

Rapport Infiltratieonderzoek Baarloseweg te Helden

Opdrachtgever

BRO
Industriestraat 94
5931 PK TEGELEN

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM18223



Status rapport

Definitief

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Noordhovnen 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.			28 juni 2018
Kwaliteitscontrole:		paraaf	datum
Ing. J.M.G. Reuver			28 juni 2018

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	2
2. BUREAUSTUDIE	4
3. VELDMETINGEN	8
3.1 Opzet.....	8
3.2 Uitvoering meetwerk.....	9
4. SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	10
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	12

Bijlagen:

1	Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
2	Foto's onderzoekslocatie
3	Situatietekening onderzoekslocatie met meetpunten en fotostandplaatsen
4	Boorprofielen
5	Conceptplanvoornemen

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu B.V. een infiltratieonderzoek uitgevoerd op de locatie:

Adres onderzoekslocatie	: Baarloseweg, Helden
Gemeente	: Peel en Maas
Oppervlakte onderzoekslocatie	: circa 4.800 m ²
Kadastrale registratie	: sectie W, nrs. 93 en 94 (ged.)
Coördinaten R.D.stelsel	: X = 198.211 / Y = 371.120
Peil maaiveld	: circa 29-29,8 meter +NAP
Peil grondwater	: circa 28,5 meter +NAP
Waterschap	: Waterschap Limburg
Huidig perceelsgebruik	: agrarisch bouwland en leegstaande varkensstal
Toekomstig perceelsgebruik	: bestemmingswijziging t.b.v. Zorgwijngaard Vinea Cura

De onderzoekslocatie ligt net in het buitengebied ten noordoosten van Helden. De onderzoekslocatie is bebouwd met twee varkensstallen en is rondom in gebruik als akkerland. Vanaf de Baarloseweg is een halfverhard pad aanwezig naar de stal met oostelijk en parallel aan de weg een droogvallende sloot van noord naar zuid. De onderzoekslocatie wordt aan de noordzijde begrensd door een zandpad/onderhoudspad nabij de Kwistbeek, aan de zuidzijde door de Baarloseweg en aan de oost- en westzijde door agrarisch bouwland.

Aanleiding voor het laten uitvoeren van dit onderzoek is de voorgenomen verplaatsing van zorgwijngaard Vinea Cura te Beringe naar de onderzoekslocatie. Zie bijlage 1 voor een topografisch en kadastraal overzicht. Op onderstaande luchtfoto is de globale begrenzing van het plangebied aangegeven.



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

Doel

Het doel van het infiltratieonderzoek is het ter plaatse vaststellen van de doorlatendheid van de bodem in de (on)verzadigde zone voor de aanleg van een toekomstige infiltratie- en/of bergingsvoorziening. Binnen het plangebied is de afkoppeling, berging en /of infiltratie van hemelwater in de bodem gewenst.

Infiltratie

Infiltratie van hemelwater biedt voordelen tegenover de gebruikelijke afvoermethoden via het oppervlaktewater of via rioleringsystemen.

Voordelen zijn onder andere:

- verdroging van de grond wordt tegengegaan en de natuurlijke waterkringloop wordt verbeterd;
- minder of geen belasting van het rioolstelsel. Daardoor zullen minder of geen overstorten plaatsvinden zodat minder vuillast in het oppervlaktewater terecht komt;
- lagere piekaanvoer op de Afval Water Zuivering Installatie(AWZI);
- mogelijkheid tot hergebruik van afgekoppelde neerslag.

Gezien de herontwikkeling ter plaatse dient vanuit het beleid de mogelijkheid tot hemelwater te infiltreren in de bodem ter plaatse onderzocht te worden. Voorafgaand is een korte bureaustudie uitgevoerd naar de verwachte bodemopbouw. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse geschikt is, zijn veldmetingen verricht. Hierna worden de metingen en de resultaten ervan beschreven met eventuele aanbevelingen voor de planontwikkeling.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. heeft geen binding met de opdrachtgever en/of de onderzoekslocatie anders dan als onafhankelijk onderzoeksbureau. Het veldonderzoek vond plaats op 28 mei 2018.

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

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap Limburg en de gemeente Roermond het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Voor het plangebied in stedelijk gebied is hemelwaterafvoer het belangrijkste waterhuishoudkundig aspect. 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"). Voor nieuwbouwprojecten geldt dat 100% van het oppervlak afgekoppeld dient te worden.

In het waterhuishoudkundige onderzoek in hoofdstuk 2 is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, In hoofdstuk 3 zijn de meetresultaten opgenomen. In hoofdstuk 4 is een beschrijving van de toekomstige situatie met de gehanteerde uitgangspunten, randvoorwaarden en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie verwerken toegelicht.

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

Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het 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. BUREAUSTUDIE

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur en binnen Nederland steeds vaker verplicht van toepassing. Door praktijkervaringen en gegevens uit andere landen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid (k_f) van ca. 0,43 m/d vereist is voor het succesvol toepassen van regenwaterinfiltratie. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden waardoor veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm, het poriënaantal, de geometrie van de poriëncanalen 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 literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van zand en vergelijkbare sedimenten. Deze waarden zijn afkomstig uit de landbouw en uit de hydrogeologie. In de tabel 2.1 worden de gevonden waarden samengevat [*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 2.1: literatuurwaarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen in de hydrogeologische literatuur

Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het *algemeen* is de horizontale doorlatendheid een factor 10 – 50 groter dan de verticale.

De literatuurwaarden tonen een grote spreiding in de opgegeven waarden voor fijn zand (maximum ca. 2 m/d, minimum minder dan 0,001 m/d). In veel gevallen liggen de literatuurwaarden voor de infiltratiesnelheid van fijn zand en vergelijkbare afzettingen rond de minimumnorm van 0,43 m/d.

De globale bodemopbouw wordt schematisch weergegeven in tabel 2.2 voor het gebied in de omgeving van de onderzoekslocatie.

