

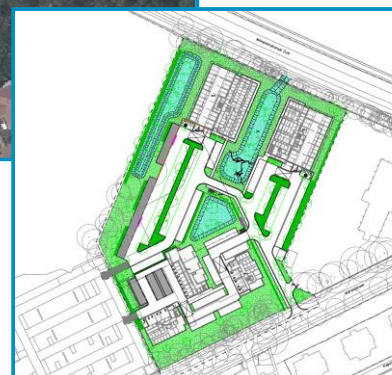


aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratie onderzoek Waterparagraaf Warandelaan te Oosterhout

Infiltratie onderzoek en waterparagraaf Warandelaan te Oosterhout



Aeres Milieu Projectnummer : AM20662
Status rapport : Definitief (versie 3)
Datum : 16 juni 2022

Opdrachtgever : BRO Boxtel
Bosscheweg 107
5282 WV Boxtel

Opgesteld door : .
Paraaf :

Gecontroleerd door :
Paraaf :

Aeres Milieu B.V.
Noordhoven 4
6042 NW ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

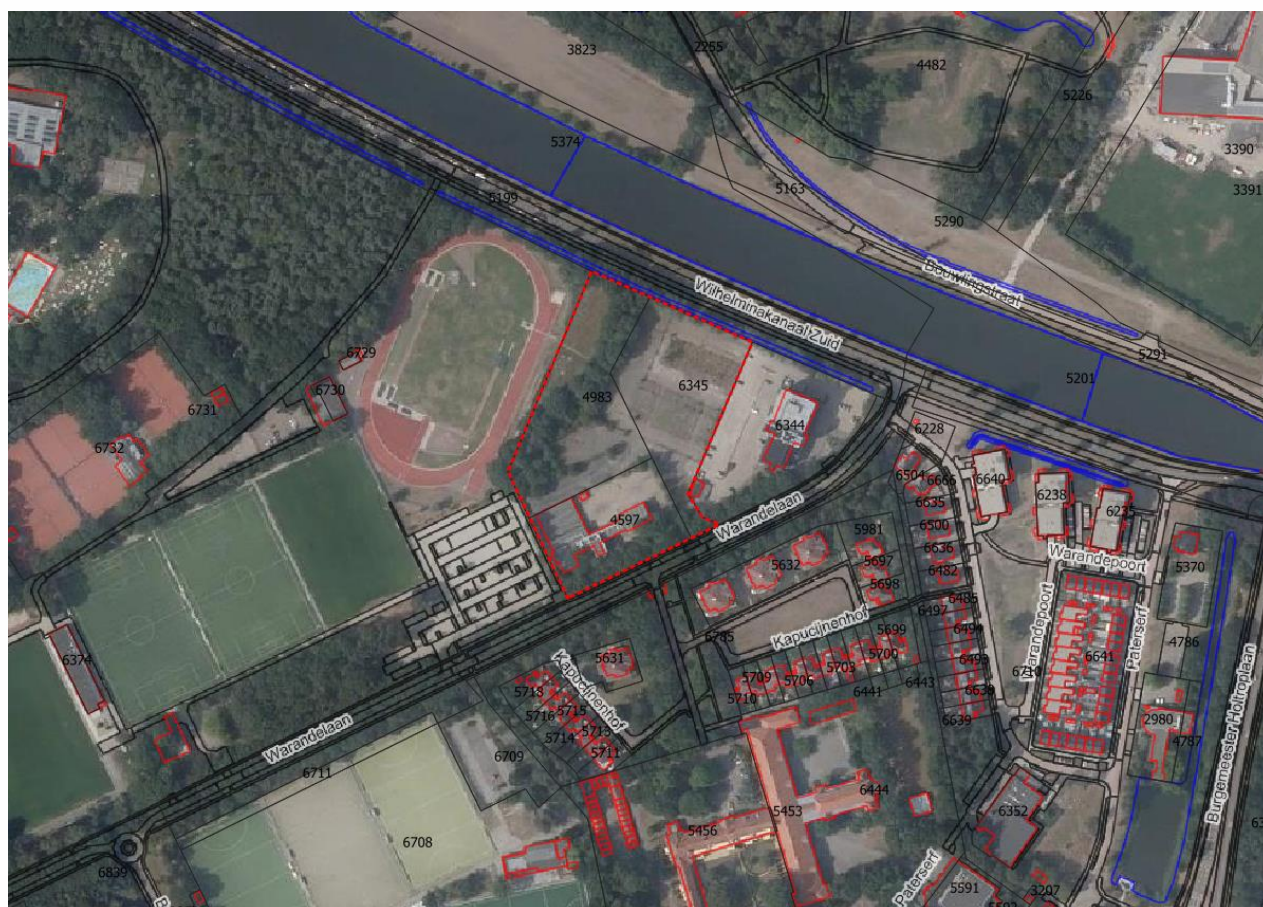
INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	4
2.	BESCHRIJVING WATERSYSTEEM	9
2.1	Inleiding.....	9
2.2	Watersystemen	9
	Grondwater	9
	Oppervlaktewater.....	12
	Afvalwater.....	13
	Hemelwater	13
	Infiltratie onderzoek.....	14
3.	AFWEGING EN PLANREALISTATIE.....	18
4.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	21
	Bijlage 1: Topografische overzichtskaart	22
	Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen	24
	Bijlage 3: Boorpuntenkaart.....	
	Bijlage 4: Boorprofielen en locatiefoto's	
	Bijlage 5: Geraadpleegde literatuur	

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu een infiltratie onderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor de voorgenomen bouw van enkele appartementencomplexen op een bestaand bedrijfsperceel tussen de Warandelaan en de Wilhelminakanaal Zuid. De onderzoekslocatie ligt nabij het Wilhelminakanaal (noord) en de sportvelden (west). Afbeelding 1 geeft de huidige situatie van het onderzoeksgebied weer en in bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen.

Adres onderzoekslocatie	: Warandelaan te Oosterhout
Gemeente	: Oosterhout
Waterschap	: Brabantse Delta
Kadastrale registratie	: Oosterhout, Sectie M, nummers 4597, 4983 en 6345
Oppervlakte	: circa 2,0 ha
Peil maaiveld	: circa 5,8 m +NAP
Peil grondwater	: circa 1,2-1,8 m-mv (februari 2021)



Afbeelding 1.: Begrenzing onderzoekslocatie (rood omlijnd). Bron luchtfoto en kadastrale situatie; PDOK-viewer

Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek en het opstellen van de waterparagraaf is de voorgenomen planontwikkeling om op de onderzoekslocatie 5 appartementencomplexen te realiseren met circa 170 appartementen.

Bij herontwikkelingen is het verplicht om aan te geven hoe omgegaan wordt met de toekomstige (afval)waterstromen, zodat toekomstige wateroverlast vermeden kan worden. Afbeelding 2 geeft het planvoornemen weer. Een grotere tekening is opgenomen in bijlage 2.



Afbeelding 2: Voorgenomen planontwikkeling 10-11-2021 (bron: opdrachtgever)

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen planontwikkeling op het perceel op de waterhuishouding. Hiervoor zijn de bestaande waterhuishouding, gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden van belang. In deze rapportage is een beschrijving gegeven van de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie (bureaustudie), de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te verwerken om tot een duurzame herontwikkeling te komen. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse geschikt is, zijn veldmetingen verricht. Hierbij is de K-waarde bepaald. Op basis van de hierbij verzamelde gegevens worden aanbevelingen gedaan in relatie met de geldende randvoorwaarden tot te komen tot een duurzaam herontwikkelingsplan.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden zoals onder andere opgenomen in de Leidraad riolering, module C2510. Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het is mogelijk dat lokale afwijkingen in de samenstelling van de bodem voorkomen. Het gevolg kan zijn dat resultaten van het infiltratieonderzoek binnen het plangebied onderling (sterk) verschillen. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschaps-beleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water (22 december 2004) en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om door samenwerking te komen tot een duurzaam watersysteem, zie ook bijlage 3.

Naast dit beleidskader is in het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant (2016 – 2021) ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Het 'PMWP' staat voor samenwerken aan Brabant waar iedereen prettig woont, werkt en leeft in een veilige en gezonde leefomgeving. Deze is vervangen door de Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant in verband met het inwerking treden van de Omgevingswet.

Voor het grotere oppervlaktewater zijn in Nederland diverse waterschappen actief die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen.

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap Brabantse Delta. De doelen van het waterschap voor de periode van 2022-2027 staan beschreven in het waterbeheer-plan en zijn gericht op een samenwerking om te komen tot een klimaatbestendig en veerkrachtig waterbeheer. Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang met hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen, afvoeren. De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de 'beleidsregel Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak, en de hydrologische uitgangspunten bij de keurregels voor afvoeren van hemelwater'.

De drie Brabantse waterschappen De Dommel, Aa en Maas en Brabantse Delta hebben hiervoor een gezamenlijke Keur opgesteld. De regels in de Keur hebben betrekking op het lozen, afvoeren, onttrekken of aanvoeren van grondwater en water uit sloten en andere watergangen.

Iedereen die werkzaamheden uitvoert of activiteiten plant in en om waterlopen of dijken, heeft met de Keur te maken. Afhankelijk van de werkzaamheden in het watersysteem kan een vergunning benodigd zijn. De uitzonderingen staan beschreven in de Algemene regels.

Bij grote nieuwbouwlocaties en afkoppeling van hemelwater kan als richtlijn 60 mm waterberging aangehouden worden. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor nieuw(her/ver)bouwplannen worden door de bevoegd overheid getoetst en gekeurd. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Voor de planontwikkeling is de gemeente Oosterhout en waterschap Brabantse Delta de bevoegde/toetsende overheid.

De gemeente Oosterhout heeft een verbreed gemeentelijk rioleringsplan (2017-2021), waarin het gemeentelijk beleid ten aanzien van vuil- en regenwater is vastgelegd overeenkomstig met het beleid van het waterschap. Voor de hemelwaterafvoer gelden de onderstaande uitgangspunten.

