



aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratie onderzoek Weimerstraat te Wernhout

Infiltratie onderzoek Weimerstraat te Wernhout



Aeres Milieu Projectnummer : AM24178-1
Status rapport : Definitief (versie 2)
Datum : 26 augustus 2025

Opdrachtgever : BRO
Willemsplein 2
5211 AK 's-Hertogenbosch

Opgesteld door : dhr. J. Martens Msc.

Gecontroleerd door : dhr. M. Vrolix bc.

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.	BUREAUSTUDIE BESTAANDE WATERHUISHOUDING	7
2.1.	Inleiding.....	7
2.2.	Bestaande watersystemen	7
	Grondwater en bodemopbouw	8
	Oppervlaktewater	9
3.	INFILTRATIEONDERZOEK.....	10
3.1.	Inleiding.....	10
3.2.	Veldwerk.....	11
3.3.	Resultaten	11
3.4.	Conclusie.....	12
4.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	13

Bijlage:

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandpunten

Bijlage 4: Foto's plangebied

Bijlage 5: Boorprofielen

Bijlage 6: meetresultaten en grafieken

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd voor een voorgenomen projectontwikkeling aan de Weimerstraat te Wernhout. Men is voornemens ter plaatse nieuwbouwwoningen te realiseren. Momenteel is het plangebied in gebruik als akkerland en is het onverhard. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1. Een topografische kaart is opgenomen in bijlage 1 en foto's van het plangebied zijn opgenomen in bijlage 4.

Adres onderzoekslocatie	: Weimerstraat te Wernhout
Gemeente	: Zundert
Waterschap	: Brabantse Delta
Kadastrale registratie	: Zundert, sectie T, nummer 2225
Oppervlakte	: ca. 9.520 m ²
Peil maaiveld	: ca. 10,2 tot 11,4 m +NAP
Peil grondwater	: ca. 9,3 m +NAP



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

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek is de voorgenomen planontwikkeling op het perceel. Bij nieuwbouwplannen gaat de voorkeur altijd uit naar infiltratie van hemelwater. Het planvoornemen ziet op de aanleg van bijkomende verharding. Hemelwater zal hierdoor versneld aflopen naar het omliggend terrein. Hemelwater afkomstig van verharding dient derhalve conform het geldend beleid binnen het plangebied verwerkt te worden. Onderstaande afbeelding geeft een schets van het voorgenomen nieuwbouwplan weer.



Afbeelding 2: Schetsontwerp planvoornemen met aanduiding plangebied in rood (bron: opdrachtgever)

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie (bureaustudie), de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om bijkomend water in de toekomstige situatie te verwerken zonder dat hierbij een verhoogd risico op overlast ontstaat. Naast het vaststellen van de verwachte bodemopbouw en grondwaterstanden wordt nagegaan wat de doorlatendheid van de bodem ter plaatse is. Een voorziening dient namelijk tijdig weer beschikbaar te zijn voor een volgende neerslagbui.

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. Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteren de waterbeheerders (o.a. waterschap en gemeente) een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water.

Inrichtingen van waterhuishoudingen voor nieuw(her/ver)bouwplannen worden door het bevoegd gezag getoetst en gekeurd. Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem.

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.

Leeswijzer

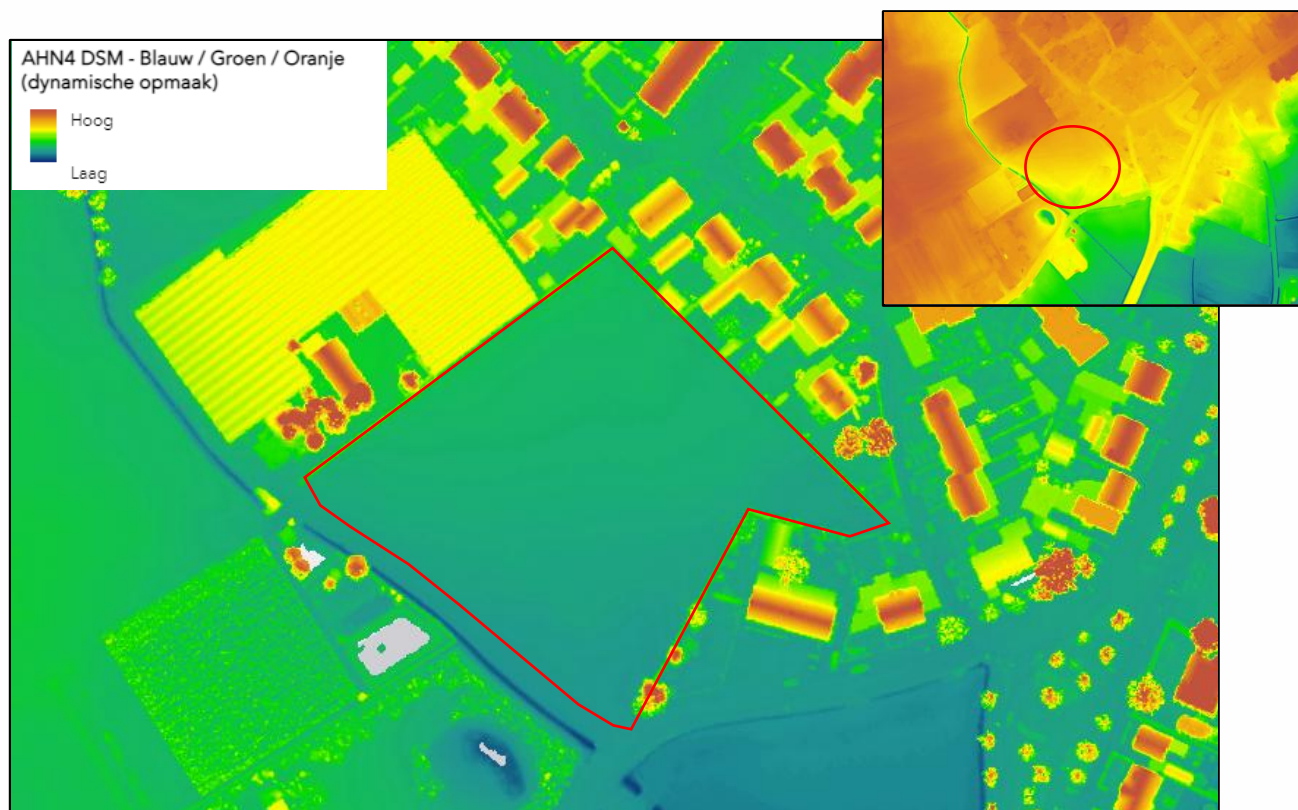
In hoofdstuk 2 wordt het huidige waterhuishoudkundige systeem kort beschreven met in hoofdstuk 3 de uitwerking van het uitgevoerde infiltratieonderzoek met een conclusie. Tot slot wordt er in hoofdstuk 4 nog enkele algemene aandachtspunten en randvoorwaarden beschreven.

