

Indicatief infiltratieonderzoek Mimosaplein te Eindhoven

Opdrachtgever

Accent adviseurs
Luchthavenweg 13E
5657 EA Eindhoven

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM18317

Status rapport

Definitief

Contactgegevens

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

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
Dhr. M. Vrolix, bc.		21 februari 2019
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		21 februari 2019

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. INFILTRATIE	5
2.1 <i>Inleiding</i>	5
2.2 <i>Bureaustudie</i>	6
2.3 <i>Opzet</i>	7
2.4 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	9
3. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	11
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	12

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
- 2 Foto's van de huidige situatie
- 3 Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen
- 4 Boorprofiel beschrijvingen
- 5 Concepttekening toekomstige inrichting

1. INLEIDING

In opdracht van Accent adviseurs heeft Aeres Milieu B.V. een infiltratieonderzoek uitgevoerd voor een planontwikkeling aan het Mimosaplein te Eindhoven. De locatie is momenteel grotendeels braakliggend en deels in gebruik als (leegstaande) Don Boscokerk. Op onderstaande luchtfoto is globaal de grens van het plangebied weergegeven. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie. In bijlage 2 zijn enkele foto's van het plangebied opgenomen.



Afbeelding 1: Luchtfoto plangebied met globale afbakening [Bron: PDOK-viewer]

Kadastrale registratie	: gemeente Stratum, sectie D, nr. 7314
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 162.720 / Y = 381.435
Oppervlakte studiegebied	: circa 2.880 m ²
Peil maaiveld	: circa 19,3-19,55 meter + NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: Don Boscokerk en braakliggend terrein
Toekomstig gebruik plangebied	: herontwikkeling tot wonen

Aanleiding

De aanleiding voor het indicatief infiltratieonderzoek is de voorgenomen bestemmingswijziging en herinrichting van het plangebied en conform de beleidsregel van de gemeente Eindhoven 'Klimaatrobuust ontwikkelen en (her)inrichten'.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied op de waterhuishouding.

In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

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.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap de Dommel en de gemeente Eindhoven het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer” (afgeleid van de trits “vasthouden – bergen – afvoeren” doorlopen.

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is middels een bureaustudie onderzocht om de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te verwerken inzichtelijk te maken. In hoofdstuk 3 is een beschrijving van de toekomstige situatie met eventuele hemelwatervoorziening toegelicht.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Opgemerkt dient te worden dat voor het uitvoeren van een geohydrologische onderzoeken (waartoe een infiltratie onderzoek behoort) nog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld zijn. 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 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.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het infiltratie onderzoek beschreven en de (on)mogelijkheden voor infiltratie toegelicht. In hoofdstuk 3 en 4 is de conclusie opgenomen en worden nog enige aandachtspunten meegegeven.

2. INFILTRATIE

2.1 Inleiding

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Dit wordt in Nederland steeds vaker (meestal verplicht) toegepast. Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,5 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van regenwaterinfiltratie. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is er bij een lagere doorlatendheid veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat onwenselijk kan zijn in een woonomgeving.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm, het poriënaantal, de geometrie van de poriëkanalen 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.

Materiaal	k [m/d]
klei	0,01 - 10 ⁻⁸
klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
silt, löss	1 - 10 ⁻⁴
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	0,1 - 10 ⁻⁴
fijn zand	2 – 0,02
middelfijn tot middelgrof zand	43 – 0,09
grof zand	400 – 0,09

Tabel 1: 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 10 – 50 groter dan de verticale.

Op de geomorfologische kaart en de bodemkaart van Nederland is het plangebied niet gekarteerd vanwege de ligging in bebouwd gebied. Bij het Dinoloket zijn wel gegevens aanwezig.

Ter plaatse is sprake van een dekzandvlakte. De bodemopbouw ter plaatse van het plangebied en omgeving bestaat uit fijn zandig, leemhoudend zand afgewisseld met leemlenzen en is te typeren als matig tot slecht doorlatend. Uit het dinoloket blijkt dat tot ca. 23 meter beneden maaiveld de Formatie van Boxtel (diverse fijn zandige, siltige bodemlagen met een afsluitende kleilaag) aanwezig is. Hieronder (dieper dan - 5 m NAP) bevindt zich het watervoerend pakket van de Formatie van Sterksel. In veel gevallen liggen de literatuurwaarden voor de infiltratiesnelheid van zeer fijn zand en vergelijkbare afzettingen rond de minimumnorm van 0,5 m/d.

De globale bodemopbouw voor het plangebied en omgeving wordt schematisch weergegeven in tabel 2.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 – 3,5	Formatie van Boxtel	Zand, fijn tot zeer fijn, zwak siltig	Matig tot goed doorlatend
3,5 – 19		Leemlaag (laagpakket van Liempde)	Matig doorlatend
20 – 23		Kleilaag	Slecht doorlatend

Tabel 2: Geo(hydro)logische indeling [Bron: Dinoloket]

2.2 Bureaustudie

De maaiveldhoogte ter plaatse bedraagt ca. 19,3-19,55 meter +NAP. De omliggende percelen zijn op eenzelfde maaiveldhoogte gelegen. De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, hemel- en afvalwater.

Grondwater

Binnen Eindhoven zijn veel gebieden aanwezig die gevoelig zijn voor grondwateroverlast. Dit is geen aandachtspunt voor het plangebied.

Het plangebied ligt binnen de boringsvrije zone behorende bij een grondwaterwingebied. In deze gebieden is het behoud van de beschermende kleilaag van belang. Er gelden verbodsregels voor activiteiten als boren en graven waardoor de kleilaag beschadigd kan worden. Met speciale maatregelen is boren en graven soms wel toegestaan. Het doel hiervan is te verhinderen dat eventuele verontreinigingen de diepere waterlagen bereiken. Door de nieuw- en verbouw ter plaatse is geen doorboring van de kleilaag te verwachten.

Voor het bepalen van de verwachte grondwaterstanden is gebruik gemaakt van het gemeentelijk grondwatermeetnet en het DINO-loket. Noordwestelijk van de onderzoekslocatie zijn in een TNO-peilbuis grondwaterstanden tussen de 16,6 en 17,9 meter +NAP gemeten (circa 2 meter onder maaiveld). Hieronder is een uitsnede uit het grondwaterloket van de gemeente Eindhoven nabij het plangebied opgenomen.



Afbeelding 2: Peilbuisgegevens noordwestelijk van het plangebied [bron: grondwaterkaart gemeente Eindhoven]

Bij het uitgevoerde infiltratieonderzoek zijn de boorprofielen gecontroleerd op het voorkomen van roestverschijnselen. Dit duidt op periodiek hoge grondwaterstanden (reactie bodem/lucht in contact met het grondwater). Bij de uitgevoerde boringen in het plangebied zijn roestverschijnselen waargenomen vanaf ca. 1,5 meter beneden maaiveld. Deze zijn plaatselijk te relateren aan de aangetroffen leemlaag op ca. 1,8 – 2,0 meter beneden maaiveld. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4.

De optredende grondwaterstanden in het plangebied zijn deels te relateren aan de aanwezige siltige fijne zandgrond en waargenomen dunne leemlaag.

Op basis van de gekende gegevens bedraagt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) voor het plangebied ca. 1,5 m–mv.

Voor de bouw van woningen zonder kruipruimte bedraagt de minimale drooglegging 0,5 m–mv. Geadviseerd wordt om te streven naar een drooglegging van 0,7 meter onder vloerniveau. Voor tuinen volstaat een ontwatering van 50 centimeter beneden maaiveld. Eventuele kelders dienen waterdicht uitgevoerd te worden. Ter plaatse is derhalve geen grondwateroverlast te verwachten. Bij nieuwbouw wordt een vloerpeil zoals bestaand of 20 cm boven het wegpeil geadviseerd om instroom bij excessieve buien te voorkomen.

De milieuhygiënische conditie van de bodem en het grondwater vormt zover bekend geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan. Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwater onttrekkingen plaats. De dreiging van een potentiële grondwaterverontreiniging door de planontwikkeling (bouw van woningen) is derhalve nihil.

Oppervlaktewater

Binnen en in de directe omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig.

Hemel- en afvalwater

In de huidige situatie is een voormalige kerk aanwezig. Binnen het plangebied zijn geen aangelegde hemelwatervoorzieningen aanwezig. Het bestaand verhard oppervlak is aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel.

Eindhoven heeft de ambitie om in 2050 als gehele stad klimaatrobust te zijn. Om dit te bereiken gelden bij nieuwe (her)inrichtingen en ruimtelijke ontwikkelingen in de openbare en de private ruimte voortaan ontwerpnormen en richtlijnen om wateroverlast, droogte en hittestress in de toekomst te voorkomen.

Een bouwsteen voor dit klimaatadaptatie beleid is de beleidsregel 'Klimaat robuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen'. Deze beleidsregel is in het GRP 2019-2022 geconcretiseerd. Meer informatie hierover is te vinden via de website www.duurzaameindhoven.nl/klimaatregelen. De website bevat een toelichting op het beleid en doelstellingen, uitleg over begrippen en uitwerkingen van werkbare praktijkvoorbeelden. De beleidsregel, het GRP 2019-2022 en de website zijn daarmee het meest recente Eindhovense beleid voor klimaatrobust ontwikkelen. De basisprincipes uit het beleid zijn:

1. Zorg voor voldoende bergingsruimte om extreme buien op te vangen en vertraagd af te voeren.
2. Infiltreer regenwater zoveel mogelijk en waar mogelijk op de plek waar het valt, en voorkom daarmee droogte.
3. Zorg dat de straat niet onnodig opwarmt en voldoende plekken voor verkoeling heeft op het heetst van de dag.

Om inzicht te krijgen van de doorlatendheid van de bodem, ook in verband met de benodigde ontwatering en optredende grondwaterstanden ter plaatse zijn binnen het plangebied boringen en infiltratiemetingen verricht.

2.3 Opzet

Om de infiltratiesnelheid ter plaatse van het onderzoeksterrein te bepalen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

Dit is een onderzoek waarbij inzicht wordt verkregen in een aantal bodemaspecten zoals:

- bodemgesteldheid op de onderzoekslocatie;
- eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- doorlatendheid van bodemlagen;
- actuele grondwaterstanden;
- terrein-inrichting en gebruik.

Door deze verzamelde gegevens te combineren met een serie meetgegevens waarbij kan worden bepaald met welke snelheid het water in de bodem wegzijgt, kan een uitspraak worden gedaan over de k_d - waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door processen als vorming van wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het meetresultaat tot gevolg heeft. Omdat de metingen in het bodemtraject van circa 0,5 tot 2,0 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn.

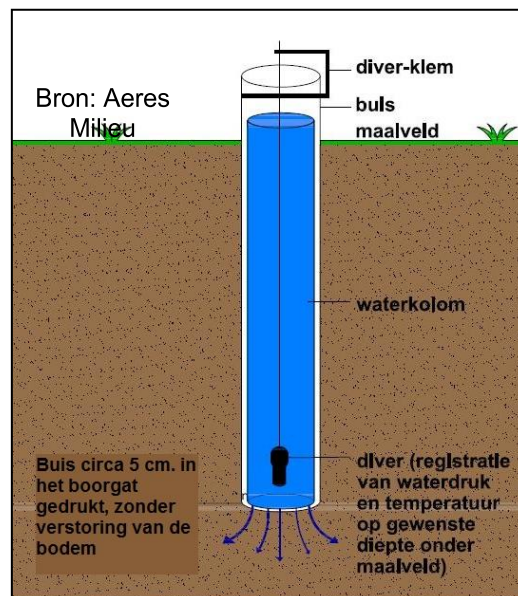
Laboratoriummetingen aan grondmonsters (zeefkromme-analyses, Darcy-tests), worden in het algemeen als minder geschikt beschouwd, omdat deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster.

Gebaseerd op het waargenomen grondwaterpeil van 2,5 m-mv. binnen het onderzoeksgebied (meetdatum 2 juli 2018) is de doorlatendheid in de *onverzadigde* zone (boven de grondwaterstand) bepaald door middel van de "Open-end-test" en de "Porchettest". Beide tests zijn uitgevoerd in verband met de matig fijne zandfractie, de diepte van het grondwater ten tijde van het veldonderzoek en de verwachte horizontale doorlatendheid op basis van de gekende data.

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 grindboor 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 ca. 1 m boven maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt ca. 5 cm 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.

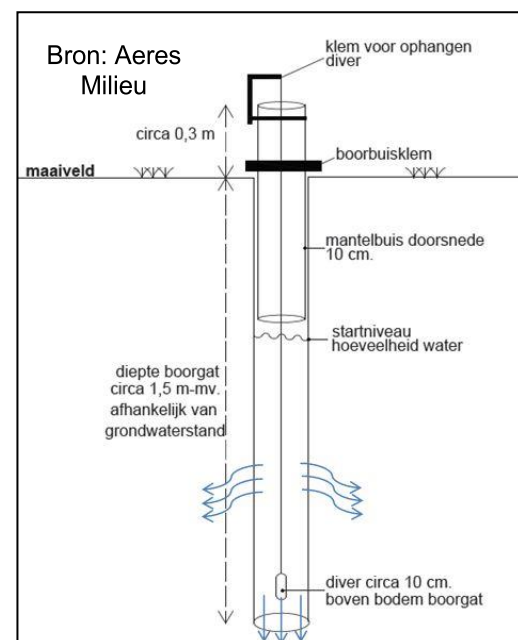


Afbeelding 3: Principetekening Open-endtest

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde "Porchettest", ook wel omgekeerde boorgatmethode of reversed augerhole test 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.