- Bij nieuwbouw geldt: gescheiden afvoer van regenwater van alle verharde oppervlakken waar dit mogelijk is met een voorkeursvolgorde van: infiltratie – berging – afvoer.
- Infiltratie mogelijk als de K-waarde (doorlatendheid bodem) 0,5 m per dag of groter is.
- Zoveel als mogelijk bovengrondse afvoer (ook daken), water blijft zichtbaar. Voordeel: minder vervuilingrisico en meer waterbeleving voor de burger.
- Bij bui T=10 (ca. 40 mm in één uur) geen water op straat berekend vanuit een leidingstelsel.
- Bij bui T=100 (ca. 70 mm in één uur) geen inundatie vanuit open waterberging (o.a. wadi) of watergang.
- PVC uitvoeren in de kleur grijs als er aangesloten wordt op een regenwaterriolering en uitvoeren in de kleur groen als aangesloten op een infiltrerende voorziening.
- In verband met terugdringen onderhoudskosten alleen kolken toepassen als geen andere afvoer mogelijk is.

Bij nieuwbouw geldt dat het regenwater in principe niet mag worden afgevoerd op de gemeentelijke riolering mits de aanwezige regenwaterriolering hiervoor is aangelegd. Het regenwater bij nieuwbouw van meer dan 1000 m² verharding zal dus of in de bodem geïnfiltreerd moeten worden of op oppervlaktewater geloosd als dit binnen een afstand van 300 meter aanwezig is. Als uit onderzoek of vergunningen is gebleken dat verwerking van regenwater op één van deze manieren niet kan, dan mag onder voorwaarden worden aangesloten op het gemeentelijk stelsel.

Om aan de beleidsdoelstellingen te voldoen zijn er uitgangspunten, normen en regels nodig. In de Verordening Afvalwater 2021 staat welke regels en normen er gelden voor het lozen van afvalwater en het aansluiten op een vuilwaterriool. Alle percelen waarop afvalwater vrijkomt worden aangesloten op het openbaar riool. Per woning of bedrijfspand wordt er in principe één perceelaansluiting voor afvalwater aangelegd. In de Wet Milieubeheer staat dat de gemeente een inzamelplicht heeft van huishoudelijk afvalwater, bedrijfsmatig afvalwater valt hier niet onder. De gemeente wil bedrijven echter wel faciliteren mits het voldoet aan enkele voorwaarden. Bedrijfsmatig afvalwater mag worden afgevoerd naar het openbaar riool mits de samenstelling van het te lozen water overeenkomt met huishoudelijk afvalwater en de afvoercapaciteit van het gemeentelijk riool voldoende is. In het geval van nieuwbouw of bij toename van de afvoercapaciteit kan een bergingsvoorziening voorgeschreven worden.

Ook is in de afvalwaterverordening de procedure voor het aanvragen van een aansluiting op het gemeentelijk riool vastgelegd. Hierbij zal ook een toets plaatsvinden op de vastgelegde normen en regels, alvorens door de gemeente (maar op kosten van aanvrager) wordt aangesloten op het gemeentelijk riool.

Door middel van deze rapportage wordt het planvoornemen hydrologisch beschreven, waarna toetsing plaatsvindt door de bevoegd overheid. Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten het plangebied of berging in het bestaand watersysteem.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het bestaande watersysteem beschreven, hoofdstuk 3 beschrijft de gevolgen en aandachtspunten voor het voorgenomen projectplan en hoofdstuk 4 beschrijft enkele algemene aandachtspunten en randvoorwaarden.

2. BESCHRIJVING WATERSYSTEEM

2.1 Inleiding

Het plangebied ligt in het zuidelijke deel van Oosterhout, in de wijk Warande. Ten noorden van het plangebied ligt de straat Wilhelminakanaal Zuid met hierachter het Wilhelminakanaal. Ten oosten ligt een kantoorpand (huisnr. 2), in het westen sportvelden (huisnr. 10) en in het zuiden grenst het plangebied aan de Warandelaan en parkeerterrein van de sportvelden. Een voormalige pand noordelijk is omstreeks 2017 gesloopt. Momenteel is het plangebied nagenoeg geheel verhard terrein (pand en parkeerterrein). De kadastrale situatie is weergegeven op afbeelding 1. In bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen.

Voor de toekomstige nieuwbouw is voldoende ontwateringsdiepte benodigd om eventuele wateroverlast in de toekomst te vermijden. Hierbij is o.a. de bestaande hoogteligging van belang. De onderzoekslocatie ligt in het hoger gelegen gedeelte van Oosterhout. Binnen het plangebied is nauwelijks hoogteverschil aanwezig. Het maaiveld ligt op circa 5,8-5,9 m +NAP. De omliggende straten liggen hoger op circa 6,3-6,6 m +NAP. Ook de omliggende bebouwing en sportvelden liggen hoger op ca. 6,2-6,4 m +NAP. Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 3: Uitsneden hoogtekaart plangebied en omgeving met aanduiding ligging (bron: AHN Nederland)

2.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, afval- en hemelwater. Hieronder zijn deze aspecten kort beschreven.

Grondwater

Om grondwateroverlast te voorkomen, wordt gestreefd naar een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m-mv. voor bebouwing en 0,5 meter ter plaatse van de tuinen. Voor de onderzoekslocatie is diverse informatie geraadpleegd afkomstig van het Dinoloket, bodematlas Noord-Brabant, bodemdata Nederland, eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en ons eigen archief.

Oosterhout ligt op het zuidelijk zandgebied van Noord-Brabant in een infiltratiegebied. Wegens de ligging in bebouwd gebied is er beperkte bodemdata beschikbaar van het plangebied. Door middel van extrapolatie op de geomorfologische kaart van Nederland is de verwachting dat ter plaatse van de onderzoekslocatie op een landduin met een kamppodzolgrond aanwezig is. Dit bodemtype bestaat uit leemarm en zwak lemig fijn zand en heeft vaak een diepere grondwaterstand.

Geologisch gezien ligt het plangebied op de Gordel van Sterksel¹ ten (noord)westen van de breuk van Vessem en de Gilze-Rijenbreuk. Deze laatstgenoemde breuk komt in de ondergrond op een afstand van circa 3 kilometer ten oosten van het plangebied voor. De Gordel van Sterksel is een hooggelegen rug met Rijn- en Maasafzettingen uit het Midden-Pleistoceen, bestaande uit zand, grind, keien en klei.² Ten oosten van de Gordel van Sterksel ligt de Roerdalslenk, een dalingsgebied waar de oude afzettingen diep zijn weggezakt en in de loop van de tijd zijn afgedekt met dikke pakketten jongere afzettingen. De ondergrond bestaat uit de Formatie van Sterksel, een zeer goed doorlatende bodemlaag. Hierop is de Formatie van Bortel aanwezig welke naar verwachting een goede doorlatendheid heeft. Tabel 1 geeft de bodemopbouw van het plangebied schematisch weer.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie
0-1,5	Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden en Laagpakket van Kootwijk	Zand, zeer fijn tot matig grof, lokaal siltig
1,5-3,0	Formatie van Bortel	Zand, zeer fijn tot zeer grof, lokaal kleiig, grindig of humeus; leem, lokaal zandig; klei, siltig tot zandig, humeus; veen, kleiig
3,0-16,0	Formatie van Sterksel	Zand, matig fijn tot uiterst grof, lokaal grindig; grind, lokaal zandig; klei, lokaal siltig tot zandig
16,0-24,0	Formatie van Stramproy	Zand, uiterst fijn tot zeer grof, lokaal humeus; klei, lokaal siltig tot zandig

Tabel 1: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

Naar verwachting heeft het onderzoeksgebied grondwatertrap VII. Volgens de bodematlas Noord-Brabant ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen de 100 en 140 cm-mv en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) tussen 180 en 250 cm-mv. Bij voorgaande bodemonderzoeken is het grondwater op circa 1,3-2 m-mv aangetroffen. Zover bekend is ter plaatse geen grondwateroverlast aanwezig.

Recentelijk is ter plaatse van de onderzoekslocatie door Aeres Milieu ter plaatse een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (AM20662; maart 2021). Hierbij zijn de grondwaterstanden in februari 2021 op circa 1,2-1,8 m-mv aangetroffen. Onder de humeuze toplaag van 70-100 cm is een zeer tot matig fijne, zwak siltige zandlaag aangetroffen met plaatselijk sporen grind. Op basis hiervan is de bodem naar verwachting als matig tot goed doorlatend te beschouwen. Aanvullend is informatie verzameld uit het ter plaatse uitgevoerde bodemonderzoek. Uit de diverse geanalyseerde grondmonsters verspreidt over de onderzoekslocatie blijkt dat de bovengrond (0-0,5 m-mv) op het noord-, zuid- en westelijk terreindeel een humusgehalte heeft van 3-3,8 % d.s. met een lutumgehalte van 1-2,2 % d.s.. Centraal is in de bovengrond (0,08-0,5 m-mv) een lager humusgehalte aanwezig van 0,5 % d.s. en 4% d.s. lutum (niet humeus). Bij de humeuze ondergrond (0,5-1 m-mv) is een humusgehalte van 1,7% d.s. gemeten. Westelijk en centraal is in de ondergrond (1-2 m-mv) een humusgehalte van 0,5 % d.s. gemeten. Het lutumgehalte van deze ondergrond varieert van 2-7,2 % d.s..

¹ NAR 52 2016, 40.

² Berkvens, Bosman, Leenders en Schotten 2010, 17-18; Tebbens 2016, 40-41.

Op basis van deze gehalten kan de aanwezige humeuze bodemlaag boven de grondwaterstand grotendeels zonder aanvullende maatregelen gebruikt worden als bodemfilter. Plaatselijk, waar geen humeuze bodemlaag meer aanwezig is, wordt een verrijking met humus geadviseerd als deze bodemlaag als bodemfilter dient te fungeren.

Het onderzoeksgebied valt binnen het grondwaterbeschermingsgebied van het waterwingebied Oosterhout. Hiervoor zijn aanvullende milieueisen van kracht om de waterkwaliteit te waarborgen. Dit is middels regels vastgelegd in de Provinciale Milieuverordening en is ook opgenomen in de interim omgevingsverordening Noord-Brabant.

Doel van de regels in het grondwaterbeschermingsgebied is om te voorkomen dat:

- de bodem en het zich daarin bevindende grondwater verontreinigd raakt door het gebruik, het lozen en de uitspoeling van schadelijke stoffen;
- werkzaamheden in de bodem verstorend werken voor de kwaliteit van het grondwater.

