



Geohydrologisch onderzoek Diepenveen



Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Burgemeester van der Borchstraat 2, 7451 CH Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Geohydrologisch onderzoek Diepenveen

project Geohydrologisch onderzoek locatie Diepenveen
projectnummer 241755
projectleider Marijn Stadhouders

datum 13 mei 2025
referentie 241755_AdB_RAP_0001_v3.2

opdrachtgever Gemeente Deventer
adres Postbus 5000
7400 GC DEVENTER
contactpersoon Arendsen

status Definitief
versie 3.2
auteur I. Schippers

paraaf
gecontroleerd drs. Jeroen Helder



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Doel	1
1.2	Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens	1
1.3	Plangebied	2
1.4	Beoogde ontwikkeling	2
2	Beleidskader	4
2.1	Generiek beleid	4
2.2	Waterbeleid voor de 21 ^e eeuw	4
2.3	Nationaal Waterprogramma 2022-2027	4
2.4	Omgevingswet	4
2.5	Weging van het waterbelang	4
2.6	Provincie Overijssel	5
2.7	Waterschap Drents Overijsselse Delta	5
2.8	Gemeente Deventer	6
2.9	Samenvatting beleid waterbergingsopgave	7
3	Gebiedseigenschappen	8
3.1	Hoogteligging	8
3.2	Bodemopbouw	8
3.3	Bodemkwaliteit	9
4	Bestaand watersysteem	10
4.1	Waterveiligheid	10
4.2	Oppervlaktewater	10
4.3	Waterberging	11
4.4	Peilgebieden	11
4.5	Grondwater	11
4.6	Waterkwaliteit en ecologie	13
5	Toekomstig watersysteem	14
5.1	Waterveiligheid	14
5.2	Verhardingsberekening	14
5.3	Waterbergingsopgave	14
5.4	Waterbergende voorzieningen	15
5.5	Ontwikkeling in relatie tot grondwater	17
6	Conclusie en aanbevelingen	19
6.1	Conclusie	19
6.2	Aanbevelingen	20

Bijlagen

Bijlage 1 Boorprofielen en peilbuisdata met situatieschets



1 Inleiding

De Gemeente Deventer is voornemens om aan de noordzijde van de Melchior van Brielstraat te Diepenveen een nieuwbouwwijk te ontwikkelen met circa 80 woningen. Onderdeel van dit woningbouwplan is de waterparagraaf die tot stand komt door het waterbelang te beschouwen. In de waterparagraaf is vastgelegd hoe binnen het project met de waterhuishouding (waterveiligheid, oppervlaktewater, hemelwater, grondwater, waterkwaliteit en afvalwater) dient te worden omgegaan. Hiervoor zijn de watergerelateerde beleidskaders in beeld gebracht en de plan specifieke uitgangspunten waarop het ontwerp wordt gebaseerd afgestemd met de gemeente en het waterschap. Het gaat hierbij om alle wateren (rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater).

1.1 Doel

Het doel van deze rapportage is om inzichtelijk te maken hoe de waterhuishoudkundige situatie gaat veranderen door de ontwikkeling en welke maatregelen genomen kunnen worden om een eventuele verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie te voorkomen en bij voorkeur de waterhuishouding te verbeteren.

1.2 Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens

De beschikbare informatie die door de opdrachtgever is aangeleverd geldt als uitgangspunt voor deze watertoets en bestaat uit het “Stedenbouwkundig ontwerp”, het “Verkennd bodemonderzoek” en het “Adviesformulier ruimtelijke initiatieven Omgevingstafel IJsselland”. Om een goed ontwerp te kunnen maken zijn tevens bepaalde gegevens over de omgeving benodigd. In dit onderzoek zijn data voor verschillende toepassingen gebruikt, maar voor enkele onderwerpen zijn (in een volgende fase) aanvullende en betrouwbaardere data vereist. Tabel 1.1 geeft de bronnummers met de brongegevens aan, waar in de tekst naar verwezen wordt. Per onderdeel is aangegeven in hoeverre data bruikbaar zijn en waar in volgende fasen aanvullende data vereist zijn.

Tabel 1.1: Geschiktheid van gegevens per onderdeel met een toelichting als aanvullende data vereist zijn voor een volgende fase.

Bronnr.	Onderdeel	Huidige bron	Geschikt t/m fase	Toelichting aanvullende data
1	Provinciale data	Atlasleefomgeving.nl/kaarten	VO	
2	Hoogteligging	AHN4 (0,5 m resolutie)	VO	
3	Grondwaterstanden	- Planspecifieke onderzoeken - DINOloket - Argus portaal	VO	<i>Grondwaterstandmetingen vereist t.b.v. bepaling GHG.</i>
4	Bodemopbouw	Verkennd bodemonderzoek, 13-11-2024	DO	
5	Oppervlaktewater Waterkeringen	Legger oppervlaktewater Legger waterkeringen	DO	
6	Regionale grondwater	Grondwatertools.nl	VO	
7	Water-op-sstraat analyse Kwel en wegzijging	klimaat-effectatlas.nl	VO	
9	Verharding	Stedenbouwkundig ontwerp	VO	<i>Verhardingsoppervlak berekenen o.b.v. het DO-ontwerp t.b.v. waterbergingsopgave</i>
10	Overstromingsrisico	Factsheets normering primaire waterkeringen	VO	
11	Beleid waterschap wateroverlast	Uitwerkingsnotitie Stedelijk Water, WDOD	DO	
12	Lokaal grondwater	NHI	VO	

1.3 Plangebied

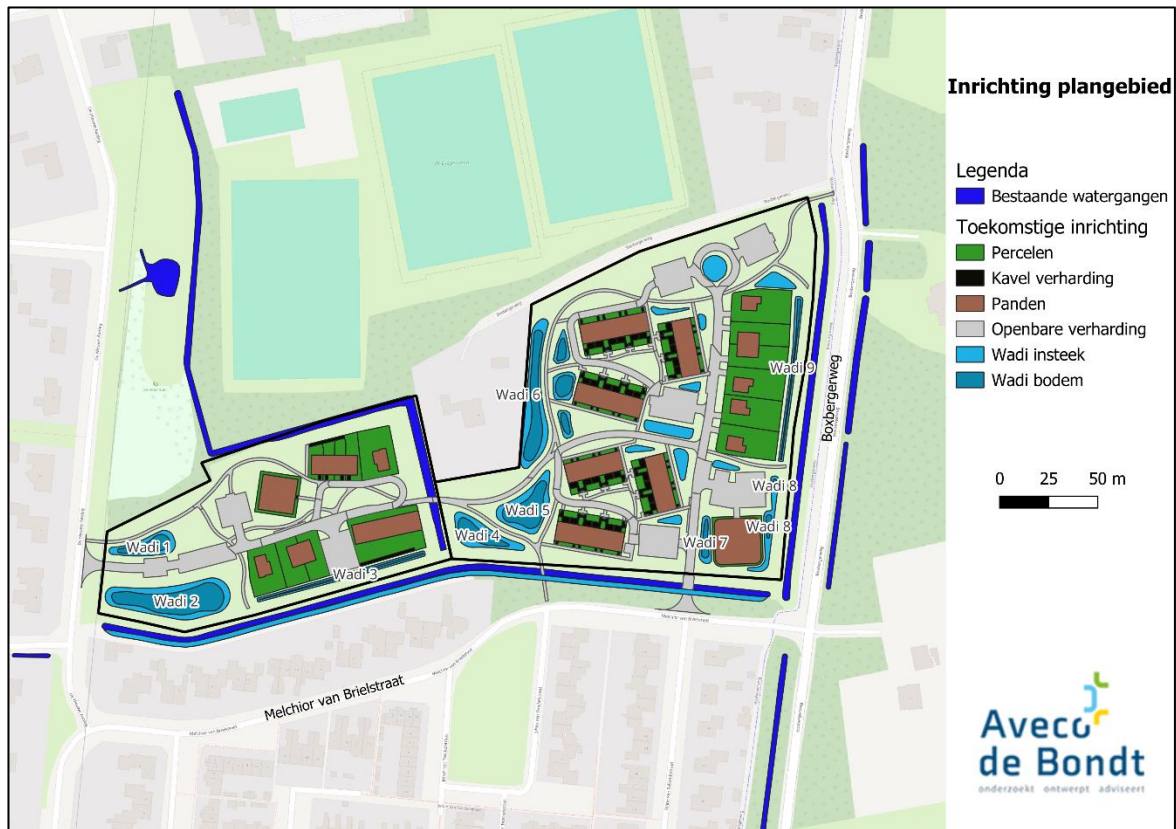
Het plangebied is gelegen binnen de bebouwde kom van Diepenveen aan de Melchior van Brielstraat. Rondom het plangebied liggen bestaande woningbouw, sportvelden en de Boxbergerweg. In de huidige situatie bestaat het plangebied uit landbouwgrond. De betreffende percelen staan kadastraal bekend als gemeente Diepenveen, sectie A, nummers 7832 en 6237. De totale oppervlakte bedraagt circa 40.000 m².



Figuur 1.1: Ligging van het plangebied.

1.4 Beoogde ontwikkeling

Bij de herinrichting van het gebied worden woningen gerealiseerd. Hiervoor zal de functie van het gebied volledig veranderen van een agrarische functie naar een woonfunctie. In Figuur 1.2 is de verbeelding weergegeven van de beoogde ruimtelijke ontwikkeling. In totaal worden op het terrein 80 woningen gerealiseerd, die een mix bevatten van vrijstaande woningen, rijtjeswoningen, twee-onder-één-kap woningen en appartementen.



Figuur 1.2: Verbeelding van de beoogde ruimtelijke ontwikkeling.



2 Beleidskader

In dit hoofdstuk is het meest relevante beleid van de betrokken instanties voor de waterhuishoudkundige aspecten uiteengezet. Het hieronder beschreven beleid geeft het kader waarin de toekomstige situatie moet worden ingepast.

2.1 Generiek beleid

Op rijksniveau en Europees niveau zijn meerdere plannen en wetten gemaakt met betrekking tot water. De belangrijkste zijn het Waterbeleid voor de 21e eeuw, het Nationaal Waterprogramma en de Omgevingswet.

2.2 Waterbeleid voor de 21^e eeuw

In het Waterbeleid voor de 21e eeuw wordt bij ruimtelijke planvorming rekening gehouden dat door de ontwikkeling geen negatieve effecten ontstaan op de omgeving. Dit betekent dat wordt voorkomen dat problemen worden afgewenteld op andere gebieden, naar de toekomst of van privaat naar publiek. In het waterbeleid zijn tevens twee principes (drietrapsstrategieën) voor duurzaam waterbeheer geïntroduceerd:

- Voorkeursrits vasthouden, bergen, afvoeren: Deze strategie houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem, in het oppervlaktewater en in voorzieningen (zoals Wadi's). Indien vasthouden niet mogelijk is wordt het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden. Pas als vasthouden en bergen niet voldoende opleveren wordt het water afgevoerd.
- Voorkeursrits schoonhouden, scheiden en zuiveren: Bij deze strategie gaat het erom dat het water zoveel mogelijk schoon wordt gehouden. Indien dit niet mogelijk is worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden. Is ook dit niet mogelijk, dan dient het vuile water gezuiverd te worden.

2.3 Nationaal Waterprogramma 2022-2027

Het Nationaal Waterprogramma (NWP) 2022-2027 is vastgesteld op 18 december 2015. Hierin beschrijft de Rijksoverheid de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en de uitvoering ervan in de rijkswateren en -vaarwegen. Belangrijke onderdelen van het NWP zijn de stroomgebiedbeheerplannen (SGBP's), het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee. Op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW) worden elke zes jaar stroomgebiedbeheerplannen opgesteld voor de Nederlandse delen van de stroomgebiedsdistricten Rijn, Maas, Schelde en Eems. Hierin staan de doelen, het waterkwaliteitsbeeld en de maatregelen om de waterkwaliteit verder te verbeteren.