Diepte [m +NAP]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 – 5,5	Formatie van Boxtel	Zeer fijn tot matig fijn zand met dunne leeminschakelingen	matig doorlatend
5,5 - 17	Formatie van Beegden	Matig fijn tot grof zand en grindlaag met lokaal klei- en leeminsluitingen	goed doorlatend

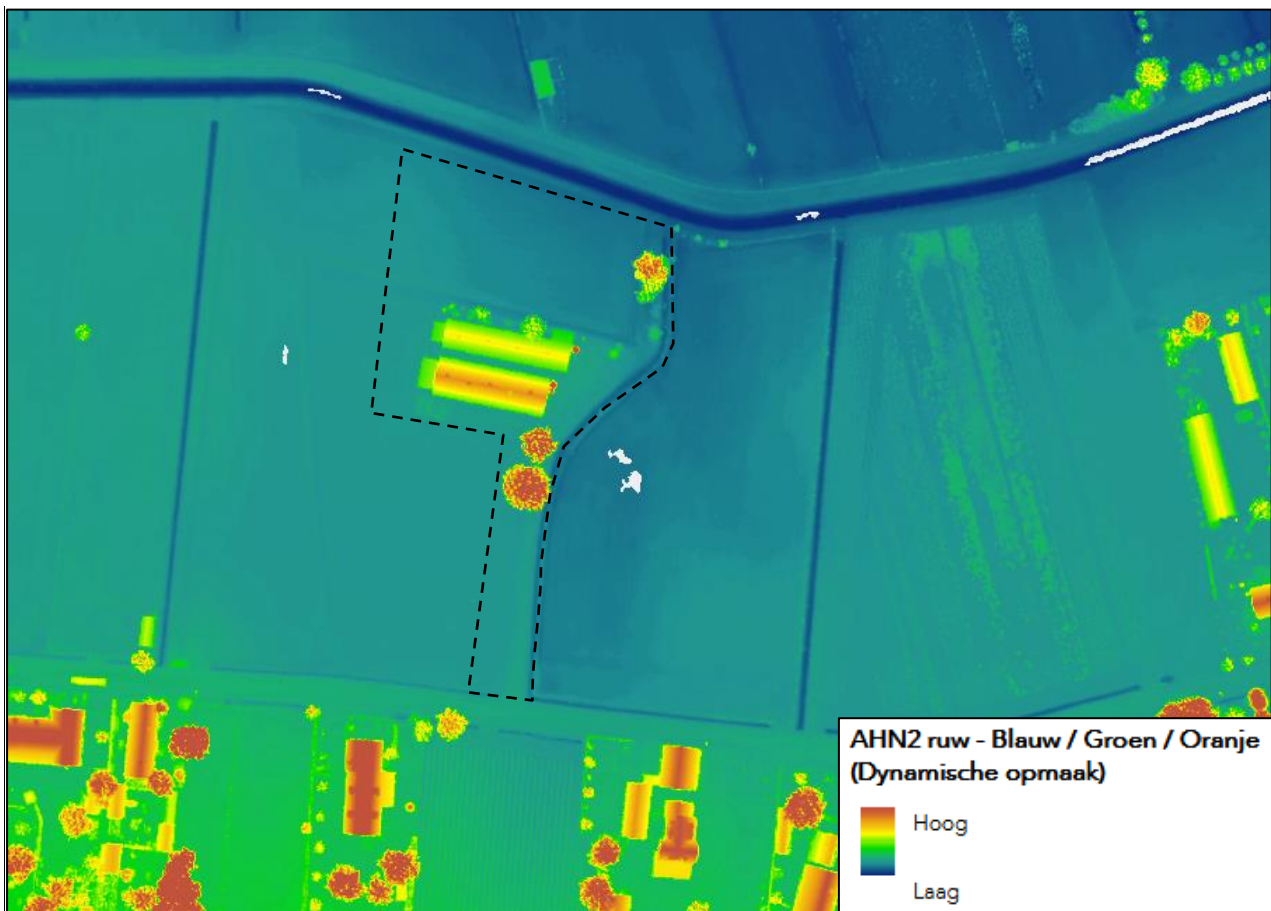
Tabel 2.2: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

Uit de beschikbare boorgegevens, verzameld tijdens deze studie en literatuurgegevens (o.a. het Dino-loket) blijkt dat de bodem (<3 m–mv.) hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn, zwak siltig.

De stroming van het grondwater is oostelijk gericht. Tijdens het veldwerk is het grondwaterniveau waargenomen op een diepte van circa 1 (nabij het gebouw op circa 2) meter beneden maaiveld.

Volgens de bodemkaart van Nederland (bodemdata) is de plaatselijke grondwatertrap zuidelijk VI (GHG op 40-80cm-mv.), centraal V (GHG op <40 cm-mv.) en nabij en noordelijk van de Kwistbeek III (GHG op <40 cm-mv.). De GLG is rond de 1,2 m-mv te verwachten. Middels het oppervlaktewater en eventueel aanvullende drainageleidingen/stelsels wordt het grondwatervniveau binnen het landbouwgebied enigszins beheerst afhankelijk van het gebruik. Gezien de bebouwing ter plaatse zal de locatie in het verleden reeds licht opgehoogd zijn. Hiervoor is gekeken naar de hoogteligging van het plangebied.