Binnen het grondwaterbeschermingsgebied geldt dat activiteiten die schadelijk (kunnen) zijn voor de bodem en het zich daarin bevindende grondwater verboden zijn (artikel 2.7 interim omgevingsverordening). Activiteiten die een risico kunnen geven voor de kwaliteit van de bodem en het grondwater zijn alleen onder voorwaarden toegestaan. Deze voorwaarden zijn opgenomen in artikel 2.8 waarbij de zogenaamde 'ja, mits benadering' wordt toegepast. De voorwaarden worden later per activiteit uitgewerkt. Activiteiten die niet onder de werking van deze artikelen vallen, zijn met in achtneming van de zorgplicht (artikel 2.1) toegestaan. Er is gekozen voor deze systematiek omdat hiermee direct in het begin van het artikel over grondwater duidelijkheid wordt geboden of een activiteit is toegestaan, onder voorwaarden is toegestaan of is verboden.

Algemeen is een melding benodigd bij:

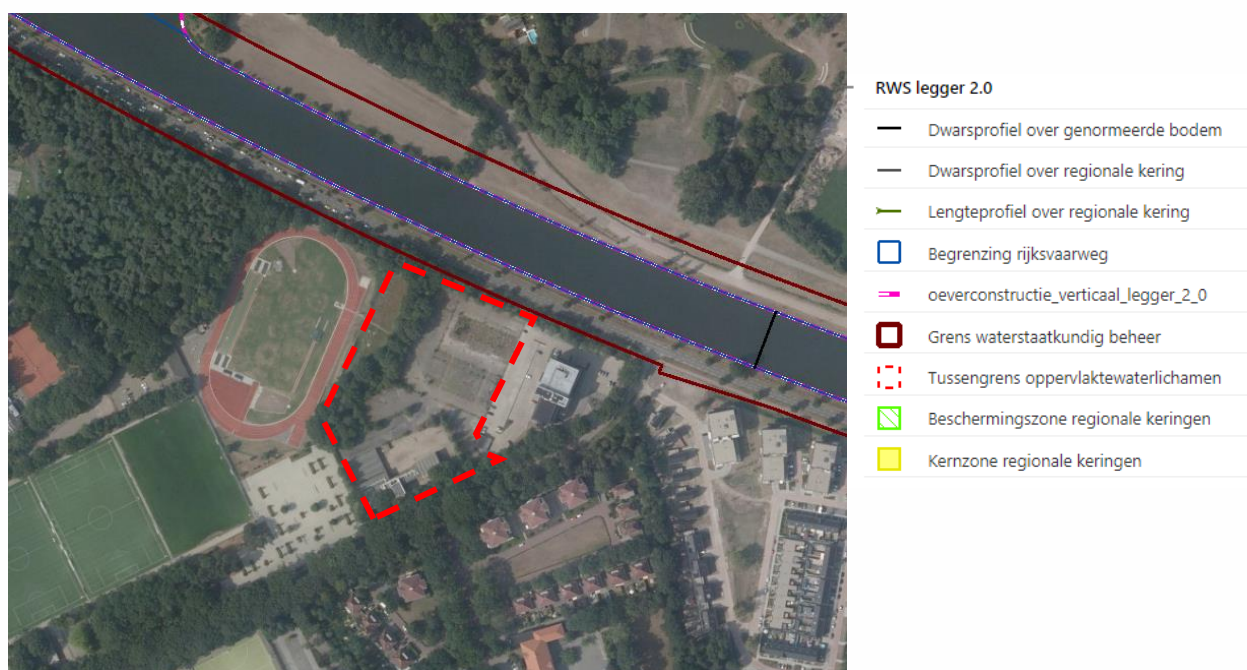
- de aanleg van een bron of boorput die dieper gaat dan drie meter.
- werkzaamheden in de bodem (bijvoorbeeld graaf- of funderingswerkzaamheden) die dieper gaan dan drie meter.
- het aanbrengen of verplaatsen van grond. Hiervoor gelden strenge kwaliteitseisen (zie ook besluit bodemkwaliteit).
- het infiltreren van regenwater van gebouwen of verharding.

Afvoer van regenwater in de bodem of oppervlaktewater kan alleen plaatsvinden als gebruik gemaakt wordt van maatregelen die verontreiniging van het grondwater tegengaan. Als voorzieningen in het openbare gebied worden aangelegd, dient dit ook afgestemd te worden met de bevoegde overheid.

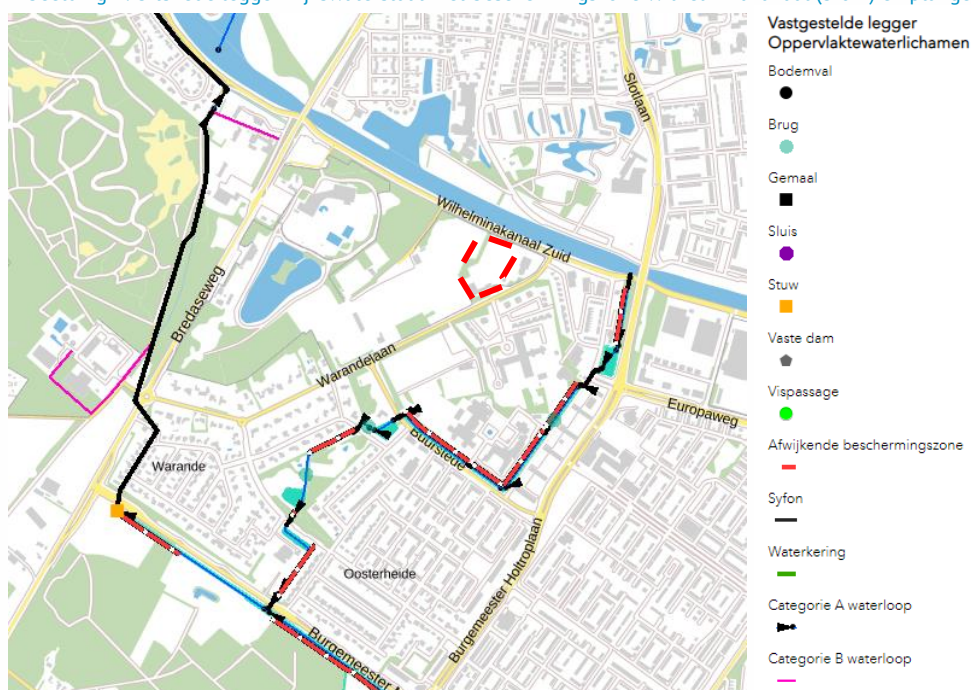
Tijdens graafwerkzaamheden kan het zijn dat de grondwaterspiegel tijdelijk verlaagd moet worden om de werkzaamheden uit te kunnen voeren. Hiervoor is, naast een goedkeuring van waterschap Brabantse Delta, ook toestemming nodig van de gemeente om (bronnerings)water te mogen lozen op een gemeentelijke voorziening. Deze toestemming wordt alleen in overweging genomen mits voldaan wordt aan enkele randvoorwaarden inzake een vooroverleg, de vervuiling, het debiet en de duur van de lozing. Voor het gebruik van de riolering zal een rioolheffing in rekening worden gebracht. Als gebruik moet worden gemaakt van gemeentegrond of geloosd wordt op oppervlaktewater, dan zullen hierover nadere afspraken gemaakt moeten worden, zie ook het Besluit lozingen buiten voorzieningen.

Oppervlaktewater

Direct noordelijk nabij de weg is een droogvallende greppel (zonder beschermingszone) aanwezig, zie afbeelding 1. Verder is direct ten noorden van de weg het Wilhelminakanaal aanwezig. Het kanaal heeft een beschermingszone die tot de kadastrale grens van het plangebied loopt en wordt beheerd door Rijkswaterstaat. Tussen het plangebied en de weg Wilhelminakanaal Zuid is een kleine watergang aanwezig. Het beheer van deze watergang ligt bij de gemeente Oosterhout. Het overig primair oppervlaktewater bevindt zich ca. 300 meter oostelijk van het plangebied nabij de Burgemeester Holtropaan, welke eerst zuidelijk en vervolgens noordwestelijk afstroomt nabij de Oude Bredasebaan. Hieronder zijn uitsneden uit de legger van het waterschap en RWS opgenomen.



Afbeelding 4: Uitsnede legger Rijkswaterstaat met beschermingszone Wilhelminakanaal (bruin) en plangebied (rood) (bron: Rijkswaterstaat)



Afbeelding 5: Uitsnede legger met plangebied (rood) (bron: legger waterschap Brabantse Delta)

Afvalwater

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is een kantoorpand aanwezig met een verhard parkeerterrein (Warandelaan nr. 6). Noordoostelijk op de onderzoekslocatie was tot omstreeks 2017 tevens een kantoorpand aanwezig (behorende bij Warandelaan nr. 2). Voor zover af te leiden is uit oude bouwtekeningen is al het hemel- en afvalwater van het perceel aangesloten op het gemeentelijk gemengd rioolstelsel in de Warandelaan. De precieze lozingshoeveelheid die momenteel op het gemeentelijk stelsel plaatsvindt, is niet bekend. Wel zijn er minstens 3 aansluitpunten van 160 mm doorsnede gekend. Ter plaatse is momenteel geen wateroverlast of capaciteitsprobleem bekend.

Op het eigen perceel wordt een gescheiden stelsel aangelegd en dient voldaan te worden aan de Verordening Afvalwater 2021. Door de nieuwbouw met appartementen is een toename aan de totale afvalwaterhoeveelheid te verwachten. De totale verwachte hoeveelheid afvalwater bedraagt ca. 51 m³/dag. Deze hoeveelheid dient separaat op het gemeentelijk rioolstelsel aangesloten te worden. Het hemelwater zal zover mogelijk op eigen terrein verwerkt dienen te worden, zie hoofdstuk hemelwater. Hierdoor zal de totale waterafvoer uit het plangebied op het gemeentelijk rioolstelsel afnemen. De wijziging aan de rioolaansluiting dient te zijner tijd bij de gemeente aangevraagd te worden.

Hemelwater

Het plangebied ligt in een infiltratiegebied. Op basis van de bodemsamenstelling is infiltratie naar verwachting in de toplaag goed mogelijk. Binnen het plangebied bevinden zich momenteel geen infiltratievoorzieningen. Het bedrijfsperceel is grotendeels verhard en aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel. Het achtergelegen parkeerterrein bestaat uit een klinkerverharding. Momenteel wordt het hemelwater zover bekend middels diverse straatkolken afgevoerd naar het gemeentelijk rioolstelsel. Op basis van luchtfoto's is globaal bepaald dat in de huidige situatie circa 14.350 m² van het totale plangebied verhard is.

