

Infiltratieonderzoek Napoleonsbaan Noord 8 te Baarlo

Opdrachtgever

BRO
Bosscheweg 107
5282 WV BOXTEL

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM19148

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.		11 juli 2019
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. J.M.G. Reuver		11 juli 2019

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Watersystemen	5
Grondwater	5
Oppervlaktewater	7
Afvalwater	8
Hemelwater en infiltratie onderzoek	8
3. SAMENVATTING	11
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	13

Bijlagen:

1	Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
2	Foto's van de huidige situatie
3	Situatietekening met meetpunt- en fotostandplaatsen
4	Boorprofiel beschrijvingen

1. INLEIDING

In opdracht BRO heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd voor een bestemmingswijziging ten behoeve van een herontwikkeling aan de Napoleonsbaan Noord 8 te Baarlo. Momenteel is het perceel grotendeels in gebruik als weiland en voor een kleiner deel bebouwd met omliggende verharding en tuin. Op onderstaande luchtfoto is in blauw globaal de plangebiedsgrens weergegeven. Binnen de rode contour wil men nieuwe verharding realiseren.

Bij nieuwbouw dient hemelwater indien mogelijk bij voorkeur middels infiltratie in de bodem verwerkt te worden. Om vast te stellen of dit middels infiltratie mogelijk is, dient de k-waarde (infiltratiemogelijkheid) bepaald te worden.



Afbeelding 1: Globale begrenzing onderzoekslocatie (Bron luchtfoto: PDOK-viewer)

Kadastrale registratie	: Maasbree, sectie L, nr. 524
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 204.656 / Y = 372.569
Oppervlakte perceel	: circa 7.000 m ²
Peil maaiveld	: circa 21-23 meter +NAP
Waterschap	: Limburg

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 (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse geschikt is, worden veldmetingen verricht. Hierna wordt de K-waarde bepaald en de resultaten beschreven met aanbevelingen voor de gewenste herontwikkeling.

Onderzoek

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

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap Limburg en de gemeente Peel en Maas het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. De volgende voorkeursvolgorde dient te worden gevolgd voor het omgaan met afgekoppeld hemelwater: hergebruik, vasthouden (infiltratie), bergen, afvoeren naar oppervlaktewater en tot slot afvoeren naar het riool (zie o.a. "Regenwater schoon naar beek en bodem"). Bij nieuwbouwprojecten geldt dat 100% van het oppervlak afgekoppeld dient te worden.

Ten aanzien van infiltratiesystemen wordt gestreefd naar systemen die, bij voorkeur zichtbaar zijn, eenvoudig zijn aan te leggen en te monitoren, makkelijk zijn te reinigen en die goed functioneren. Wegens toegankelijkheid en onderhoud gaat hierbij de voorkeur uit naar:

1. Wadi's
2. Infiltratievelden
3. Greppels met overstort
4. Infiltratiebuizen

Het afvalwater en hemelwater worden gescheiden van elkaar gehouden te blijven. Per locatie wordt bekeken op welke wijze het hemelwater kan worden verwerkt, waarbij infiltratie de voorkeur heeft. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt het hemelwater vastgehouden en vertraagd afgevoerd.

Waterschap Limburg hanteert als uitgangspunt dat toekomstige hemelwatervoorzieningen (vereist vanaf een verhardingstoename $>2.000 \text{ m}^2$) gedimensioneerd dienen worden op een bui van 100 mm met een leegloop/beschikbaarheid binnen 24 uur. Open bergingsvoorzieningen dienen een waakhoogte te hebben van 25 cm (bij voorkeur 50 cm) en voorzien te zijn van een duurzame (en bij voorkeur van een vaste regelbare) leegloopvoorziening van maximaal 2 l/sec/ha. Voorts dient een hemelwatervoorziening boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) aangelegd te worden. Aan de bovenkant van de voorgeschreven dynamische berging dient een calamiteitenleegloop aangelegd te worden met een maximale leegloop van 10 l/s/ha. Aan de bovenkant van de voorziening mag een noodoverlaat worden aangebracht.

In hoofdstuk 2 is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. In hoofdstuk 3 is een samenvatting voor de onderzoekslocatie opgenomen met in hoofdstuk 4 nog enkele aandachtspunten.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten, methoden en vastgestelde protocollen en richtlijnen. Daar waar mogelijk wordt aangesloten op 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.

2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1 Inleiding

Het plangebied ligt aan de N273/Napoleonsbaan noord 8 in het buitengebied ten noorden van de bebouwde kom van Baarlo.

Ter plaatse wil men een uitbreiding met onder andere bungalows, een galerie en wandelpaden realiseren. De onderzoekslocatie wordt in het (zuid)oosten begrensd door de Napoleonsbaan Noord, in het noorden door een tuinderskas en westelijk door een boomgaard en zuidelijk door weiland en de N273.

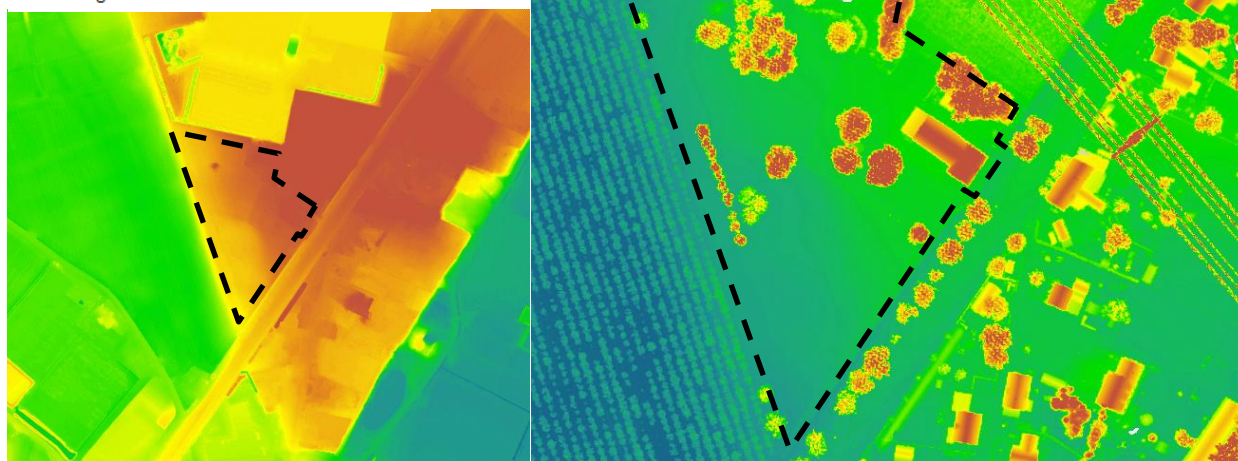
Oostelijk is een woning aanwezig. Centraal noordelijk op het perceel en zuidelijk van de woning ligt een vijver met een beklinderd terras. Het grootste gedeelte van de onderzoekslocatie is in gebruik als weiland voor paarden. In het weiland staan struiken en bomen en een klein schuurtje. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht. In bijlage 2 zijn enkele foto's van het plangebied opgenomen.

