

**Infiltratieonderzoek
Egchelsweg (G6511)
Egchel**

Opdrachtgever

Mevrouw M. van Schaijk
Egchelseweg 22b
5987 AB Egchel

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM18124

Status rapport

Concept

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.		25 januari 2019
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		25 januari 2019

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Watersystemen	5
<i>Grondwater</i>	5
<i>Oppervlaktewater</i>	7
<i>Afvalwater</i>	7
<i>Hemelwater en infiltratie onderzoek</i>	7
3. AFWEGING EN REALISATIE	11
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	13

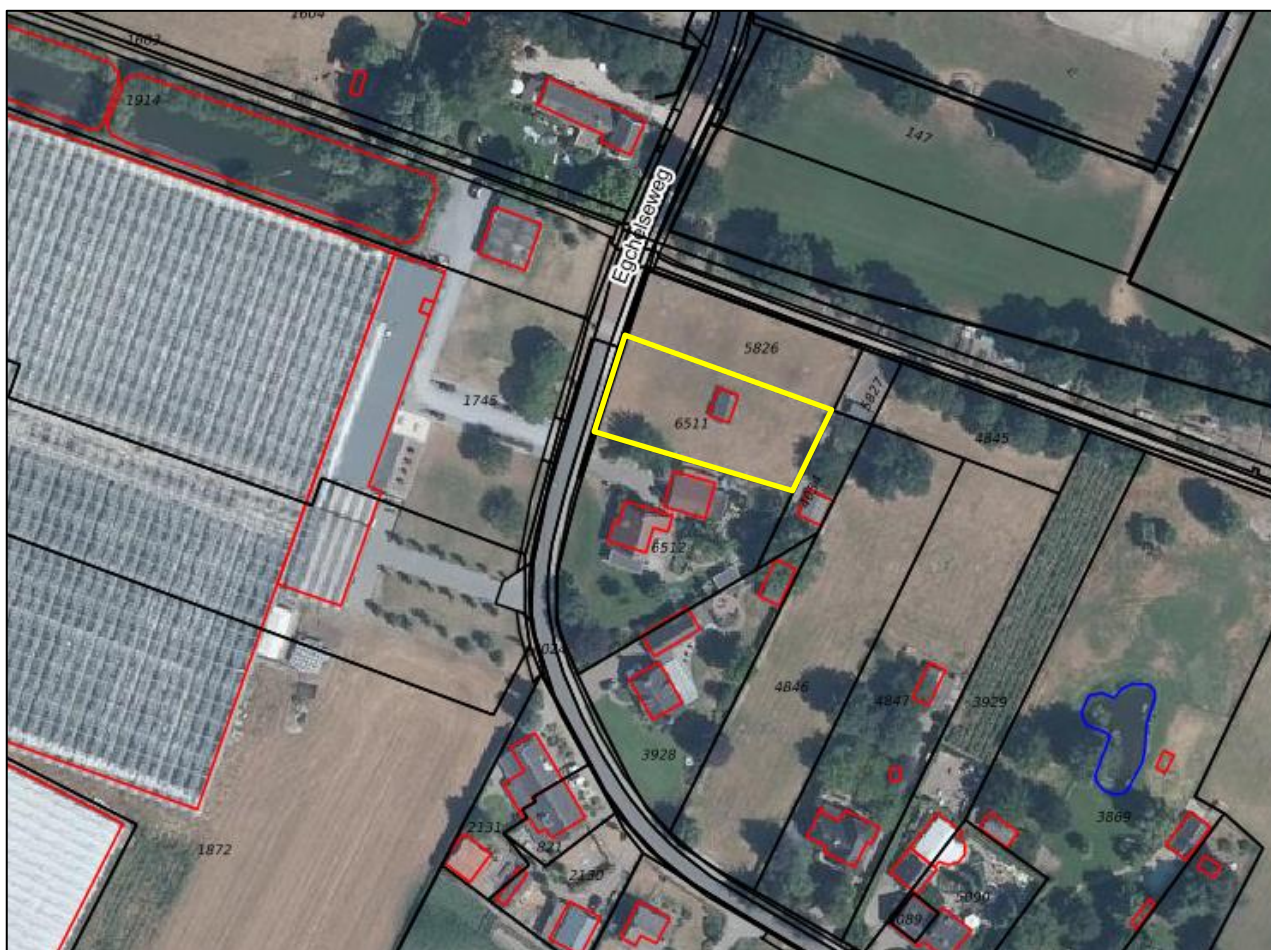
Bijlagen:

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

1. INLEIDING

In opdracht van Mevrouw M. van Schaijk heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd ten behoeve van een ontwikkeling (woningbouw) aan de Egchelseweg G6511 te Egchel.