Bij de herontwikkeling dient in eerste instantie nieuwe, dichte verharding zoveel mogelijk vermeden te worden. Bij nieuwe ontwikkelingen dient hemelwater, afkomstig van 'schoon' afvoerend oppervlak, waar mogelijk, ter plaatse geïnfiltreerd te worden. indien niet toepasbaar dient berging aangelegd te worden en gekeken te worden naar de afvoer uit het gebied. Door het niet aankoppelen en infiltreren van neerslag levert dit een positieve hydrologische bijdrage, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie ook hoofdstuk 4). In achtertuinen dienen indien van toepassing schrobputjes aangebracht te worden die aangesloten worden op het vuilwaterriool om vervuiling te voorkomen.

Verder dient een piekafvoer zoveel mogelijk vermeden te worden door bijvoorbeeld hergebruik in tuinen, opvang middels groene daken en infiltreren in bij voorkeur bovengrondse voorzieningen. Bij nieuwbouw waarbij meer dan 1000 m² verharding wordt aangebracht, is het gemeentelijk beleid om het hemelwater in de bodem te infiltreren of te lozen op oppervlaktewater binnen een afstand van 300 meter, ongeacht de bestaande verharding. De toekomstige hemelwaterverwerking voor de planontwikkeling is nader beschreven in hoofdstuk 3.

Aandachtspunt hierbij is het voorkomen van een verslechtering van de bestaande grondwaterkwaliteit gezien de ligging in een grondwaterbeschermingsgebied. Een voorziening dient tevens goed beheer- en onderhoudbaar te zijn. Aansluiten op het oppervlaktewater is gezien de afstand moeilijk realiseerbaar tenzij de noordelijke wegsloot opgewaardeerd wordt (in overleg met de gemeente).

Infiltratie onderzoek

Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van minimaal 0,5 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van een infiltratievoorziening. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed hebben op het verwerkingsvermogen van een voorziening.

De doorlatendheid van de bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm en -hoeveelheid en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad, en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen.

Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden. In de hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 2 [Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser 3 en Rioned leidraad C2510].

Materiaal	k [m/d]
grind	> 200
grof zand met fijn grind	50 – 200
grof zand	10 – 100
fijn zand	1 – 10
leem	0,01 – 1
zeer fijn zand	0,001 – 1
zandige klei	0,00001 – 0,001
klei	< 0,00001

Tabel 2: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

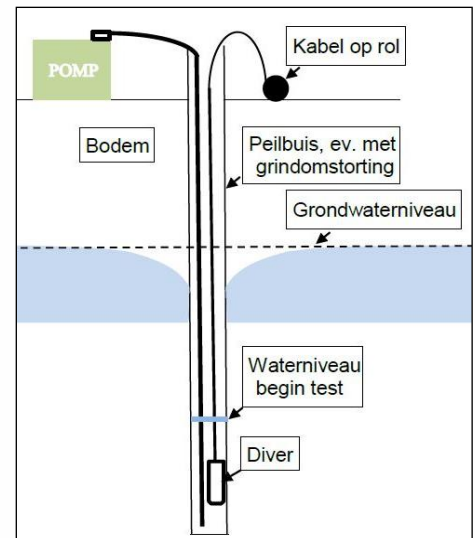
Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale.

Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Binnen het onderzoeksgebied worden 7 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde en verzadigde zone. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd. De doorlatendheid onder de grondwaterstand is bepaald door de “hooghoudmethode” en boven de grondwaterstand door middel van de “Open-end-test” en de “Porchetttest”.

Voor de metingen in de verzadigde zone wordt gebruik gemaakt van de “hooghoudtmethode”. Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk wordt gekozen voor een pompproef of Slugtest.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Voor deze test wordt allereerst de grondwaterstand in rust (beginniveau) gemeten in een peilbuis. Vervolgens wordt constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken of toegevoegd. Bij een constant waterniveau wordt het pompdebiet bepaald. Indien de peilbuis bij de onttrekking wordt leeggezogen, wordt gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde ‘diver’ en handmatig wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gemeten. Door deze metingen kan de doorlatendheid van de verzadigde ondergrond worden berekend. Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate van de verticale infiltratiesnelheid. Uit de meetgegevens kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend.



Afbeelding 6: Principetekening Slugtest

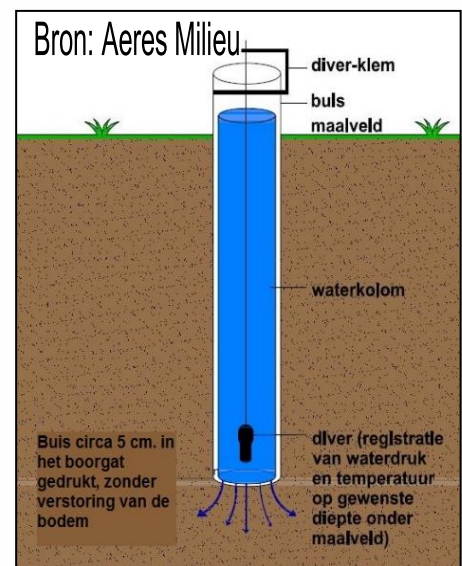
Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem wordt in deze studie het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.

De zogenaamde “Open-end” test is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid van een bodemlaag.

Deze test wordt als volgt uitgevoerd: Met een handboor wordt een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het boorgat wordt vervolgens een blinde verbuizing geplaatst, die aan de onder- en bovenzijde is geopend, en die boven het maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt in de bodem gedrukt, en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de “voornatting”). Nadat de ondergrond aldus voldoende verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt.

Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is.

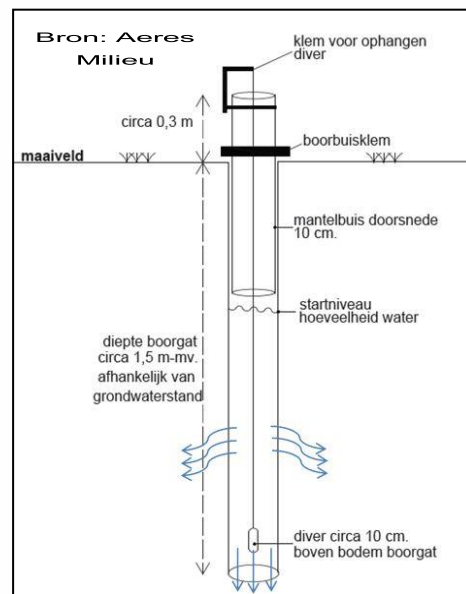
Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale infiltratiesnelheid gemeten.



Afbeelding 7: Principetekening Open-end-test

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde “Porchetttest”, ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd. Bij deze methode wordt in een, niet verbuisd, boorgat constant water gepompt en gemeten tot het waterpeil in het boorgat stabiel is. Vervolgens wordt het debiet bepaald waarmee het water in het boorgat gepompt wordt. Bij een te laag pompdebiet wordt met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

De keuze voor het type test is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert. Beide tests zijn voor het infiltratieonderzoek van belang voor de onverzadigde zone.



Afbeelding 8: Principetekening Porchetttest

Uitvoering veldwerk

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 31 maart 2021 op zeven locaties infiltratiemetingen uitgevoerd. Ter plaatse van boorpunt 2 is in de bij het verkennend bodemonderzoek geplaatste peilbuis een duplo slugtest uitgevoerd. Ter plaatse van punten A-F is een “open-end-test” verricht met hieropvolgend een “porchetttest”. Tevens zijn er enkele diepere profielboringen verricht. De boor- en meetlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 4.

Open-end-test

In het boorgat is een verbuizing geplaatst met een diameter van 0,09 meter. Deze is geheel gevuld met water waarna, na “voornatting” van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde “Diver”, een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden. In tabel 2 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
A	1,97 / 2,2	1,00
B	1,6	0,55
C	0,76	0,90
D	1,71	0,85
E	0,26	0,50 (humeus zand)
F	2,8	0,85 (humeus zand)

Tabel 2: Meetresultaat Open-end-tests

De metingen geven algemeen een matig tot goede infiltratiesnelheid weer. Ter plaatse van meetpunt E (westelijk) is een slechte doorlatendheid gemeten in een humeuze zandlaag. De bodemlaag ter plaatse van meetpunt E laat slechts beperkte verticale infiltratie in de bodem toe. De gemeten waardes geven weer dat infiltratie van water naar de ondergrond voldoende snel plaatsvindt in verticale richting.

Porchetttest

Na uitvoering van de “open-end-test” is in het betreffende boorgat is een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 10 cm geplaatst. Deze is verder gevuld met water waarna, na enige tijd van voornatting van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde ‘Diver’, een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden. In tabel 3 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende horizontale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
A	3,78 / 4,1	1,00
B	1	0,55
C	3,54 / 3,47	0,90
D	9,5	0,85
E	3,5 / 3,6	0,50 (humeus zand)
F	5,2 / 1,7	0,85 (humeus zand)

Tabel 3: Meetresultaten porchetttests

De metingen geven een goede tot zeer goede horizontale verspreiding/doorlatendheid van de bodem weer in alle boorpunten.

Hooghoudtmethode

Voor deze infiltratiemethode is gebruik gemaakt van de bij het verkennend bodemonderzoek geplaatste peilbuis. Het peilbuisfilter (lengte 1 meter; Ø 32 mm) is met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De globale doorsnede van een meetpunt is circa 0,1 meter. Op basis van de toe/afstroming tijdens het veldwerk is gekozen voor een slugtest. Hierbij wordt de peilbuis snel afgepompt waarna het herstel tot het oorspronkelijk grondwaterniveau vastgelegd wordt. Door middel van een zogenaamde ‘diver’ (en handmatige controlepeilingen) wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gecontroleerd. De diver is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden zijn de geregistreerde meetgegevens van de ‘Diver’ uitgelezen en geïnterpreteerd middels rekenprogramma ‘Superslug’. In tabel 4 zijn de meetresultaten weergegeven.

Meetpunt	Berekende horizontale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte filtertraject (m-mv.)
1	1,1 / 1,0	3,0-4,0

Tabel 4: Meetresultaten Slugtest

De meetwaarden geven een goede doorlatendheid van de verzadigde ondergrond weer. Dit was ook te verwachten in de zwak siltige zandlaag waarin gemeten is.