2.4 Omgevingswet

Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Met de implementatie van de Omgevingswet is de wet- en regelgeving voor ruimtelijke projecten veranderd. De wet vervangt een veelheid aan wetten en gaat uit van een integrale benadering van alle aspecten van de fysieke leefomgeving, zoals ruimtelijke ordening, milieukwaliteit, natuur, bodem én water. Omgevingsvisies en omgevingsplannen zijn in de plaats gekomen van de bestaande structuurvisies en bestemmingsplannen en zijn belangrijke instrumenten geworden voor gemeenten. Net als in de Waterwet wordt in de Omgevingswet ook uitgegaan van een integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering'. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen. Door middel van één watervergunning regelt de wet het beheer van oppervlaktewater en grondwater en de juridische implementatie van Europese richtlijnen, waaronder de Kaderrichtlijn Water.

2.5 Weging van het waterbelang

Bij de weging van het waterbelang van complexere inrichtingen is het belangrijk dat het bevoegd gezag vroegtijdig wordt betrokken bij de planvorming. Een belangrijk voordeel hiervan is dat het bevoegd gezag de



actuele wet- en regelgeving kan toelichten, project-specifieke randvoorwaarden kan meegeven en kan adviseren omtrent kansen en risico's vanuit de omgeving.

2.6 Provincie Overijssel

Op grond van de verplichting in de Waterwet om een regionaal waterplan op te stellen heeft de provincie Overijssel de Omgevingsverordening Provincie Overijssel opgesteld. Het Provinciaal Regionaal Water- en Bodem Programma (RWP 2022-2027) is van kracht.

Plan specifiek

- Het plangebied bevindt zich in de boringsvrije zone Diepenveen en grenst aan de oostzijde aan de boringsvrije zone Sallanddiep. Binnen deze boringsvrije zones zijn beschermde bodemlagen aanwezig, welke zich bevinden tussen maaiveld en het watervoerend pakket waarin grondwater wordt onttrokken ten behoeve van drinkwaterwinning. In boringsvrije zones is grondwater zowel ruimtelijk als milieutechnisch beschermd en moeten risicovolle activiteiten worden beperkt;
- Het plangebied ligt buiten het Natuurnetwerk Nederland (NNN);
- Het plangebied ligt niet nabij Kaderrichtlijn Water oppervlaktewaterlichaam;
- Het plangebied is gelegen in een 'overstroombaar gebied'. Voor alle overstroombare gebieden is het gewenst dat gemeenten bij ruimtelijke ontwikkelingen (nieuwe woonwijken, bedrijventerreinen en herstructurering) tijdig nadenken over voorzieningen die tijdens een dreigende overstroming getroffen kunnen en moeten worden om de bebouwing te beschermen tegen onderlopen, het gebied te kunnen evacueren of belangrijke functies veilig te stellen. De verordening schrijft voor dat voor overstroombaar gebied een overstromingsrisicoparagraaf wordt opgenomen in de toelichting bij bestemmingsplannen;

2.7 Waterschap Drents Overijsselse Delta

Het waterbeheer in het plangebied is in handen van Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD). Het waterschap heeft haar beleid vastgelegd in het Waterbeheerprogramma (2022-2027). Als het gaat over normen en criteria, dan zijn de Waterschapsverordening en de Legger van het waterschap belangrijke uitgangspunten voor de waterhuishouding. In de Waterschapsverordening staan onder andere gebodsbepalingen en verbodsbepalingen en regels voor functies en activiteiten langs watergangen en waterkeringen.

Wateroverlast dient voorkomen te worden door het nemen van maatregelen, zoals het ophogen van het maaiveld of bouwen zonder kruipruimte. De risiconorm voor regionale overlast is in bebouwd gebied 1/100 jaar.

Het waterschap geeft aan dat een toename in verhard oppervlak niet mag leiden tot een overschrijding van de maximale afvoer uit het gebied bij een bui met een herhalingstijd van 1/100 jaar, rekening houdend met een correctie van 10% voor klimaatverandering. Deze afvoer staat gemaximeerd op 1,6 l/s/ha, wat overeenkomt met 0,576 mm/uur. Het waterschap hanteert voor een 1/100 bui 100,9 mm in 48 uur, inclusief klimaat correctie komt dit dus neer op een totale neerslaghoeveelheid van 111 mm. Een gedeelte hiervan wordt op daken en op straat geborgen, hiervoor is 3 mm aangenomen door het waterschap. Een deel van deze bui zal ook infiltreren in de ondergrond; voor de benodigde waterberging geldt dan dat deze minimaal 80 mm over de toename in verhard oppervlak moet bedragen. Of als alternatief: dat de berging 111 mm over de toename in verhard oppervlak moet bedragen, minus de hoeveelheid neerslag die tijdens de bui van 48 uur kan infiltreren in de ondergrond[11].



Enkel afvalwater kan worden aangesloten op het riool, hemelwater moet op een andere manier worden afgevoerd. Wanneer geen uitlogende materialen als koper, zink en lood worden gebruikt, wordt het afstromende hemelwater beschouwd als schoon.

Uitgangspunt van het waterschap is dat opgevangen hemelwater bovengronds moet worden afgevoerd naar wadi's. Wanneer dit niet mogelijk is, moet worden onderbouwd waarom wordt afgeweken en met welk alternatief en waarom dit een geschikt alternatief is.

Voor het plaatsen van bruggen over oppervlaktewaterlichamen geldt dat door de constructie van de brug het doelmatige onderhoud aan het oppervlaktewaterlichaam niet belemmert wordt. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de stabiliteit van de oevers van de watergang. Ook wanneer een bouwwerk te dicht op de insteek van een watergang geplaatst wordt kan de oever van de watergang kunnen verzakken. Voor het aanleggen, plaatsen, in stand houden of aanpassen van verharding in een primaire watergang, of binnen de beschermingszone van deze watergang wanneer het om meer dan 500 m² verharding gaat, dient een omgevingsvergunning worden aangevraagd.

2.8 Gemeente Deventer

Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht, waar onder andere de 'Wet gemeentelijke watertaken' en de Waterwet in is opgegaan. Met deze wetten zijn de gemeentelijke watertaken verbreed en hebben gemeenten de zorgtaak gekregen voor het:

- Inzamelen en verwerken van hemelwater dat redelijkerwijs niet op particulier terrein kan worden verwerkt;
- Treffen van doelmatige maatregelen tegen structurele grondwateroverlast en verwerking van ingezameld grondwater;
- Doelmatig inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater.

De beleidsmatige invulling van deze (verbrede) gemeentelijke watertaken is vastgelegd volgens de Wet milieubeheer, artikel 4.22. Bij de gemeente Deventer is dit het "GRP" 2022-2026. De gemeente heeft op het gebied van waterbeheer de volgende eisen:

- De gemeente eist dat voor alle woningen 20 mm per vierkante meter dakoppervlak geborgen + geïnfiltreerd wordt op eigen terrein.
- In de openbare ruimte dient er 20 mm per vierkante meter openbare verharding geborgen te worden.
- In totaal dient er rekening gehouden te worden met een bui van 64 mm, waarvan 60mm in voorzieningen en op straat mag worden geborgen, de overige 4mm betreft verliezen zoals verdamping. Hierbij is randvoorwaarde dat de woningen droog blijven en de afvoernorm naar de watergangen van het waterschap gehandhaafd blijft.
- De perceeleigenaar draagt de eerste verantwoordelijkheid om overtollig hemelwater te bergen op eigen perceel. De gemeente heeft vervolgens een inspanningsverplichting om, als dit niet mogelijk is, het overtollige hemelwater te ontvangen en af te voeren.
- Bij nieuwbouwprojecten dient hemelwater en huishoudelijk afvalwater gescheiden aangeboden te worden. Wanneer er een substantiële verhoging is van het stedelijk afvalwater als gevolg van de ontwikkeling, dient het rioolstelsel hierop aangepast te worden. Binnen de gemeente Deventer is de riolering op dit moment in veel gevallen op de maximum capaciteit en zal deze capaciteit naar alle waarschijnlijkheid dus verhoogd moeten worden.
- Wanneer de perceelgrens van een nieuwbouwwoning binnen 40 meter afstand van een bestaand rioolstelsel ligt dient hier direct op te worden aangesloten.
- In de openbare ruimte komt hemelwater in eerste instantie ten goede aan plantvakken en wordt vervolgens geïnfiltreerd in de bodem.



- De hemelwaterberging wordt zo ontworpen en in stand gehouden dat deze binnen 2 dagen weer volledig beschikbaar is na afloop van de bui.
- Om (grond-)wateroverlast te voorkomen bedraagt de minimale ontwateringsdiepte voor:
 - openbaar groen 0,50 m;
 - secundaire wegen 0,70 m;
 - primaire wegen 1,00 m;
 - woningen zonder kruipruimte 0,50 m;
 - woningen met kruipruimte 0,70 m.

2.9 Samenvatting beleid waterbergingsopgave

Het beleid met betrekking tot de totale wateropgave van het waterschap is voor dit plan maatgevend, omdat deze leidt tot de grootste waterbergingsopgave. Dit houdt in dat 80 mm waterberging over de toename van het verhard oppervlak binnen het plangebied moet worden gerealiseerd, of 111mm minus de infiltratie die op deze locatie, met de lokale infiltratiecapaciteit, tijdens de bui (48uur) optreedt.

Daarnaast geldt een maximum afvoer naar buiten het plangebied van 1,6 l/s/ha. Echter dient er wel rekening gehouden te worden met de minimale bergingseis van 20 mm op particulier terrein van de gemeente.

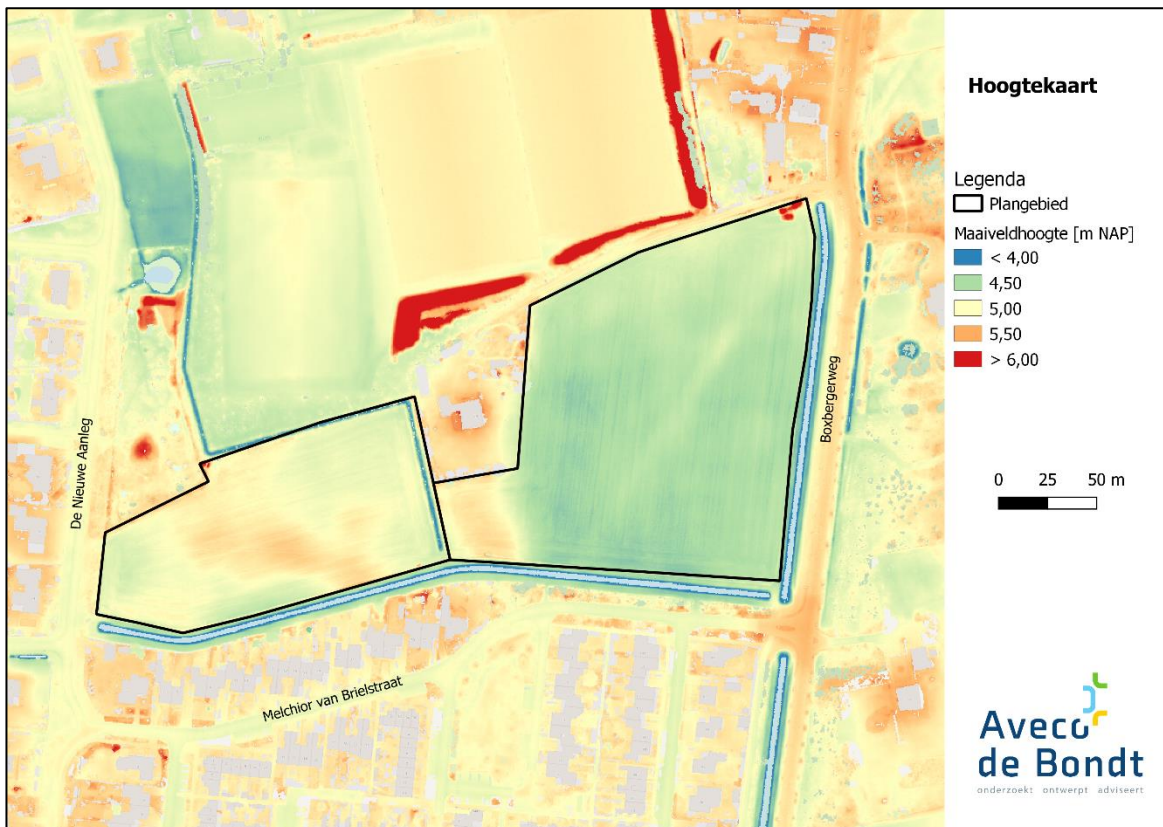


3 Gebiedseigenschappen

In dit hoofdstuk staat de hoogteligging en de bodemopbouw beschreven. Gebiedseigenschappen m.b.t. water staan in hoofdstuk 4 beschreven.