Momenteel is het perceel in gebruik als weiland. Centraal op het perceel is een stal aanwezig. Het perceel is volledig omheind. Bij nieuwbouw in het buitengebied dient hemelwater ter plaatse verwerkt te worden. Om vast te stellen of dit middels infiltratie mogelijk is, dient de k-waarde (infiltratiemogelijkheid) bepaald te worden. Op onderstaande luchtfoto is globaal de grens van het plangebied weergegeven.



Luchtfoto plangebied met globale afbakening [bron: PDOK-viewer]

Kadastrale registratie	: Helden, sectie G, nr. 6511
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 195.695 / Y = 370.525
Oppervlakte perceel	: circa 1.240 m ²
Peil maaiveld	: circa 34,8 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 planontwikkeling.

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. In het buitengebied dient een hemelwatercompensatie aangelegd te worden op eigen terrein.

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 met een eventuele toekomstige hemelwatervoorziening toegelicht. In hoofdstuk 4 tenslotte worden nog enige aandachtspunten opgesomd.

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) 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 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

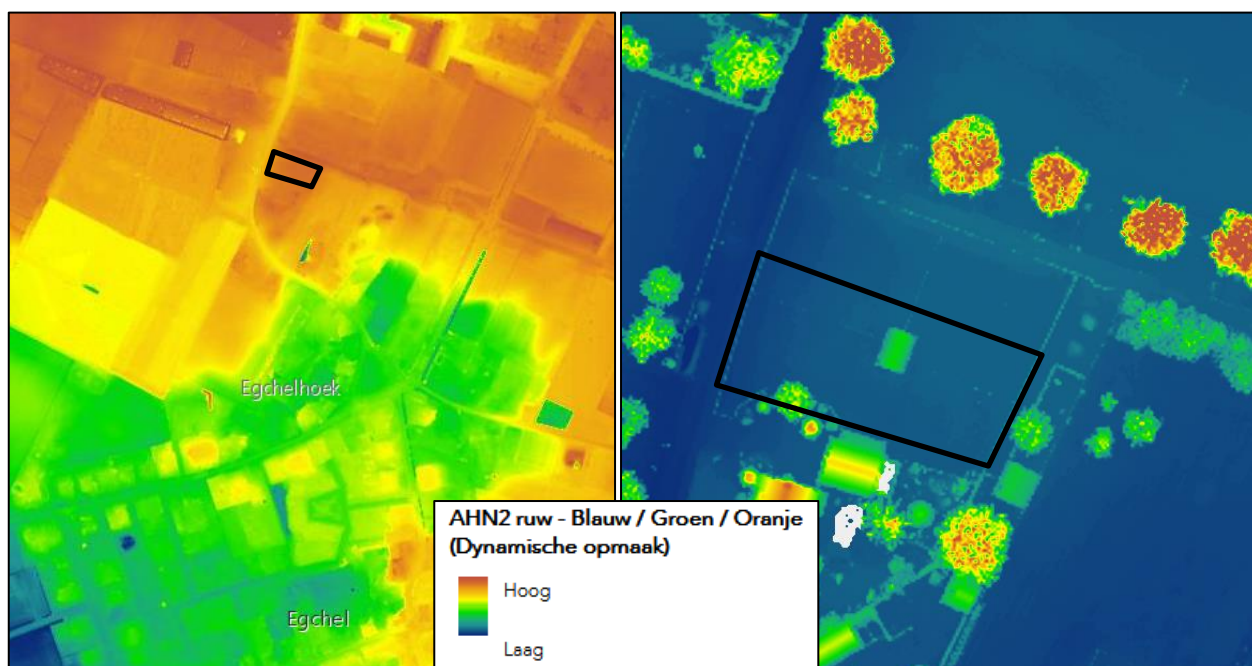
2.1 Inleiding

Het plangebied ligt in het buitengebied tussen Egchel en Panningen en is in gebruik als weiland.

De onderzoekslocatie wordt aan de noordzijde begrensd door weiland met achterliggend een zandweg en volkstuinjes, aan de oostzijde door weiland en agrarische opstallen, aan de zuidzijde door een woning met tuin (Egchelseweg 39) en aan de westzijde door de Egchelseweg. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht. In bijlage 2 zijn enkele foto's van het perceel opgenomen.

Van belang voor nieuwbouw zijn de optredende grondwaterstanden. Hierbij is de hoogteligging van het plangebied van belang. Globaal ligt het perceel relatief hoog in het landschap (zie afbeelding 2).

Het perceel ligt ca. 0,4 tot 0,7 meter hoger als de Egchelseweg (weghoogte ca. 34,2 meter +NAP). Het terrein is vanaf de weg oplopend in oostelijke richting. Nabij de Egchelseweg ligt het maaiveld ca. 20 centimeter hoger en is op ca. 10 meter oplopend naar ca. 34,8-34,9 meter +NAP centraal en oostelijk.



Afbeelding 2: Uitsneden hoogtekaart van het plangebied en omgeving [Bron: hoogtekaart 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 (her)inrichting van het gebied en het (opnieuw) 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.