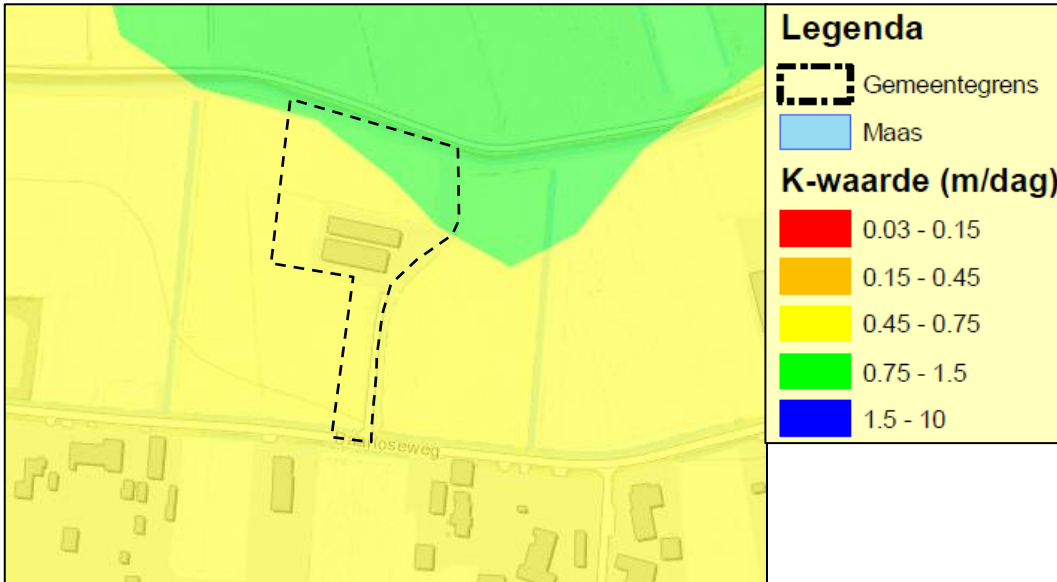
Binnen het perceel is een hoogteverschil aanwezig. Het maaiveldniveau ligt centraal nabij de bebouwing op circa 30 meter +NAP. Het westelijke akkerland ligt op ca. 29,8 meter +NAP en is noordelijk van de bebouwing aflopend naar circa 29,2 meter +NAP. Het oostelijke akkerland is aflopend naar de droogvallende sloot van oost (ca. 29,8 meter +NAP) naar west (ca. 29,3-29 meter +NAP). Uit onderstaande afbeelding blijkt dat het hemelwater globaal in noordelijke richting stroomt naar de Kwistbeek. Tevens zijn de aanwezige watergangen nabij het plangebied duidelijk zichtbaar.



Afbeelding 2: Uitsnede hoogtekkaart met aanduiding onderzoeksgebied (Bron: Hoogtekkaart Nederland)

De onderzoekslocatie bevindt zich niet binnen een attentie- of beschermingsgebied behorend tot een waterwingebied. Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het studiegebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats. Nabij zijn wel enkele landbouwonttrekkingsputten aanwezig.

Op basis van de bodemdoorlatendheidskaart van Waterschap Limburg kent het plangebied een matige (grotendeels) tot goede (noordoostelijk deel) doorlatendheid. De verwachte doorlatendheid ligt rond de 0,45 tot 1,5 m/dag (zie afbeelding 3). Uit kaarten van het waterschap en de provincie Limburg blijkt dat de onderzoekslocatie in een infiltratiegebied ligt.



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

Binnen het plangebied is parallel aan het toegangspad een droogvallende sloot aanwezig naar de noordelijke A-watergang (de Kwistbeek). Het is ons niet bekend of de droogvallende sloot binnen de onderzoekslocatie verbonden is met de Kwistbeek. Aan beide zijden van de A-watergang is een beschermingszone aanwezig dat tevens gebruikt wordt als onderhoudspad. De Kwistbeek wordt op peil gehouden door de oostelijk gelegen stuw (vast peil op 27,49 m +NAP).

Nabij de Baarloseweg is aan de plangebiedzijde een droogvallende sloot aanwezig welke verbonden is met de oost- en westelijk van de agrarische percelen aanwezige watergang richting de Kwistbeek. In deze watergangen is een boerenstuw aanwezig met overloop naar de Kwistbeek (zie afbeeldingen 1 en 4).



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

Laboratoriummetingen aan grondmonsters (zeefkromme-analyses, Darcy-tests), worden in het algemeen als minder geschikt beschouwd, omdat deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster. Zeker in dit studiegebied, gekenmerkt door een variabele bodemopbouw, zullen laboratoriummetingen minder betrouwbare resultaten opleveren.

Om de infiltratiesnelheid ter plaatse van het onderzoeksterrein te bepalen, zijn veldmetingen uitgevoerd. Hierbij wordt een beter inzicht verkregen in een aantal bodemaspecten van het onderzoeksterrein zoals:

- de bodemgesteldheid op de onderzoekslocatie;
- het eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- de doorlatendheid van bodemlagen;
- de actuele grondwaterstanden;
- de huidige terreininrichting.

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

3. VELDMETINGEN

3.1 Opzet

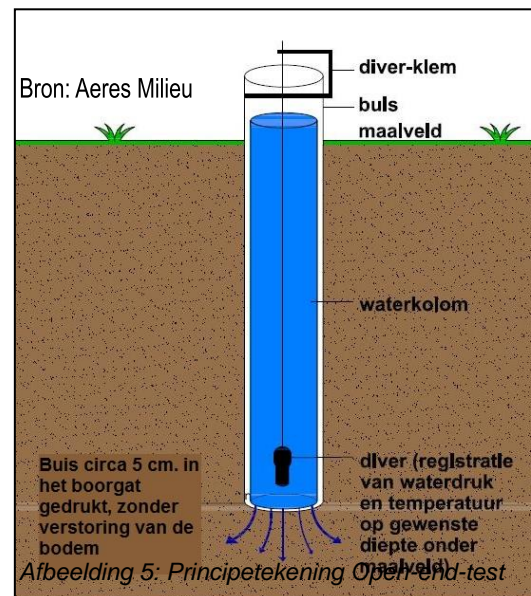
In het plangebied, gelegen in het buitengebied met een grondwaterpeil van ca. 1-2 meter beneden maaiveld, is de doorlatendheid van de *onverzadigde* zone bepaald gezien de verwachte GHG en de ligging nabij een oppervlaktewater.