3.1 Hoogteligging

De hoogteligging van het plangebied ligt gemiddeld op circa +4,8 m NAP (zie figuur 3.1). Er is binnen het plangebied wel variatie in maaiveld hoogte. Het oostelijke deel van het plangebied ligt lager dan het westelijke deel van het plangebied. Het oostelijke deel van het plangebied loopt af richting het zuiden, met lokaal een verhoogd maaiveld aanliggend aan de watergang die het plangebied splitst. Het westelijke deel van het plangebied loopt af richting de randen van het plangebied, waar zich de omliggende watergangen bevinden, met uitzondering van De Nieuwe Aanleg aan de westzijde. Het straatpeil van De Nieuwe Aanleg is circa + 4,9 m NAP. De omgeving ligt relatief hoog ten opzichte van het plangebied.



Figuur 3.1: Hoogteligging van het plangebied en t.o.v. de directe omgeving [2].

3.2 Bodemopbouw

Binnen het plangebied is op 13-11-2024 een verkennend bodemonderzoek verricht door GEONIUS [4], waarvan de boorlocaties en de boorprofielen staan weergegeven in 0, en een samenvatting van de boorprofielen staat weergegeven in Tabel 3.1. Hieruit blijkt dat de ondergrond in ieder geval tot een diepte van 2,7 m-mv bestaat uit zand.



Tabel 3.1: Beschrijving lokale bodemopbouw o.b.v. het verkennend bodemonderzoek.

Locatie	Traject [m-mv]	Grondsoort
005	0-0,30	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruinbeige
005	0,30-0,50	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker geelbruin
005	0,50-1,00	Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, licht geelbruin
005	1,00-2,00	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, weinig leem, licht beigegrijs
007	0-0,40	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruinbeige
007	0,40-0,60	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, licht geelbruin
007	0,60-1,10	Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, grijsbeige
007	1,10-2,70	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, donkergrijs
112	0-0,20	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruinbeige
112	0,20-1,00	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker geelbruin
112	1,00-1,50	Zand zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige
112	1,50-2,70	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht beigegrijs

Aanvullend is binnen het verkennend bodemonderzoek de doorlatendheid van de bodem gemeten. De doorlatendheid varieert binnen het plangebied tussen de 0,4 en 1,1 m/d en is gemiddeld 0,7 m/d.

3.3 Bodemkwaliteit

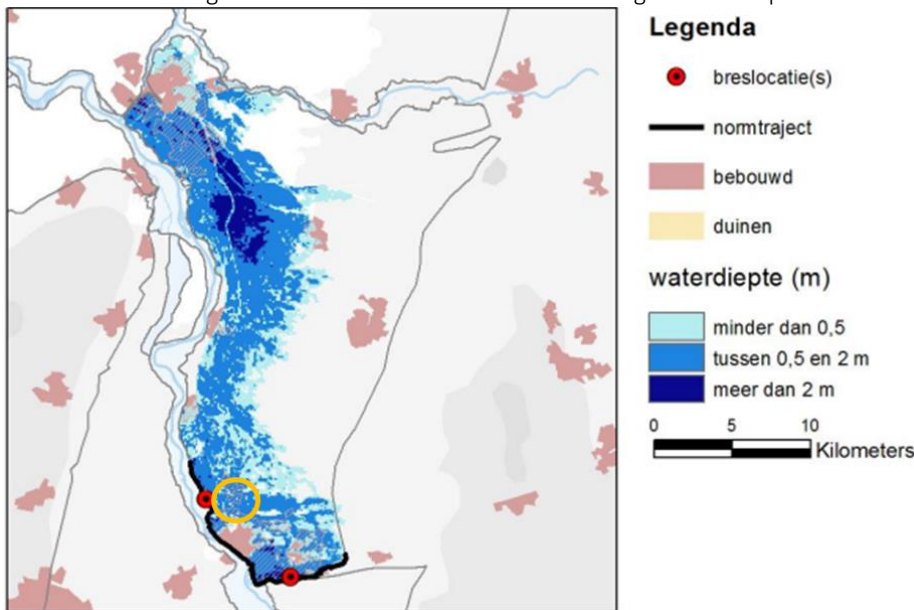
Uit het verkennend bodemonderzoek is gebleken dat lokaal op één van de drie meetlocaties concentraties van nikkel boven de signaleringswaarde aanwezig zijn. Voor deze verontreiniging is geen duidelijke bron aan te wijzen. Vanwege de relatief lage pH waarde die gepaard gaat met de bodemopbouw binnen het plangebied is het mogelijk dat deze verontreiniging mobiel is. Een andere mogelijke oorzaak van de verontreiniging is de invloed van het gebruik als landbouwgrond. Bij de voorgenomen werkzaamheden dient rekening gehouden te worden met de nikkelverontreiniging in het grondwater. In het bodemonderzoek is geconcludeerd dat de grondwaterverontreiniging geen belemmering voor de ontwikkeling vormt. Het plangebied is voor asbest in de bodem 'onverdacht'.



4 Bestaand watersysteem

4.1 Waterveiligheid

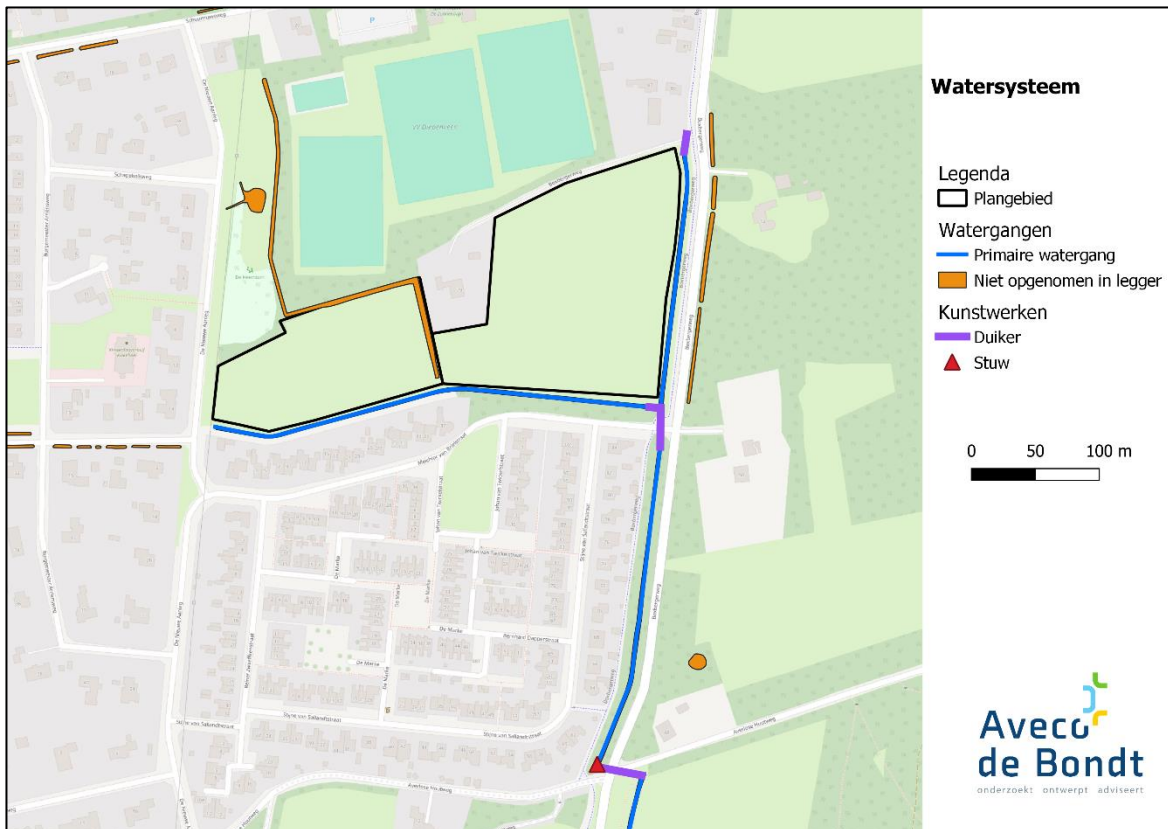
Het plangebied ligt in 'overstroombaar gebied', te weten dijkkring 53, maar wel binnendijs. Dit houdt in dat bij een dijkdoorbraak aan de oostzijde van de IJssel er in het plangebied waterdieptes tussen de 0 en 2 meter kunnen optreden binnen het plangebied (figuur 4.1). De kans op overstroming voor dit normtraject is 1/1.000 jaar. Het MKBA criterium is op dit normtraject maatgevend. Het plangebied bevindt zich circa 2 km van de primaire waterkering en valt dus niet binnen de beschermingszone voor primaire waterkeringen.



Figuur 4.1: Overstromingsrisico bovenmaatgevend scenario normtraject 53-1 (Salland 1) nabij het plangebied (oranje cirkel) [10].

4.2 Oppervlaktewater

In Figuur 4.2 staat de legger van het waterschap m.b.t. de primaire en secundaire watergangen weergegeven [5]. In het plangebied ligt één watergang, welke niet is opgenomen in de legger. Aangrenzend aan het plangebied liggen twee primaire watergangen (oost- en zuidzijde), met legger codes SW0633-SW0650 en SW0640-SW0650, waarvoor inrichting van groenvoorzieningen aanliggend aan deze watergangen in samenspraak met het waterschap gedaan dient te worden. De primaire watergangen zijn verbonden door middel van duikers. Circa 300 meter ten zuiden van het plangebied ligt een stuw in de primaire watergang.



Figuur 4.2: Legger van het watersysteem nabij het plangebied [5].

4.3 Waterberging

In of nabij het plangebied zijn geen aangewezen waterbergingsvoorzieningen aanwezig die staan weergegeven op de legger. Het hemelwater wordt in de huidige situatie geborgen op maaiveld en in de omliggende watergangen.

4.4 Peilgebieden

Het plangebied ligt volledig in een peilgebied met een streefpeil van +3,6 m NAP. Bij een gemiddelde maaiveldhoogte van +4,8 m NAP bedraagt het verschil tussen het maaiveld en het streefpeil (drooglegging) hierdoor circa 1,2 m.

4.5 Grondwater

Grondwaterstroming wordt bepaald door de ondergrond, neerslagoverschot en menselijke ingrepen in het landschap. Deze factoren zijn nauw met elkaar verbonden. Om het grondwaterregime in het plangebied te begrijpen is inzicht in de regionale stroming belangrijk.