Het plangebied ligt op een dekzandrug hoog in het landschap. Ter plaatse zijn hoge zwarte enkeerdgronden te verwachten (bodemloket Nederland). Het verwachte bodemtype is een fijne, lemige zandgrond. Dit bodemtype heeft een verwachte diepe grondwatertrap VII (GHG op 0,8-1,4 m-mv; GLG dieper als 1,2 m-mv).

De freatische grondwaterstroming is globaal oostelijk gericht. Volgens gegevens uit “Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)” en de Provincie Limburg is het grondwater op en nabij het plangebied op gemiddeld 32 meter +NAP tot maximaal 33 meter +NAP te verwachten. De GHG is op basis van de gekende gegevens en hoogteligging ingeschat op ca. 1,8 m-mv. 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 volgens het Dinoloket uit een fijn lemig, zandpakket (tot ca. 12 m-mv Formatie van Boxtel, matig doorlatend) op een grover zand/grindig pakket (tot ca. 25 m-mv; Formatie van Beegden, goed doorlatend). De bodemopbouw binnen het plangebied is vastgesteld middels een profielboring.

Op 5 december 2019 is westelijk op het perceel profielboring 1 geplaatst. Het grondwater is ten tijde van het veldwerk op circa 4,2 m-mv. aangetroffen.

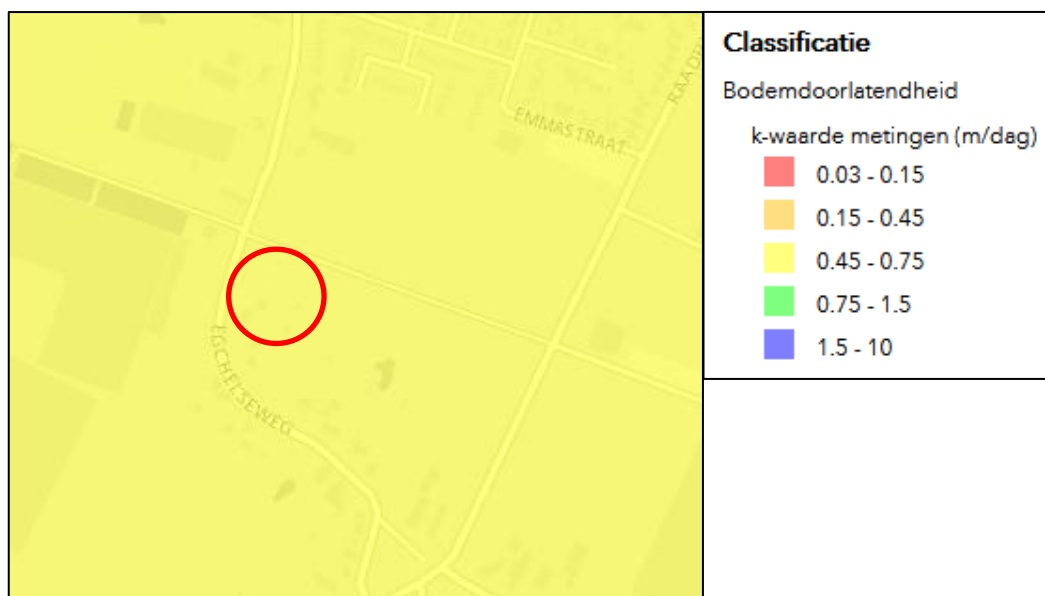
De humeuze toplaag binnen het plangebied is ca. 0,5 meter (boring 1) tot 0,8 meter (boring 2) dik. Uit de boorprofielen blijkt dat roestverschijnselen voorkomen vanaf ca. 1,2 m-mv. Op basis van de roestverschijnselen (reductieverschijnsel dat optreedt door het tijdelijk in contact komen met lucht in de zomer) is een goede interpretatie van de optredende GHG mogelijk.

Hieronder is een overzichtsfoto van boorprofiel 1 opgenomen. De profielen van de geplaatste boringen zijn opgenomen in bijlage 3 en de boorlocatie is opgenomen in bijlage 4.



Afbeelding 3: Foto profiel boring 1 van linksonder naar boven

Op basis van de bodemdoorlatendheidskaart van Waterschap Limburg blijkt dat ter plaatse van het plangebied en omgeving een matige bodemdoorlatendheid te verwachten is (zie afbeelding 4).



Afbeelding 4: Uitsnede bodemdoorlatendheidskaart met aanduiding plangebied (bron: Waterschap Limburg)

Zover bekend is ter plaatse geen (grond)waterverontreiniging aanwezig. Bij de nieuwbouw dient gebruik gemaakt te worden van duurzame of niet uitlogende bouwmaterialen (zie hoofdstuk 4). Derhalve is geen potentiële grondwaterverontreiniging door de voorgenomen ontwikkeling (woningbouw) te verwachten.