Binnen het onderzoeksgebied is de doorlatendheid in de *onverzadigde* zone (boven de grondwaterstand) bepaald door middel van de "Open-end-test" en de "Porchetest". Beide tests zijn uitgevoerd in verband met de matig fijne zandfractie, de diepte van het grondwater en de verwachte aanleg van bovengrondse hemelwatervoorzieningen gezien de ligging in het buitengebied.

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

Deze test wordt als volgt uitgevoerd: Met een grindboor wordt een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het boorgat wordt vervolgens een blinde verbuizing geplaatst, die aan de onder- en bovenzijde is geopend, en die ca. 1 m boven maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt ca. 5 cm in de bodem gedrukt, en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting"). Nadat de ondergrond aldus voldoende verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt.

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

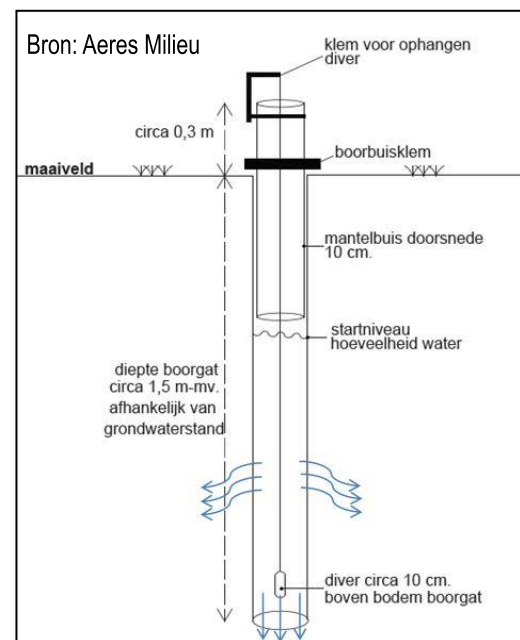


Atbeelding 5: Principetekening Open-endtest

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

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

Opgemerkt wordt dat de Porchetest 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.



Atbeelding 6: Principetekening Porchetest

3.2 Uitvoering meetwerk

Op 28 mei 2018 zijn op 2 locaties binnen het plangebied metingen uitgevoerd. Ter plaatse van de meetpunten A en B is een open-end-test uitgevoerd met hierop volgend een porchttest. Bij het veldonderzoek gecombineerd met de uitvoering van een verkennend bodemonderzoek ter plaatse zijn geen infiltratie belemmerende bodemlagen aangetroffen.

Enkele foto's van het plangebied zijn opgenomen in bijlage 2. De boorlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4. De gemiddelde meettijd per testmethode bedraagt ca. 20 minuten.

Open-end-test

In het boorgat is een verbuizing geplaatst met een diameter van 0,1 meter, met een lengte van 1 meter. Deze is geheel gevuld met water waarna, na "voornatting" van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde "Diver", een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden.

In tabel 3.1 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte (m-mv.)
A	<0,09	Ca. 0,66
B	<0,09	Ca. 0,75

Tabel 3.1: Meetresultaten Open-end-tests

De open-end-test geeft een slechte infiltratiesnelheid weer. De gemeten waardes komen overeen met de literatuurwaardes voor zeer fijn, zwak siltig zand. Gezien de gemeten waardes is de verticale infiltratiesnelheid als slecht beschouwd.

Porchttest

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 3.2 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende horizontale infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte (m-mv.)
A	0,80 / 0,62	Ca. 0,66
B	0,42 / 0,36	Ca. 0,75

Tabel 3.2: Meetresultaten porchttests

De duplo-waarden zijn van een vergelijkbare orde grootte. Voor een porchttest zijn matige infiltratiesnelheden gemeten. De horizontale infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone ter plaatse van meetpunt A is als voldoende beschouwd. Ter plaatse van meetpunt B is infiltratie eerder beperkt toepasbaar. De gemeten waardes komen overeen met de vastgestelde bodemsamenstelling (zeer fijn zand).

4. SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het infiltratieonderzoek:

Het grondwaterpeil binnen de locatie is volgens het Dinoloket en de metingen tijdens het veldonderzoek in mei 2018 op ongeveer 1 meter beneden maaiveld aanwezig. Hierdoor dient bovengronds een eventuele infiltratievoorziening aangelegd te worden. Algemeen is binnen het plangebied in de toplaag een matige tot slechte infiltratiesnelheid aanwezig. Gezien deze infiltratiesnelheid en verwachte GHG rond de 40-80 cm-mv nabij de bebouwing en minder dan 40 cm in het akkerland is ter plaatse het aanleggen van een bergings- en leegloopvoorziening geadviseerd. Een nadere toelichting voor een voorziening ten behoeve de planontwikkeling is hieronder opgenomen.