Van belang voor nieuwbouw zijn de optredende grondwaterstanden. Hierbij is de hoogteligging van het plangebied van belang. Globaal ligt het perceel hoog in het maaiveld en is het terrein aflopend in westelijke richting (zie afbeelding 2).

De woning ligt op ca. 23 meter +NAP. Het weiland ligt lager. Nabij de perceelsgrens bedraagt de maaiveldhoogte ca. 21 meter +NAP. Op onderstaande afbeelding is duidelijk dat het westelijke perceel duidelijk lager ligt als het plangebied en zijn tevens de bestaande bebouwing en bomen goed zichtbaar.

AHN3 maaiveld - Blauw / Groen / Oranje
(Dynamische opmaak)

Hoog
Laag



Afbeelding 2: Uitsneden hoogtekkaart van het plangebied en omgeving [Bron: hoogtekkaart Nederland]

2.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, afval- en hemelwater.

Grondwater

Het geldende beleid is gericht op een duurzaam functionerend grondwatersysteem waarbij maatregelen en doelstelling van toepassing zijn om nieuwe hinder te voorkomen.

Bij de herinrichting van het gebied en het bouwrijp maken, moet de natuurlijke afwatering via de bodem of het oppervlaktewater zodanig zijn dat geen aanvullende randvoorzieningen voor grondwater nodig zijn en zodanig dat er geen problemen gaan ontstaan, ook niet voor de omgeving.

Baarlo ligt in het Maasterrassegebied tussen de Maas in het oosten en een pleistocene Maasmeander in het westen. Deze Maasmeander omvat meerdere restgeulen waarvan er één ongeveer 200 á 300 m ten westen van het plangebied ligt. In de ondergrond bevinden zich rivierafzettingen van de Maas die een dikte hebben variërend van enkele meters tot een tiental meter. Dit pakket afzettingen bestaat uit grof zand en grind en maakt deel uit van de Formatie van Beegden.

Met de intrede van het Holoceen veranderde het klimaat sterk waardoor de aanvoer van sediment en water constanter werd. De Maas trok zich als meanderende rivier terug in het huidige Holocene dal en er ontstonden onder andere beekafzettingen in de lagere delen. Uit het uitgevoerde archeologisch onderzoek (Aeres Milieu AM19148 d.d. 28 juni 2019) blijkt oostelijk een binnenbocht van een meandergeul aanwezig te zijn. Dit is zo ook zichtbaar op de hoogtekaart (zie afbeelding 2). Op de leemafzettingen van de rivier hebben zandverstuivingen hierop een dekzandpakket afgezet. Deze afzettingen behoren tot het Laagpakket van Delwijnen van de Formatie van Bostel.

Volgens de geomorfologische kaart van Nederland ligt het plangebied op een dekzandrug al dan niet met een oud bouwlanddek. Op het kaartbeeld van het Actueel Hoogtebestand Nederland, zie afbeelding 2, is er veel reliëfverschil te zien in het landschap. Op de bodemkaart van Nederland bevindt het plangebied zich in een zone aangeduid met een holtpodzolgrond (lemig fijn zand).

Holtpodzolgronden zijn gronden die behoren tot de moderpodzolen. Moderpodzolen bevatten een humusrijke B-horizont die sterk is gehomogeniseerd door biologische activiteit. De term holt is een oude naam voor bos waar deze bodems veelal gevonden worden. Holtpodzolgronden worden gezien als 'betere' gronden (herstellend vermogen) dan haarpodzolgronden.

Uit de geplaatste boringen bij het archeologisch verkennend onderzoek en het veldwerk voor het infiltratieonderzoek blijkt dat het hoge deel een deels andere bodemopbouw heeft dan het lagere. Dit blijkt ook uit de profielboringen zoals beschreven in bijlage 4. In het hogere plandeel komt een opbouw voor van zand met bovenaan siltig zand tot zandige leem waarop een zwak tot matig siltig humeus zand afgezet is.

In de lagere delen komt onderaan een grover zandpakket voor met bovenaan een fijner gelaagd met meer en minder siltig zandlagen. In de laagste delen bestaat de top uit een dikker pakket sterk siltig zand.

De freatische grondwaterstroming is globaal oostelijk gericht. Volgens gegevens uit het Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO-loket) en de Provincie Limburg is het grondwater nabij het plangebied op ca. 18 meter +NAP te verwachten.

Op de bodemkaart staan de gemiddelde grondwaterstanden aangegeven met grondwatertrappen. Ter hoogte van het plangebied bedraagt de grondwatertrap VII. Bij grondwatertrap VII ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand diep, tussen 80 en 140 cm beneden maaiveld. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt dieper dan 160 cm beneden maaiveld.