Oppervlaktewater

Binnen en nabij het plangebied (straal van 200 meter) is geen oppervlaktewater aanwezig. Westelijk is nabij de tuinbouwkas een groot waterbassin aanwezig. Op ca. 100 meter ten zuidoosten is een alleenstaande vijver aanwezig. Derhalve is geen invloed op het oppervlaktewaterstelsel te verwachten door de voorgenomen planontwikkeling.

Afvalwater

In de Egchelseweg ligt vlakbij het plangebied een gescheiden rioolstelsel. Het afvalwater van de nieuwbouw dient op het gemeentelijk stelsel aangesloten te worden. De rioolaansluiting dient aangevraagd te worden bij de gemeente Peel en Maas.

Hemelwater en infiltratie onderzoek

Het plangebied is behoudens de aanwezige stal onverhard. Het water van de stal infiltreert ter plaatse. Op het perceel zijn momenteel geen hemelwatervoorzieningen aanwezig.

Bij nieuwbouw dient het hemelwater 100% gescheiden gehouden te worden 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 bij de nieuwbouwlocatie te worden opgevangen.

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. 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.

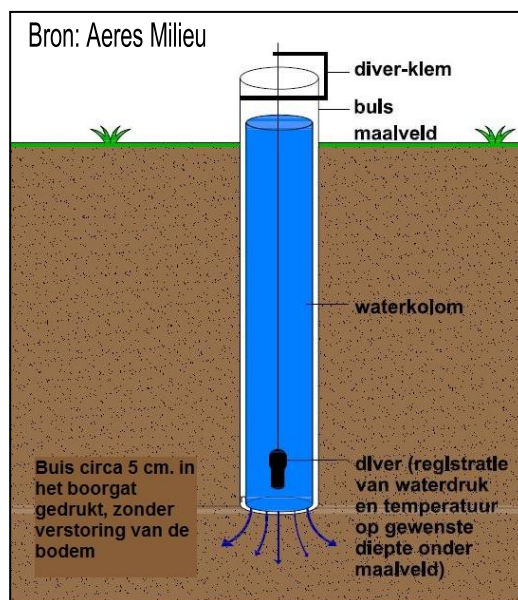
Binnen het onderzoeksgebied zijn op 5 december 2018 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone door middel van de hooghoudtmethode. Deze methode wordt reeds decennia lang toegepast en is uitvoerig gedocumenteerd. Per boorgat zijn minimaal duplometingen uitgevoerd. Een tekening van het onderzoeksgebied en de meetlocaties is opgenomen in bijlage 3.

Binnen het onderzoeksgebied is de doorlatendheid (boven de grondwaterstand) bepaald door middel van de “Open-end-test” en de “Porchetest”. Beide tests zijn uitgevoerd in verband met de verwachte fijne, lemige zandbodem en de diepte van het grondwater binnen het plangebied.

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.

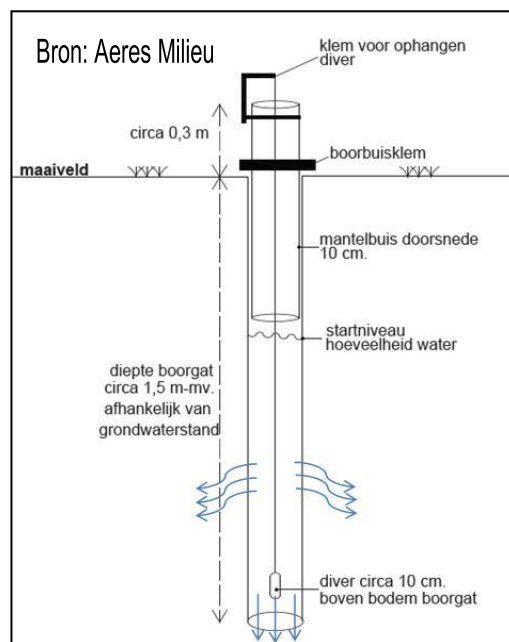


Afbeelding 5: Principetekening Open-end-test

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 boring is binnen 4,2 m-mv geen siltige of lemige bodemlaag aangetroffen.

De boor- en meetlocaties 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 boorgat bedraagt 30 minuten.

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. In tabel 2 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
1a	0,12 / 0,18	Ca. 0,9
2	0,54 / 0,62	Ca. 1,0

Tabel 2: Meetresultaten Open-end-tests

Ter plaatse van meetpunt 2 is onder de humeuze toplaag een matige doorlatendheid aangetoond. Deze is voldoende hoog om over te gaan tot infiltratie. De metingen ter plaatse van meetpunt 1a geven een slechte infiltratiesnelheid weer. Dit is deels te relateren aan de matige siltige, zeer fijne zandlaag waarin gemeten is. Derhalve is ter plaatse tevens een Porchetttest uitgevoerd om de horizontale verspreiding vast te stellen.