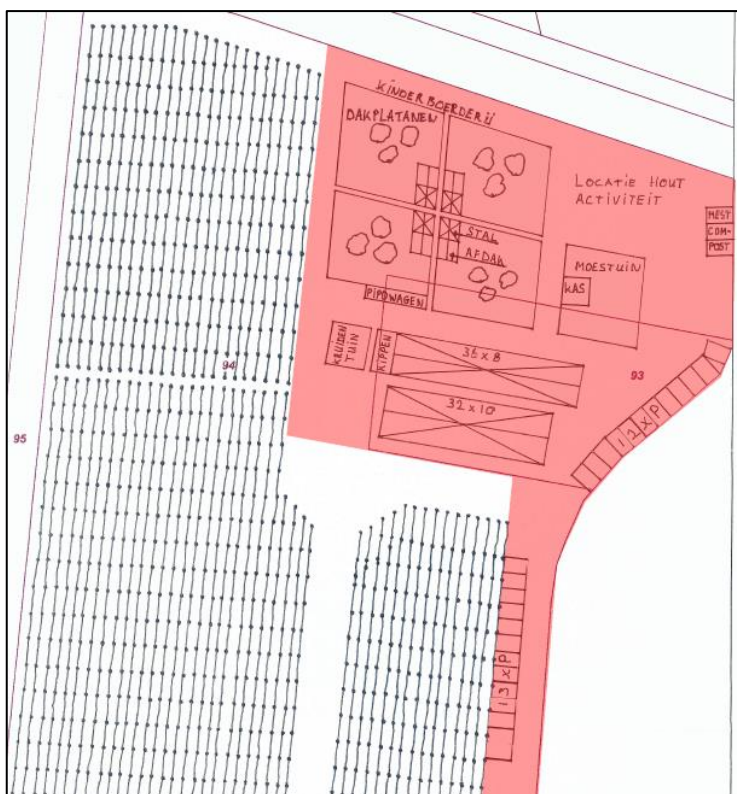
Opzet hemelwatervoorziening

Waterschap Limburg streeft naar 100% niet aankoppelen van hemelwater op een rioolstelsel. Gezien de ligging in het buitengebied dient dit in elk geval ter plaatse hemelwaterverwerking plaats te vinden. Hierbij dient te worden voldaan aan de voorkeursvolgorde voor de waterkwaliteit, (schoonhouden, scheiden, zuiveren) en dient verantwoord afgekoppeld te worden (dubo-maatregelen en toepassen voorkeurstabel brochure "Regenwater schoon naar beek en bodem"). Zie ook hoofdstuk 5.

Door het hemelwater af te koppelen en dit ter plaatse te bergen en/of aanvullend te infiltreren, wordt wateroverlast bij stortbuien en verdroging van het plaatselijk milieu tegengegaan.

Door de ligging nabij een oppervlaktewater, de optredende hoogste grondwaterstanden op 30-40 cm-mv en de slechte doorlatendheid van de bodem is een bovengrondse retentievoorziening geadviseerd (ook in verband met het onderhoud en de beheersbaarheid).

Ter plaatse wil zorgwijngaard Vinea Cura zich vestigen. Afbeelding 7 geeft een schetsontwerp voor het plangebied weer (zie ook bijlage 5). Ter plaatse wil men in de toekomst mogelijk nog een productieruimte voor het zelf vervaardigen van wijn realiseren. Hiermee is geen rekening gehouden in onderstaande tabel 4.1 waarin een overzicht van het (toekomstig) verhard oppervlak is weergegeven.



Afbeelding 7: Schetsontwerp plangebied [Opdrachtgever]

Van het onderzoeksgebied zijn de volgende (toekomstige) gegevens bekend:

Bruto(verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
<i>Oppervlakte onderzoekslocatie, circa</i>	4.800	
<i>Dak oppervlakte, totaal circa</i>	800	610 200 bijgebouwen
<i>Verharde oppervlakte (ontsluitingsweg, erfverharding), circa</i>	660/2 (halfverhard pad)	315 parkeren 1.000 overig
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	3.700	2.675
Totaal verhard oppervlak	1.100	2.125 (+1.025)

Tabel 4.1: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Het bestaande verhard oppervlak stroomt over het maaiveld af naar de bodem en het omliggende oppervlaktewater. Uit de tabel is af te leiden dat het verhard oppervlak naar verwachting met circa 1.025 m² toeneemt. Hierbij is zo goed mogelijk uitgegaan van het huidige planontwerp. Bij de definitieve uitwerking dient de voorziening ten tijde herberekend te worden op het uiteindelijk bijkomende verharde oppervlak.

Het verhard oppervlak kan verder vermindert worden door het gebruik van halfverharding, waterpasserende bestrating of groene parkeerplaatsen. Eventueel kan hemelwater opgevangen en hergebruikt worden als besproeiing van de tuin. Voor de toename aan verhard oppervlak dient een retentievoorziening aangelegd te worden.

Het inrichten van een hemelwatervoorziening binnen het perceel is mogelijk. Hiervoor is ruimte aanwezig. Alle afgekoppelde neerslag kan via bovengrondse lijnafwatering (geulen), molgoten, of traditioneel afvoermateriaal naar de voorziening worden afgevoerd.

Een hemelwatervoorziening 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 een nieuwe 35-mm regenbui kunnen verwerken). Tevens mag een bui van 84 mm binnen 48u niet tot wateroverlast leiden. De leegloop van de voorziening naar het oppervlaktewater mag geschieden met een capaciteit van maximaal 1 l/s/ha verhard oppervlak. Voor een bui van T=10 dient circa 52 m³ hemelwaterretentie aangelegd te worden. Bij de berekening van de inhoud is geen rekening worden gehouden met de infiltratiecapaciteit van de bodem en de afvoercapaciteit van 1 l/sec/ha. De leegloopconstructie kan bestaan uit een schot met een gat, een dam met een pijp of een vergelijkbare vertragende voorziening.

Naar robuustheid en een eenvoudig beheersbare oplossing toe is ter plaatse een bovengrondse voorziening geadviseerd. Het ontwerp en type voorziening/retentie wordt mede bepaald door de "landschappelijke" inpassing binnen het plangebied. Dit zal een ondiepe, verhoogde of afgesloten retentievoorziening zijn (sloot, infiltratieveld of waterbassin, al dan niet bekleed). Afhankelijk van de eventuele wens tot hergebruik kan de bestaande oostelijke greppel ca. 0,5 meter verbreedt worden om zo de benodigde retentie te realiseren.

Voor een bui van T=100 bedraagt de retentiehoeveelheid ca. 86 m³. Door het stedenbouwkundig ontwerp zo in te richten dat hemelwater van de bebouwing wegstroomt, is hierbij binnen het plangebied geen wateroverlast te verwachten. Op de retentievoorziening dient een (nood)overloopconstructie aangelegd te worden zodat excessievere buien op gecontroleerde wijze (bij voorkeur bovengronds) wegstroomt. Door aanhouden van een bouwpeil op minimaal 30 m +NAP en de aanleg van een retentievoorziening is geen (grond)wateroverlast te verwachten en wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld.