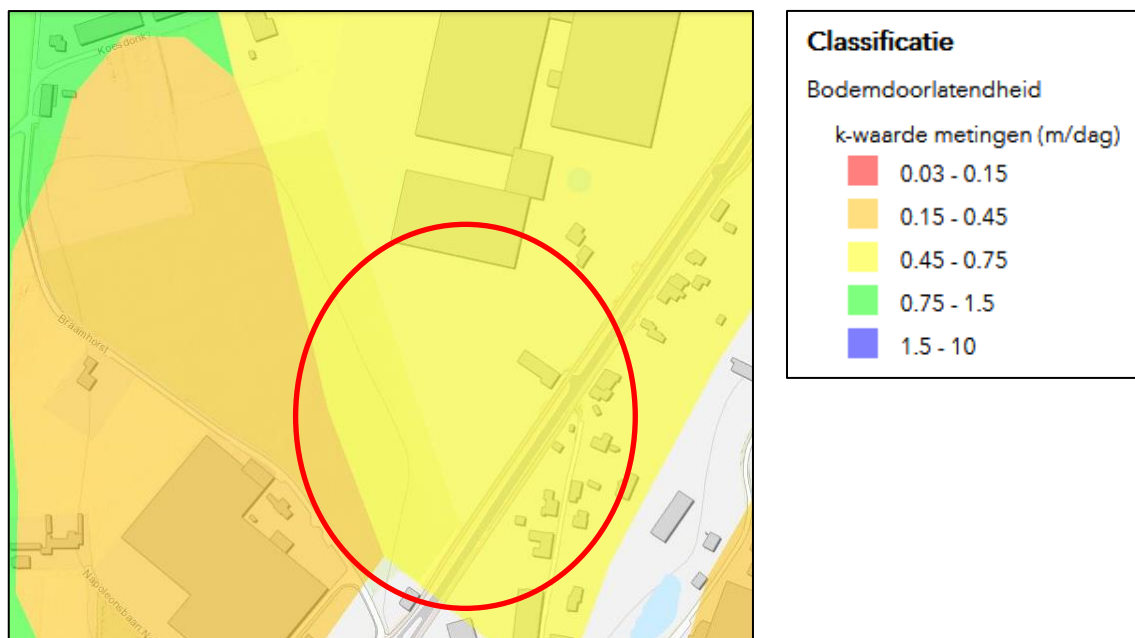
Door de hoogteligging van het plangebied is bij de voorgenomen herontwikkeling geen grondwateroverlast te verwachten. Om instroom van hemelwater te vermijden, is een vloerpeil van 20 centimeter boven het maaiveld geadviseerd.

De bodem bestaat uit een fijn zandig, zwak tot matig siltig pakket. In het plangebied kan een leemlaag voorkomen. De bodemopbouw binnen het plangebied is vastgesteld middels enkele profielboringen, zie bijlage 4. Het grondwater is ten tijde van het veldwerk (juni 2019) op circa 4,7 m-mv. aangetroffen.

Op basis van de bodemdoorlatendheidskaart van Waterschap Limburg blijkt dat ter plaatse van het plangebied en omgeving een matig tot goede bodemdoorlatendheid te verwachten is van 0,45-0,75 meter per dag (zie afbeelding 3).

Bij de nieuwbouw dient gebruik gemaakt te worden van duurzame of niet uitlogende bouwmaterialen (zie ook hoofdstuk 4) en dient een gescheiden stelsel aangelegd te worden waarbij het hemelwater op eigen terrein verwerkt dient te worden. Dit vindt bij voorkeur middels infiltratie plaats. Bij het planvoornemen is geen potentiële grondwaterverontreiniging te verwachten.

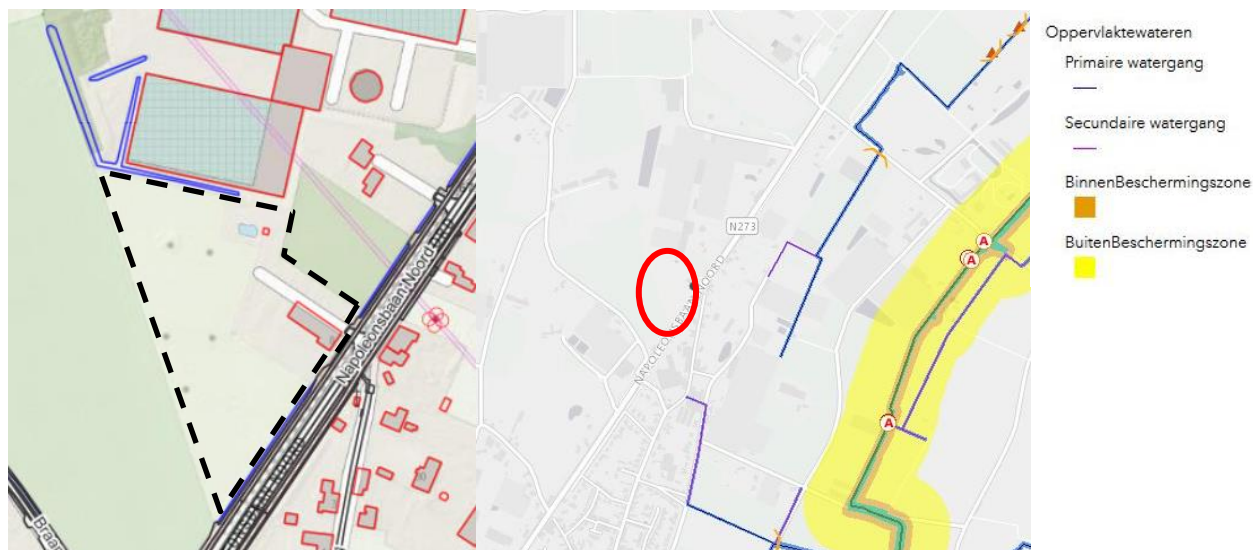
Gezien de verwachte matige tot goede doorlatendheid wordt het uitvoeren van enkele infiltratiemetingen in het veld geadviseerd om de daadwerkelijke infiltratiemogelijkheid te bepalen. De uitgevoerde infiltratiemetingen zijn beschreven bij § Hemelwater en infiltratie onderzoek.



Afbeelding 3: Uitsnede bodemdoorlatendheidskaart met aanduiding plangebied (bron: Waterschap Limburg)

Oppervlaktewater

Binnen en nabij het plangebied (straal van 200 meter) is geen primair oppervlaktewater aanwezig, zie afbeelding 4). Noordelijk van het plangebied nabij tuinbouwkas en aan weerszijden van de N273 zijn droogvallende sloten aanwezig. Derhalve is door de planontwikkeling geen directe invloed op het bestaand oppervlaktewaterstelsel te verwachten.