Globaal kan uit het uitgevoerde infiltratie onderzoek geconcludeerd worden dat binnen het plangebied door de gemeten infiltratiesnelheden in de bodem en de aanwezige ontwateringsdiepte overgegaan kan worden tot infiltratie in de bodem. Er zijn tevens geen leemlagen waargenomen binnen 2,5-2,9 m-mv. Ter plaatse kan derhalve een infiltratievoorziening aangelegd worden.

3. AFWEGING EN PLANREALISTATIE

Voor de nieuwbouw van enkele appartementencomplexen aan de Warandelaan te Oosterhout is voldoende ontwateringsdiepte benodigd om wateroverlast in de toekomst te vermijden.

Het maaiveld ter plaatse van de onderzoekslocatie ligt iets lager als de nabijgelegen wegen op circa 5,8 m +NAP en kent nauwelijks een hoogteverschil. Uitgangspunt is hydrologisch neutraal bouwen, waarbij de huidige grondwaterstanden en het oppervlaktewatersysteem in het gebied worden gehandhaafd. Met een grondwaterstand tussen 1,2 en 2,5 m-mv wordt ter plaatse reeds voldaan aan de benodigde ontwateringsdiepte. Door de lagere ligging ten opzichte van de omgeving is het van belang een goede waterafvoer te realiseren. Met de toenemende klimaatverandering zou een perceel namelijk vaker met wateroverlast te maken kunnen hebben bij flinke buien. Voor de nieuwbouw is net als bestaand een vloerpeil van 20-30 cm boven het bestaand maaiveld geadviseerd om eventuele instroom bij buien te vermijden. Hiermee wordt rekening gehouden bij de nadere planuitwerking van de nieuwbouw en terreininrichting.

De onderzoekslocatie ligt in een grondwaterbeschermingsgebied en bij de realisatie van het projectplan moet rekening worden gehouden met aanvullende milieuregels. Tevens dient het planvoornemen met de toekomstige voorzieningen gemeld te worden bij de bevoegde overheid (omgevingsdienst odzob). Door het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden en gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen, zie ook hoofdstuk 4, is bij de voorgenomen ontwikkeling van appartementen op het perceel geen toekomstige (grond)waterverontreiniging te verwachten.

Indien het hemelwater afgevoerd wordt buiten het beschermingsgebied zijn er verder geen regels/voorschriften van toepassing. Vanuit het beleid is het wenselijk om schoon hemelwater ter plaatse te verwerken. Derhalve is gekeken naar de nadere voorschriften voor infiltratie van afstromend hemelwater:

- gebouwen zonder schadelijk uitloogbare materialen mogen na startmelding rechtstreeks in de bodem infiltreren.
- bij schadelijke of uitloogbare materialen, wegen en parkeerterreinen tot maximaal 100 motorvoertuigen is sprake van een categorie 1-emissie en is een melding verplicht. Bij meer dan 100 voertuigen betreft het een categorie 2-emissie. Het hemelwater dient via een voldoende zuiverende voorziening of via een watergang zonder infiltrerende werking (afvoer) te stromen.

Behalve infiltratie van afstromend hemelwater zijn ook alle bodemwerkzaamheden op een diepte van drie meter of meer onder maaiveld meldingsplichtig (plaatsen monitoringspeilbuizen, sonderingen, bronneringen, funderingen, etc.). Deze voorwaarden zijn opgenomen in de factsheet bodemwerkzaamheden van de omgevingsdienst. Naast goedkeuring van de gemeente en het waterschap geldt ook een meldingsplicht vanuit de IOV via de omgevingsdienst (ODZOB).

Ter plaatse van het plangebied zijn de daken door het toepassen van niet uitloogbare materialen als schoon te beschouwen. Behoudens het noordelijke parkeerterrein (+100 auto's) is verder ook sprake van zeer geringe emissies (erftoegangswegen en parkeren zonder vrachtwagens). Het water moet bij alle emissies en technieken:

- Gecontroleerd infiltreren: Het is zichtbaar of duidelijk afgekaderd waar het afstromend hemelwater naartoe stroomt. Bij incidenten of calamiteiten kan het water afgevangen worden en/of de vervuilinglocatie geïsoleerd en gesaneerd worden. Bij piekbuien is een overloop toegestaan.

- Via een voldoende zuiverende voorziening gaan, zoals passend bij de categorie van emissie. Een wadi is onder voorwaarden geschikt voor een categorie 1 en 2 emissie. Voornaamste voorwaarden hiervoor zijn:
 - Minimaal 20 mm van een bui moet in de voorziening behandeld/verwerkt worden.
 - De aanwezigheid van een begroeide toplaag met een zuiverende laag van 30 - 50 cm dik
 - Deze zuiverende laag dient minimaal 1% lutum en minimaal 2% humus te bevatten. Vanuit de gemeente is een maximum van 2% lutum en 3% humus te bevatten. Deze gehalten zijn i.v.m. de zuiverende werking en de doorlatendheid van de bodem (ter controle bodemonderzoek verplicht).
- Na infiltratie gemonitord worden op de gevolgen voor het milieu, zoals passend bij de voorziening en de emissiecategorie. Voorzieningen moeten minimaal jaarlijks worden gecontroleerd op dichtslaan van het oppervlak, ophoping van vuil en illegale activiteiten. Bij ondergronds infiltreren dient onderbouwd te worden waarom bovengronds niet kan.

Zover bekend is de bestaande verharding momenteel aangesloten op het gemeentelijk gemengd rioolstelsel. Bij de planrealisatie zal op eigen terrein een 100% gescheiden stelsel aangelegd worden. Hemelwater wordt bij voorkeur op eigen terrein verwerkt. Door de nieuwbouw met appartementen is een toename aan de totale afvalwaterhoeveelheid te verwachten. De totale verwachte hoeveelheid afvalwater bedraagt ca. 51 m³/dag en zal via een separaat DWA-riool naar het gemeentelijk stelsel afvoeren. Voor deze wijziging zal te zijner tijd een aanvraag ingediend worden bij de gemeente Oosterhout. Gezien de afname aan totale afvoerhoeveelheid door de verwerking van het hemelwater op eigen terrein zal het bestaand rioolstelsel deze hoeveelheid naar verwachting zonder aanpassingen kunnen verwerken.

Bij het planvoornemen wordt de bestaande verharding verwijderd waarna nieuwbouw met een groene invulling aangelegd wordt. Conform het waterschapsbeleid is gezien de bestaande verharde situatie geen watercompensatie vereist. Vanuit het gemeentelijk beleid dient de nieuwbouw echter geheel op eigen terrein verwerkt te worden, bij voorkeur middels infiltratie en zijn hogere bergingseisen van toepassing dan vanuit het waterschap vereist zijn bij afkoppelprojecten. Uit het uitgevoerde infiltratie onderzoek blijkt dat infiltratie toepasbaar is (1-2 m/dag verticaal en 3,5 m/dag horizontaal). Derhalve dient en zal het verzamelde hemelwater op eigen terrein verwerkt te worden. Hiervoor worden voorzieningen aangelegd waarbij ook rekening gehouden zal worden met de geplande fasering van de ontwikkeling.

Door het toekomstig gebruik (wonen) en het voldoen aan de milieu hygiënische randvoorwaarden, zie hoofdstuk 4, is geen tot geringe emissie door de lokale infiltratie te verwachten. Door de ligging in een grondwaterbeschermingsgebied zijn aanvullende randvoorwaarden van toepassing om verontreiniging te voorkomen. Deze staan opgenomen in de interim omgevingsverordening Noord-Brabant en beschikbaar gestelde fact-sheets. Het hemelwater van het noordelijke parkeerterrein van +100 stuks (113 gepland) dient via een zuiverende voorziening te stromen gezien de omvang en mogelijke vervuiling op dit oppervlak. Op basis van de grondonalyses uit het ter plaatse uitgevoerd verkennend bodemonderzoek kan de aanwezige humeuze bodemlaag plaatselijk zonder aanvullende maatregelen gebruikt worden als bodemfilter. Plaatselijk wordt een grondverbetering geadviseerd zodat deze bodemlaag als bodemfilter met voldoende doorlatendheid kan fungeren.

Bruto (verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]
Totaal plangebied	20.000
Daken, circa	1.435
Overige verharding, circa	12.915
Totaal verhard, circa	14.350

Tabel 5: Overzicht bestaand verhard oppervlak binnen het plangebied

Voorafgaand is diverse malen overleg geweest over de hemelwaterverwerking. Vanuit het gemeentelijk beleid mag er geen water op straat ontstaan bij een bui van 40 mm. Bij een open waterberging mag 70 mm geen inundatie opleveren. Huidige insteek voor de hemelwaterverwerking is de aanleg van drie wadi's. Op basis van het inrichtingsprogramma, zie de ontwerptekening d.d. 22 april 2022 in bijlage 2, is de toekomstige verharding bepaald. Dit overzicht is tevens opgenomen in bijlage 2. In tabel 6 is een samenvatting opgenomen.

Bruto (verharde) oppervlakten	FRE	VEZO
Verharding	2540 m ²	7795 m ²
Groenvoorziening	2130 m ²	4495 m ²
Waterberging	395 m ²	1420 m ²
bui 40 mm / T=10	486 m ³	
Bui 70 mm (m ³ open voorziening)	850,5 m ³	
Wadi 1	360 m ³ Talud 1:3, waterschijf 0,50 m, waking 0,20 m (T=100)	
Wadi 2	197,5 m ³ Talud 1:3, waterschijf 0,50 m, waking 0,20 m (T=100)	
Wadi 3	350 m ³ Talud 1:3, waterschijf 0,50 m, waking 0,20 m (T=100)	
Totale bergingscapaciteit	908 m ³	

Tabel 6: Overzicht toekomstig verhard oppervlak en bijhorende retentiehoeveelheden voor de onderzoekslocatie

Uit de tabel is te concluderen dat het verhard oppervlak in de toekomstige situatie afneemt ten opzichte van de huidige situatie (inbreiding) en dat met de geplande 908 m³ waterberging in de drie wadi's ruimschoots de benodigde hemelwaterberging voor een buineerslag van T=100 van 850,0 m³ aangelegd wordt.

Bij een boven normatieve neerslaghoeveelheid kan het hemelwater oppervlakkig afstromen naar het bestaande groen en de bestaande watergang van de gemeente Oosterhout (oppervlakkige overloop weg van de panden). Met deze noodoverloop wordt bij de toekomstige noordelijke ontwikkeling rekening gehouden.

Ter verdere verduurzaming zijn nog algemene maatregelen toepasbaar zoals inpassing van meer groen, opvang en hergebruik in een pand of de aanleg van meer groendak (wordt gezien als onverhard oppervlak).

Bovengenoemde hemelwaterverwerkingswijze voor de onderzoekslocatie met de stromingswijze is reeds concreter uitgewerkt en opgenomen in bijlage 2. Door de aanleg van een gescheiden stelsel, de hemelwaterverwerking op het eigen terrein voor een bui T=100, de goede doorlatendheid van de bodem en een noodoverloop naar de gemeentelijke watergang wordt hydrologisch gezien positief/klimaatbestendig ontwikkeld. Doordat hiermee rekening gehouden is, is geen verhoogd risico op wateroverlast of verontreiniging door het planvoornemen te verwachten.

Bij de verdere planinrichting worden de uiteindelijke hemel- en afvalwatervoorzieningen en de maaiveldprofilering waar nodig nog concreter uitgewerkt in een inrichtingsplan. De voorgenomen ontwikkeling dient tevens gemeld te worden bij het bevoegd gezag (en o.a. omgevingsdienst i.v.m. ligging in het grondwaterbeschermingsgebied). De aanleg van de benodigde waterberging voor de toekomstige ontwikkeling is tevens opgenomen in de regels behorend bij het bestemmingsplan. Eventueel benodigde vergunningen worden niet middels deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Dit kan o.a. middels het Omgevingsloket plaatsvinden.

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Afkoppelen/niet aankoppelen van nieuwbouw staat voor het scheiden van hemelwater- en afvalwaterafvoer, op een afgewogen manier zodat een duurzaam watersysteem ontstaat. Daarbij moet men rekening houden met de waterhuishouding, de inrichting van de openbare ruimte, de milieuhygiënische gevolgen en de zorg voor de volksgezondheid en welzijn.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve het reinigen en het onderhoud. Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden.

Ten behoeve van het schoon houden van het opgevangen hemelwater zijn in ieder geval onderstaande als schadelijk uitloogbare (bouw)materialen aangemerkt:

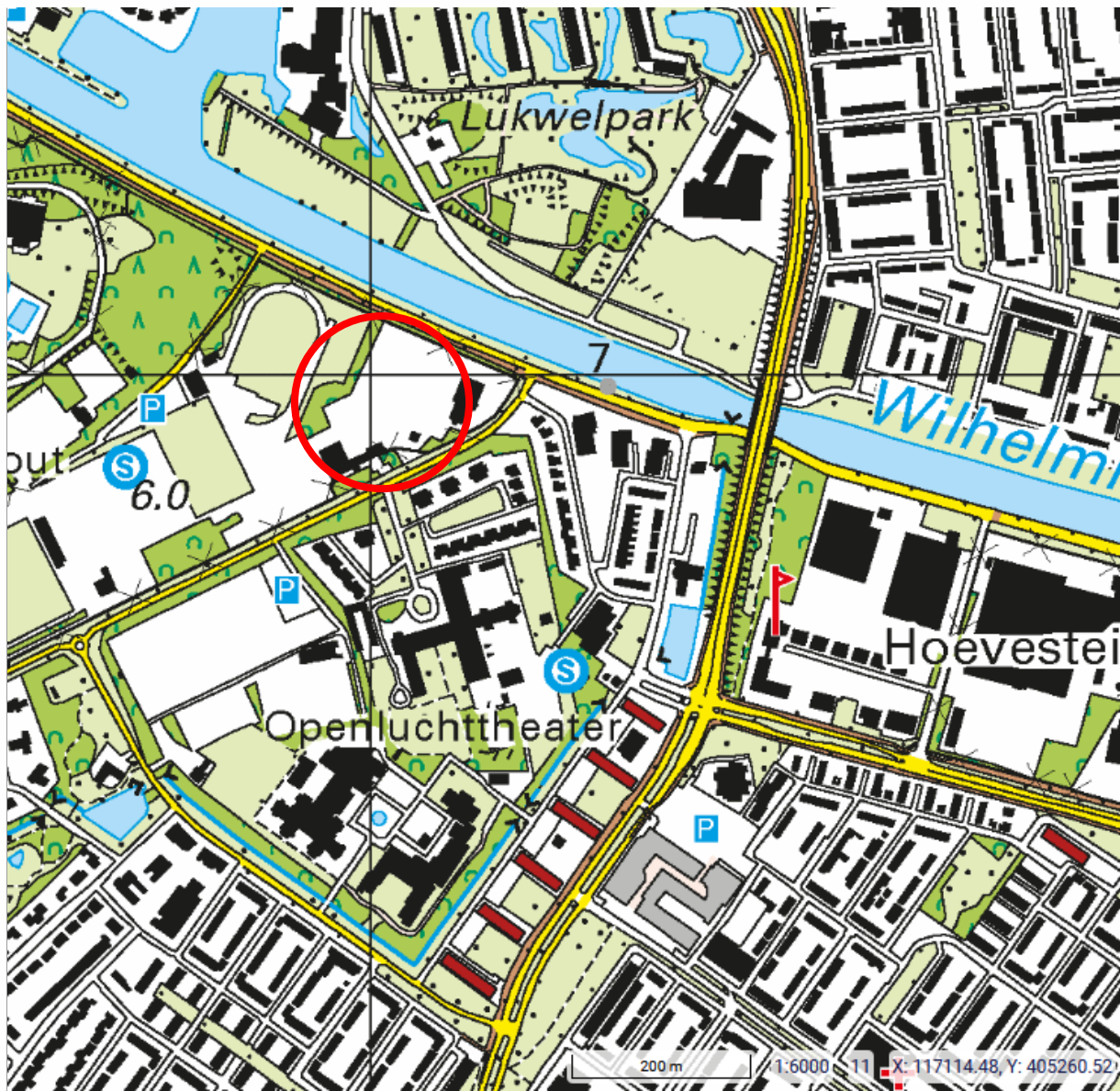
- a. zink, lood en koper (al dan niet met een coating)
- b. gewolmaniseerd hout (of anderszins met schadelijke stoffen bewerkt hout)
- c. teerbitumen (mogelijk van belang bij afkoppeling, tegenwoordig geen teer meer in bitumen); bij voorkeur dus natuurlijk, beton, keramisch materiaal, EPDM rubber, PVC/PP/PE/ staal of aluminium.

Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet ten alle tijden worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid liggende percelen, gewassen en opstallen. Schade, direct en/ of indirect, die eventueel ontstaat is en blijft voor rekening van de ontwikkelaar/eigenaar van het plangebied. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder wenselijk geacht. Bij toepassing kunnen deze stoffen met het hemelwater afstromen naar de bodem of het oppervlaktewater en deze nadelig beïnvloeden. Indien toepassing noodzakelijk blijkt, wordt geadviseerd dit zo effectief mogelijk te doen.

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



BEBOUWING a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas WEGEN autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers	SPOORWEGEN spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig a station b spoorweg in tunnel tramweg a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation HYDROGRAFIE waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker BODEMGEBRUIK a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitwekerij e boomwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik	OVERIGE SYMBOLEN a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine a oliepominstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afrostering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering
--	---	--

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

Opdrachtgever: **VEZO en FRE**
 Project: **Parck Warande Oosterhout**
 Projectnummer: G360-001
 Onderwerp: Bergingsberekening

Datum: 22 april 2022

File: 220422 Rioleringsberekening - D.xlsx



Algemene uitgangspunten

Waterbergingsseis T=10	40 mm	geen water op straat staan
Waterbergingsseis T=100	70 mm	geen inundatie vanuit open voorziening (wadi)

Oppervlakte nieuwbouw	FRE	VEZO
Perceel	6375 m2	13710 m2
Gebouw/carport	750 m2	3855 m2
Groendak	1310 m2	0 m2
Terreinverharding	1790 m2	3940 m2
Waterberging	395 m2	1420 m2
Groenvoorziening	2130 m2	4495 m2

Waterhuishouding:

Verharding FRE	2540 m2
Verharding VEZO	7795 m2
Waterberging	1815 m2

Te bergen water T=10	486 m3
Te bergen water T=100	850,5 m3

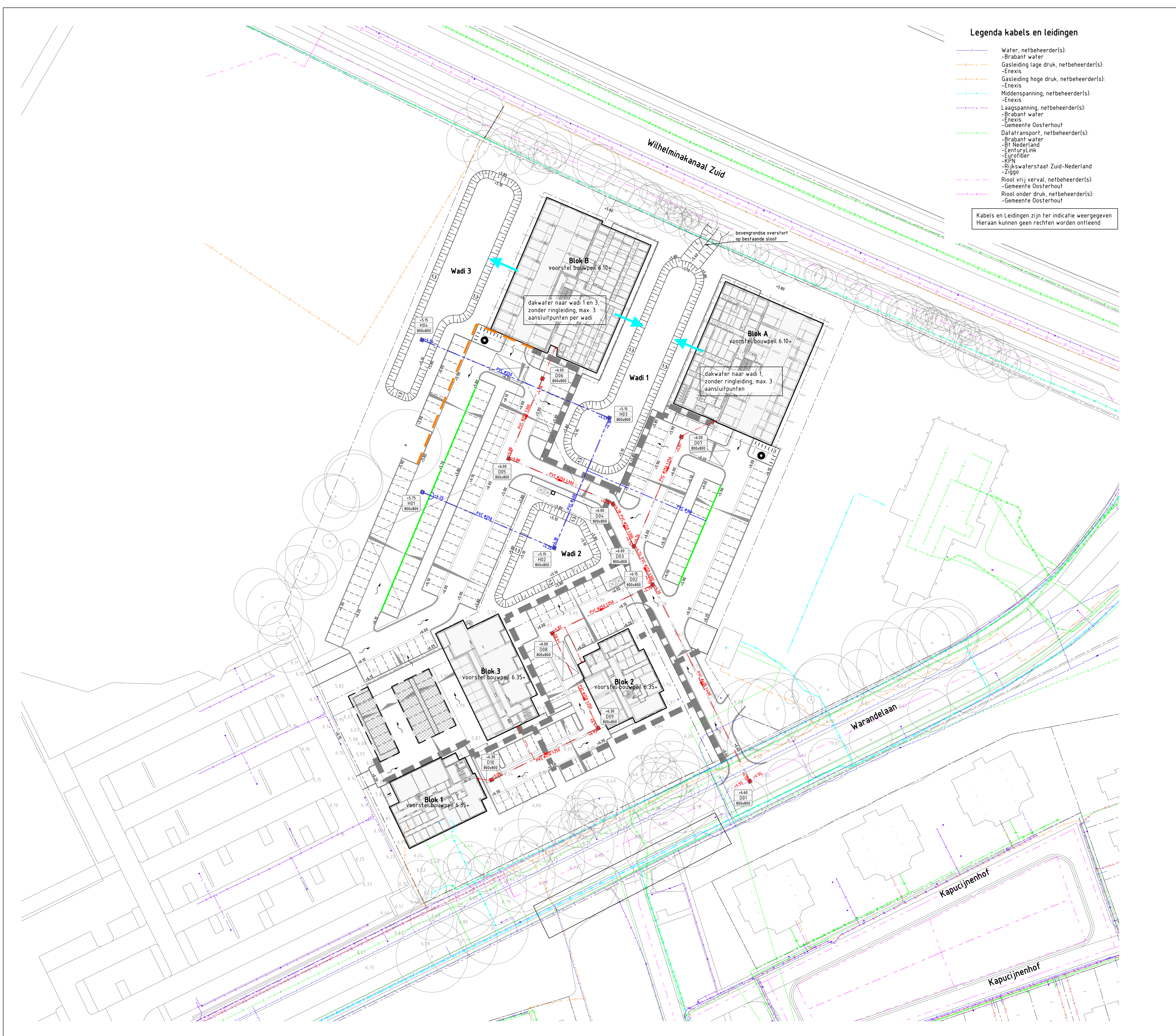
Bergingsvoorzieningen:

Wadi 1	360 m3
Talud 1:3, waterschijf 0,50 m, wading 0,20 m (T=100)	
Wadi 2	197,5 m3
Talud 1:3, waterschijf 0,50 m, wading 0,20 m (T=100)	
Wadi 3	350 m3
Talud 1:3, waterschijf 0,50 m, wading 0,20 m (T=100)	

Totale bergingscapaciteit	908 m3
----------------------------------	---------------

Totale benodigde bergingscapaciteit T=100	850,5 m3
--	-----------------

Bergingsopgave	voldoet
-----------------------	----------------



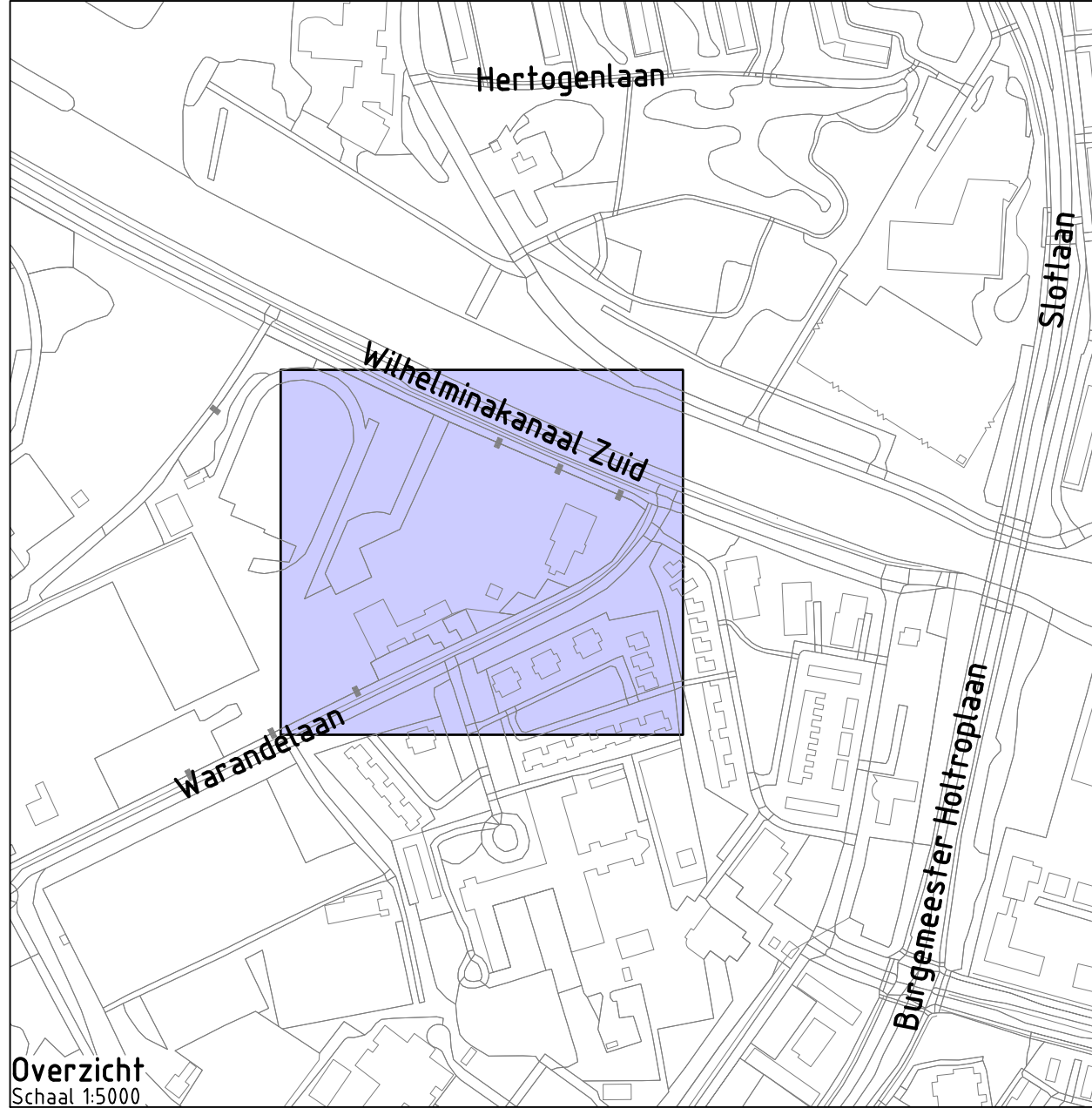
Legenda kabels en leidingen

- Water, netbeheerder(s):
 - Brabant water
- Gasleiding lage druk, netbeheerder(s):
 - Enexis
- Gasleiding hoge druk, netbeheerder(s):
 - Enexis
- Middenspanning, netbeheerder(s):
 - Enexis
- Laagspanning, netbeheerder(s):
 - Brabant water
 - Enexis
 - Gemeente Oosterhout
- Datatransport, netbeheerder(s):
 - Brabant water
 - BT Nederland
 - CenturyLink
 - Eurofiber
 - KPN
 - Rijkswaterstaat Zuid-Nederland
 - Ziggo
- Riool vrij verval, netbeheerder(s):
 - Gemeente Oosterhout
- Riool onder druk, netbeheerder(s):
 - Gemeente Oosterhout

Kabels en Leidingen zijn ter indicatie weergegeven
Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend

Legenda

- Werkgrens
- Bestaande situatie
- Bestaande perceelsgrens
- Nieuwe perceelsgrens
- Bestaande hoogte in meters ten opzichte van N.A.P.
- Planhoogte in meters ten opzichte van N.A.P.
- Afslotrichting
- Afwatersingsrichting
- Aanbrengen talud
- Aanbrengen DWA riolering met b.o.b., materiaal, diameter, stroomrichting en ruimtebeslag
- Aanbrengen DWA inspectieput
- Aanbrengen HWA inspectieput
- Aanbrengen HWA inspectieput met open roosterdeksel
- Putdekselhoogte, putnummer en inwendige putafmeting
- Aanbrengen lijngoot
- Aanbrengen duiker met b.o.b., materiaal en diameter
- Aanbrengen huisaansluiting DWA riolering PVC Ø125 mm met ontsoppingsstuk en inlaat
- Aanbrengen aansluiting PVC Ø160 mm en inlaat
- Nutstrook
- Tracé PV-panelen



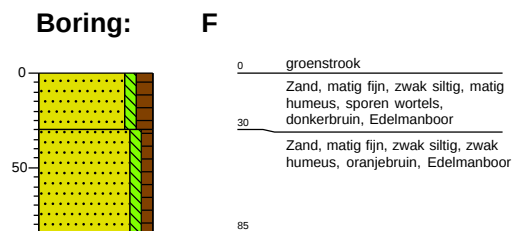
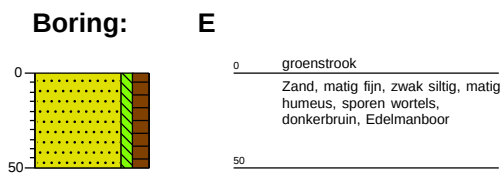
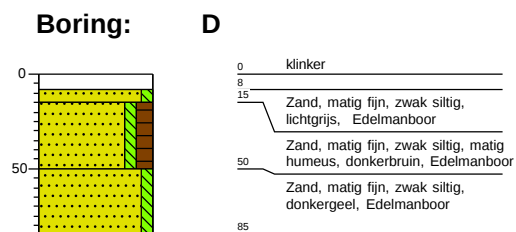
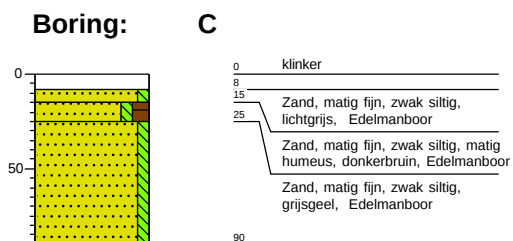
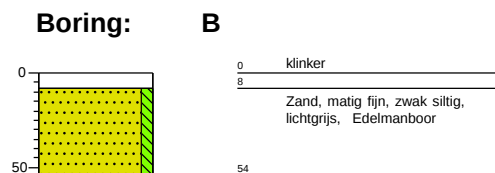
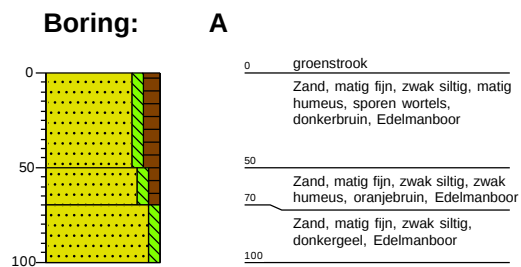
Overzicht
Schaal 1:5000