2. BUREAUSTUDIE BESTAANDE WATERHUISHOUDING

2.1. Inleiding

Het plangebied ligt zuidwestelijk in het buitengebied van het dorp Wernhout (gemeente Zundert). De onderzoekslocatie grenst aan de noordwestzijde aan een agrarisch bedrijf en aan de noordoostzijde aan de bebouwde kern van Wernhout. Zuidelijk ligt de straat 'Weimerstraat'. Zuidwestelijk bevindt zich een oprijlaan met aanliggend aan de zuidzijde een watergang. Afbeelding 1 geeft de huidige situatie weer en in bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen. In bijlage 4 zijn actuele foto's van het plangebied opgenomen.

Het plangebied kent weinig hoogteverschil en ligt op ca. 11,4 tot 10,3 m +NAP. In vergelijking met de directe omgeving ligt het plangebied relatief hoog in het landschap. De zuidelijk gelegen straat 'Weimerstraat' kent ter hoogte van het plangebied een maaiveldhoogte van ca. 10,2 m +NAP. Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen visueel weer.



Afbeelding 3: Uitsnede hoogtekaart met aanduiding ligging plangebied (bron: AHN Nederland)

2.2. Bestaande 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 en bodemopbouw

Van de onderzoekslocatie is diverse informatie geraadpleegd bij onder andere het BRO-loket, Waterschap Brabantse Delta, bodemdata Nederland en ons eigen archief.

Op basis van (model)gegevens uit het BRO-loket kan een verwachte bodemopbouw worden bepaald. Volgens de Geomorfologische Kaart van Nederland (2023) ligt het plangebied naar verwachting op een dekzandrug. Volgens de bodemkaart van Nederland (2023) ligt het plangebied op een hoge zwarte enkeerdgrond bestaande uit lemig fijn zand. Tabel 1 geeft de verwachte bodemopbouw binnen het plangebied schematisch weer.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie
0,0 – 1,1	Formatie van Boxtel	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand
1,1 – 2,4	Formatie van Stramproy	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden, fijn en grof zand, met weinig klei en zandige klei
2,4 – 4,5	Formatie van Stramproy	Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, klei en midden zand, met weinig veen, fijn en grof zand
4,5 – 7,7	Formatie van Stramproy	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden, fijn en grof zand, met weinig klei en zandige klei
7,7 – 9,4	Formatie van Waalre	Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, klei en midden zand, met weinig veen, fijn en grof zand
9,4 – 39,6	Formatie van Peize Formatie van Waalre	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind

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

Binnen of vlakbij het onderzoeksgebied zijn geen grondwateronttrekkingen of aangelegde infiltratievoorzieningen bekend. De onderzoekslocatie ligt niet in een (grond)waterbeschermingsgebied.

Op basis van in de (ruime) omgeving beschikbare grondwatermonitoringsdata bij het BRO-loket is een inschatting gemaakt van de optredende grondwaterstanden. Gemiddeld komt het grondwater naar verwachting voor op ca. 9,3 m +NAP. De lokale GHG wordt ingeschat op ca. 9,8 m +NAP.

Bij het uitgevoerde veldonderzoek zijn naast doorlatendheidsmetingen ook zes profielboringen geplaatst om de lokale bodemopbouw vast te stellen. Uit de verzamelde profielboringen blijkt dat de bovengrond hoofdzakelijk uit matig fijn, matig humeus, matig siltig zand bestaat met een dikte van ca. 0,4 – 0,9 meter dikte. Globaal gezien bestaat de ondergrond uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Zie afbeelding 4 voor een visuele weergave van de bodemopbouw binnen het plangebied.

Oostelijk is ter plaatse van boring 4 een leemlaag aangetroffen op ca. 1,0 tot 1,2 meter-mv. Bij de uitvoering van het veldwerk is grondwater aangetroffen op ca. 1,6 tot 1,9 meter onder maaiveld. De boorpunten zijn opgenomen op de situatietekening in bijlage 3 en de boorprofielbeschrijvingen in bijlage 5.

Gezien de voorgenomen woningbouw met als insteek een infiltratievoorziening op het perceel zijn in het veld metingen uitgevoerd om meer inzicht te verkrijgen in de lokale bodemsamenstelling en de doorlatendheid (k-waardes). Dit veldonderzoek is uitgewerkt in hoofdstuk 3.



Afbeelding 4: Foto profiel infiltratieboring 03: Uitgelegd per halve meter vanaf maaiveld (linksboven) tot einddiepte (rechtsonder)

Oppervlaktewater

Zuidelijk van het plangebied aan de overzijde van de weg ligt een A-watergang die onder het beheer van het waterschap Brabantse Delta valt, zie afbeelding 5.



Afbeelding 5: Uitsnede leggerkaart met in rood aanduiding plangebied (bron: Brabantse Delta)

3. INFILTRATIEONDERZOEK

3.1. Inleiding

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,4 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 een 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.