De gemeten waardes komen overeen met de literatuurwaardes voor zeer fijn, zwak tot matig siltig zand.

Porchetttest

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	Berekende horizontale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
1a	2,5 / 2,4	Ca. 0,9

Tabel 3: Meetresultaten porchettest

De duplo-waarden zijn vergelijkbaar. De horizontale infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone ter plaatse van meetpunt A is als goed te beschouwen. De gemeten waardes komen overeen met de vastgestelde bodemsamenstelling (zeer fijn zand).

Algemeen is binnen het plangebied een goede infiltratiesnelheid aanwezig. De humeuze toplaag is zwak siltig waardoor geen dichtslemping van deze bodem verwacht wordt. Plaatselijk is rond ca. 1-1,2 m-mv een matig siltige bodemlaag te verwachten die lichte stagnatie in de infiltratie oplevert. Bij aanleg van een infiltratievoorziening is het doorboren van de plaatselijk aanwezige siltige bodemlaag of plaatselijke grondverbetering geadviseerd.

De ondergrond en de grondwaterstanden ter plaatse laten een goede infiltratie in de bodem toe. Voor de dimensionering van een voorziening kan uitgegaan worden van een k-waarde van 0,5 meter per dag.

Een toelichting voor een toekomstige voorziening ten behoeve de planontwikkeling is opgenomen in hoofdstuk 3.

3. AFWEGING EN REALISATIE

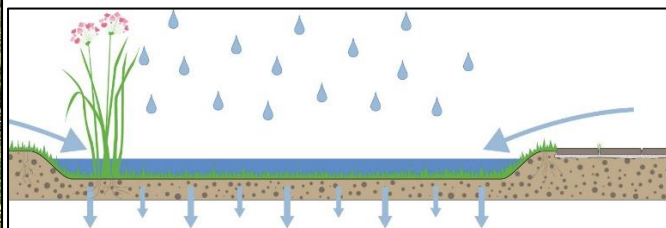
Ter plaatse van het plangebied wil men een woning realiseren. Verder wordt ook verharding aangelegd voor de toegang, het parkeren en een terras. Voor de woningbouw is nog geen ontwerptekening aangeleverd. Derhalve is op basis van o.a. de omliggende bebouwing een inschatting van het toekomstig verhard oppervlak berekend. Het toekomstig dakoppervlak bedraagt naar verwachting ca. 320 m² en de overige terreinverharding ca. 250 m².

Uit het uitgevoerde infiltratie onderzoek blijkt dat de bodem binnen het plangebied een infiltratiesnelheid heeft van 0,5 meter per dag. De humeuze toplaag is zwak siltig waardoor geen dichtslemping van deze bodemlaag verwacht wordt. Plaatselijk is rond ca. 1-1,2 m-mv een matig siltige bodemlaag te verwachten die lichte stagnatie in de infiltratie oplevert. Bij aanleg van een infiltratievoorziening is het doorboren van deze bodemlaag of grondverbetering ter plaatse geadviseerd.

Een infiltratievoorziening dient een bui van 50 mm te kunnen opvangen en verwerken. Na deze bui dient de voorziening binnen 24 uur weer leeg te zijn (of binnen 24 uur wéér een 35-mm regenbui te kunnen verwerken). Tevens mag een bui van 84 mm niet tot wateroverlast leiden. De benodigde retentie bedraagt voor een bui van 50 mm ca. 28 m³. Voorts mag een hoeveelheid van ca. 48 m³ (T=100+10%) geen wateroverlast veroorzaken op eigen perceel of de directe omgeving.

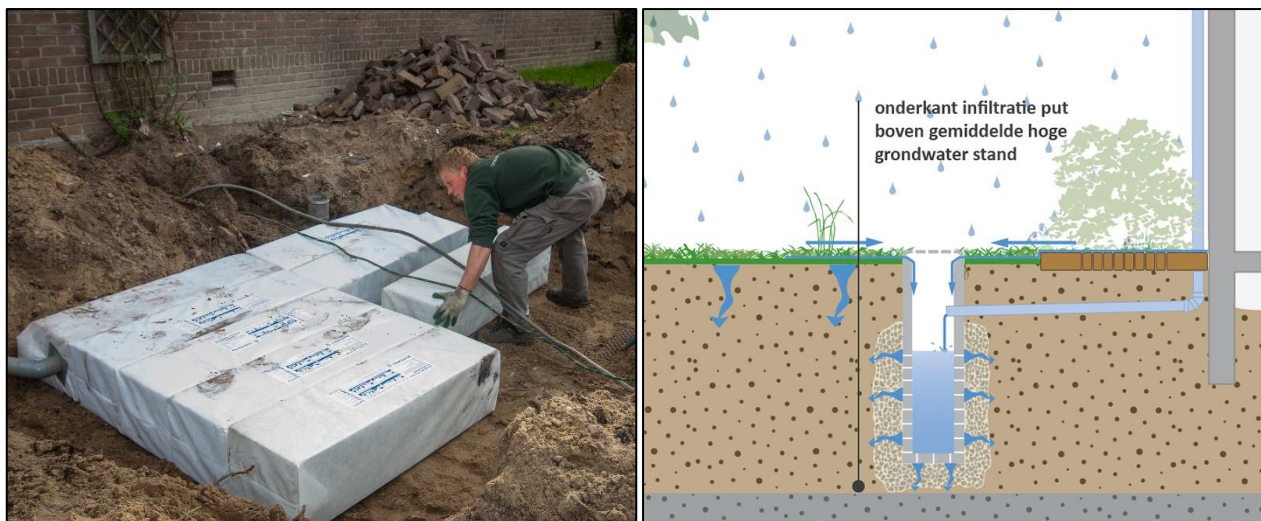
Niet aankoppelen van het hemelwater is eenvoudig bij nieuwbouw. De afstroming kan bovengronds (lijngoten) of ondergronds (hemelwaterleiding) plaatsvinden. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan. Alle afgekoppelde neerslag binnen het plangebied zal niet of zeer gering verontreinigd 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.