Afbeelding 4: Uitsnede uit de legger met aanduiding onderzoekslocatie [bron: legger oppervlaktewater waterschap Limburg]

Afvalwater

Het bestaande pand is op het gemeentelijk rioolstelsel aangesloten. Bij de nieuwbouw is het gescheiden houden van waterstromen eenvoudig realiseerbaar (en tevens verplicht). Het afvalwater van de nieuwbouw dient op het gemeentelijk stelsel aangesloten te worden. De rioolaansluiting van de nieuwbouw dient aangevraagd te worden bij de gemeente Peel en Maas.

Hemelwater en infiltratie onderzoek

Het plangebied is oostelijk verhard met een bedrijfsgebouw en een klinker- en betonverharding. Ter plaatse zijn tevens 2 aangelegde vijvers aanwezig. Westelijk is behoudens een bijgebouw geen verharding aanwezig. Het hemelwater infiltreert ter plaatse in het weiland.

Bij nieuwbouw dient het hemelwater 100% gescheiden te blijven en in de mate van het mogelijke ter plaatse verwerkt te worden. Tevens mogen waterproblemen niet worden afgewenteld op de omgeving maar dienen deze zoveel mogelijk op of nabij de nieuwbouwlocatie te worden opgevangen.

Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 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. Om de doorlatendheid ter plaatse vast te stellen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

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.

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 1 [Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser].

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 5 – 25 groter dan de verticale.

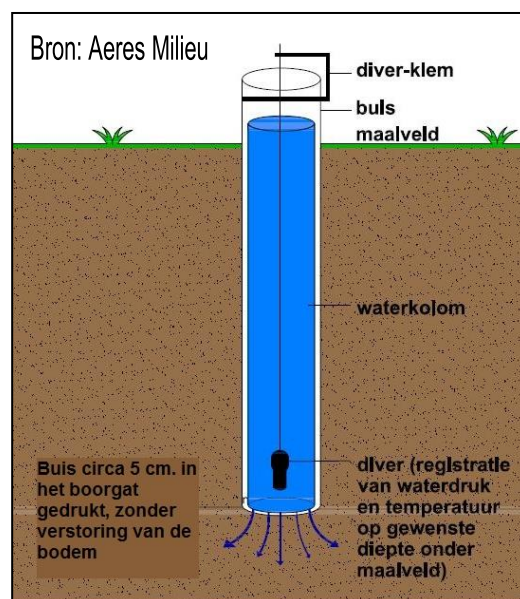
Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 3 juni 2019 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone (boven de grondwaterstand). De gebruikte meetmethode (de "Open-end-test" en de "Porchtest") zijn uitgevoerd in verband met de verwachte fijne, deels siltige bodemlagen en de diepte van het grondwater binnen het plangebied. Deze methodes worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd. Per boorgat zijn duplometingen uitgevoerd. Een tekening van het onderzoeksgebied en de meetlocaties is opgenomen in bijlage 3.

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.

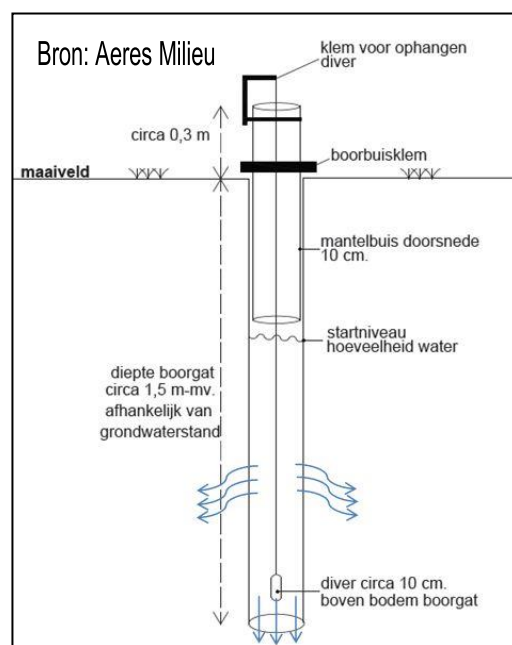


Afbeelding 5: Principetekening Open-end-test

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde "Porchettest", 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.

Opgemerkt wordt dat de Porchetttest 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 6: Principetekening Porchetttest

Uitvoering veldwerk

Bij de uitgevoerde diepere profielboring 01 is binnen 3,8 m-mv geen siltige of lemige bodemlaag aangetroffen. Oostelijk op het plangebied zijn deze bij boringen 2 en 3 wel aangetroffen. De metingen zijn in de buurt van de toekomstige uitbreidingen uitgevoerd en zijn ondiep uitgevoerd in verband met de verwachte oppervlakkige infiltratie van water in de bodem. Ondergrondse voorzieningen zijn duurder en worden in het buitengebied weinig toegepast. De boor- en meetlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4.

Open-end-test

In het boorgat is een verbuizing geplaatst met een diameter van 0,1 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.

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 boorgat bedraagt 30 minuten. In tabel 2 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
A	0,56 / 0,58	Ca. 1,0
B	0,62 / 0,60	Ca. 0,9
C	0,97	Ca. 0,9

Tabel 2: Meetresultaten Open-end-tests

De gemeten verticale infiltratiesnelheid laat een matige k-waarde van de bodemlaag onder de humeuze toplaag zien. Deze is voldoende hoog om over te gaan tot infiltratie (>0,5 meter per dag). De waardes komen overeen met de gekende literatuurwaardes voor een matig fijne, zwak siltige zandlaag waarin gemeten is.

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 3 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	gemeten horizontale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
A	2,7	Ca. 1,0
B	1,9 / 1,8	Ca. 0,9
C	1,6	Ca. 0,9

Tabel 3: Meetresultaten porchettest

De gemeten horizontale infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone is als zeer goed te beschouwen. De gemeten waardes komen overeen met de vastgestelde bodemsamenstelling (matig fijn, zwak siltig zand).

Een samenvatting is opgenomen in hoofdstuk 3.

3. SAMENVATTING

Het plangebied ligt aan de N273/Napoleonsbaan noord 8 in het buitengebied ten noorden van de bebouwde kom van Baarlo.

Ter plaatse wil men een uitbreiding met onder andere bungalows, galerie en wandelpaden realiseren. Hiervoor dient binnen het plangebied het hemelwater gescheiden gehouden te worden en verwerkt te worden op eigen terrein. Het plangebied ligt op een heuvel. Het maaiveld is ca. 2 meter aflopend in westelijke richting.

De bodem ter plaatse is wisselend waarbij westelijk een siltige bovengrond en oostelijk een grotere gelaagdheid van meer en minder siltige zandlagen op een grover, goede doorlatende ondergrond te verwachten is. Op basis van het vooronderzoek is ter plaatse een matige doorlatendheid te verwachten.

Het grondwater is binnen het plangebied op ca. 18 meter NAP te verwachten (ca. 3-5 meter beneden maaiveld). Hierdoor is ter plaatse geen grondwateroverlast te verwachten (GHG dieper dan 80 cm-mv).

Nabij het plangebied is geen primair oppervlaktewater aanwezig. Wel zijn in de omgeving (noord- en oostelijk nabij de N273) droogvallende sloten aanwezig om afstromend hemelwater te verwerken.

De ondergrond en de optredende grondwaterstanden ter plaatse laten infiltratie en de mogelijkheid tot de aanleg van een infiltratievoorziening toe. De siltige bodemlagen hebben naar verwachting een negatieve invloed op het infiltratievermogen. Om vast te stellen of de omvang/bergingscapaciteit van een infiltratievoorziening vergroot dient te worden, zijn infiltratiemetingen om vast te stellen of infiltratie goed toepasbaar is.

Bij de nieuwbouw wordt een hoger vloerpeil geadviseerd van bij voorkeur 20 cm boven het maaiveld om instroom te vermijden. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij het vastleggen van de toekomstige bouwpeilen. Verder dient rekening gehouden te worden met de toekomstige afvalwateraansluiting. Indien dit niet onder vrijverval mogelijk is, dient een pompput aangelegd te worden. De bijkomende afvalwateraanvoer naar het gemeentelijk stelsel dient bij de nadere uitwerking opgenomen te worden.

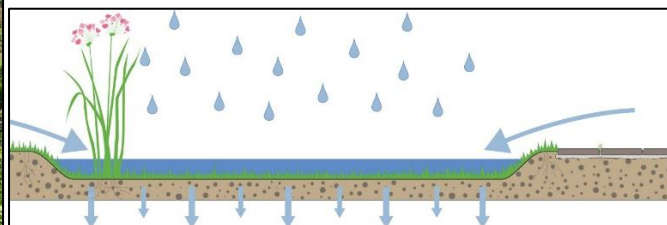
Voor de dimensionering van een infiltratievoorziening kan op basis van de meetresultaten uitgegaan worden van een k-waarde van 0,6 meter per dag. Om potentiële wateroverlast op de lager gelegen percelen te voorkomen, vindt de hemelwaterverwerking bij voorkeur (zuid)westelijk binnen het plangebied plaats. Binnen het plangebied is voldoende ruimte aanwezig om een infiltratievoorziening in te passen.

De afstroming kan bovengronds (lijngoten) of ondergronds (hemelwaterleiding) plaatsvinden. Gezien de GHG en plaatselijke ophoging kan tevens een IT-leiding aangelegd worden om het hemelwater ondergronds te verwerken. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan. Alle afgekoppelde neerslag binnen het plangebied zal niet of zeer gering verontreinigd zijn. In het stelsel dienen voorzieningen getroffen worden om bladeren af te vangen. Het ontwerp, grootte, en type voorziening/retentie wordt mede bepaald door de landschappelijke en gewenste planontwikkeling.

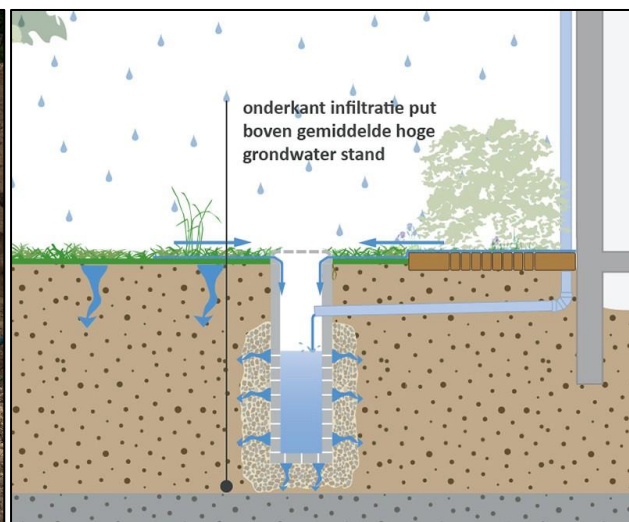
In de eerste plaats dient waar mogelijk het verhard oppervlak beperkt te worden. Dit kan door het gebruik van een groendak, groene parkeerplaatsen of waterpasserende bestrating van bv. grind of brede klinkervoeien in plaats van een gesloten verharding. Eventueel kan ook water opgevangen voor hergebruik zoals toiletspoeling of besproeiing van de tuin.

Naar robuustheid en een eenvoudig beheersbare oplossing toe is de aanleg van een bovengrondse voorziening geadviseerd. Middels een sloot of een verlaagd maaiveld (infiltratieveld) kan de benodigde waterretentie voor het bijkomend verhard oppervlak eenvoudig ingepast worden (zie afbeelding 8).

Een andere verwerkingsmogelijkheid is om het hemelwater ondergronds te verwerken middels infiltratieputten (zie afbeelding 9). Bij de aanleg dient rekening gehouden te worden met benodigde gronddekking en de verwachte GHG ter plaatse. Bij ondergrondse infiltratie is het plaatsen van een voorzuivering geadviseerd om vervuiling/verstopping van de voorziening te voorkomen. Naar onderhoud en robuustheid toe gaat de voorkeur wel uit naar een bovengrondse voorziening.



Afbeelding 8: Voorbeeld inpassing en werkwijze oppervlakkig infiltratieveld (bron: afkoppelnota gemeente Nijmegen)



Afbeelding 9: Voorbeeld inpassing en werkwijze ondergrondse infiltratiekrat/put (bron: Amsterdam rainproof)

De definitieve keuze voor een hemelwatervoorziening hangt af van de uiteindelijke verharding, de kostprijs, de nadere inrichting en de eigen voorkeur. Het type maakt niet uit, zolang er maar voldoende berging aangelegd wordt voor de toename aan verharding en deze robuust ingepast worden.

De nadere uitwerking van het hemel- en afvalwaterstelsel dient bij de bouwvergunningsaanvraag aangeleverd te worden bij de gemeente conform de geldende normen. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd (zoals o.a. onderhoud,...). Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze rapportage geregeld en dienen aangevraagd te worden via de daarvoor bedoelde procedure (omgevingsloket).

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 aanvoerzijde 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 natuurlijk, 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 natuurlijke of 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. In geen geval mag de afvalwaterriolering 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. Een infiltratievoorziening dient boven de GHG geplaatst te worden. Op een infiltratievoorziening mogen geen bomen aangeplant worden.

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.

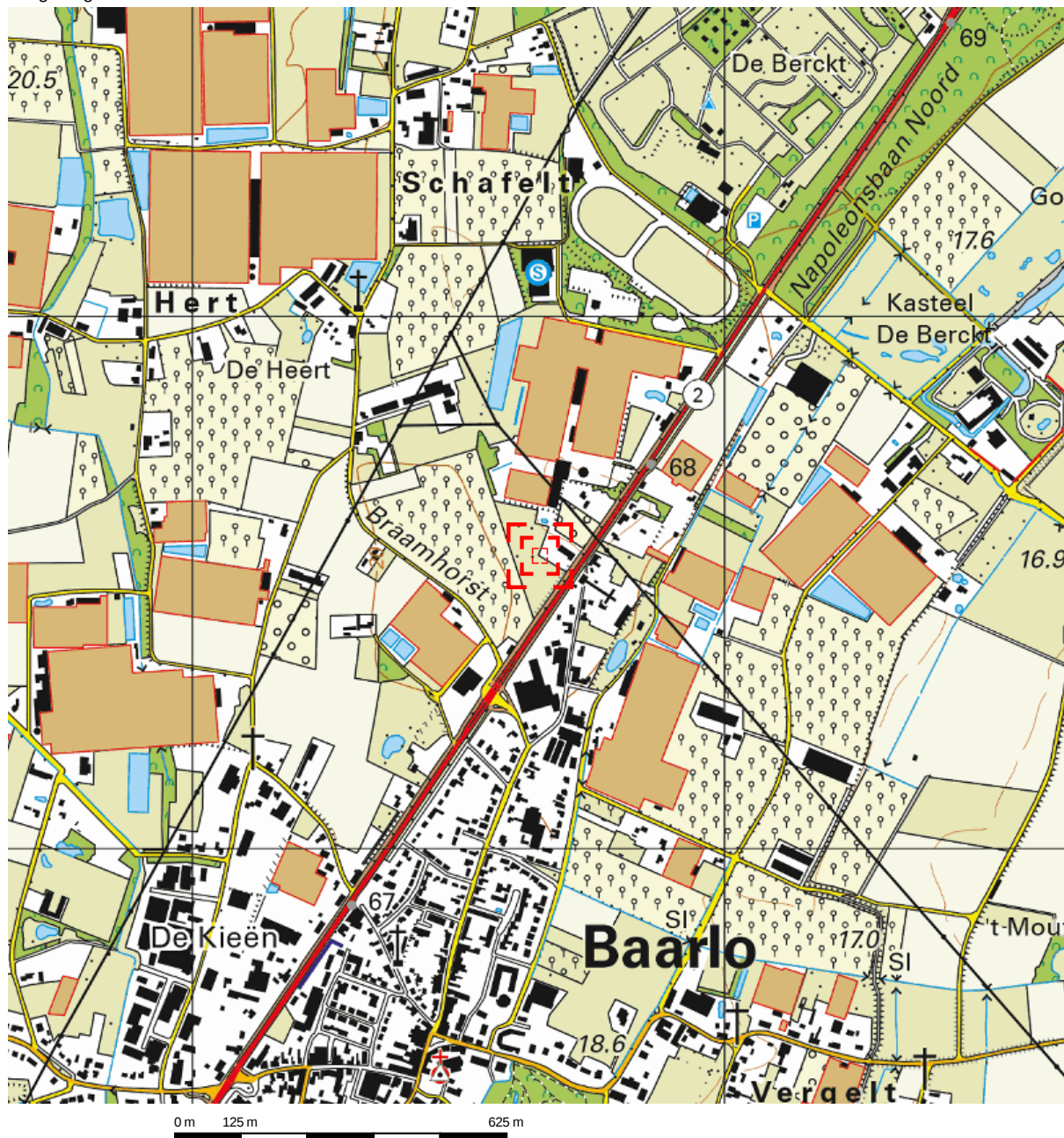
Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat voorzieningen te dicht bij bebouwing worden aangelegd vanwege potentiële waterdoorslag e.d. Eventueel moeten waterkerende voorzieningen worden aangebracht om vochtdoorslag te verhinderen, zoals waterkerende wanden, muren of folie.

Een overloopconstructie (bij voorkeur bovengronds) dient aangelegd te worden zodat overtollig water op gecontroleerde wijze kan wegstromen bij extreme omstandigheden (naar bijvoorbeeld een laagte op eigen perceel). 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. Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

De (aanstaande) gebruiker(s)/eigena(a)r(en) dienen van bovenstaande informatie (en beperkingen) op hoogte te worden gesteld.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie

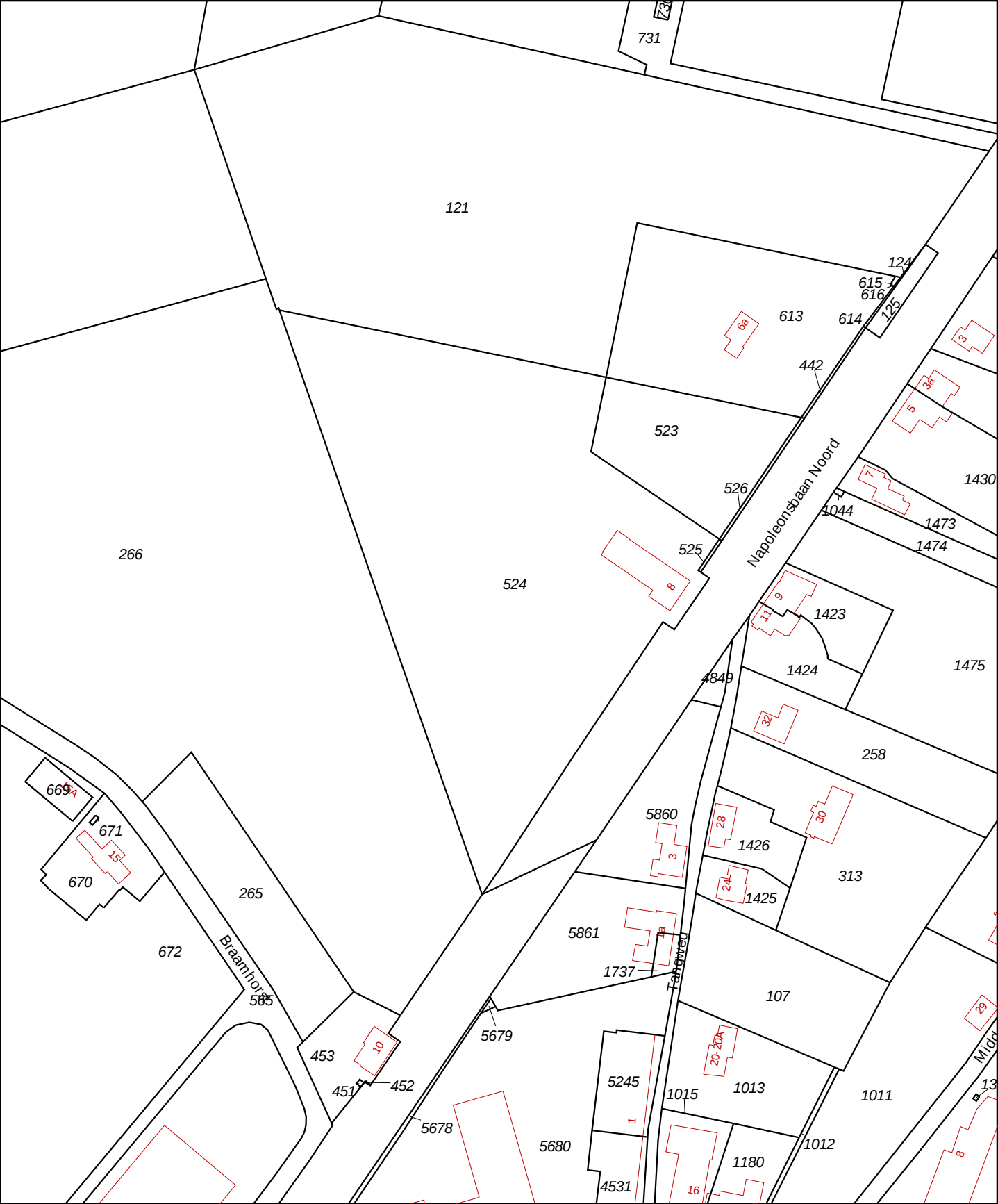


Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object Maasbree L 524
Napoleonsbaan Noord 8, 5991NV Baarlo
CC-BY Kadaster.





12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Geleverd op 15 mei 2019

Schaal 1:2000

Kadastrale gemeente

Maasbree

Perceel

L

524

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 plangebied



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

BIJLAGE 3

Situatietekening onderzoekslocatie met meetpunten en
fotostandplaatsen



Legenda

Boringen

- boring tot 2,0 m-mv
- peilbuis
- ⊕ infiltratieboring
- ↑ Foto's
- Plangebied

Achtergrond: Luchtfoto PDOK Actueel 25 cm,
Kadastrale kaart WFS PDOK

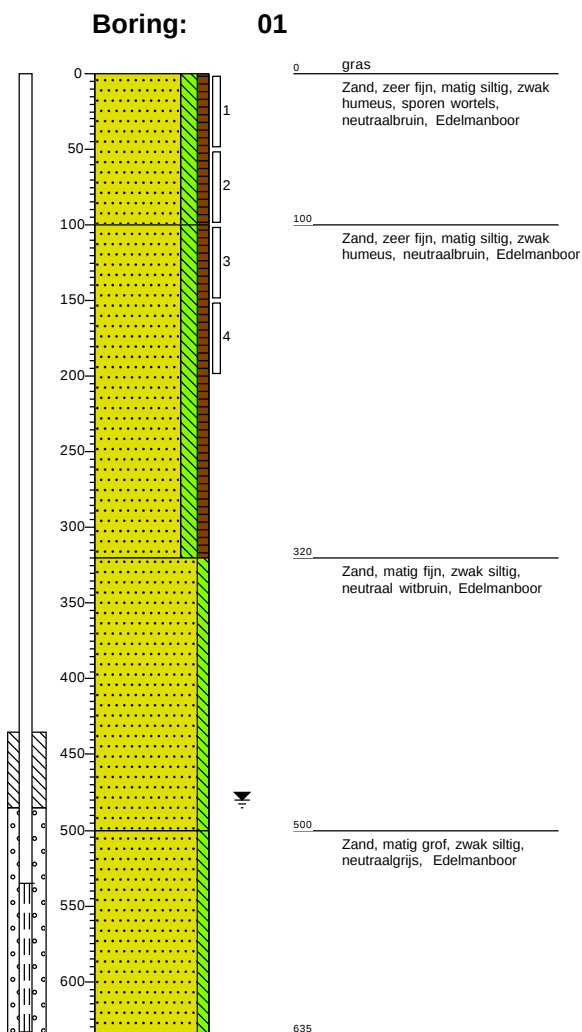
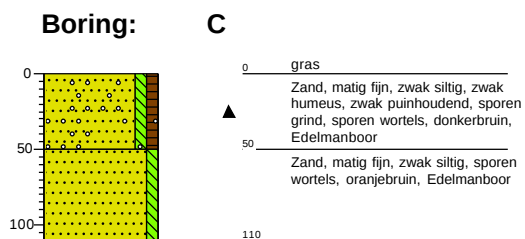
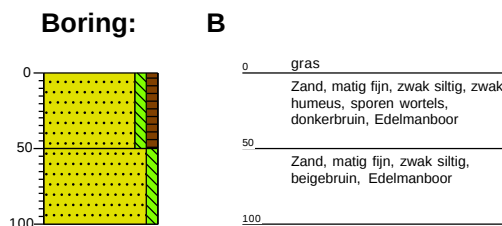
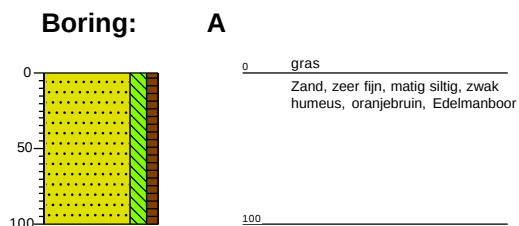
Infiltratiepuntenkaart
AM19148
Baarlo
Napoleonsbaan Noord 8
Schaal 1:750

0 5 10 15 20 25 m

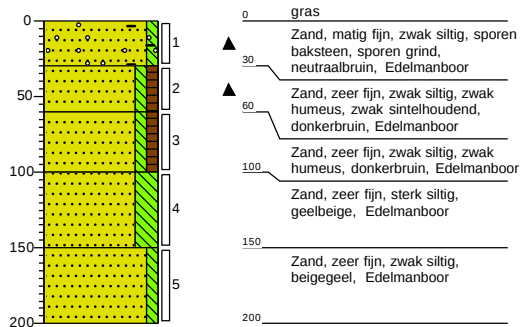
v2.0_06-11-2018_MV

BIJLAGE 4

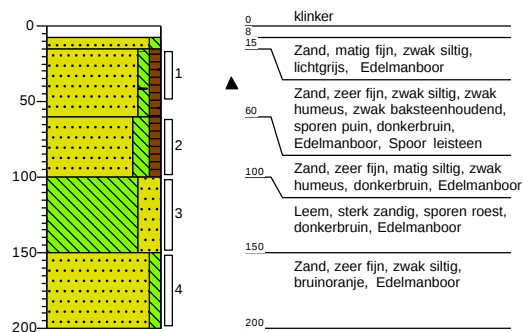
Boorprofielen



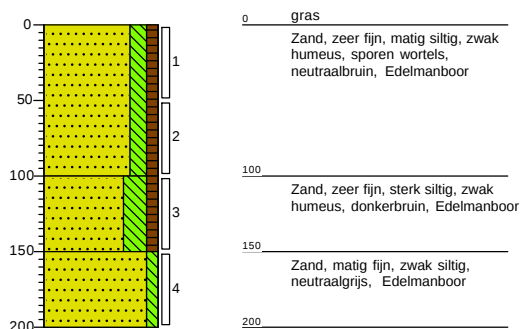
Boring: 02



Boring: 03

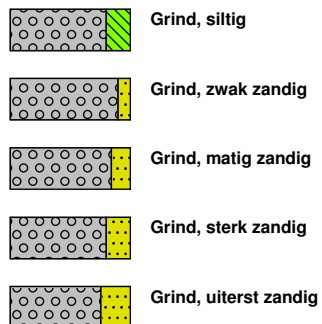


Boring: 04

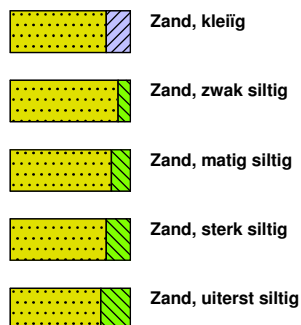


Legenda (conform NEN 5104)

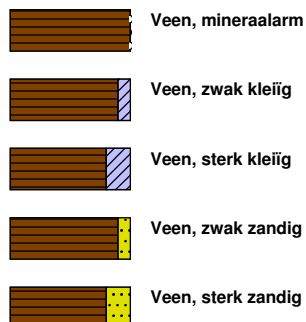
grind



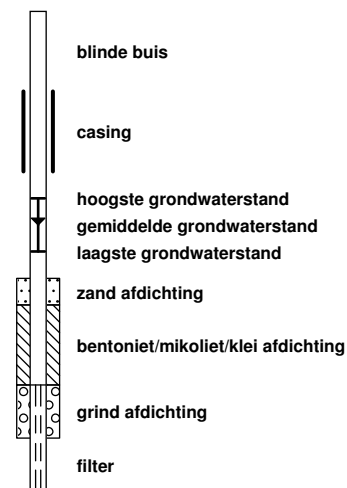
zand



veen



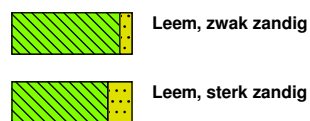
peilbuis



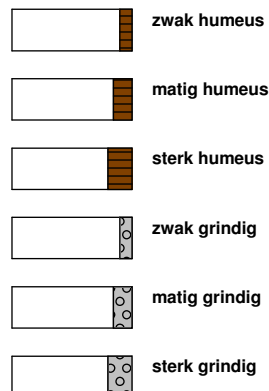
klei



leem



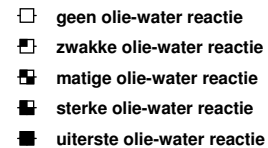
overige toevoegingen



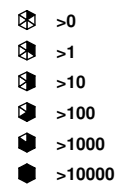
geur



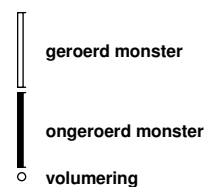
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig