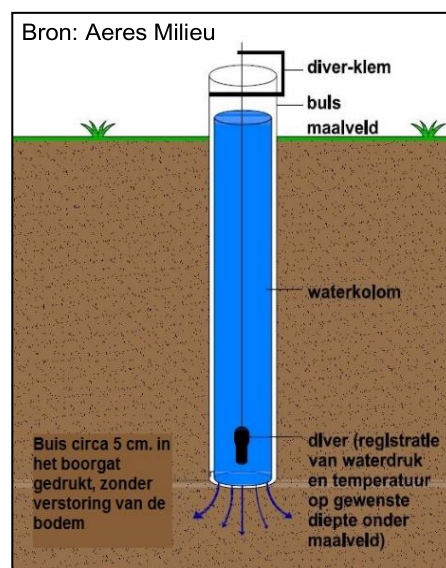
Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale. Door de verzamelde 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.

De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd. De doorlatendheid boven de grondwaterstand (onverzadigde zone) is door middel van de “Open-end-test” en de “Porchettest” bepaald.

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 (Afb. 5): 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.

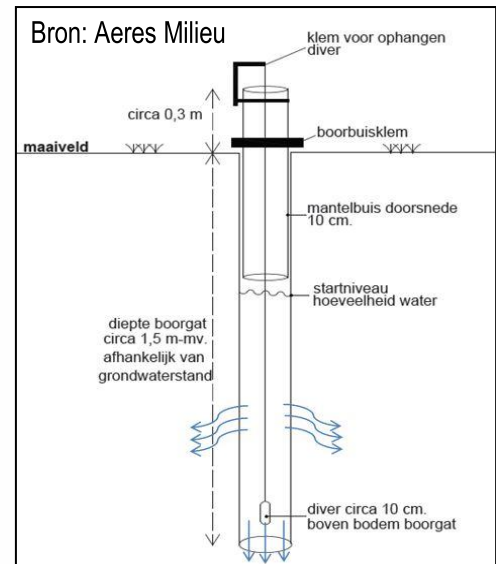
Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is. Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale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



Afbeelding 5: Principtekening Open-end-test

Een aanvullende meetmethode is de omgekeerde boorgatmethode genoemd (Afb. 6). 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 6: Principetekening infiltratiemeting

3.2. Veldwerk

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 7 november 2024 op vier locaties veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone gezien de diepte tot het grondwater. Bij de plaatsing is tevens rekening gehouden met de conceptplaninvulling (ligging toekomstige parkeerplaatsen en open ruimte voor eventuele aanleg hemelwatervoorziening). De boor- en meetlocaties staan op de situatietekening weergegeven in bijlage 3. De boorprofielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 5.

Op de meetlocaties is een open-end-test uitgevoerd met een verbuizing van 10 centimeter. Na de voornatting is de meting gestart met een gemiddelde meetduur van circa 15 minuten per meetronde. Hieropvolgend is in hetzelfde boorgat de omgekeerde boorgatmethode uitgevoerd voor het vaststellen van de horizontale doorlatendheid.

Alle metingen zijn vastgelegd door middel van een diver, waarbij elke 5 seconde het drukverschil tussen het boorgat en de luchtdruk worden gemeten.

3.3. Resultaten

De resultaten van de uitgevoerde metingen in de onverzadigde zone zijn berekend uit de veldmetingen van de open-end-tests (verticale doorlatendheid) en de omgekeerde boorgatmethode (horizontale doorlatendheid). De resultaten zijn in tabel 2 weergegeven. De meetgrafieken zijn opgenomen in bijlage 6.

Meetpunt	Verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
01	0,22	2,04 / 1,25	0,60
02	0,71	3,94 / 5,75	0,60
03	0,34	4,98 / 2,76	1,50
04	0,01	0,31 / 0,17	1,00

Tabel 2: Berekende k-waarden in de onverzadigde zone

3.4. Conclusie

Alle metingen zijn uitgevoerd in een matig fijn, matig siltig zandpakket onder de humeuze toplaag en geven behoudens meetpunt 04 een vergelijkbare matig tot goede horizontale infiltratiesnelheid in de bodem weer. Noordoostelijk is ter plaatse van meetpunt 04 een slechte infiltratiesnelheid vastgesteld. De gemeten waardes komen overeen met de verwachting voor de aangetroffen bodemsamenstelling.

Bij profielboring 04 (bij meetpunt 01) is een leemlaag waargenomen van ca. 20 cm dik op een diepte van 1,0 m-mv. Deze aanwezige leemlaag geeft mogelijks een verklaring voor de slechte verticale infiltratiesnelheid gemeten bij meetpunt 01. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij de aanleg van de infiltratievoorziening.

Uit de resultaten van het infiltratieonderzoek kan worden geconcludeerd dat er in de onverzadigde zone onder de humeuze toplaag (ca. 0,6 m-mv) een goede horizontale infiltratiesnelheid aanwezig is maar dat de verticale doorlatendheid beperkt is.

Dit komt overeen met de verwachting voor de lokaal aangetroffen bodem. Door de diepere ligging van het grondwater (GHG op 9,8 m +NAP) kan zowel boven- als ondergrondse hemelwaterverwerking middels infiltratie plaatsvinden.

Het landelijk beleid is erop gericht om nieuwe verharding zoveel mogelijk te beperken. Nieuwe verharding dient gecompenseerd te worden met een voorziening met een capaciteit van 60 mm per vierkante meter verharding. Een voorziening dient tijdig (24-48u) weer beschikbaar te zijn. Dit kan middels infiltratie in de bodem.

Op basis van de meetgegevens en inclusief veiligheidsfactor kan voor de leegloop van eventuele wadi's via de wanden ter hoogte van meetpunten 01 en 02 gerekend worden met een k-waarde van 1,5 meter per dag. Ter hoogte van meetpunt 03 kan voor de ondergrond (mogelijk inpassing ondergrondse IT-katten) met een k-waarde van 1,9 meter per dag worden gerekend in het bodemtraject tot ca. 1,5 m-mv. In de diepere ondergrond heeft geen meting plaatsgevonden maar op basis van de samenstelling (matig fijn, zwak siltig zand) vertoont deze bodemlaag eenzelfde goede doorlatendheid.

