

**Rapport
Infiltratieonderzoek
Witvrouwenbergweg
Someren
AM13109**

Opdrachtgever

BRO
Industriestraat 94
5931 PK Tegelen

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM13109

Status rapport

Definitief

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Postbus 1015
6040 KA ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
(f) 0475 – 321 967
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
bc. M. Vrolix		15 mei 2013
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		15 mei 2013

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. INFILTRATIEONDERZOEK	5
3. VELDMETINGEN	7
3.1 Opzet	7
3.2 Uitvoering, resultaten en interpretatie	8
3.2.1 Veldwerk	8
3.2.2 Open-end-tests	9
3.2.3 Porchetttests	9
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	11
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	13

Bijlagen:

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

1. INLEIDING

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

Adres onderzoekslocatie	: Witvrouwenberg te Someren
Gemeente	: Someren
Kadastrale registratie	: sectie H, nrs. 786, 1110, 1301, 1590, 1696, 1837, 2191 (ged.) en sectie M, nrs. 547 en 604
Coördinaten R.D.stelsel	: X = 178.170 / Y = 378.150
Peil maaiveld	: circa 26,6 meter + NAP
Peil grondwater	: circa 23,2 meter + NAP
Oppervlakte	: circa 6 ha
Waterschap	: Aa en Maas
Huidig perceelsgebruik	: evenemententerrein, zorgcentrum, akkerland en openbaar groen
Toekomstig perceelsgebruik	: bestemmingsplanwijziging perifere detailhandelslocatie (PDV-locatie).

Aanleiding voor het laten uitvoeren van dit onderzoek is de voorgenomen herontwikkeling van de locatie. Het totale bestemmingsgebied is globaal onder te verdelen in vier deelgebieden.

Deelgebied 1 ten noorden van de Acaciaweg (sectie M nr. 547 en 604) is in gebruik als agrarisch bouwland. Deelgebied 2 ten zuiden van de Acaciaweg betreft de Witvrouwenbergweg 24, 28 en 30 (sectie H, nr. 1110). Ter plaatse is o.a. een kinderdagverblijf met een parkeerterrein gesitueerd. Het omliggende terrein is in gebruik als grasveld. Deelgebied 3 ten westen van de Witvrouwenbergweg betreft een grasveld dat in gebruik is als evenemententerrein (sectie H, nr. 1590 en 1837). Deelgebied 4 betreft het zwembadterrein (sectie H, nr. 2191). Ter plaatse is buitenbad De Diepsteekel gesitueerd alsmede jongeren centrum De Comeet. Het omliggende terrein is in gebruik als zonneweide, openbaar groen en parkeerterrein. Het noordwestelijk deel is in gebruik als bos. Het infiltratieonderzoek is op aangeven van de opdrachtgever niet uitgevoerd ter plaatse van het zwembadterrein.

Zie bijlage 1 voor een topografisch en kadastraal overzicht. Een fotoreportage van de onderzoekslocatie is opgenomen in bijlage 4. Op onderstaande foto is globaal het onderzoeksgebied aangegeven.



Luchtfoto van de onderzoekslocatie [Bron: risicokaart Noord-Brabant]

Doel

Het doel van het infiltratieonderzoek is het ter plaatse vaststellen of infiltratie binnen het plangebied mogelijk is en het bepalen van de globale doorlatendheid van de bodem in de (on)verzadigde zone.

Watertoets

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een Watertoets te verrichten.

Het is noodzakelijk in de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

Het beleid is gericht op het hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO) en het voorkomen van afwenteling. Dit betekent dat bij de aanleg van nieuwe verharding zodanige compenserende maatregelen worden getroffen alsof hydrologisch sprake is van een onverharde situatie. De hydrologische uitgangspunten daarvoor zijn vastgelegd in de nota 'Ontwikkelen met een hydrologisch oogmerk' (waterschap Aa en Maas, 2005).

Omdat zich in de praktijk situaties voor kunnen doen waarin hydrologisch neutraal ontwikkelen tot hoge maatschappelijke kosten kan leiden, wordt bij de beoordeling van de wijze van afvoer van hemelwater van verhard oppervlak uitgegaan van de trits "vasthouden, bergen, afvoeren". Binnen de vergunningverlening wordt in beginsel uitgegaan van het vasthouden of bergen van het hemelwater op of nabij de plaats waar het valt. In de beleidsregels worden criteria gehanteerd waaronder hiervan eventueel kan worden afgeweken. Ook in andere processen binnen het waterschap (bijvoorbeeld het watertoetsproces in het kader van de ruimtelijke ordening) wordt deze trits gevolgd. [Beleidsregels Keur waterschap Aa en Maas 2013]

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 terechtkomt;
- lagere piekafvoer op de AfvalWater Zuivering Installatie (AWZI);
- mogelijkheid tot hergebruik van afgekoppelde neerslag.