Naar robuustheid en een eenvoudig beheersbare oplossing toe is de aanleg van een bovengrondse voorziening geadviseerd. Middels een sloot of een (groter) verlaagd maaiveld (infiltratieveld) kan de waterverwerking eenvoudig ingepast worden op een woonperceel. Afhankelijk van het type bedraagt het benodigd oppervlak voor bovengenoemde verharding ca. 30 m² x 1 meter diep (sloot) of ca. 190 m² x 0,15 meter diep (infiltratieveld/verlaagde tuin).



Afbeelding 7: Voorbeeld inpassing en werkwijze oppervlakkig infiltratieveld (bron: afkoppelnota gemeente Nijmegen)

Een andere mogelijkheid om water ondergronds te verwerken middels infiltratiekratten of infiltratieputten (zie afbeelding 8). Deze kunnen eventueel onder de oprit aangelegd worden (rekening houden met benodigde gronddekking en de verwachte GHG op ca. 1,8 m-mv). afhankelijk van de grootte zijn ca. 5 infiltratieputten of ca. 67 infiltratiekratten (inhoud 420 liter) benodigd. Infiltratiekratten kunnen gestapeld worden om zo het netto benodigd grondoppervlak te beperken. Bij ondergrondse infiltratie is het plaatsen van een voorzuivering geadviseerd om vervuiling/verstopping van de voorziening te voorkomen.



Afbeelding 8: Voorbeeld inpassing en werkwijze ondergrondse infiltratiekrat/put (bron: Amsterdam rainproof)

Het verhard oppervlak kan verder gereduceerd worden door het gebruik van een groendak, groene parkeerplaatsen of waterpasserende bestrating van bv. grind of brede klinkervoegen in plaats van een gesloten verharding. Eventueel kan ook water opgevangen voor hergebruik.

De definitieve keuze voor een hemelwatervoorziening hangt af van de uiteindelijke verharding, de kostprijs, de nadere inrichting en de eigen voorkeur, zolang er maar voldoende berging voor het toekomstig verhard oppervlak aangelegd wordt. De nadere uitwerking van een hemelwatervoorziening dient bij de bouwvergunningsaanvraag aangeleverd te worden bij de gemeente.

Op de voorziening dient een bovengrondse (nood)overloop aangelegd te worden richting het weiland of naar de weg. Bij een retentie voor een bui van 84 mm kan een noodoverloop achterwege blijven. Door het aanhouden van een bouwpeil van ca. 20 centimeter boven maaiveld wordt instroom van hemelwater in de nieuwbouw vermeden en is voor de nieuwbouw geen (grond)wateroverlast te verwachten.

Bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag wordt geadviseerd om het RWA- en DWA- stelsel gedetailleerd uit te werken 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.

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, natuurlijk 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 gladheidsbestrijdingsmiddelen 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 geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