Ter plaatse is de toepassing van een infiltratievoorziening goed toepasbaar. De voorkeur gaat uit naar een bovengrondse infiltratievoorziening. Omdat voornamelijk sprake is van horizontale infiltratie in de bodem wordt geadviseerd om een voorziening met een groot wandoppervlak (lieft langwerpig) te voorzien om een vlotte lediging/verspreiding in de bodem te bekomen. Verder wordt bij ondergrondse voorzieningen een zandvanger en ontluchting geadviseerd en dient afdoende gronddekking voorzien te worden. Voor bovennormatieve neerslag dient in het ontwerp rekening gehouden te worden met een oppervlakkige afstroom naar het groen of openbaar gebied zodat overlast bij de bebouwing voorkomen wordt.

Een noodoverloop kan eventueel in zuidwestelijke richting naar het nabijgelegen oppervlaktewater plaatsvinden. Het eigen parkeerterrein kan bijvoorbeeld ook als aanvullende piekberging fungeren. Bij de uitwerking van het bouwplan dient in het maaiveldprofiel tevens een oppervlakkige noodoverloop ingepast te worden zodat overlast bij boven normatieve piekbelasting vermeden wordt.

Uiteindelijke dimensies van de leidingen en de voorziening is afhankelijk van het beleid, ontwerp en constructeur en dient ontworpen te worden op het hierop aangesloten oppervlak. Diverse types voorzieningen mogen ook gecombineerd toegepast worden. De leegloopsnelheid is afhankelijk van het type voorziening en kan bij de latere plantuitwerking concreter bepaald worden. Verantwoordelijkheden van o.a. onderhoud dienen van te voren worden vastgelegd zodat de werking van voorzieningen in stand gehouden wordt.

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Niet aankoppelen staat voor het gescheiden houden van hemelwater- en afvalwaterafvoer en dit op een afgewogen manier verwerken 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 schone 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 van 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. Ondergrondse voorzieningen dienen altijd voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger en/of ontluchtingspunt/overloop.

Toe te passen duurzame materialen:

- Daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal of bekleed met (EPDM) rubber.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium, bij voorkeur ook geen gecoate materialen i.v.m. verwerking.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk of niet-uitloogbare materialen zoals keramische of betonproducten.

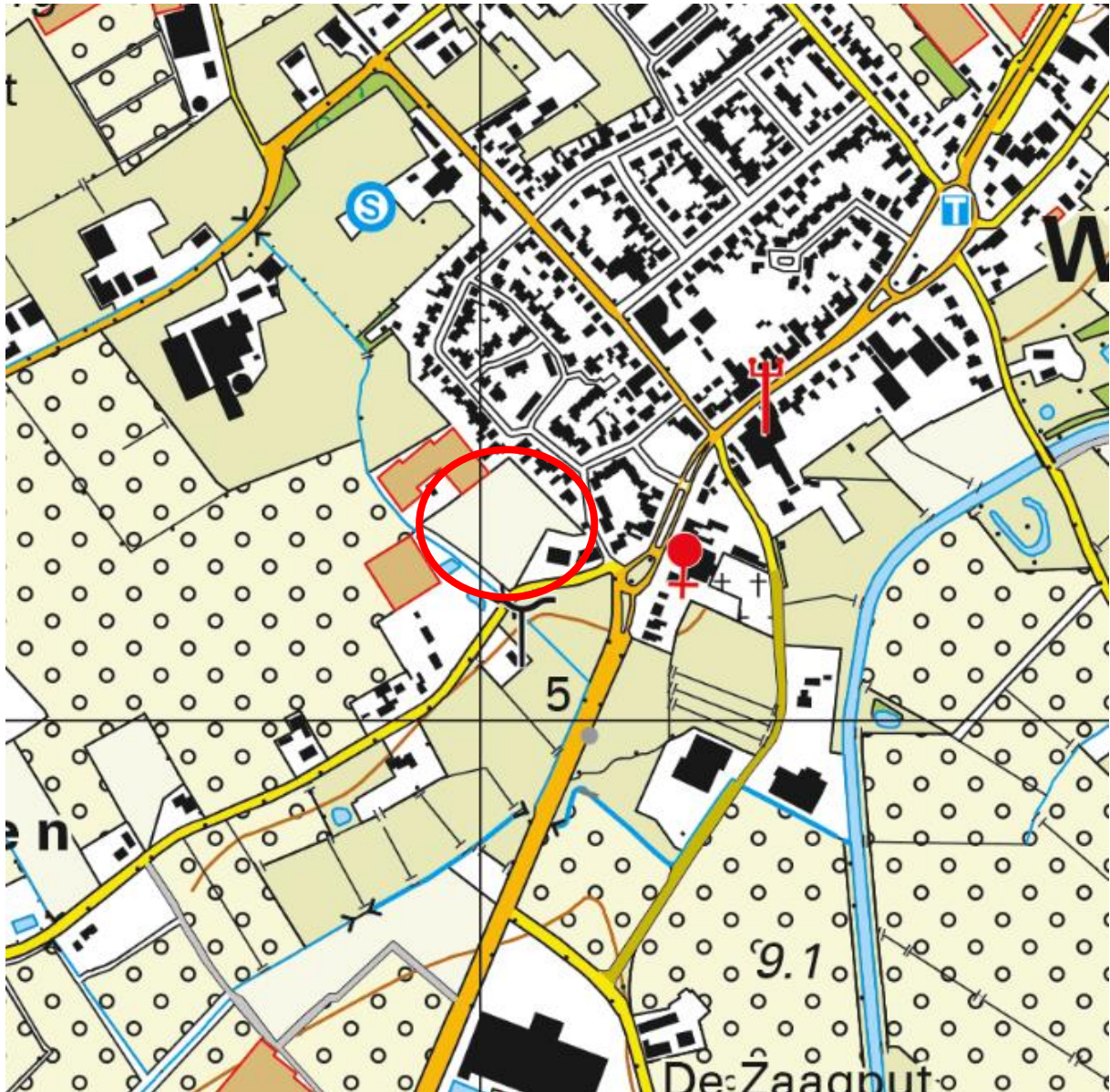
Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Er moet te allen tijde worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid 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. Vervuild hemelwater of afvalwater dient naar het afvalwaterriool te worden getransporteerd of geloosd, en mag niet in de bodem worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is verboden om 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 en gericht mogelijk te doen.