Regionaal

De globale horizontale stroming van het freatisch grondwater verloopt in noordwestelijke richting (zie Figuur 4.3). Het grondwater wordt niet gedomineerd door peilgebieden, (drinkwater-)onttrekkingen, heuvelruggen of andere ingrepen in het landschap zoals polders, kelders etc. [6]. Het gebied kenmerkt zich voornamelijk door wegzijging met waarden van circa 0,1-1 mm/d [7].



Figuur 4.3: Isohypskaart van de regio, waaruit globaal de grondwaterstroming is af te leiden [6]

Lokaal

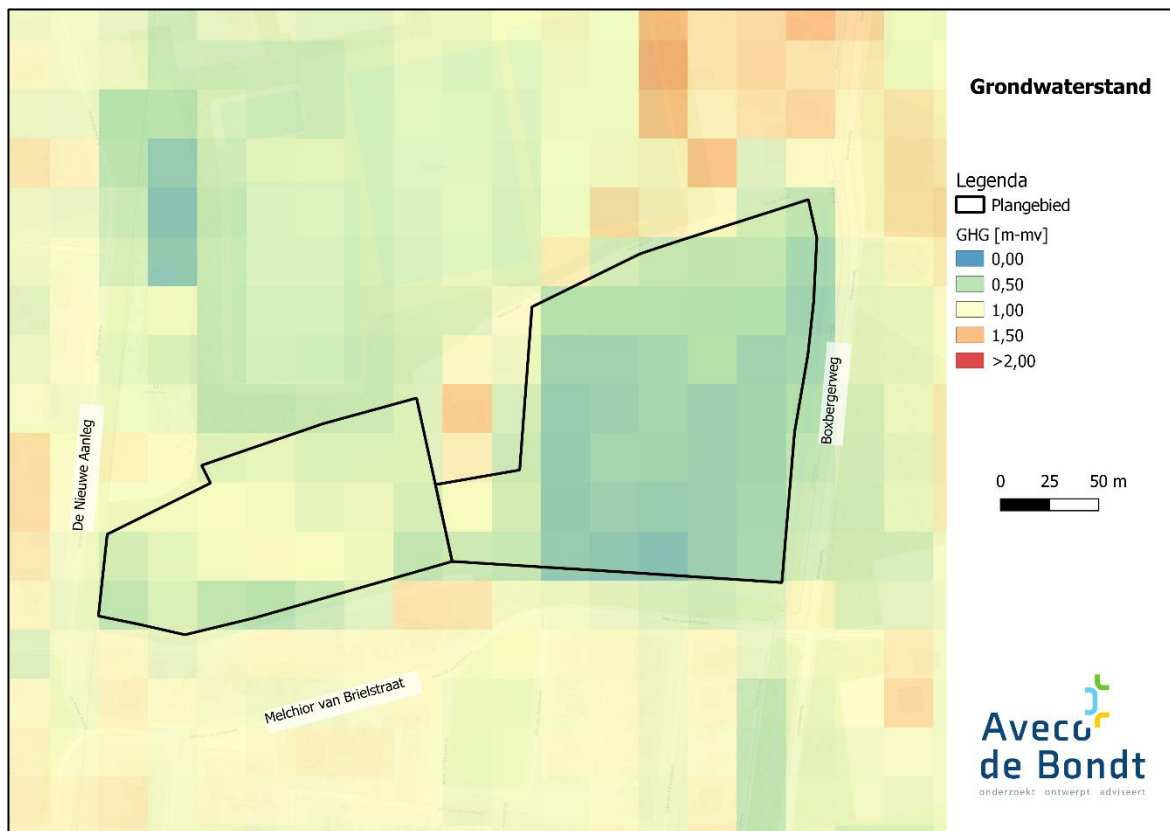
Rondom de projectlocatie is één peilbuis beschikbaar (BRO-ID GLD000000050434), ten zuidoosten van het plangebied. Deze peilbuis heeft in de periode van 29-07-2015 – 26-3-2019 metingen (onregelmatig, ca 1 maal per maand) en vanaf 26-03-2019 tot 8-12-2024 uurlijkse metingen. In het eerste deel van de meetreeks zijn echter wel langdurige periodes van datagebreken geconstateerd.

De maximaal gemeten grondwaterstand bedraagt 4,6m NAP (gemeten op 3-1-2024), de laagst gemeten grondwaterstand bedraagt 3,25m NAP (gemeten op 3-9-2022).

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) wordt op basis van een langjarige laagfrequente grondwaterstandmeetreeks bepaald, waarvoor minimaal 8 jaar aan metingen nodig is. De GHG wordt dan bepaald door de drie hoogste grondwaterstanden te middelen. Met behulp van neerslag en verdampingsreeksen van het KNMI is door middel van statistiek een langjarige dagelijkse reeks (01-01-2010 - 01-01-2025) gecreëerd. Vervolgens zijn hiervoor maandelijkse maxima en minima bepaald.

Op basis van de beschikbare gegevens wordt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geschat op +4,1 m NAP en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op +3,4 m NAP. Bij de maaiveldhoogte van + 5,4 m NAP, waarop de peilbuis zich bevindt, bedraagt de ontwateringsdiepte bij GHG circa 1,3 m. De minimale ontwatering bedraagt 0,8m.

Om een vlak dekkend beeld te krijgen van de grondwaterstanden in het plangebied zelf, zijn de GHG en GLG berekend op basis van de peilbuis gegevens vergeleken met resultaten van grondwatermodel AMIGO (figuur 4.4). Op de locatie van de peilbuis wordt de GHG door het model op circa 1 m-mv geschat.



Figuur 4.4: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ten opzichte van maaiveld

Op basis van vergelijk met de peilbuis is de verwachting dat de berekende GHG in AMIGO circa 30 cm te hoog is. Dit komt qua orde grootte overeen met de grondwaterstanden die in het milieukundig bodemonderzoek gerapporteerd zijn. De GHG voor het gebied wordt op basis van deze analyse gesteld op ca 4,0 - 4,1 m +NAP. NB Waterschap WDOD heeft aangegeven aanvullende gegevens te hebben waaruit een hogere GHG zou kunnen volgen, deze zijn echter niet in openbare bronnen te raadplegen. In paragraaf 5.5 en 6.2 wordt hierop verder ingegaan.

4.6 Waterkwaliteit en ecologie

Verziltig speelt in het plangebied geen rol van betekenis. In en nabij het plangebied zijn geen KRW-wateren en oppervlaktewaterbeschermingszones aanwezig. De aanliggende primaire watergangen hebben geen natuurvriendelijke oevers.



5 Toekomstig watersysteem

In dit hoofdstuk is een voorstel uitgewerkt voor het toekomstige watersysteem, waarin de effecten van de beoogde ontwikkeling op de waterhuishouding inzichtelijk zijn gemaakt.

5.1 Waterveiligheid

Er is een opgave met betrekking tot waterveiligheid. Het plangebied bevindt zich in een 'overstroombaar gebied'. Dit betekent dat bij de inrichting van het gebied moet worden nagedacht over maatregelen die kunnen worden getroffen, waarbij eventuele risico's en nadelige effecten van een overstroming kunnen worden beperkt.

Voor het onderhavige plan zullen de navolgende maatregelen genomen moeten worden:

- Het opstellen van een evacuatieplan in overleg met de veiligheidsregio. Bij het vaststellen van het aantal woonlagen kan er rekening gehouden worden met de mogelijkheid tot verticale evacuatie;
- Voldoende hoog aanbrengen vloerpeil, verhoogde drempels zodat bij geringe wateroverlast het gebouw droog blijft.
- Er dient aanvullend onderzoek gedaan te worden met betrekking tot het functioneren van de te realiseren waterberging ten behoeve van waterveiligheid.

5.2 Verhardingsberekening

In de toekomstige situatie dient voldoende waterberging aanwezig te zijn voor het hemelwater en moet wateroverlast tijdens extreme neerslagsituaties voorkomen worden. Het verhard oppervlak in het plangebied van de bestaande situatie is vergeleken met die in het ontwerp [9]. Uitgangspunt hiervoor is de tekening zoals weergegeven in figuur 1.2. Hieruit is het verschil in verhard oppervlak berekend en opgedeeld in categorieën (zie tabel 5.1). Voor de categorie 'tuinen aandeel verhard' is gebruik gemaakt van een aanname die verschilt per woningtype. Het aandeel verhard oppervlak dat is aangehouden is 40% voor vrijstaand, 50% voor 2 onder 1-kap, 80% voor rijwoningen en 100% voor appartementen. De bestratingen en parkeerplaatsen zijn als volledig verhard opgenomen. Uit de verhardingsberekening blijkt dat in het plan het verharde oppervlak zal toenemen met 15100 m².

Tabel 5.1: Verschil in verhard oppervlak tussen huidige en toekomstige situatie.

Omschrijving	Huidig [m ²]	Toekomstig [m ²]	Verschil [m ²]
Openbare verharding (Oost)	0	5600	5600
Gebouwen (Oost)	0	2850	2850
Tuinen aandeel verhard (Oost)	0	1800	1800
Totaal verhard (Oost)	0	10250	10250
Openbare verharding (West)	0	2400	2400
Gebouwen (West)	0	1200	1200
Tuinen aandeel verhard (West)	0	1250	1250
Totaal verhard (West)	0	4850	4850
Totaal verhard	0	15100	15100

* Aanname verhardingspercentage tuinen van vrijstaand 40%, 2-onder-1-kap 50%, rijwoning 80%, appartementen 100%.

5.3 Waterbergingsopgave

De waterbergingsopgave bestaat uit het compenseren van de toename van het verhard oppervlak. Over de toename in verhard oppervlak in het plangebied (bestrating en daken) dient een waterberging van 80 mm gerealiseerd te worden of een berging waarbij uitgegaan wordt van 111mm minus de infiltratie die tijdens de bui optreedt. Uitgaande van een toename in verhard oppervlak van 15.100 m² bedraagt de



waterbergingsopgave 1208 m^3 voor 80mm of 1670 m^3 minus infiltratie voor 111mm. Het hemelwater dat op particulier terrein valt zal daar ook zoveel als mogelijk geborgen moeten worden. Bewoners zijn verantwoordelijk voor het aanleggen van voldoende waterberging op eigen terrein, wat neerkomt op een opgave van in totaal 142 m^3 (o.b.v. 20 mm/m^2 verhard oppervlak). De overige waterbergingsopgave zal in de openbare ruimte binnen het plangebied worden gerealiseerd. Over het onverharde oppervlak ligt geen waterbergingsopgave. Verder vinden geen aanpassingen aan of dempingen van het oppervlaktewater uit de legger plaats die gecompenseerd moeten worden.

5.4 Waterbergende voorzieningen

De waterbergingsvoorzieningen dienen te voldoen aan verschillende eisen om meegerekend te worden voor de waterbergingsopgave. Zo moet de voorziening worden aangelegd boven de GHG, zijn voorzien van een noodoverloop, binnen de gestelde leeglooptijd weer beschikbaar zijn, goed onderhouden worden en geschikt zijn voor de plaatselijke omstandigheden (grondwater en bodemdoorlatendheid).

In het voorlopige ontwerp zijn waterbergende voorzieningen opgenomen in de vorm van wadi's. De ligging van de wadi's is weergegeven in Figuur 1.2. Bij de inrichting van de waterbergende voorzieningen wordt het plangebied opgedeeld in twee delen, het oostelijke deel en het westelijke deel van het plangebied. Omdat deze twee delen worden gescheiden door een (niet in de legger opgenomen) watergang, kan er onder vrij verval geen afstroming plaats vinden van het ene deel van het plangebied naar het andere deel van het plangebied. Dit betekent dat er in het oostelijke deel van het plangebied een waterbergingsopgave van 725 m^3 in de openbare ruimte gerealiseerd moet worden en in het westelijke deel 340 m^3 .

Indien wordt uitgegaan van 111mm + infiltratie wordt de bergingsopgave 490 m^3 minus de infiltratie voor het westelijk deel en 1035 m^3 minus infiltratie voor het oostelijk deel.

Bij de maatgevende bui dient de waterberging binnen 48 uur weer leeg te zijn. De zandige ondergrond in het plangebied is goed doorlatend (gemiddeld: $0,7 \text{ m/d}$) en naar verwachting zal de hoogte van de grondwaterstand in relatie tot de toekomstige maaiveldhoogte beperkend zijn voor de maximaal te realiseren diepte van de wadi's. De minimale eis gesteld aan de ontwateringsdiepte voor openbaar groen binnen het plangebied is $0,5 \text{ m}$. Wanneer er wordt gerekend met een diepte van de wadi van $0,5 \text{ m}$, kunnen de bergingsvolumes zoals weergegeven in tabel 5.2 gerealiseerd worden. Hierbij moet worden opgemerkt dat de bodem van de wadi bij voorkeur boven de GHG moet worden gerealiseerd.

Voor het westelijke deel van het plan gebied is de waterberging voldoende, voor het oostelijke gedeelte van het plangebied is er ten opzichte van de eerste tekeningen aanvullende waterberging gerealiseerd. Wanneer er uit veiligheidsoverwegingen besloten wordt dat de maximale waterdiepte in de wadi kleiner dan $0,5 \text{ m}$ dient te zijn, zal het oppervlak van de wadi's extra vergroot moeten worden. In tabel 5.2 is eveneens een indicatie gegeven van het te realiseren volume aan berging in de wadi's wanneer de maximale waterdiepte $0,4 \text{ m}$ bedraagt.

Op basis van het beleid van het waterschap wordt uitgegaan van 111mm neerslag waarvan 80mm moet worden geborgen, het overige deel betreft berging op het verhard oppervlak en infiltratie. Ook kan worden uitgegaan van 111mm berging minus de werkelijke infiltratie.

In het plangebied is de bodem goed doorlatend, op basis van de metingen wordt een ondergrens van $0,4 \text{ m}$ per dag aangehouden, dit komt neer op 400 mm/dag of $0,28 \text{ mm/minuut}$.

In totaal kan er op, basis van deze doorlatendheid, in het plangebied in de openbare onverharde terreindelen $2,1 \text{ m}^3/\text{minuut}$ infiltreren in het westelijk deel en $3,4 \text{ m}^3/\text{min}$ in het oostelijk deel (ter vergelijking als 111mm evenredig in 48 uur valt komt dat neer op $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ in het westelijk deel van het totale plangebied en $0,96 \text{ m}^3/\text{min}$ in het oostelijk deel van het totale plangebied).



Van het water dat van verhard oppervlak afstroomt, hetzij over maaiveld, hetzij via infiltratie riool zal dus een groot deel onderweg kunnen infiltreren.

Indicatief is bepaald wat de infiltratie in de wadi's gedurende 48 uur bedraagt op basis van de doorlatendheid metingen, deze waarde is opgenomen in de laatste kolom van tabel Tabel 5.2. Bij de infiltratie moet worden meegenomen dat de werkelijke infiltratie hoger ligt doordat er ook over het toestromend oppervlak en afvoersysteem, én over de taluds van de wadi's infiltratie plaats vindt. De infiltratie wordt bepaald op basis van de laagst gemeten doorlatendheid uit het veldonderzoek, dat wil zeggen 0,4m/dag, er is geen dynamische berekening gedaan met een veranderend infiltratie oppervlak, er is enkel gerekend met de infiltratie over de bodem van de voorzieningen.

Tabel 5.2: Waterberging per wadi

Wadi nummer	Diepte [m]	Volume [m ³]	Diepte [m]	Volume [m ³]	Infiltratie bodem in m ³ /48 uur
1	0,5	90	0,4	75	108
2	0,5	345	0,4	275	480
3	0,5	65	0,4	50	55
Totaal west:		500		400	
4	0,5	125	0,4	100	119
5	0,5	190	0,4	150	212
6	0,5	235	0,4	190	256
7	0,5	45	0,4	35	32
8	0,5	55	0,4	40	38
9	0,5	70	0,4	55	48
Aanvulling	0,5	250	0,4	200	290
Totaal oost:		960		770	

Uit de laatste kolom volgt dat in de meeste wadi's het geborgen water binnen 48 uur in de bodem geïnfiltreerd is. Bij de kleinere wadi's is dat op basis van enkel infiltratie door de bodem niet het geval doordat deze in verhouding een kleinere oppervlakte heeft bij een kleinere wadi. In de praktijk zal er ook infiltratie in het deel van het talud optreden dat onder het waterpeil ligt waardoor de werkelijke infiltratie hoger zal uitvallen.

De beschikbare berging in de wadi's is voldoende voor de berging van 80mm, zowel bij een waterdiepte van 0,4 als bij een waterdiepte van 0,5m. Als de benodigde berging voor 111mm inclusief de infiltratie beschouwd wordt volgt dat in het westelijk deel de balans 490m³ berging minus 643 m³ infiltratie bedraagt en in het oostelijk deel 1035m³ minus 995m³ infiltratie.

Een belangrijk aandachtspunt is dat met het huidige maaiveldverloop wadi 4 en wadi 5 niet voldoende gevuld kunnen worden omdat deze hoger liggen dan de rest van het plangebied. Het peilenplan dient dus afgestemd te worden op de richting van oppervlakkige afstroming, zodat het hemelwater de wadi's bereikt. Een alternatieve inrichting van het plangebied waarbij de locatie van bebouwing en wadi omgewisseld wordt, behoort ook tot de mogelijkheden om aan dit deel van de waterbergingseis te kunnen voldoen.



Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat:

- Er voldoende berging in het plan is opgenomen als uitgegaan wordt van 80mm berging.
- Uitgaande van 111mm berging in combinatie met infiltratie is er een overmaat aan berging, in het westelijk deel bedraagt de infiltratie meer dan de benodigde berging, in het oostelijk deel is het overschot aan neerslag slechts 40m³ na de 48uurs bui.
- De ligging van de wadi's ten opzichte van het 'voedingsgebied' in het peilenplan moet worden geoptimaliseerd.
- Door de goed doorlatende bodem een aanzienlijk deel van het afstromend water zal infiltreren op de route naar de wadi waardoor het de wadi's niet zal bereiken.

5.5 Ontwikkeling in relatie tot grondwater

Door de nieuwe ontwikkelingen dient geen negatieve invloed te ontstaan op zowel de grondwaterstand als de grondwaterkwaliteit. In de onderstaande paragrafen worden de effecten (kansen en risico's) van het plan op de hydrologische situatie beschouwd en worden mogelijke oplossingsrichtingen gegeven hoe negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd.

Ontwerphoogten

In de huidige situatie ligt de maaiveldhoogte tussen +4,4m NAP en +5,6 m NAP. Om 70 centimeter ontwateringsdiepte bij de wegen te garanderen dient het straatpeil minimaal +4,80 m NAP te zijn.

Om afstroming van de weg richting de wadi te garanderen zullen deze echter hoger moeten liggen dan onverharde terreindelen waar de wadi's gesitueerd zijn. Bij realisatie van de wadi bodem op 20cm boven GHG komt de benodigde weghoogte daarmee op ca +5,0m NAP

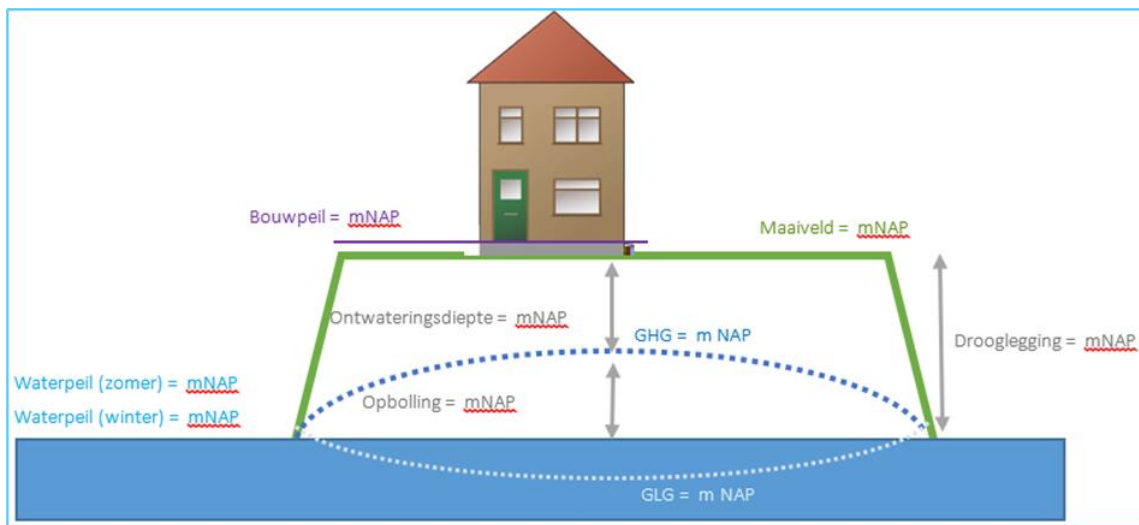
De drooglegging (verschil tussen het wegpeil en het vaste oppervlaktewaterpeil van +3,6 m NAP) is dan 1,4 m. Om de kans op waterschade bij water-op-sstraat te verminderen wordt geadviseerd om het vloerpeil van de woningen ten minste 20 cm boven de as van het aanliggende straatpeil aan te leggen. Tevens kan hierdoor makkelijker voldaan worden aan de vereiste ontwateringsdiepte mits wordt opgehoogd met voldoende waterdoorlatende grond.

In Figuur 5.1 is de hydrologische situatie voor de beoogde ontwikkeling weergegeven.

Geadviseerd wordt om bij maaiveldaanpassing de beoogde afstroming richting de wadi's in acht te nemen waarbij de wadi's op de laagste delen gerealiseerd worden. De bodem van de Wadi's ligt idealiter boven de GHG waardoor deze indicatief op 4,2- 4,3m NAP uit komt. Een gedetailleerd peilenplan en grondstromenberekening moeten inzichtelijk maken of er met een gesloten grondbalans gewerkt kan worden.

Langdurige grondwaterstandsmetingen binnen het plangebied ontbreken, waardoor het grondwaterregime binnen het plangebied kan afwijken van de verwachte grondwaterstand op basis van de beschikbare gegevens. Om met meer zekerheid te kunnen bepalen welke minimale bouwpeilen in het plangebied gehanteerd moeten worden (zonder toepassing van drainage), is aanvullende informatie over het grondwaterstandsregime wenselijk. Daarom wordt geadviseerd om op korte termijn minimaal 2 peilbuizen te plaatsen, en hier minimaal 1 jaar grondwaterstandsmetingen te verrichten.

Waterschap WDOD heeft aangegeven peilbuismetingen beschikbaar te hebben die niet in openbare bronnen raadpleegbaar zijn. Geadviseerd wordt om deze gegevens voorafgaand aan het opstellen van een peilenplan deze gegevens op te vragen en in de analyse voor het plan te betrekken.



Figuur 5.1: Schematische weergave van de hydrologische situatie.

Mogelijkheden voor infiltratie

Het infiltreren van hemelwater is één van de maatregelen om droogte tegen te gaan. De lokale omstandigheden bepalen of infiltratie kansrijk is. De infiltratiecapaciteit van de waterbergingsvoorziening wordt bepaald door de bodemeigenschappen en de grondwaterstand. Uitgaande van een bodem bestaande uit zand met een doorlatendheid variërend tussen de 0,4 en 1,1 m/dag van en de ontwateringsdiepte na het ophogen van het plangebied lijken de omstandigheden geschikt voor het infiltreren van hemelwater in het plangebied.