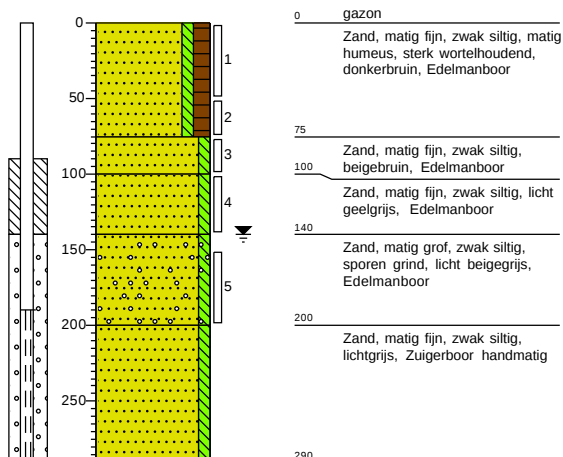
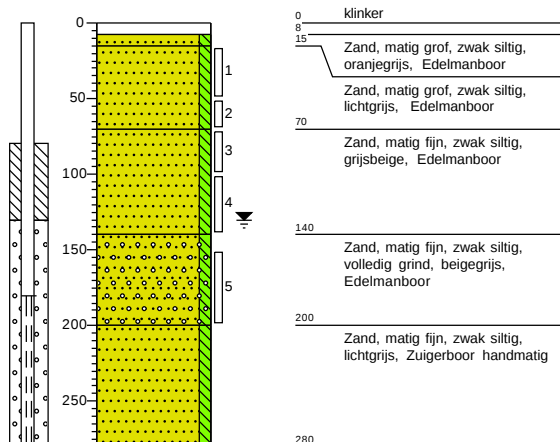
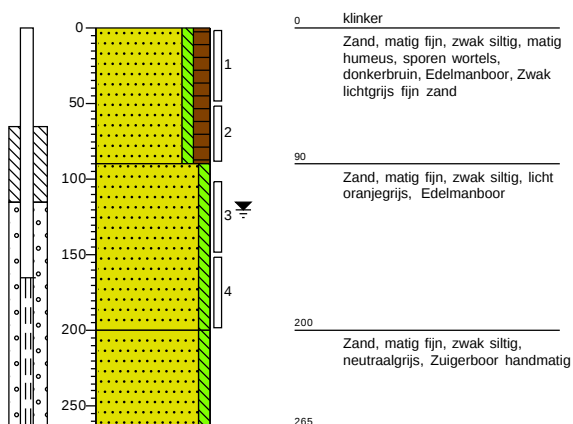
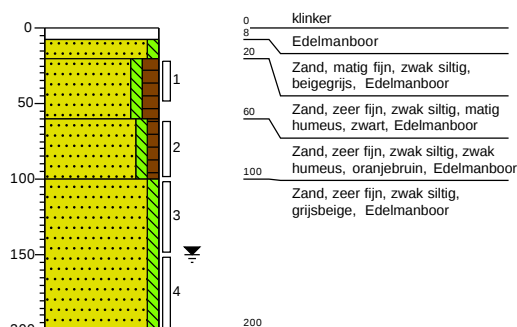
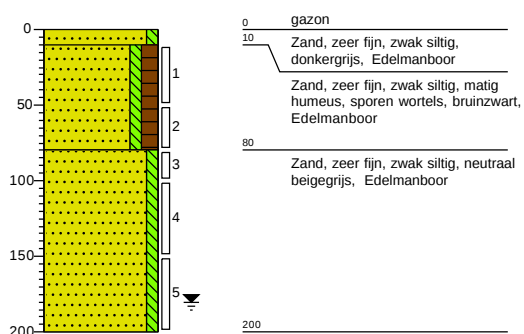
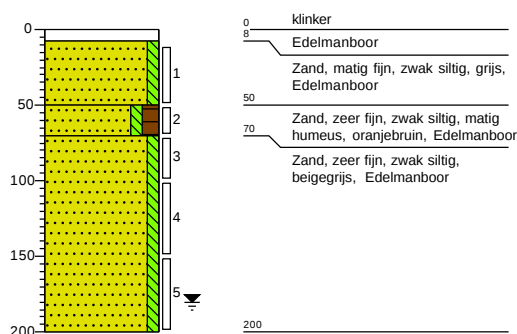
Project:	Parck Warande Oosterhout		
Opdrachtgever:	VEZO en FRE		
		Grasveld Civiele Techniek B.V. Rijnkruisweg 5a 5741 RR Beek en Donk tel. 0492 - 468219 www.grasveldct.nl info@grasveldct.nl	
Onderdeel:	Rioolplan		
Getekend:	RSw	Schaal:	1:500
Goedgekeurd:	CNo	Formaat:	A1
Projectnummer:	G360-001	Tekening:	01 van 01
Datum:	22-04-2022	Doc.:	16 - Rioolplan
		Fase:	WE
		Versie:	D

Bijlage 3: Boorpuntenkaart

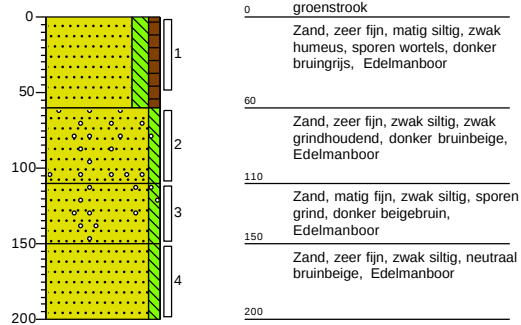


Bijlage 4: Boorprofielen en locatiefoto's

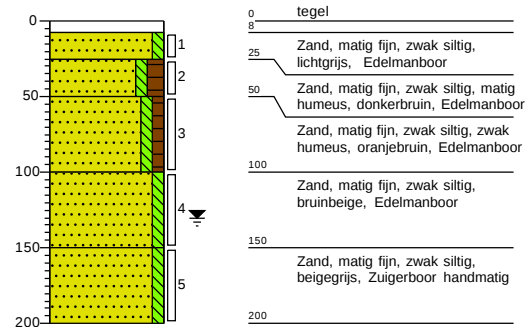


Boring: 01**Boring: 02****Boring: 03****Boring: 04****Boring: 05****Boring: 06**

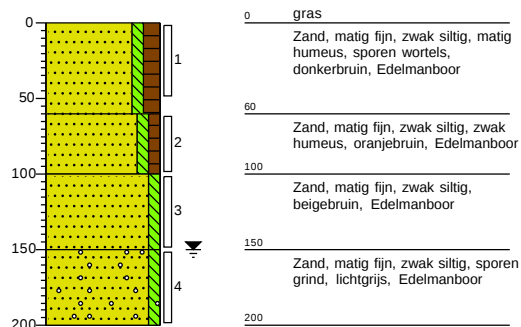
Boring: 07



Boring: 08

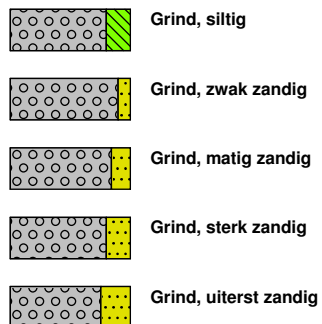


Boring: 09

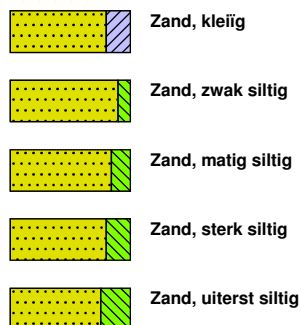


Legenda (conform NEN 5104)

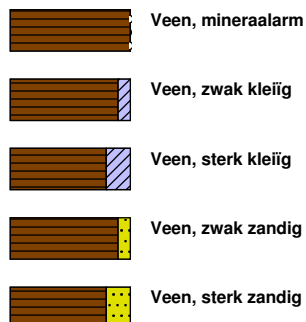
grind



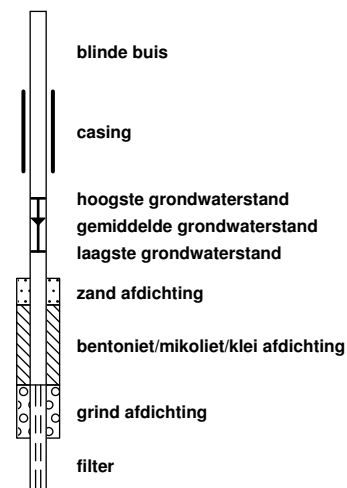
zand



veen



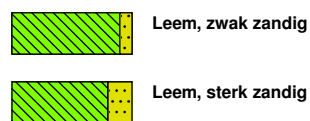
peilbuis



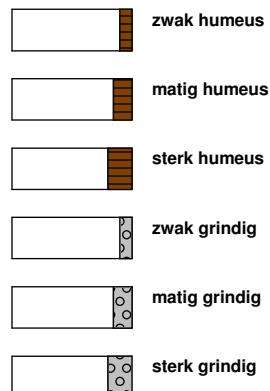
klei



leem



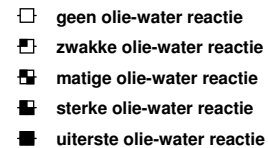
overige toevoegingen



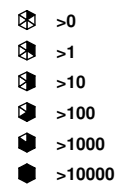
geur



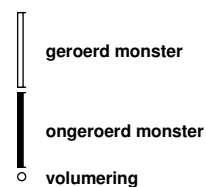
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig





Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26



Foto 27



Foto 28

Bijlage 5: Geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Water- en Rioleringsplan 2017-2021, gemeente Oosterhout;
- Waterbeheerplan 2016-2021 en 2022-2027, Waterschap Brabantse Delta;
- Keur, Waterschap Brabantse Delta;
- Watervisie, provincie Noord-Brabant;
- Provinciale Milieuverordening, Noord-Brabant (PMV) en interim omgevingsverordening;
- Landelijke Handreiking Watertoets;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, 2003 en actueel 2008;
- Waterwet;
- Het Nationaal Waterplan;
- Kader Richtlijn Water;
- Wet en Besluit op de ruimtelijke ordening.

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- ruimtelijke plannen Nederland;
- Bodematlast provincie Noord-Brabant.

Internet

- www.oosterhout.nl
- www.brabantsedelta.nl
- www.brabant.nl
- www.dinoloket.nl
- www.pdok.nl
- www.ahn.nl