Bijlage 1

Topografische overzichtskaart



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

Bijlage 2

Concepttekening planvoornemen

Definitief ontwerp Weimerstraat

Programma totaal 30 flexwoningen

- 15 duo woningen (2 bouwlagen)
- 15 family 3 slaapkamers (2 bouwlagen)
- 30 bergingen van 6 m² (2x3 meter)

Parkeerbehoefte

- grondgebonden woningen x 1,6 pp
- behoefte is 48, aanbod 52 (+4)

Oppervlaktestaat

- plangebied 9.930 m²
- totaal programma incl bergingen 1.710 m² (17%)
- totaal verharding 2.885 m² (29%)
- totaal wadi 1.275 m² (13%)
- totaal grondwallen 790 m² (8%)
- totaal overig groen 3.270 m² (33%)

Waterberging

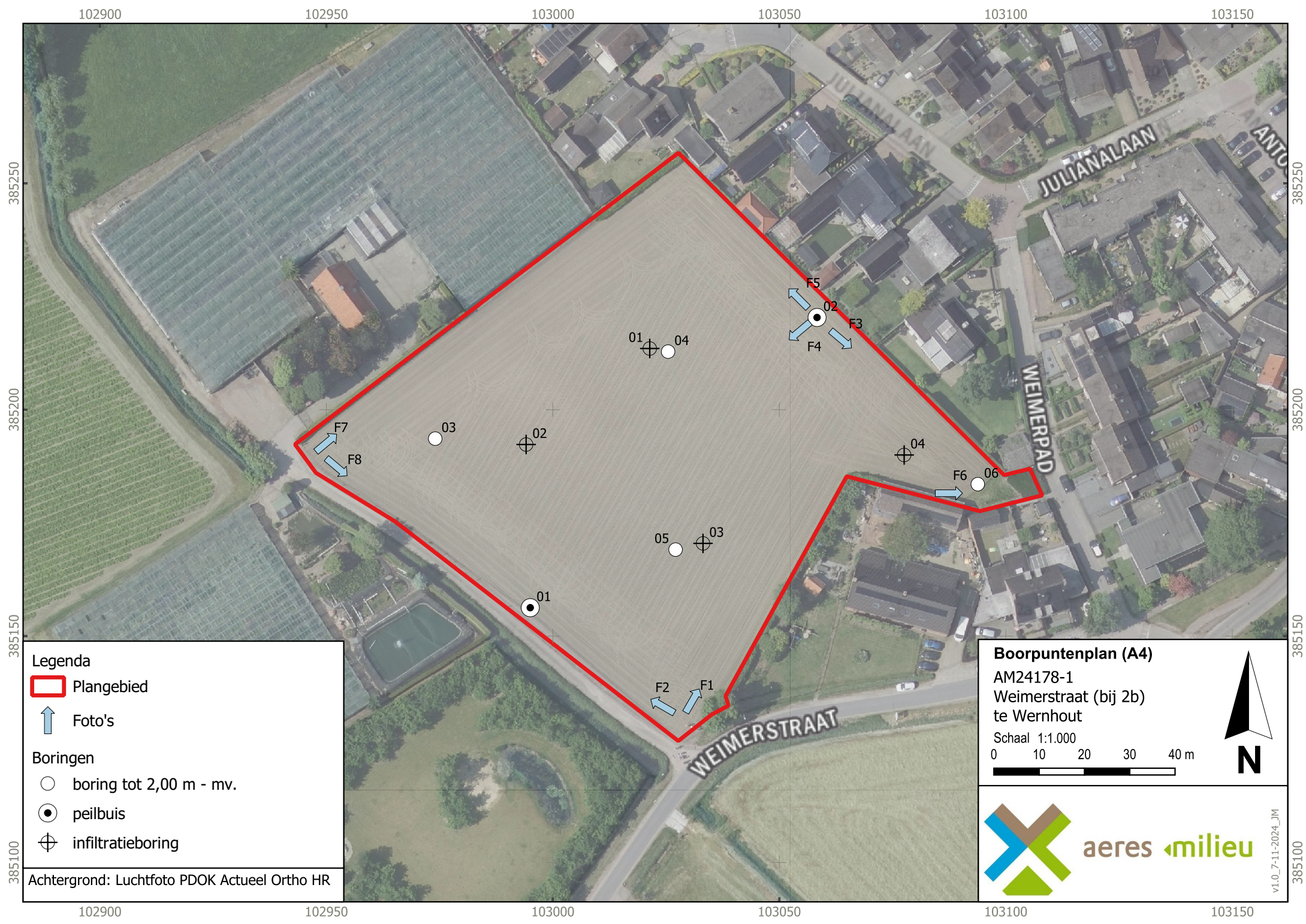
- waterbergingseis 70 mm
- gemiddelde peilstijging wadi 0,4 m
- bruto/netto voorziening 75%
- totaal benodigd ruimtebeslag 1.100 m²
(waterbergingseis / (peilstijging * % netto/bruto waterberging))
- beschikbaar oppervlak wadi 1.275 m²

Trafo compact station t.h.t. loods met vrije ruimte van ca. 7x4 meter (locatie loods bloemencorso)



Bijlage 3

Situatietekening met boor- en fotostandplaatsen



Legenda

Plangebied

Foto's

Boringen

boring tot 2,00 m - mv.

peilbuis

infiltratieboring

Achtergrond: Luchtfoto PDOK Actueel Ortho HR

Boorpuntenplan (A4)

AM24178-1

Weimerstraat (bij 2b)

te Wernhout

Schaal 1:1.000

0 10 20 30 40 m



aeres milieu

v1.0_7-11-2024_JM



Bijlage 4

Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



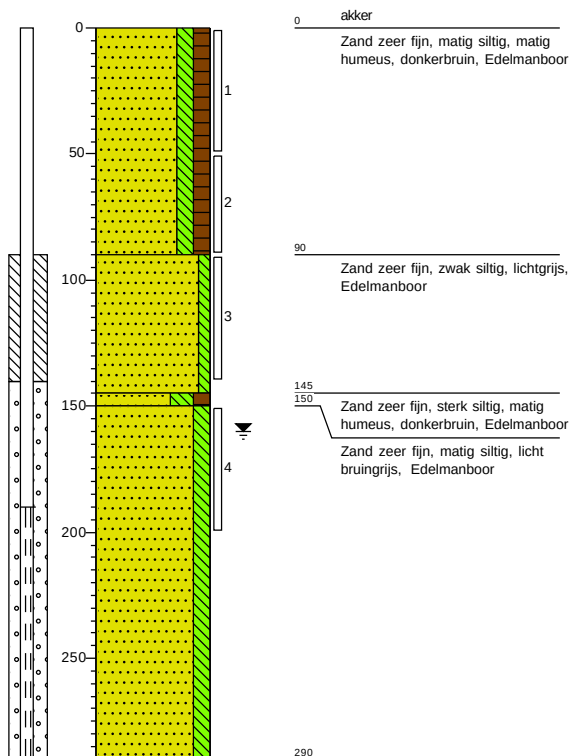
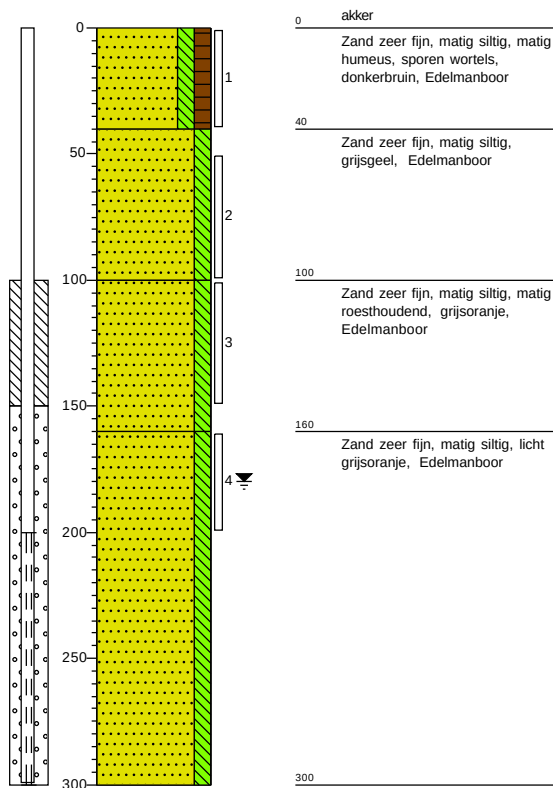
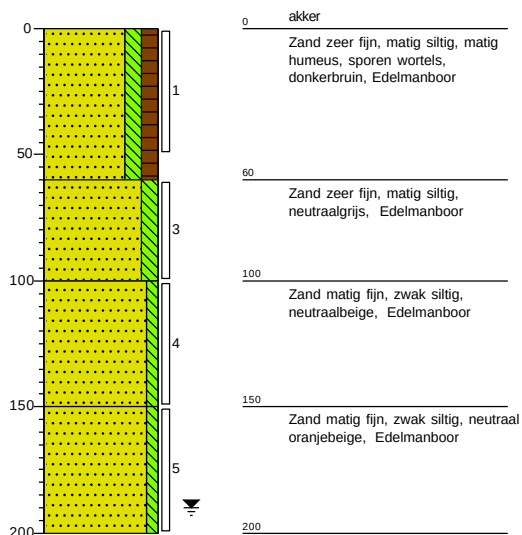
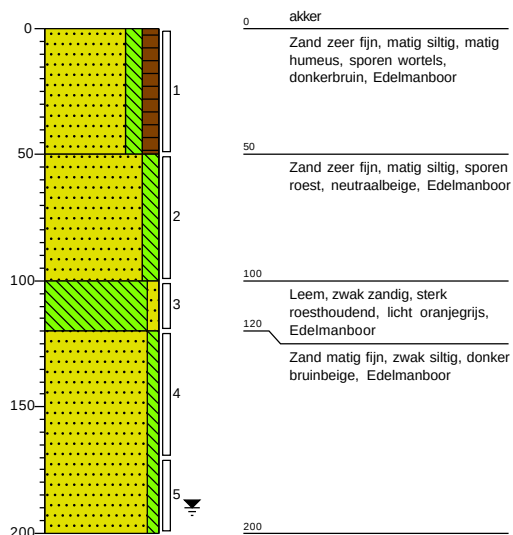
Foto 7

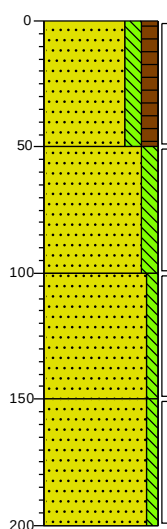


Foto 8

Bijlage 5

Boorprofielen

Boring:Datum:
X: 102994,99**01**29-10-2024
Y: 385156,26**Boring:**Datum:
X: 103058,32**02**29-10-2024
Y: 385220,36**Boring:**Datum:
X: 102974,01**03**29-10-2024
Y: 385193,60**Boring:**Datum:
X: 103025,43**04**29-10-2024
Y: 385212,82