Effecten door infiltratie

Indien in de toekomstige situatie door toename in neerslag als gevolg van klimaatverandering meer hemelwater wordt geïnfiltreerd dan in de huidige (klimatologische) situatie, dan kunnen hogere grondwaterstanden optreden. Infiltratie van hemelwater is niet overal en altijd gewenst, omdat een hogere grondwaterstand een grotere kans op (grond-)wateroverlast met schade aan o.a. (funderingen van) woningen en bomen kan veroorzaken. Het beleid van het bevoegd gezag (zowel gemeente als waterschap) schrijft volgens de voorkeursvolgorde voor dat hemelwater dient te worden geïnfiltreerd. Het hemelwater kan via de wadi's vertraagd worden geïnfiltreerd in de bodem.

Aangezien in de huidige situatie al het oppervlak onverhard is en alle neerslag infiltreert en in de nieuwe situatie het regenwater wordt afgekoppeld en via de wadi's geïnfiltreerd wordt, wordt geen effect op het grondwater systeem verwacht.



6 Conclusie en aanbevelingen

De beoogde ontwikkeling omvat meerdere ruimtelijke aanpassingen in het plangebied, waaronder het realiseren van woningen en bestratingen. Om de waterhuishouding niet te verslechteren en waar mogelijk te verbeteren, zijn risico's in beeld gebracht en maatregelen voorgesteld. Hieronder staan de belangrijkste conclusies en aanbevelingen per onderdeel benoemd:

6.1 Conclusie

Waterveiligheid

Het plan heeft zonder het treffen van maatregelen negatieve gevolgen voor de waterveiligheid. Voor het verkrijgen van de watervergunning moet aangetoond worden dat het plan en de werkzaamheden geen negatieve gevolgen hebben voor de waterveiligheid. Hiervoor dienen bouwhoogtes voldoende te zijn om bij geringe wateroverlast schade aan bebouwing te voorkomen en dient er in samenwerking met de veiligheidsregio een evacuatieplan te worden opgesteld. Er is geen negatieve impact op het beheer van de waterkering.

Waterberging

Voor de toename van het verharde oppervlak dient een waterbergingsvoorziening t.b.v. een vertraagde afvoer richting het oppervlaktewater te worden gerealiseerd. De beleidsuitgangspunten van het waterschap zijn hiervoor maatgevend met 80 mm per m², of 111 mm per m² minus infiltratie, over de toename in verhard oppervlak. In het huidige ontwerp is sprake van een toename van verhard oppervlak van 15.100 m². De waterbergingsopgave bedraagt daardoor 1208 m³ of 1670m³ minus infiltratie. Hiervan dient 142 m³ op particulier terrein worden geborgen. In het huidige ontwerp zijn wadi's opgenomen t.b.v. waterberging. Voor het westelijke deel van het plangebied is het oppervlak van de wadi's zoals op dit moment ontworpen voldoende om aan de bergingseis te voldoen bij een waterdiepte van 0,4 m in de wadi's. Ook voor het oostelijke deel van het plangebied geldt dat het oppervlak in de wadi's zowel bij een waterdiepte van 0,5 m als 0,4 m voldoende is om aan de bergingseis te voldoen.

Als rekening gehouden wordt met 111mm berging minus infiltratie blijkt dat de infiltratie door de bodem van de wadi in het westelijk deel groter is dan de benodigde berging, in het oostelijk deel is er slechts een overschot van 40m³ neerslag.

Daarnaast kan een gedeelte van de wadi's bij het huidige maaiveldverloop niet volledig gevuld worden door middel van oppervlakkige afstroming, omdat zij zich op de hoger gelegen delen van het plangebied bevinden. In het definitieve peilenplan dient rekening gehouden te worden met oppervlakkige afstroming richting de wadi's.

Door de goed doorlatende bodem zal een deel van het afstromende water infiltreren voordat het de wadi bereikt. In realiteit is de beschikbare berging daardoor aanzienlijk hoger doordat niet alle neerslag geborgen hoeft te worden.

Bouwhoogte

Gebaseerd op de beschikbare gegevens is de verwachting dat de lagen delen van het terrein tot +5,0 m NAP opgehoogd dient te worden om de gewenste ontwateringsdiepte te behalen en (grond)wateroverlast te voorkomen.

Geadviseerd wordt om op korte termijn 2 peilbuizen te plaatsen, en hier continue grondwaterstandsmetingen te verrichten door middel van een logger. Deze gegevens kunnen samen met aanvullende gegevens vanuit WDOD gebruikt worden bij het opstellen van het peilenplan.



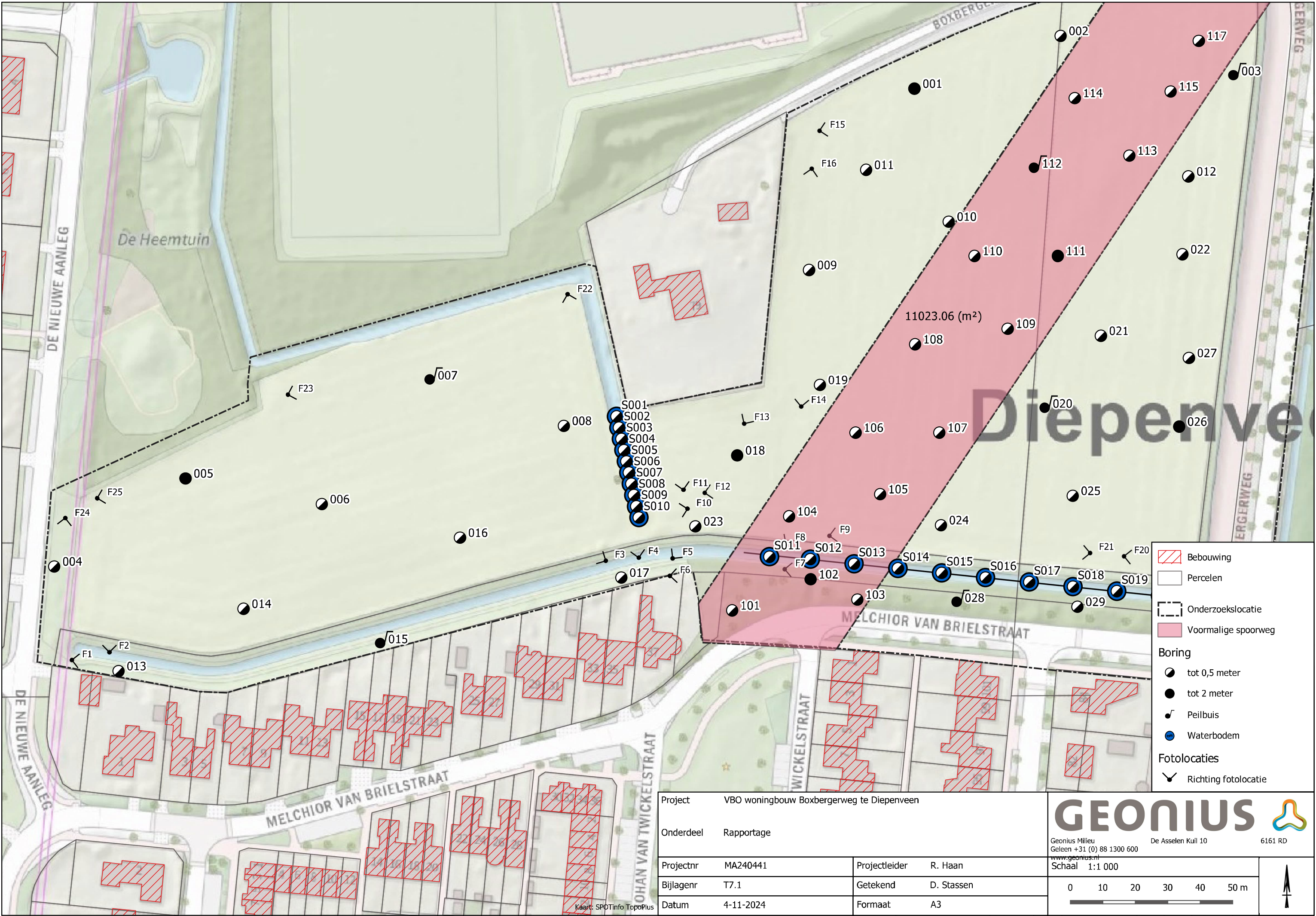
6.2 Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen worden gedaan voor het uitwerken van het ontwikkelplan in de vervolgfases;

- Bij nadere invulling van het plangebied dient een herberekening van de benodigde waterbergingsopgave plaats te vinden. De uiteindelijk invulling van de waterberging en de afwatering, alsmede een peilenplan, dient te worden uitgewerkt in een waterhuishoudkundig plan.
- Aanvullend kan op basis van afstroming over onverhard oppervlak en infiltratie via een IT-riool een inschatting gemaakt worden van de infiltratiecapaciteit tijdens afvoer en kan hiermee de benodigde opgave voor wadi's worden geoptimaliseerd.



Bijlage 1 Boorprofielen en peilbuisdata met situatieschets



Project	VBO woningbouw Boxbergerweg te Diepenveen		
Onderdeel	Rapportage		
Projectnr	MA240441	Projectleider	R. Haan
Bijlagenr	T7.1	Getekend	D. Stassen
Datum	4-11-2024	Formaat	A3

GEONIUS

Geenius Milieu
Geleen +31 (0) 88 1300 600
www.geenius.nl

De Asselen Kuil 10
6161 RD

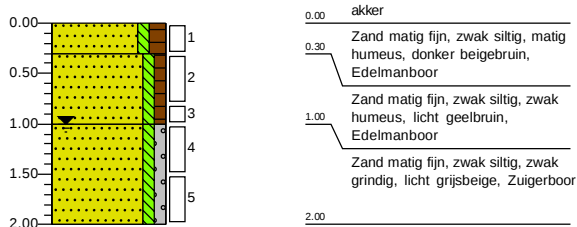
Schaal 1:1 000

01020304050 m

Boring: 001

Datum: 2-10-2024

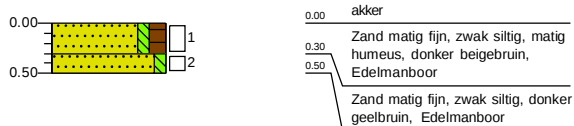
X-coördinaat: 207610,40
Y-coördinaat: 478625,30



Boring: 002

Datum: 2-10-2024

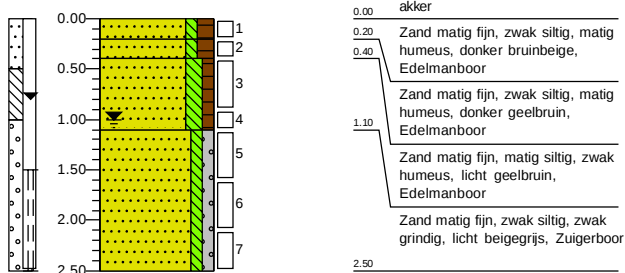
X-coördinaat: 207657,00
Y-coördinaat: 478637,90



Boring: 003

Datum: 2-10-2024

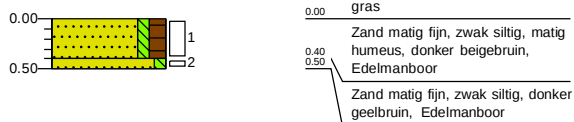
X-coördinaat: 207708,80
Y-coördinaat: 478627,00



Boring: 004

Datum: 2-10-2024

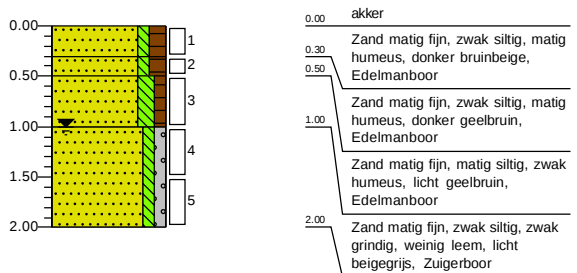
X-coördinaat: 207345,10
Y-coördinaat: 478474,80