De opdrachtgever, de gemeente Someren en het Waterschap Aa en Maas wensen de mogelijkheid te onderzoeken om hemelwater te infiltreren in de bodem. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse hiervoor globaal geschikt is, zijn veldmetingen verricht. Hierna worden de metingen en de resultaten ervan beschreven, waarna conclusies worden getrokken.

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 23 en 24 april 2013.

Bij een infiltratieonderzoek is sprake van steekproefsgewijze metingen, (willekeurig) verspreid over de onderzoekslocatie. 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.

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 meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

2. INFILTRATIEONDERZOEK

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Dit wordt in Nederland steeds vaker (verplicht) toegepast. Door praktijkervaringen en gegevens uit andere landen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid ca. 0,09 - 0,43 m/d vereist is voor het succesvol toepassen van regenwaterinfiltratie. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is er bij een lagere doorlatendheid veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat onwenselijk kan zijn in een woonomgeving.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer de korrelsamenstelling, poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm, het poriënaantal, de geometrie van de poriënkanaal 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 tabellen 2.1 en 2.2 worden de gevonden waarden samengevat.

Bodem	Snelheid van wateropname [m/d]	
	Goed	Slecht
Zeer grove zanden	0,6	0,3
Grove zanden, fijne zanden en lemige zanden	0,38	0,24
Zandig leem en fijnzandige leem	0,29	0,19
Zeer fijnzandige leem, siltige leem	0,24	0,17
Klei leem, matig fijne textuur	0,19	0,14
Klei, siltige klei, zandige klei met fijne textuur	0,12	0,05

Tabel 2.1: literatuurwaarden voor de doorlatendheid van diverse sedimenten in de landbouwliteratuur

Uit de landbouwliteratuur volgt verder nog dat de maximale waterdosering (watergift) voor diep uniform zeer fijn zand 0,62 m/d is.

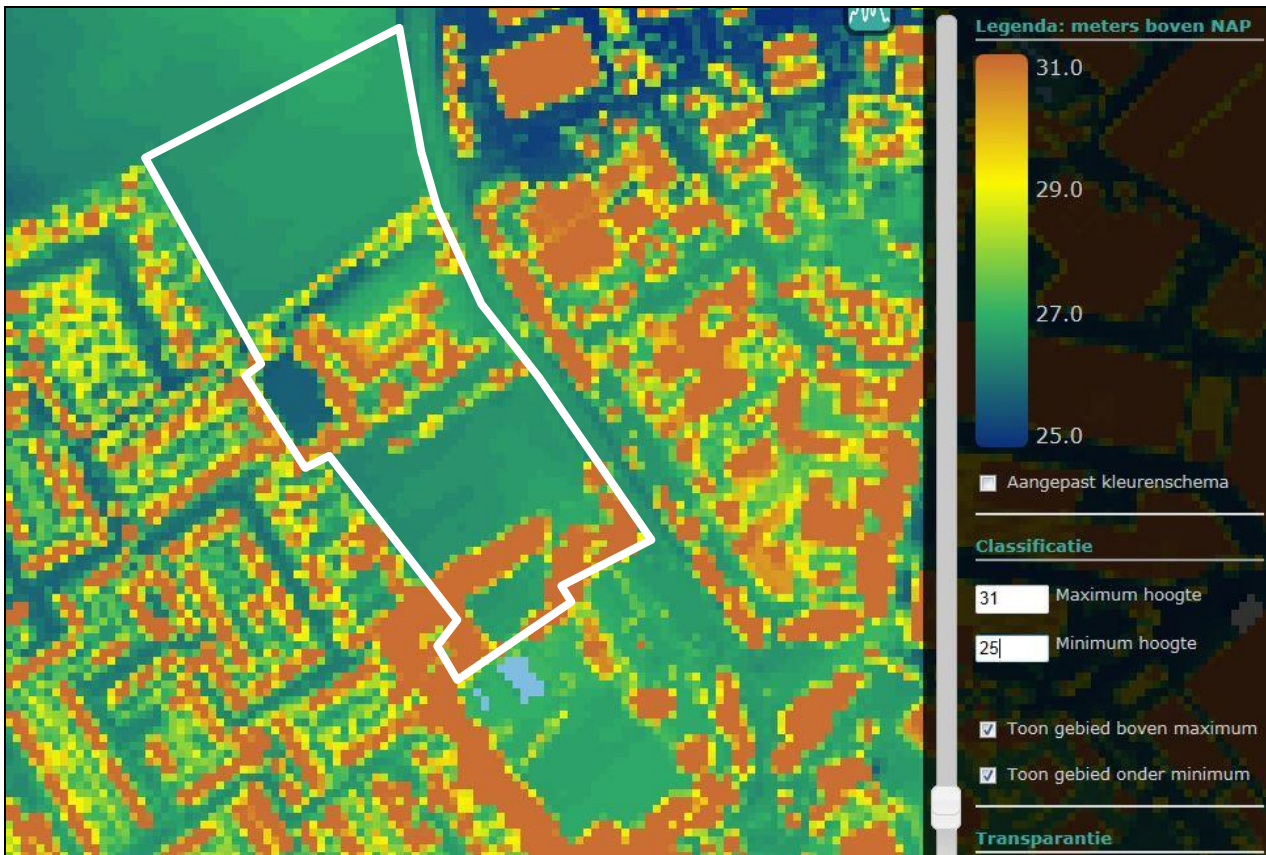
Materiaal	k [m/d]
Klei	$0,01 - 10^{-8}$
Klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
Silt, löss	$1 - 10^{-4}$
Silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$0,1 - 10^{-4}$
Fijn zand	2 – 0,02
Middelfijn tot middelgrof zand	43 – 0,09
Grof zand	400 – 0,09