Opgemerkt wordt dat bovenstaande gebaseerd is op een schetsontwerp. Hierbij dient rekening gehouden te worden naar o.a. de eigen voorkeur, de eisen van het bevoegd gezag, de ligging en de bouwkundige aspecten bij de planvorming.

Bij de definitieve uitwerking dient de voorziening herberekend te worden op het uiteindelijk verharde oppervlak. Bij wijzigingen nabij (de beschermingszone van) het oppervlaktewater kunnen meldingen of vergunningen benodigd zijn. Wanneer voldaan wordt aan de algemene voorwaarden van de Keur is geen watervergunning benodigd. Tevens kunnen bijkomende (bouw)vergunningen benodigd zijn (aanvragen via het Omgevingsloket).

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

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

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve het reinigen en het onderhoud.

Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink alle gecoat.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitlogbare materialen zoals grind of beton.

Retentie wordt berekend boven de GHG.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de hemelwatervoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet ten alle tijden worden voorkomen dat wateroverlast bij de woningen en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de infiltratievoorziening 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 infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Het is het overwegen waard om de afstromende neerslag te reduceren door een open bestrating of half-verharding van bv. grind of dolomiet aan te brengen in plaats van een gesloten verharding. Als aanvullende maatregel kan worden overwogen om een zgn. "groendak" of vegetatiedak op de daken van de woningen te realiseren. Gezien de kostprijs is de toepassing voor dit plangebied niet wenselijk geacht.

Op de afgekoppelde "buitenverhardingen" mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd. Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Verder dienen zout en dergelijke gladheidsbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. beperkt of zo effectief mogelijk gebruikt te worden.

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. 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 en kadastrale situatie



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object HELDEN W 94
Baarloseweg , HELDEN
CC-BY Kadaster.



<p>BEBOUWING</p> <p>a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas</p> <p>WEGEN</p> <p>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</p> <p>viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers</p>	<p>SPOORWEGEN</p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig</p> <p>a station b spoorweg in tunnel tramweg</p> <p>a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation</p> <p>HYDROGRAFIE</p> <p>waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker</p> <p>BODEMGEBUIK</p> <p>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</p>	<p>OVERIGE SYMBOLEN</p> <p>a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine a oliepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom a Pl b Gp c . schietbaan afrastering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
--	--	---



0 m 10 m 50 m

<p>12345 25</p>	<p>Deze kaart is noordgericht Perceelnummer Huisnummer — Vastgestelde kadastrale grens — Voorlopige kadastrale grens — Administratieve kadastrale grens — Bebouwing — Overige topografie</p>	<p>Schaal 1:1000 Kadastrale gemeente Sectie Perceel</p>	<p>HELDEN W 94</p>	
---------------------	--	---	----------------------------	--

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 11 juni 2018
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