Boring:Datum:
X: 103027,08**05**29-10-2024
Y: 385169,09

0 akker

Zand zeer fijn, matig siltig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand zeer fijn, matig siltig, sporen roest, neutraalgrijs, Edelmanboor

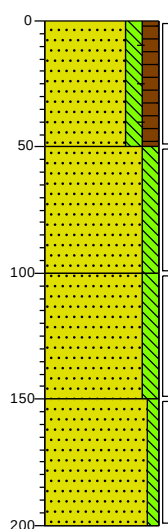
100

Zand matig fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor

150

Zand matig fijn, zwak siltig, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

200

Boring:Datum:
X: 103093,81**06**29-10-2024
Y: 385183,54

0 groenstrook

Zand zeer fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, sporen kooldeeltjes, donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, neutraal bruinoranje, Edelmanboor

100

Zand zeer fijn, matig siltig, sporen roest, neutraalbeige, Edelmanboor

150

Zand zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

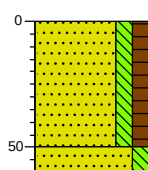
200

Boring:

Datum:

01 inf AM24178-1

5-11-2024



0 akker

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand matig fijn, matig siltig, neutraalbruin, Edelmanboor

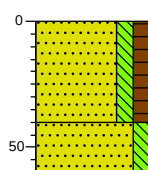
60

Boring:

Datum:

02 inf AM24178-1

5-11-2024



0 akker

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

40

Zand matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor

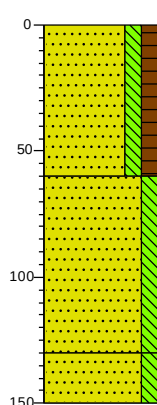
60

Boring:

Datum:

03 inf AM24178-1

5-11-2024



0 akker

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor

60

Zand matig fijn, matig siltig, grijsbeige, Edelmanboor

130

Zand matig fijn, matig siltig, grijsbeige, Edelmanboor

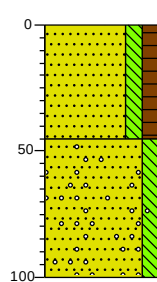
150

Boring:

Datum:

04 inf AM24178-1

5-11-2024



0 akker

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

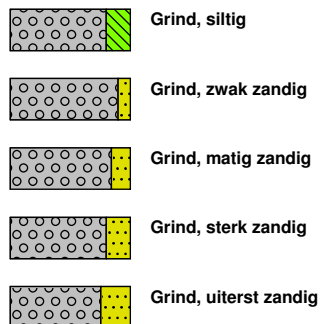
45

Zand matig fijn, matig siltig, sporen roest, sporen grind, neutraal geelbruin, Edelmanboor

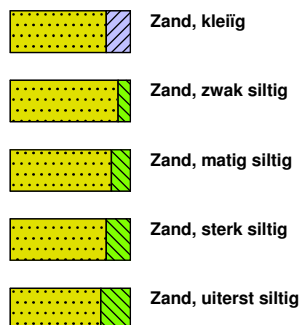
100

Legenda (conform NEN 5104)

