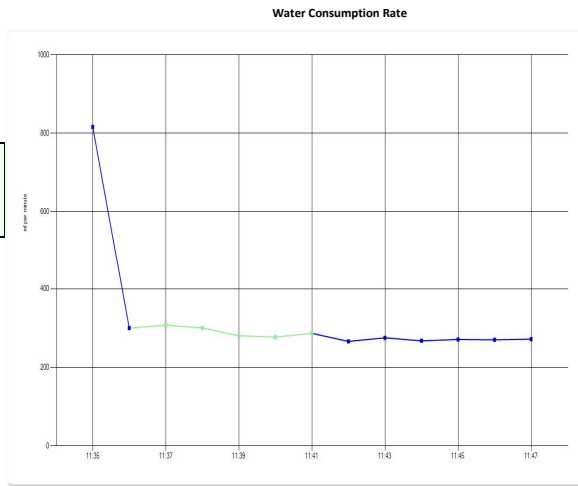
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
 +/- 7% for 5 consecutive readings

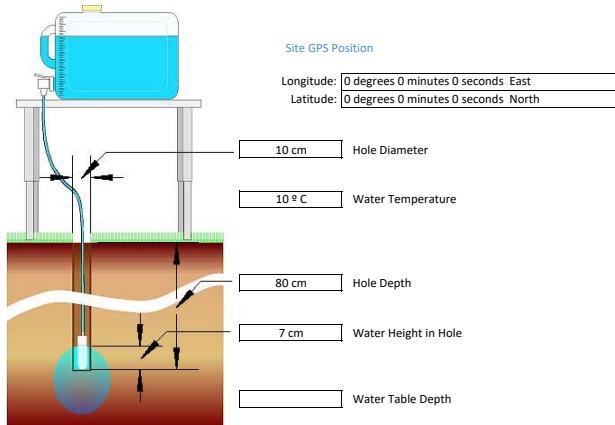
Steady Flow Rate: 290,520 ml/min
 Temp Adj Flow Rate: 290,603 ml/min
 Percolation Rate: 0,270 min/cm
Ksat: 8,47
 Meters / day

Site Details:

Notes:



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?
4-4-2022 11:34:35	9554,6	0				
4-4-2022 11:35:35	8738,6	1	816	816	816	
4-4-2022 11:36:35	8438,6	1	300	1116	300	
4-4-2022 11:37:34	8136	0	302,6	1418,6	307,729	
4-4-2022 11:38:34	7835,4	1	300,6	1719,2	300,6	
4-4-2022 11:39:34	7554,8	1	280,6	1999,8	280,6	
4-4-2022 11:40:34	7277,6	1	277,2	2277,2	277,2	
4-4-2022 11:41:35	6986	1	291,6	2568,6	286,82	
4-4-2022 11:42:35	6719,8	1	266,2	2834,8	266,2	
4-4-2022 11:43:35	6444,4	1	275,4	3110,2	275,4	
4-4-2022 11:44:35	6176,8	1	267,6	3377,8	267,6	
4-4-2022 11:45:35	5905,6	1	271,2	3649	271,2	
4-4-2022 11:46:35	5635,4	1	270,2	3919,2	270,2	
4-4-2022 11:47:35	5363,4	1	272	4191,2	272	



Soil Texture Structure Category:

SAMENWERKEN AAN EEN TOEKOMSTBESTENDIGE LEEFOMGEVING