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 onderzoekslocatie



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



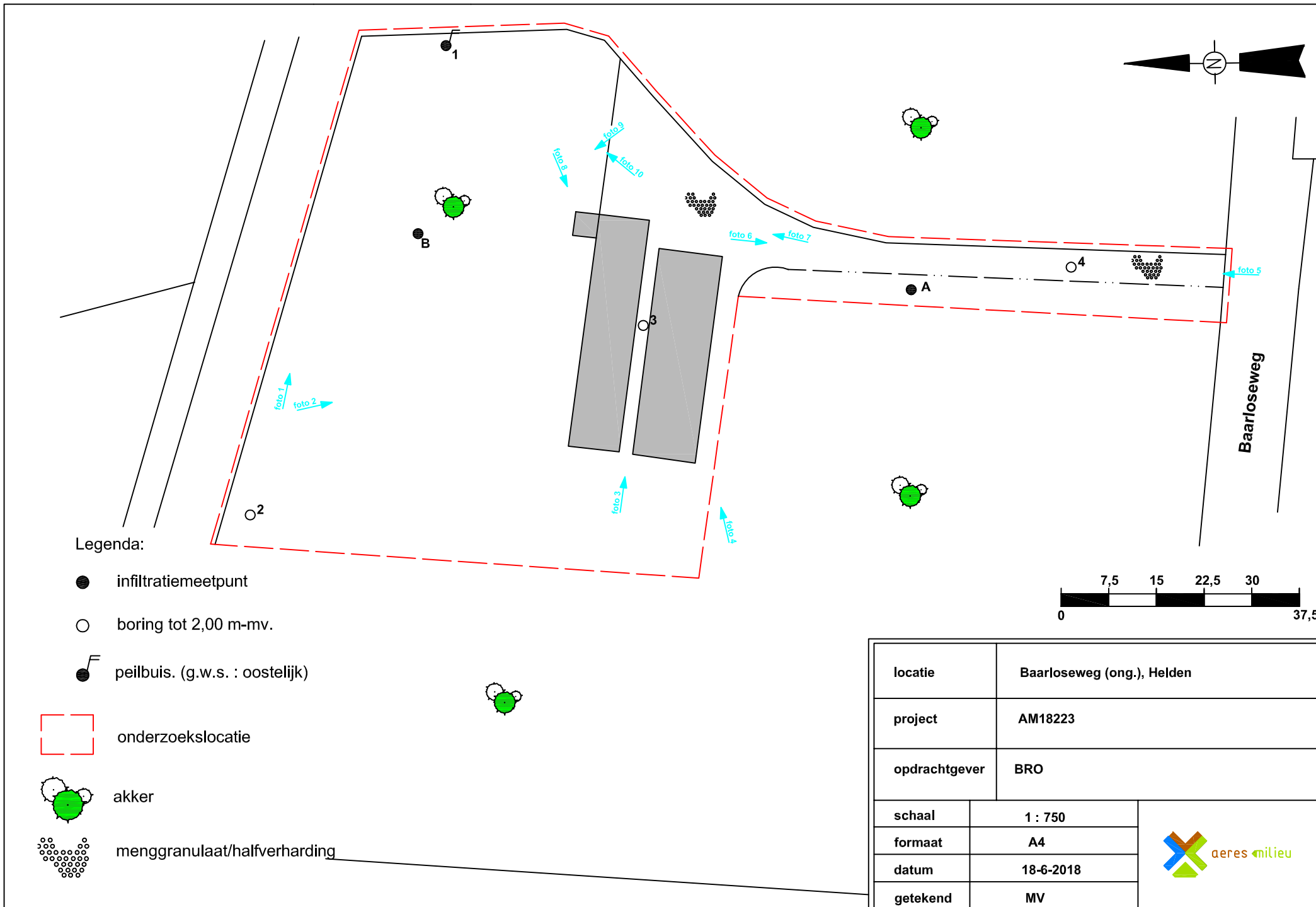
Foto 9



Foto 10

BIJLAGE 3

Situatietekening onderzoekslocatie met boorpunten



Legenda:

- infiltratiemeetpunt
- boring tot 2,00 m-mv.
- ^f peilbuis. (g.w.s. : oostelijk)

onderzoeklocatie

akker

menggranulaat/halfverharding

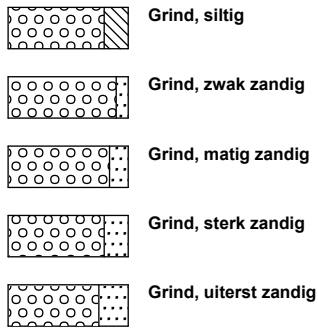
locatie	Baarloseweg (ong.), Helden	
project	AM18223	
opdrachtgever	BRO	
schaal	1 : 750	
formaat	A4	
datum	18-6-2018	
getekend	MV	

BIJLAGE 4

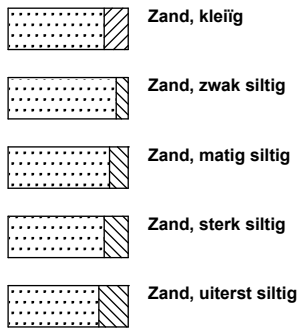
Boorprofielen en zintuiglijke waarnemingen

Legenda (conform NEN 5104)