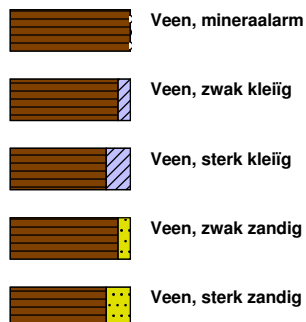
grind



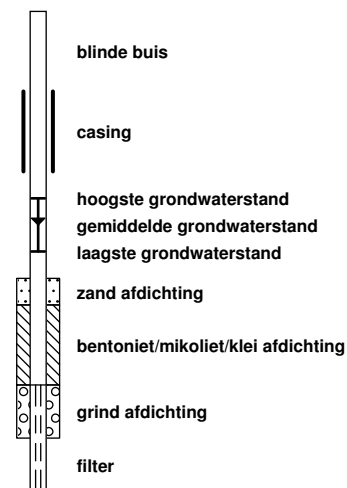
zand



veen



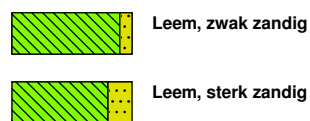
peilbuis



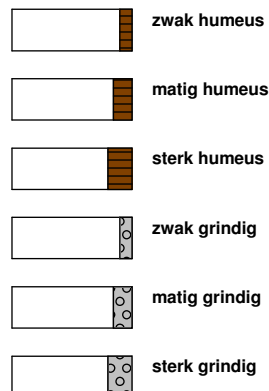
klei



leem



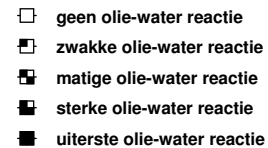
overige toevoegingen



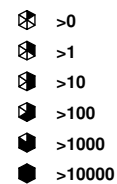
geur



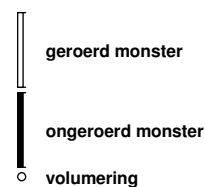
olie



p.i.d.-waarde



monsters

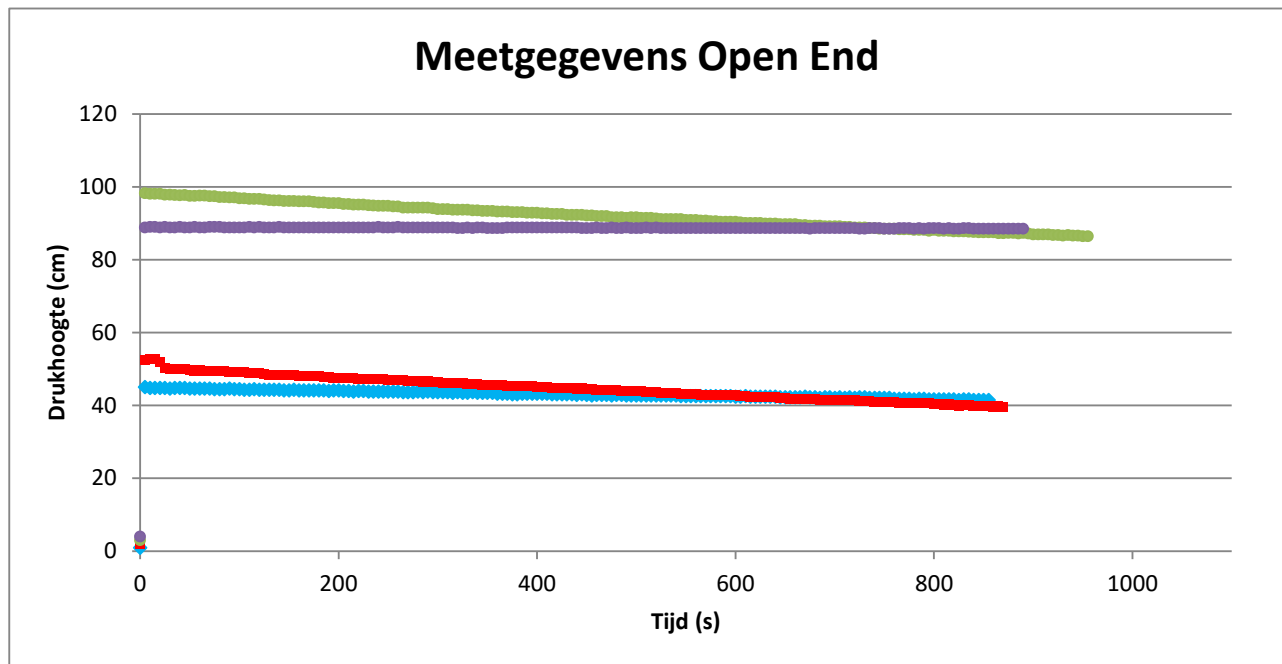


overig

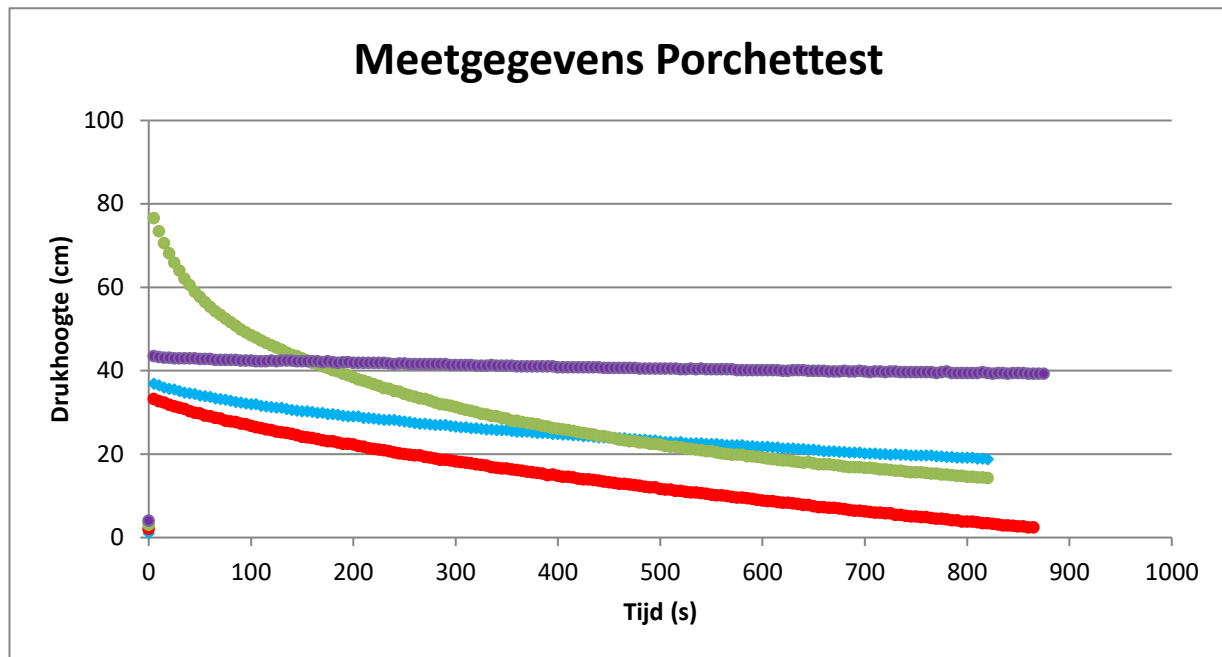


Bijlage 6

Meetresultaten en grafieken



Meetpunt	1	2	3	4	
Daalsnelheid (grafiek):	0,0039	0,0128	0,0124	0,0005	cm/s
straal r:	0,05	0,05	0,05	0,05	m
oppervlakte buis	0,0079	0,00785	0,00785	0,00785	m ²
drukhoogte H:	42,9	44,5	91,5	88,3	cm
k-waarde:	2,6E-06	8,2E-06	3,9E-06	1,5E-07	m/s
k-waarde:	0,22	0,71	0,34	0,01	m/dag



Meetpunt	1	2	3	4	
straal r:	5	5	5	5	cm
k-waarde eerste deel:	2,4E-03	4,6E-03	5,8E-03	3,5E-04	m/s
	2,04	3,94	4,98	0,31	m/dag
k-waarde tweede deel:	1,4E-03	6,7E-03	3,2E-03	2,0E-04	m/s
	1,25	5,75	2,76	0,17	m/dag

4.2 Doorlatendheid bodem

4.2.1 Algemeen

Omgekeerde boorgatmethode

De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

$$k = 1,15 \times R \times (\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)) / t \quad [4.1]$$

waarin:

k	: doorlatendheid	(cm/s);
R	: straal van het boorgat	(cm);
h_0	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting	(cm);
h_t	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting	(cm);
t	: tijdsduur meting	(s).

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter / dag te verkrijgen.