Tabel 2.2: 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.

Het plangebied is gelegen op circa 26,6 m +NAP. De Acaciaweg is lager gelegen als het onderzoeksgebied. Ten westen van het kinderdagverblijf (langs de Acaciaweg) is een ontgraven grasveld aanwezig (+25 m + NAP). Op afbeelding 2 zijn deze hoogteverschillen duidelijk zichtbaar. De hoger gelegen stukken op de afbeelding betreffen bebouwing of bomen (groenstrook).



Afbeelding 2: Knipsel hoogteligging met aanduiding van de onderzoekslocatie en omgeving uit AHN2-kaart [bron: AHN.nl]

Uit de beschikbare boorgegevens, verzameld tijdens deze en eerdere onderzoeken (o.a. verkennend bodemonderzoek Aeres Milieu AM12306 d.d. 14 januari 2013), blijkt dat de bodem tot ca. 3 meter beneden maaiveld hoofdzakelijk bestaat uit zwak siltig, zeer tot matig fijn zand. Vanaf 2,5 meter beneden maaiveld tot ca. 5 m-mv. zijn matig siltig tot lemige inschakelingen waargenomen. Het grondwater is binnen het plangebied op circa 3,4 m-mv. vastgesteld. De verwachte hoogste grondwaterstand (*wateratlas provincie Noord-Brabant*) ligt voor het plangebied op meer dan 1,4 m-mv.

De onderzoekslocatie bevindt zich niet binnen de grenzen van een attentie- of beschermingsgebied van een waterwinplaats. Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het studiegebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats. De globale bodemopbouw wordt schematisch weergegeven in tabel 2.3 voor de Witvrouwenbergweg en directe omgeving.

Diepte [m-mv]	Lithostratigrafie	Lithologie
0 – 10,5	Formatie van Boxtel	Zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak tot sterk siltig
10,5 – 20	Formatie van Boxtel	Zand, matig fijn tot matig grof, zwak siltig

Tabel 2.3: Geo(hydro)logische indeling [bron: Dinoloket]

De beschikbare hydrogeologische informatie en de boorprofielen duiden op een goede tot matige doorlatendheid waarmee neerslag infiltreert richting freatisch grondwater.