Boring: 005

Datum: 2-10-2024

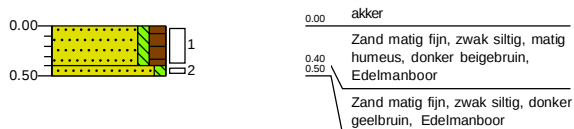
X-coördinaat: 207385,10
Y-coördinaat: 478503,21



Boring: 006

Datum: 2-10-2024

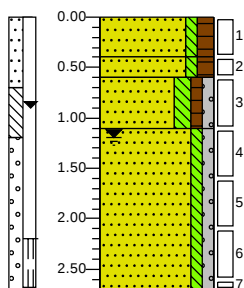
X-coördinaat: 207427,70
Y-coördinaat: 478496,70



Boring: 007

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207460,60
Y-coördinaat: 478533,80



0.00	akker
0.40	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruinbeige, Edelmanboor
0.60	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, licht geelbruin, Edelmanboor
1.10	Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht grijsbeige, Edelmanboor
2.00	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, donkergrijs, Zuigerboor
2.50	

Boring: 008

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207503,00
Y-coördinaat: 478520,20



0.00	akker
0.40	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50	Zand matig fijn, zwak siltig, donker geelbruin, Edelmanboor

Boring: 009

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207579,00
Y-coördinaat: 478567,10



0.00	akker
0.50	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

Boring: 010

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207620,80
Y-coördinaat: 478581,50



0.00	akker
0.30	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

Boring: 011

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207595,70
Y-coördinaat: 478597,90



0.00	akker
0.30	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50	Zand matig fijn, zwak siltig, donker geelbruin, Edelmanboor

Boring: 012

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207694,00
Y-coördinaat: 478595,51

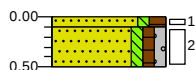


0.00	akker
0.30	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

Boring: 013

Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207366,70
Y-coördinaat: 478443,30



0.00	gras
0.10	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

Boring: 014

Datum: 2-10-2024

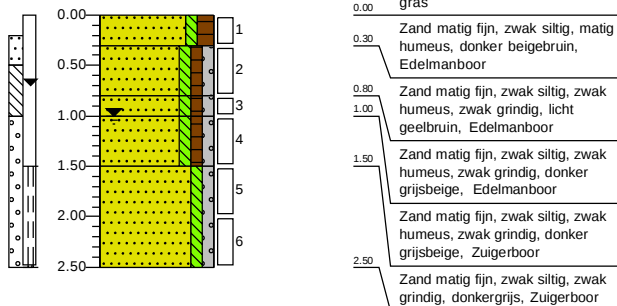
X-coördinaat: 207406,20
Y-coördinaat: 478461,60



0.00	akker
0.30	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50	Zand matig fijn, zwak siltig, donker geelbruin, Edelmanboor

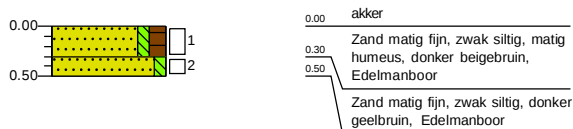
Boring: 015
Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207445,90
Y-coördinaat: 478452,50



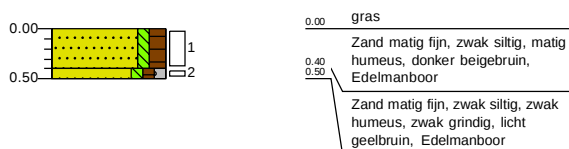
Boring: 016
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207472,30
Y-coördinaat: 478483,30



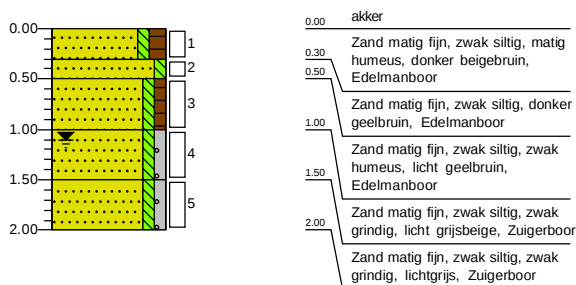
Boring: 017
Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207520,50
Y-coördinaat: 478473,10



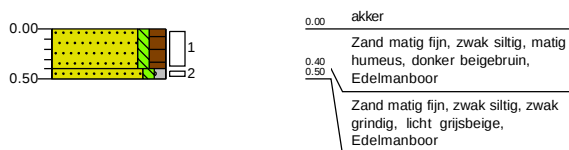
Boring: 018
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207557,20
Y-coördinaat: 478510,30



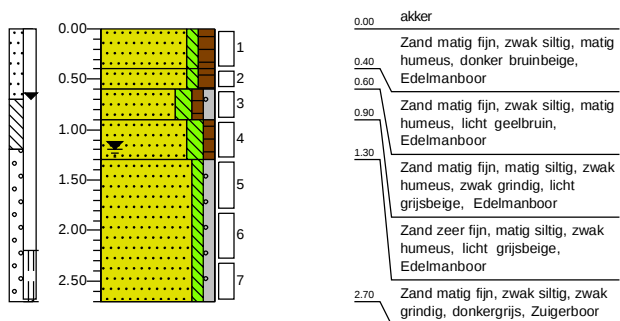
Boring: 019
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207580,80
Y-coördinaat: 478532,90



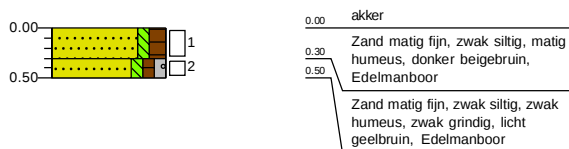
Boring: 020
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207649,80
Y-coördinaat: 478524,10



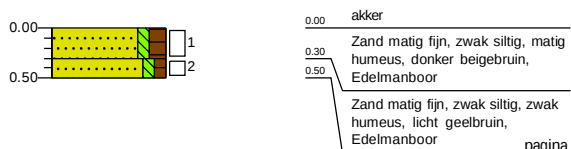
Boring: 021
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207667,80
Y-coördinaat: 478548,50



Boring: 022
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207693,60
Y-coördinaat: 478571,40



Boring: 023

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207544,80
Y-coördinaat: 478488,20

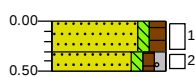


0.00 akker
0.30 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, donker geelbruin, Edelmanboor

Boring: 024

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207618,90
Y-coördinaat: 478486,61

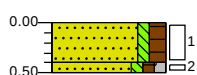


0.00 akker
0.30 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

Boring: 025

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207658,40
Y-coördinaat: 478498,50

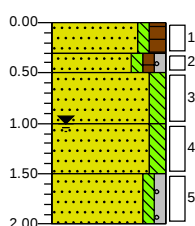


0.00 akker
0.40 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

Boring: 026

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207691,80
Y-coördinaat: 478519,01

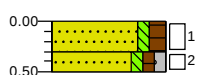


0.00 akker
0.30 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor
1.00 Zand matig fijn, matig siltig, weinig leem, licht grijsbeige, Edelmanboor
1.50 Zand matig fijn, matig siltig, weinig leem, licht grijsbeige, Zuigerboor
2.00 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs, Zuigerboor

Boring: 027

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207695,10
Y-coördinaat: 478539,70

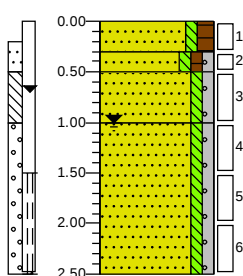


0.00 akker
0.30 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

Boring: 028

Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207625,20
Y-coördinaat: 478467,90

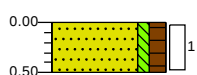


0.00 gras
0.30 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor
1.00 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht grijsbeige, Edelmanboor
1.50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, donkergrijs, Zuigerboor

Boring: 029

Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207660,90
Y-coördinaat: 478464,20



0.00 gras
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

Boring: 030

Datum: 2-10-2024

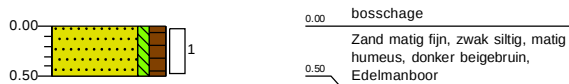
X-coördinaat: 207697,80
Y-coördinaat: 478478,20



0.00 gras
0.25 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

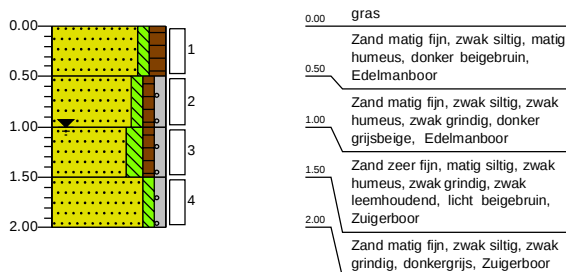
Boring: 101
Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207552,40
Y-coördinaat: 478466,70



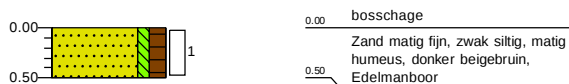
Boring: 102
Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207583,50
Y-coördinaat: 478472,20



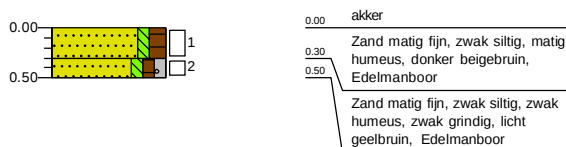
Boring: 103
Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207592,40
Y-coördinaat: 478463,50



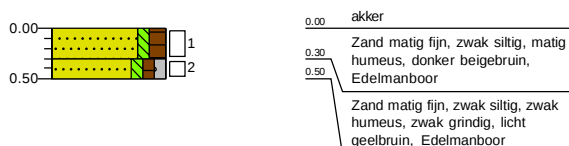
Boring: 104
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207571,50
Y-coördinaat: 478491,30



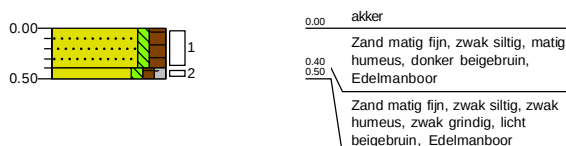
Boring: 105
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207600,30
Y-coördinaat: 478498,10



Boring: 106
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207591,60
Y-coördinaat: 478515,40



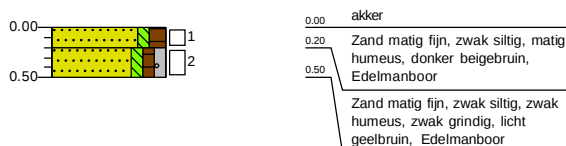
Boring: 107
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207617,60
Y-coördinaat: 478516,70



Boring: 108
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207610,40
Y-coördinaat: 478543,70



Boring:

109

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207639,70
Y-coördinaat: 478549,01



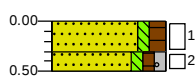
0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50

Boring:

110

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207629,40
Y-coördinaat: 478570,50



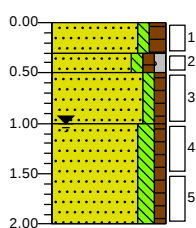
0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.30
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor
0.50

Boring:

111

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207655,20
Y-coördinaat: 478570,50



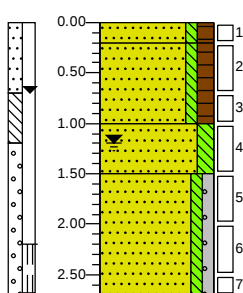
0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.30
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht beigebruin, Edelmanboor
1.00
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht geelbruin, Edelmanboor
1.50
Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, weinig leem, beigegrijs, Edelmanboor
2.00

Boring:

112

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207645,70
Y-coördinaat: 478597,51