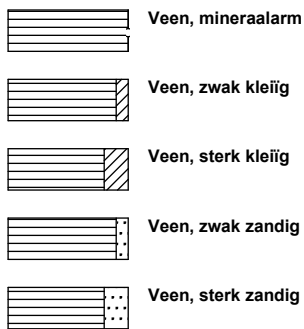
grind



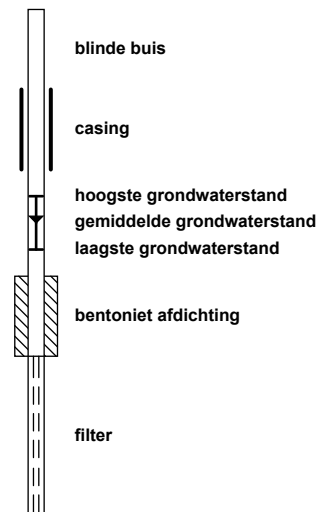
zand



veen



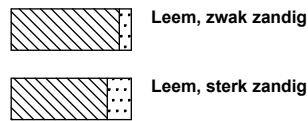
peilbuis



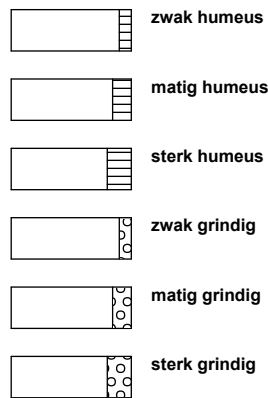
klei



leem



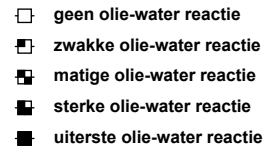
overige toevoegingen



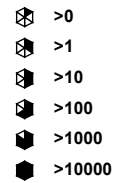
geur



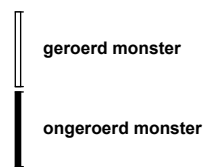
olie



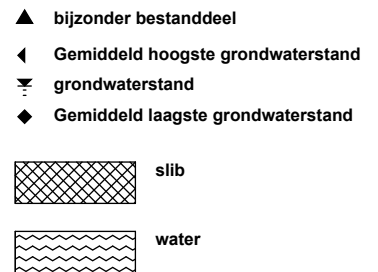
p.i.d.-waarde



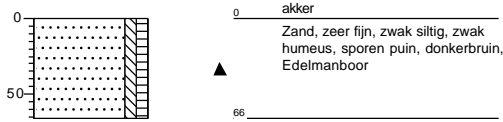
monsters



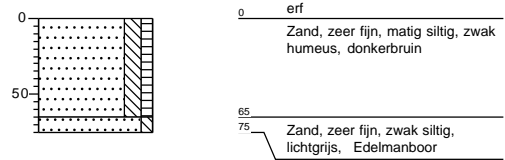
overig



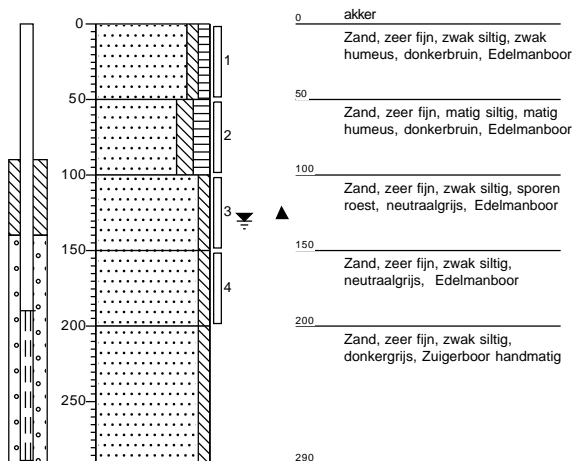
Boring: A



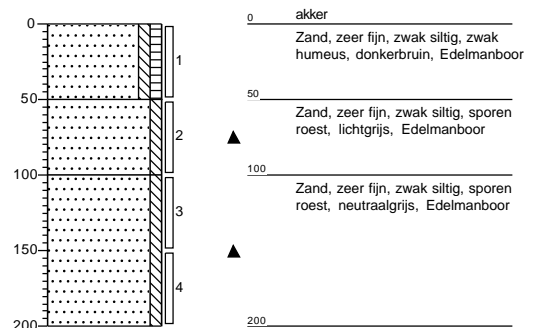
Boring: B



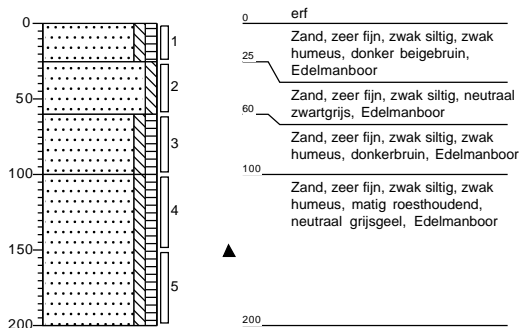
Boring: 01



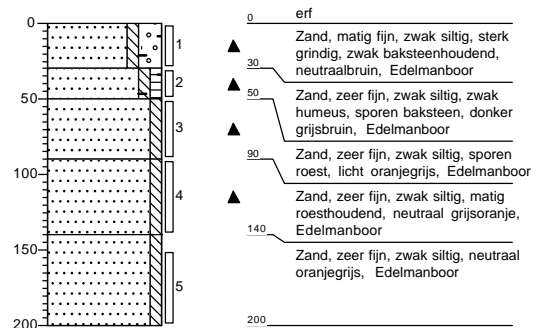
Boring: 02



Boring: 03

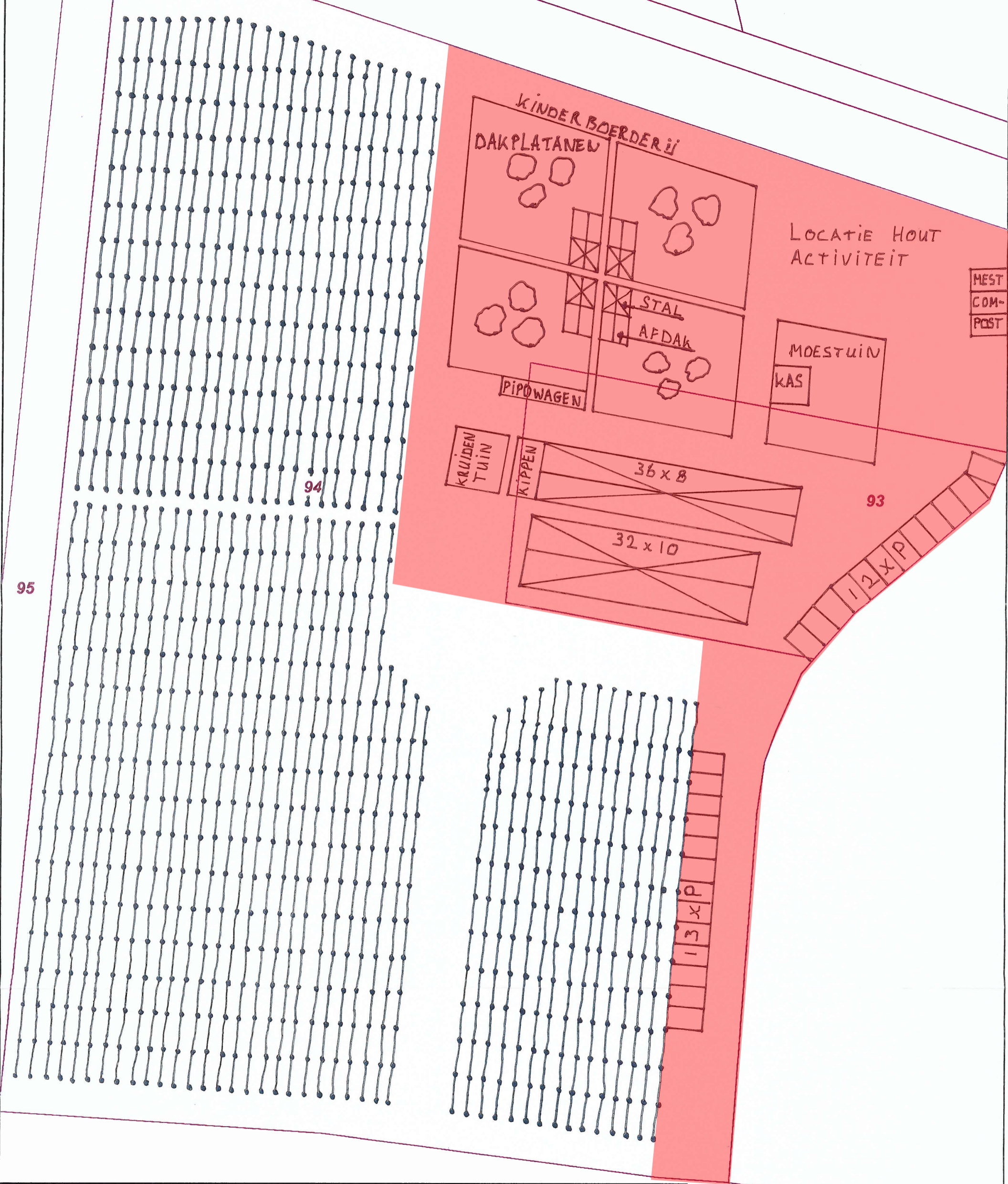


Boring: 04



BIJLAGE 5

Conceptplanvoornemen onderzoekslocatie



Dit is een afdruk uit NedBrowser. Aan dit document kunnen geen betrouwbare maten en/of rechten worden ontleend.