Opgemerkt wordt dat de Porchettest vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone meet en in mindere mate de verticale doorlatendheid. De berekende verticale doorlatendheid is meestal een factor 5 tot 25 lager is dan de horizontale.



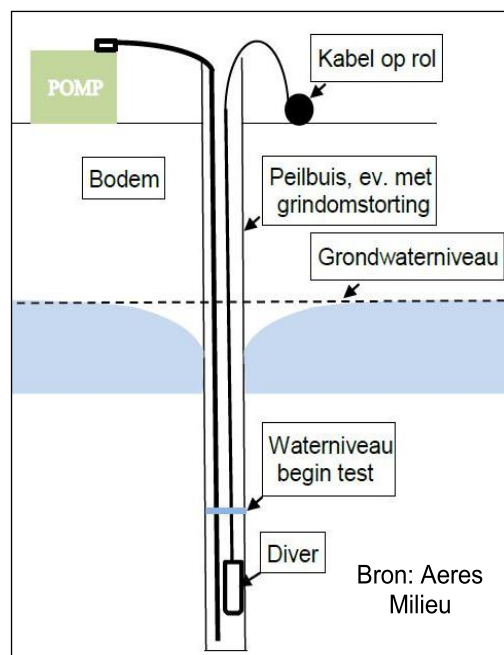
Afbeelding 4: Principetekening Porchettest

Centraal op de locatie, ter plaatse van boring 1, is gebruik gemaakt van een recent voor het bodemonderzoek geplaatste peilbuis. Middels de hooghoudtmethode is de doorlatendheid van de verzadigde zone (onder de grondwaterstand) bepaald. De methode wordt reeds decennia lang toegepast en is uitvoerig gedocumenteerd. Door de matige toestroming tijdens het veldwerk is gekozen voor een slugtest.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst. Voor deze test wordt allereerst de grondwaterstand in rust (beginniveau) gemeten in een peilbuis. Vervolgens wordt constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken middels een slangenpomp. B

Bij het leegzuigen van de peilbuis 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. Deze onttrekking wordt enkele malen herhaald. Middels een rekenprogramma wordt de doorlatendheid van de bodemlaag bepaald.

Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate van de verticale infiltratiesnelheid.



Afbeelding 5: Principetekening Hooghoudtmethode

2.4 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 2 juli 2018 zijn op 3 verspreide locaties binnen het plangebied metingen uitgevoerd. Ter plaatse van de meetpunten 2 en 4 is een open-end-test uitgevoerd met hierop volgend een porchettest. In verband met variabele bodemopbouw is centraal (boring 1) een meting onder leemlaag en het grondwater geplaatst. De boorlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4.

Er wordt vanuit gegaan dat op de gemeten dieptes geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden. De gemiddelde meettijd per test bedraagt ca. 20 minuten.

Open-end-test

In het boorgat is een verbuizing geplaatst met een diameter van 0,1 meter, met een lengte van 1 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 3 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte (m-mv.)
2	0,28 / 0,27 / 0,32	Ca. 0,6
4	0,19 / 0,18	Ca. 1,3

Tabel 3: Meetresultaten Open-end-tests

De open-end-test geeft een slechte infiltratiesnelheid weer. De gemeten waardes komen overeen met de literatuurwaardes voor zeer fijn, zwak tot matig siltige zanden. Dit is te relateren aan de siltigere bodemlaag waarin de meting heeft plaatsgevonden.

Porchettest

In het boorgat is na de open-end-test een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 0,1 meter 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 4 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte (m-mv.)
2	2,4 / 2,3	Ca. 0,6
4	1,2 / 1,4	Ca. 1,3

Tabel 4: Meetresultaten porchetttests

Voor een porchetttest zijn matige tot goede infiltratiesnelheden gemeten. De horizontale infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone wordt als voldoende beschouwd en komt overeen met de vastgestelde bodemsamenstelling. Alle duplo-waarden zijn van een vergelijkbare orde grootte.

Hooghoudttest

Voor de meetproef is gebruik gemaakt van de tijdelijke peilbuis. De globale doorsnede van een meetpunt is circa 0,1 meter.

In de peilbuis is constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken. Bij een constant waterniveau is het pompdebiet bepaald. Door middel van een zogenaamde 'diver' en handmatig worden 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, geïnterpreteerd en verwerkt. In tabel 5 zijn de berekende meetresultaten opgenomen.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte (m-mv.)
2	3,9 / 1,6 / 1,8	Filtertraject 3,05-4,05

Tabel 5: Meetresultaten Hooghoudtmethode

Uit de tabel blijkt een goede doorlatendheid van de verzadigde ondergrond.

3. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Accent Adviseurs heeft Aeres Milieu in juli 2018 een infiltratie onderzoek uitgevoerd ter plaatse van een perceel gelegen aan het Mimosaplein in Eindhoven.

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek kan worden gesteld dat binnen het plangebied een matig tot slechte infiltratiesnelheid aanwezig is. Ter plaatse dient tevens rekening gehouden te worden met aanwezige leemlagen op ca. 1,5-2,5 m-mv..

Geadviseerd wordt om binnen de grenzen van de onderzoekslocatie een bergingsvoorziening aan te leggen of een grondverbetering tot onder de leemlaag toe te passen. Ter plaatse van de onderzoekslocatie is op basis van de boorprofielen en gekende data de GHG op 17,9 meter +NAP (ca. 1,5 m-mv) te verwachten. Hierboven dient de retentie voor de toekomstige verharding aangelegd te worden.

Als aan de milieuhygiënische voorwaarden wordt voldaan zal, door infiltratie en/of (geknelde) afvoer van neerslag afkomstig van de daken en overige verhardingen van de woningen, de kwaliteit van het ontvangende water of bodem niet verslechteren.

Bij het planvoornemen wordt de kerk inpandig verbouwd (realisatie van 13 appartementen). Op het braakliggende terrein naast de kerk worden 36 zorgstudio's gerealiseerd. Conform de beleidsregel 'Klimaatrobuust ontwikkelingen en (her)inrichten' zal een hemelwaterretentie aangelegd dienen te worden. De benodigde wateropgave wordt bepaald aan de hand van de totale verharding (60 mm afhankelijk van de hoeveelheid groen). Dit dient nader uitgewerkt te worden in het planontwerp.

Gezien de bouwplannen, de doorlatendheid van de bodem ter plaatse, de randvoorwaarden en de eisen die o.a. door het bevoegde gezag worden gesteld, dient de neerslag zoveel mogelijk binnen het plangebied verwerkt te worden middels een bergingsvoorziening. Het hemelwater is bij nieuwbouw eenvoudig gescheiden te houden en naar een hemelwatervoorziening te leiden. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan.

Gezien de huidige hoogteligging is ter plaatse geen grondwateroverlast aanwezig. Door het voorzien van een noodoverloop, een aan te leggen retentie en een vloerpeil zoals bestaand of 20 cm boven de kruin van de weg, is geen (grond)wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten.

Bij de definitieve uitwerking dient een voorziening aangelegd te worden in verhouding met het uiteindelijk verharde oppervlak. Bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag wordt geadviseerd om het RWA- en DWA- stelsel gedetailleerd uit te werken conform de geldende normen, in overleg met de gemeente en het waterschap. Het definitieve technisch uitgewerkt ontwerp dient gerealiseerd en goedgekeurd zijn voordat een omgevingsvergunning ingediend wordt.

Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd (zoals o.a. onderhoud,...). Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wanneer een bronnering nodig is voor de bouwwerkzaamheden of bij andere ingrepen op de plaatselijke waterhuishouding (lozing / infiltratie of werkzaamheden in de buurt van een watergang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen/meldingen worden aangevraagd via de daarvoor bedoelde procedure.

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks afstromen. 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 aanvoerszijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden. Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van beton, keramisch of ander niet uitlogend materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal of aluminium.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitloogbare materialen zoals beton of keramische producten.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het is aan te bevelen een noodoverlaat naar een lager gelegen terrein of nabijgelegen oppervlaktewater te voorzien, in het systeem op te nemen om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren. In geen geval mag de afvalwaterriooling op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

Het is zeker mogelijk een goede combinatie van meerdere soorten voorzieningen aan te leggen om de locatie hydrologisch neutraal te ontwikkelen. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid vervullen een belangrijke rol.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet wenselijk tijdens gladheid door bevrozing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn. Indien geen alternatieven mogelijk zijn, dient de toepassing zo effectief mogelijk plaats te vinden.