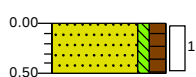
0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruinbeige, Edelmanboor
0.20
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker geelbruin, Edelmanboor
1.00
Zand zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
1.50
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht beigegrijs, Zuigerboor
2.00
2.50

Boring:

113

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207675,70
Y-coördinaat: 478602,20



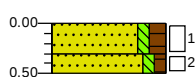
0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.50

Boring:

114

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207659,30
Y-coördinaat: 478619,50



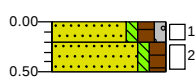
0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.30
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker geelbruin, Edelmanboor
0.50

Boring:

115

Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207689,70
Y-coördinaat: 478621,50



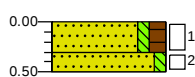
0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker bruinbeige, Edelmanboor
0.20
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker geelbruin, Edelmanboor
0.50

Boring:

116

Datum: 2-10-2024

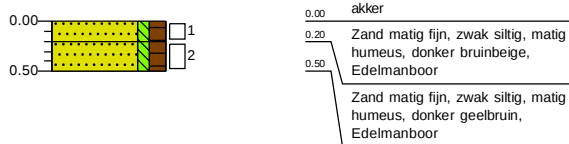
X-coördinaat: 207676,60
Y-coördinaat: 478651,80



0.00 akker
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor
0.30
Zand matig fijn, zwak siltig, donker geelbruin, Edelmanboor
0.50

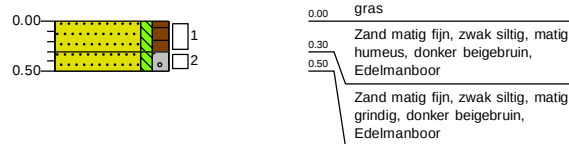
Boring: 117
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207698,00
Y-coördinaat: 478636,70



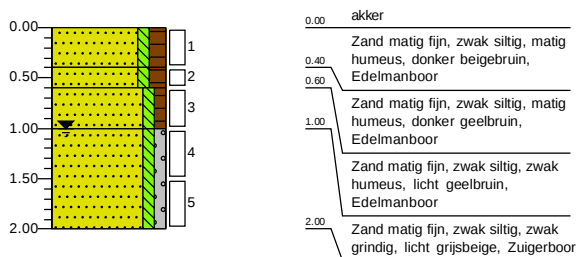
Boring: 118
Datum: 2-10-2024

X-coördinaat: 207715,50
Y-coördinaat: 478656,20

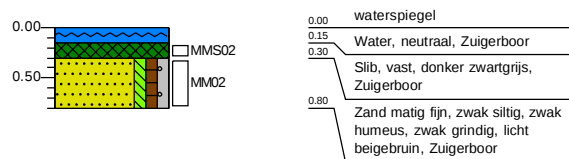


Boring: 119
Datum: 2-10-2024

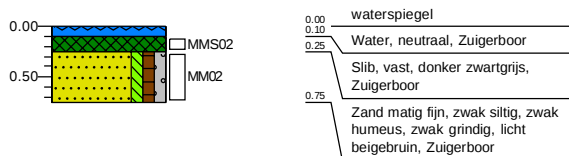
X-coördinaat: 207695,80
Y-coördinaat: 478661,10



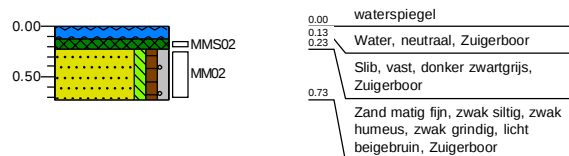
Boring: S001
Datum: 3-10-2024



Boring: S002
Datum: 3-10-2024



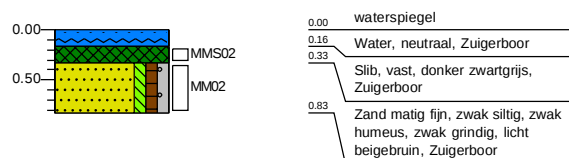
Boring: S003
Datum: 3-10-2024



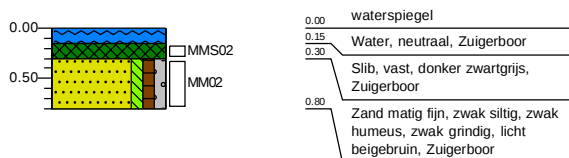
Boring: S004
Datum: 3-10-2024



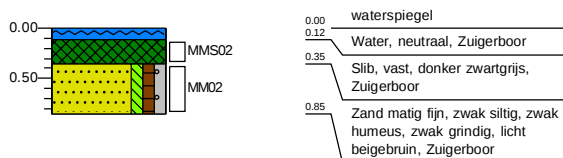
Boring: S005
Datum: 3-10-2024



Boring: S006
Datum: 3-10-2024



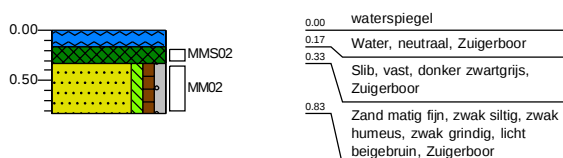
Boring: S007
Datum: 3-10-2024



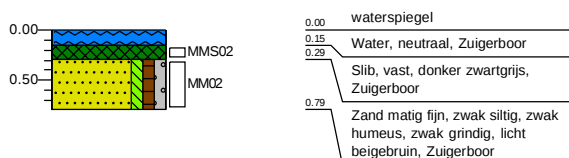
Boring: S008
Datum: 3-10-2024



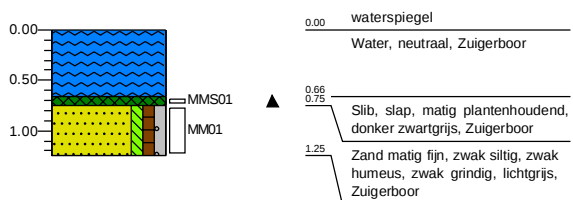
Boring: S009
Datum: 3-10-2024



Boring: S010
Datum: 3-10-2024

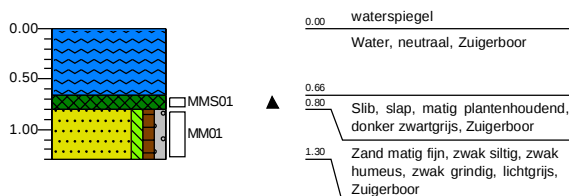


Boring: S011
Datum: 3-10-2024



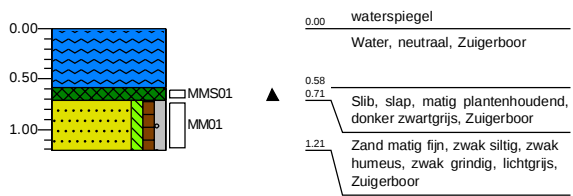
X-coördinaat: 207564,50
Y-coördinaat: 478479,11

Boring: S012
Datum: 3-10-2024



X-coördinaat: 207577,20
Y-coördinaat: 478475,90

Boring: S013
Datum: 3-10-2024

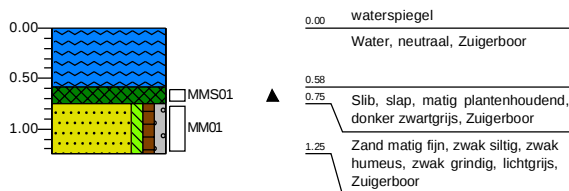


X-coördinaat: 207591,50
Y-coördinaat: 478474,60

Boring: S014

Datum: 3-10-2024

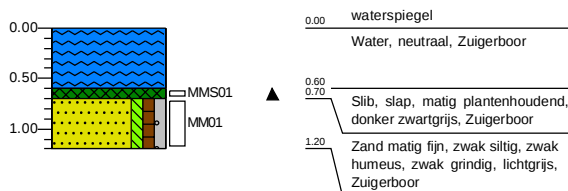
X-coördinaat: 207604,50
Y-coördinaat: 478473,30



Boring: S015

Datum: 3-10-2024

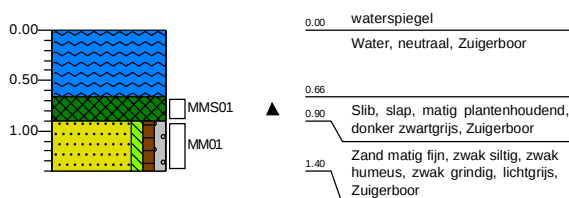
X-coördinaat: 207615,80
Y-coördinaat: 478472,10



Boring: S016

Datum: 3-10-2024

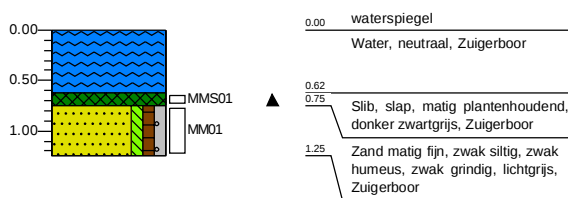
X-coördinaat: 207631,50
Y-coördinaat: 478470,71



Boring: S017

Datum: 3-10-2024

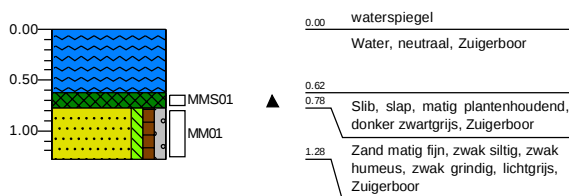
X-coördinaat: 207644,50
Y-coördinaat: 478469,30



Boring: S018

Datum: 3-10-2024

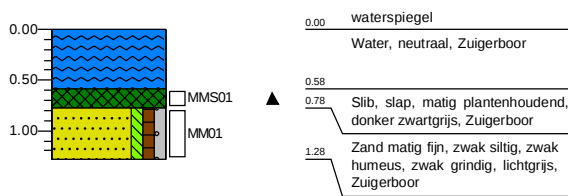
X-coördinaat: 207661,50
Y-coördinaat: 478467,80



Boring: S019

Datum: 3-10-2024

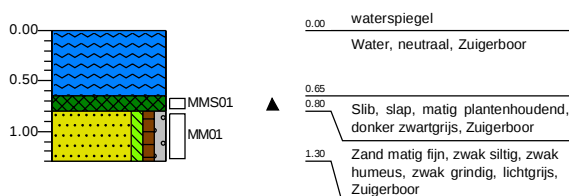
X-coördinaat: 207672,80
Y-coördinaat: 478466,61



Boring: S020

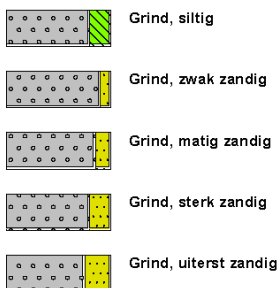
Datum: 3-10-2024

X-coördinaat: 207685,80
Y-coördinaat: 478465,20

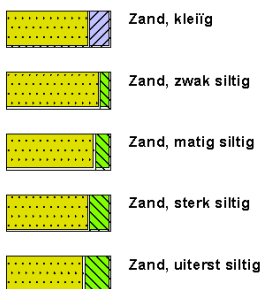


Legenda (conform NEN 5104)

grind



zand



veen



peilbuis



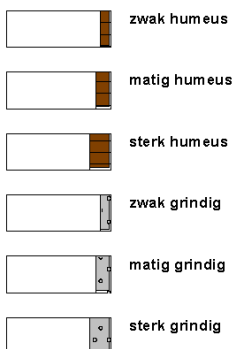
klei



leem



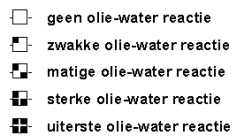
overige toevoegingen



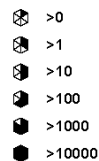
geur



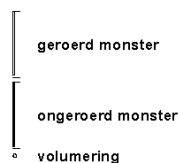
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig