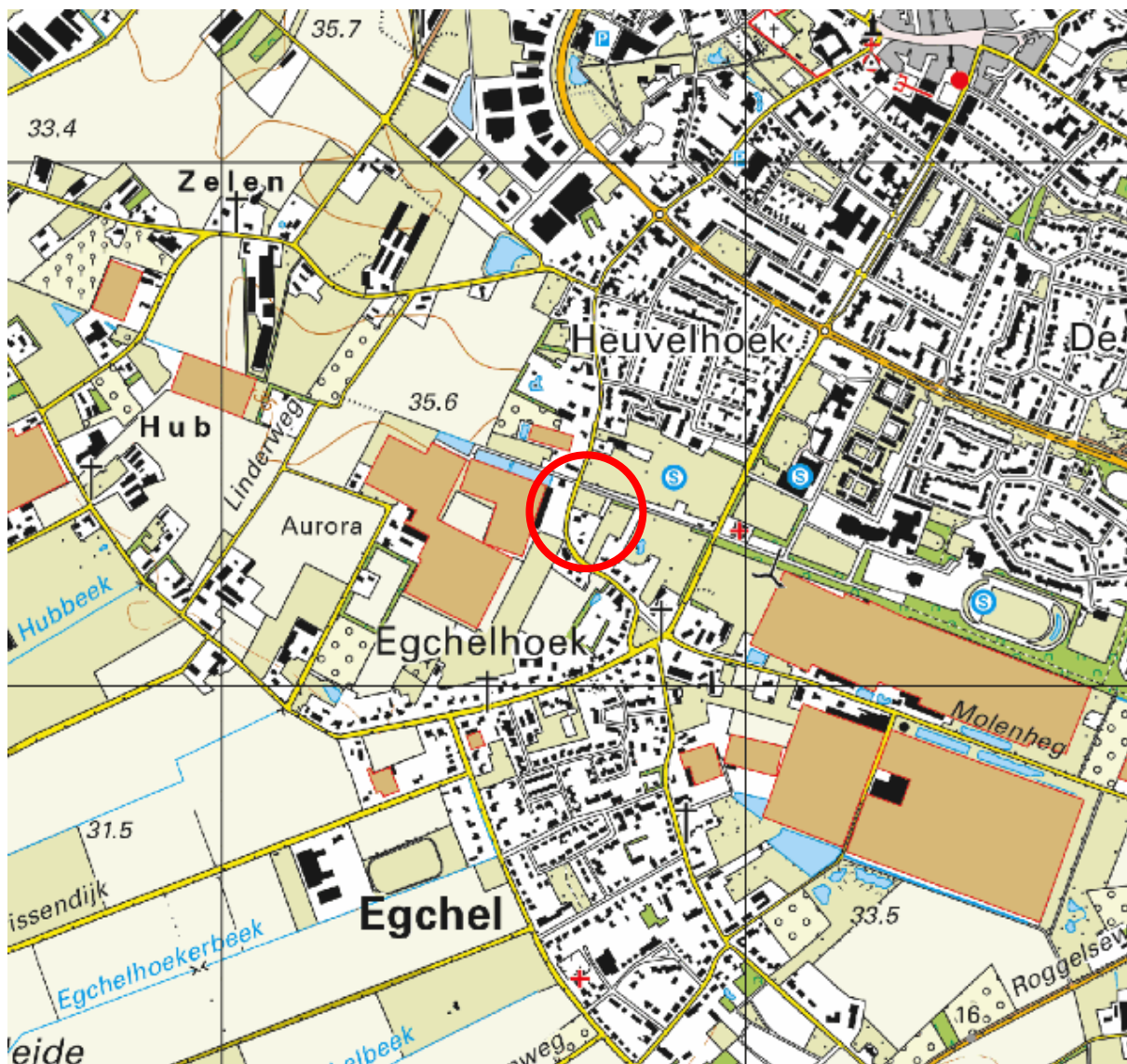
Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat voorzieningen te dicht bij bebouwing worden aangelegd vanwege potentiële waterdoorslag e.d. Eventueel moeten waterkerende voorzieningen worden aangebracht om vochtdoorslag te verhinderen, zoals waterkerende wanden, muren of folie.

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). Een noodoverloop kan achterwege blijven als de voorziening is gedimensioneerd op een bui van $T=100+10\%$. 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. 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



a b c d	BEBOUWING a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas	a b a b a b	SPOORWEGEN spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig a station b spoorweg in tunnel tramweg a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation	a b c d e f	OVERIGE SYMBOLEN a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren
autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg	WEGEN	a b a b a b Sch sl a b c a b i Gd c a b i Gd c a b i Gd c	HYDROGRAFIE waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker	a b c d a b c d a b c d a b c d	a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine
viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers	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	a b c d e f g h i j k l m n o p	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	a b c d a b c d a b c d a b c d	a oliepompinstallatie b seinmast c zendmast d hunebed a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom a schietbaan b afgraving c hoogspanningsleiding met mast d muur e geluidswering

BIJLAGE 2

Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

BIJLAGE 3

Situatietekening onderzoekslocatie met meetpunten en
fotostandplaatsen

195651

195676

195701

195726

195751

370375

370350

370325

370300

370375

370350

370325

370300

Egchelseweg

F2

F1

1

2

F3

F4

39



Plangebied



Foto's

Boringen



infiltratieboring

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

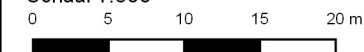
Boorpuntenkaart

AM18124

Egchelseweg (naast nr. 39)

Egchel

Schaal 1:500



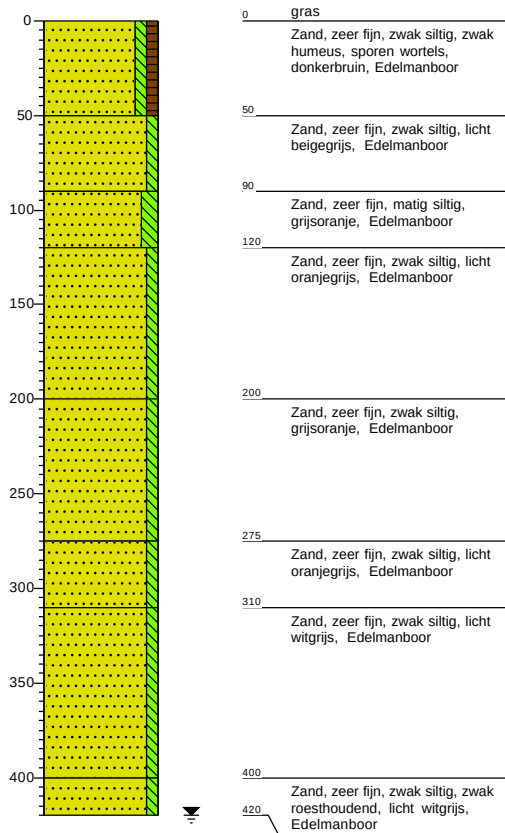
aeres milieu

v2.1_20-12-2018_LK

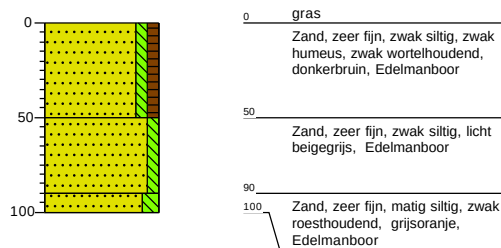
BIJLAGE 4

Boorprofielen

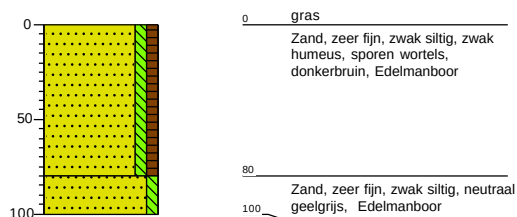
Boring: 01



Boring: 01a

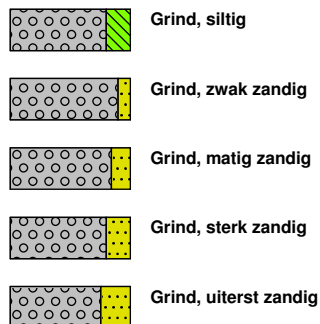


Boring: 02

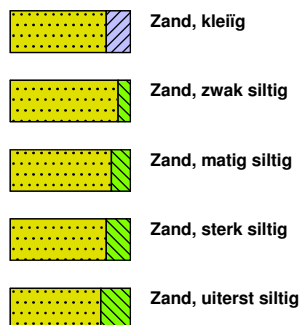


Legenda (conform NEN 5104)

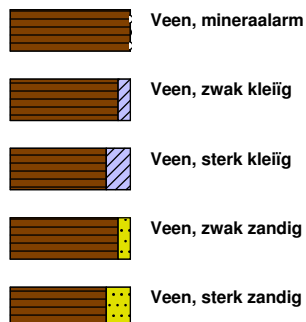
grind



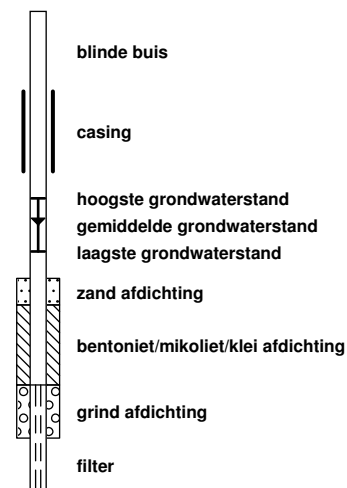
zand



veen



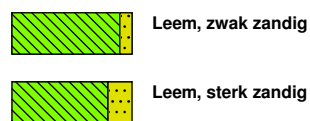
peilbuis



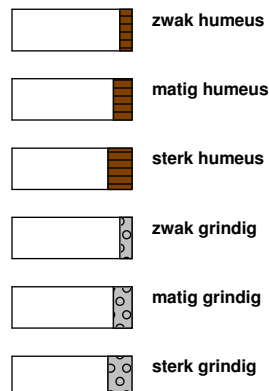
klei



leem



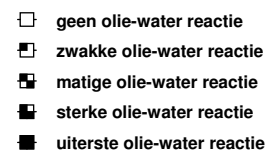
overige toevoegingen



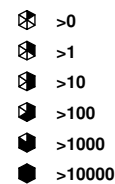
geur



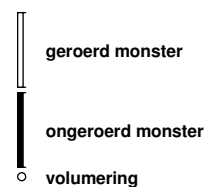
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig