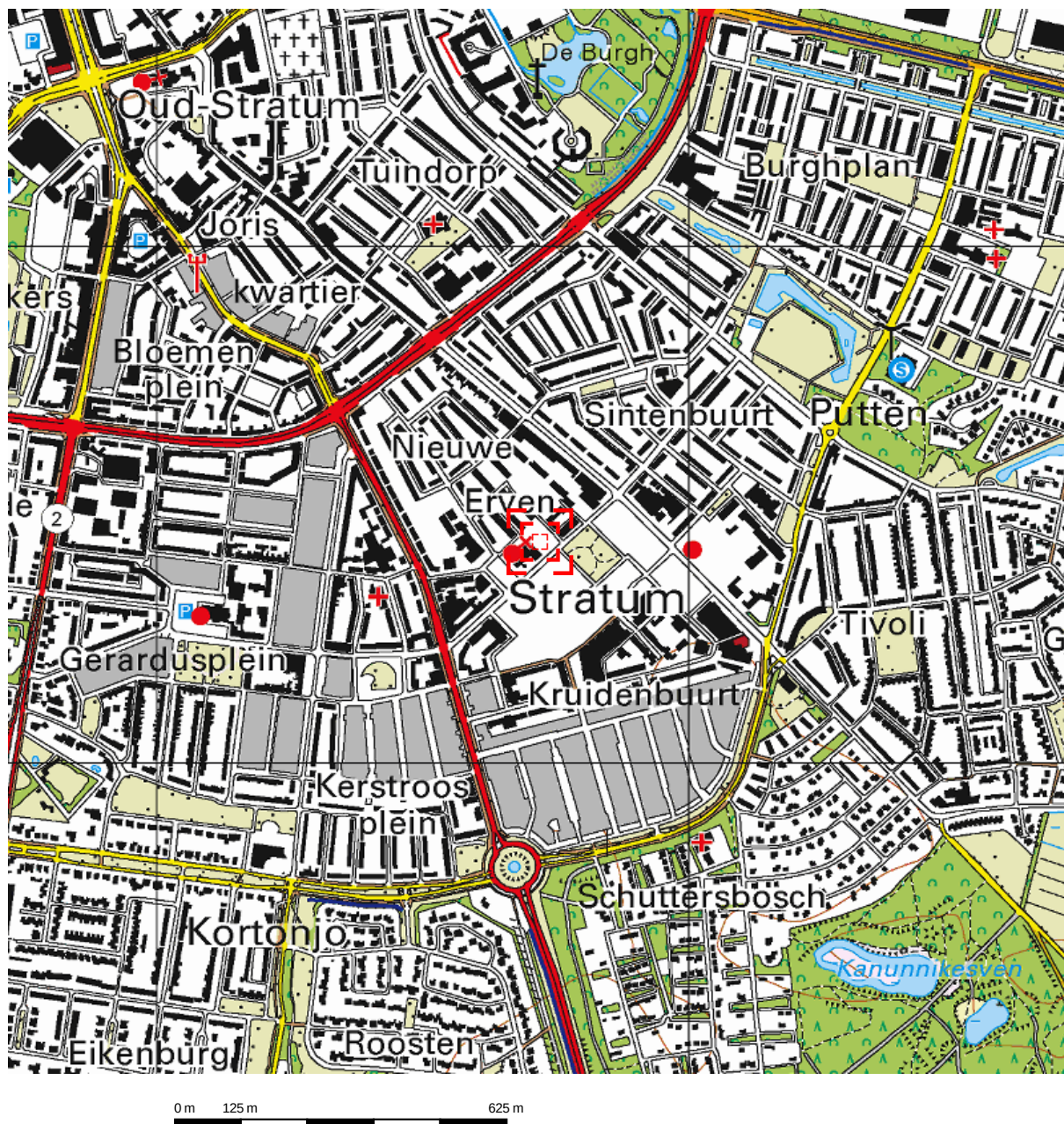
Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat bv. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte 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(DWA-riool) moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat voorzieningen te dicht bij bebouwing worden aangelegd vanwege potentiële waterdoorslag e.d. Eventueel moeten waterkerende voorzieningen worden aangebracht om vochtdoorslag te verhinderen, zoals waterkerende wanden, muren of folie.

Het is belangrijk om de (aanstaande) gebruikers/eigenaren te informeren ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen auto's mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen (ook privé plaatsen), geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast etc..

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart



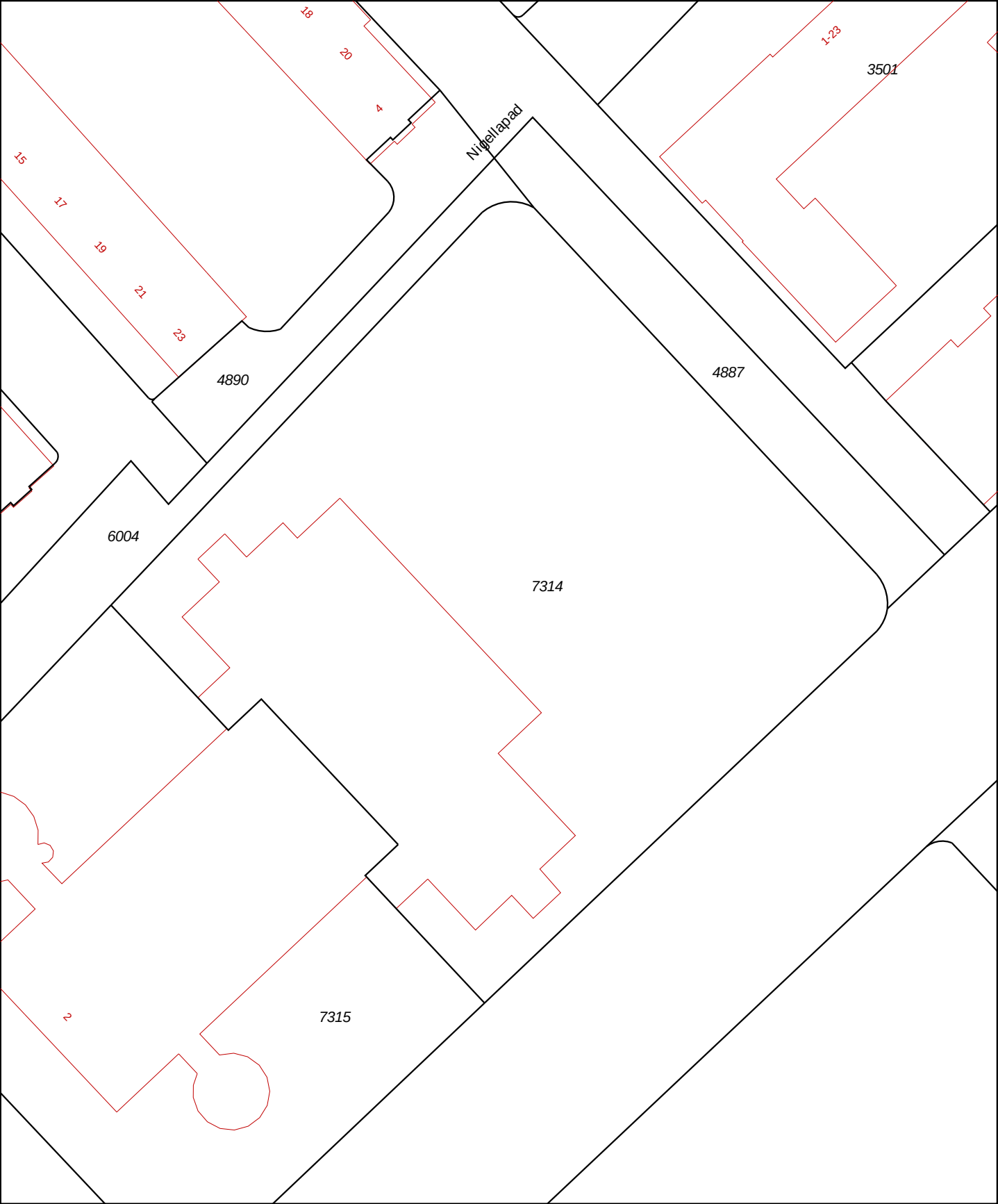
Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object STRATUM D 7314
Kornoeljelaan, EINDHOVEN
CC-BY Kadaster.



 WEGEN a autosnelweg b hoofdweg met gescheiden rijbanen c hoofdweg d regionale weg met gescheiden rijbanen e regionale weg f lokale weg met gescheiden rijbanen g lokale weg h weg met losse of slechte verharding i onverharde weg j straat/overige weg k voetgangersgebied l fietspad m pad, voetpad n weg in aanleg o viaduct p aquaduct q vaste brug r beweegbare brug s brug op pijlers	 HYDROGRAFIE a waterloop: smaller than 3 m b waterloop: 3-6 m breed c waterloop: breder dan 6 m d schutsluis e duiker f afsluitbare duiker BODEMGEBRUIK a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij 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 g gemeentehuis h postkantoor i politiebureau j wegwijzer k kapel l kruis m vlampijp n telescoop o windmolen p waterradmolen q windmotor r windturbine s oliepominstallatie t seinmast u zendmast v hunebed w monument x gemaal y kampeertrein z sportcomplex aa ziekenhuis ab paal b grenspunt c boom ac schietbaan ad afrastering ae hoogspanningsleiding met mast af muur ag geluidswering
---	---	--



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 5 juni 2018

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:500

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

STRATUM

D

7314

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



BIJLAGE 2

Foto's van het huidig plangebied



Foto 1



Foto 2



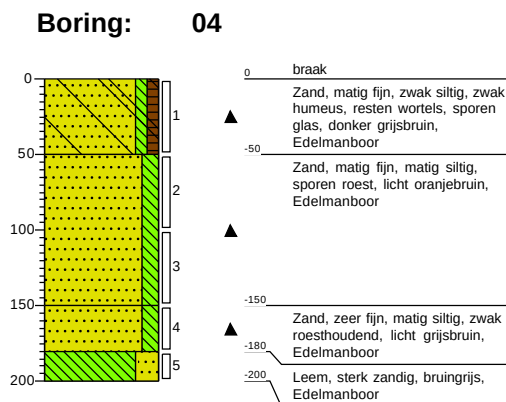
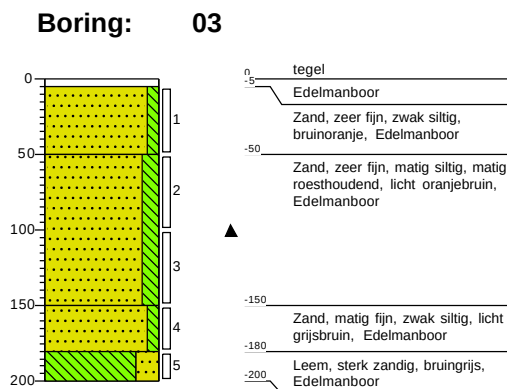
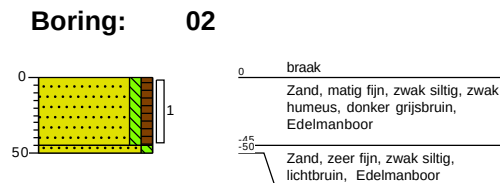
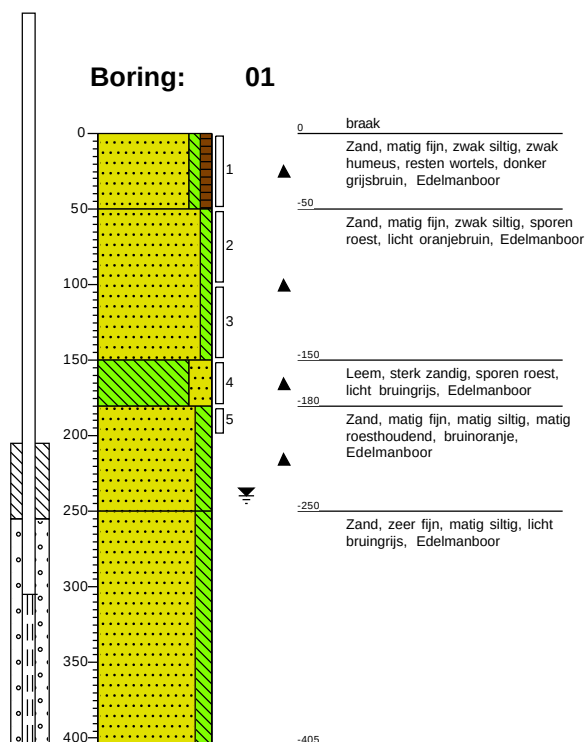
Foto 3



Foto 4

BIJLAGE 3

Boorprofielen



BIJLAGE 4

Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen



○ Boorpunten

Kadastrale kaart

—

 bebouwing

Kadastrale perceelsnummers

—

 kadastralegrens

Achtergrond: Luchtfoto en kadaster PDOK-viewer

Situatietekening

AM18317 Mimosaplein
Eindhoven

Schaal 1:500

0102030

m

N

aeres milieu