3. VELDMETINGEN

3.1 Opzet

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

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

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

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

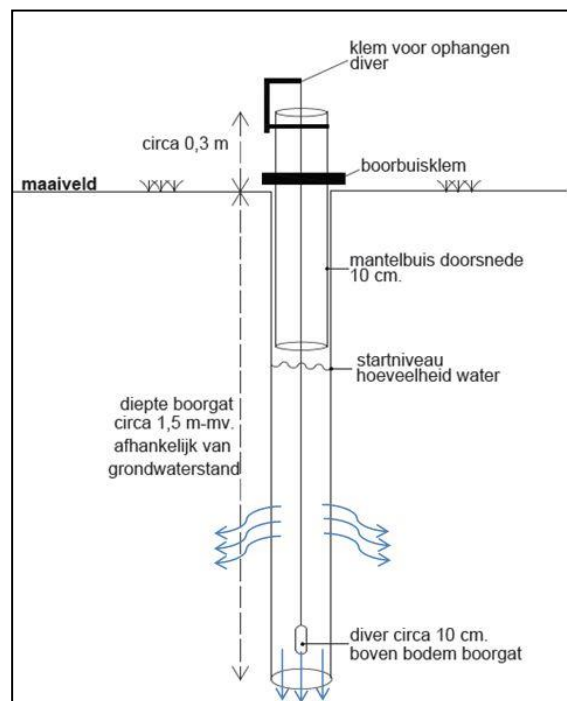
Laboratoriummetingen aan grondmonsters (zeefkromme-analyses, Darcy-tests), worden in het algemeen als minder geschikt beschouwd, omdat deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster. Zeker in dit studiegebied,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

In het plangebied, met een grondwaterpeil op circa 3,4 m-mv., is de doorlatendheid van de *onverzadigde* zone bepaald door middel van 1) "Porchetest" en 2) door de "Open-end-test".

- 1) De Porchetest is ook bekend onder de naam "omgekeerde boorgatmethode" (inversed auger hole method). Voor deze test wordt een gedeeltelijk onverbuisd boorgat geboord tot circa 1,4 meter beneden maaiveld. Dit boorgat wordt verscheidene malen met water gevuld, totdat de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid min of meer constant is. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het peil in het boorgat daalt gemeten. Hieruit kan de doorlatendheid worden bepaald.

Opgemerkt wordt dat de Porchetest vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone meet en in mindere mate de verticale doorlatendheid.

De verticale doorlatendheid is meestal een factor 10 tot 50 lager is dan de horizontale. Op grond hiervan zal de doorlatendheid, wanneer deze wordt gemeten met de Open-end-test, in vrijwel alle gevallen aanzienlijk lager liggen dan wanneer deze wordt gemeten door middel van een Porchetest.

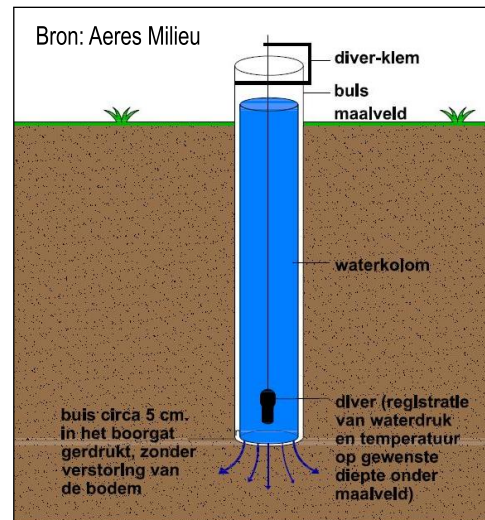


Afbeelding 3: Schematische voorstelling Porchetest

- 2) Voor de Open-end-test wordt met een Edelmanboor een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden.

In het gat wordt een blinde verbuizing geplaatst die aan onder- en bovenzijde open is, en die circa 1 meter boven maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt voorzichtig circa 5 cm in de bodem gedrukt en van een laagje filtergrind voorzien en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting").

Wanneer de ondergrond verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens een bepaalde hoeveelheid water toegevoegd en gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Uit de meetgegevens wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water is. Deze is afhankelijk van de straal van de verbuizing, de drukhoogte (de lengte van de waterkolom in de verbuizing) en het bodemtype. De Open-end-test wordt in Duitsland standaard gebruikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid.



Afbeelding 4: Principetekening Open-end-test

De resultaten van Porchetttest en Open-end-test laten zich niet zonder meer met elkaar laten vergelijken. De Porchetttest meet vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone en in mindere mate de verticale doorlatendheid, terwijl de Open-end-test de verticale (deels) onverzadigde doorlatendheid meet. Beide zijn voor het infiltratieonderzoek van belang.

3.2 Uitvoering, resultaten en interpretatie

3.2.1 Veldwerk

Op 23 en 24 april 2013 zijn binnen de onderzoekslocatie metingen uitgevoerd. De testlocaties staan weergegeven in bijlage 2. In onderstaande tabellen is een samenvatting weergegeven van de uitgevoerde metingen.

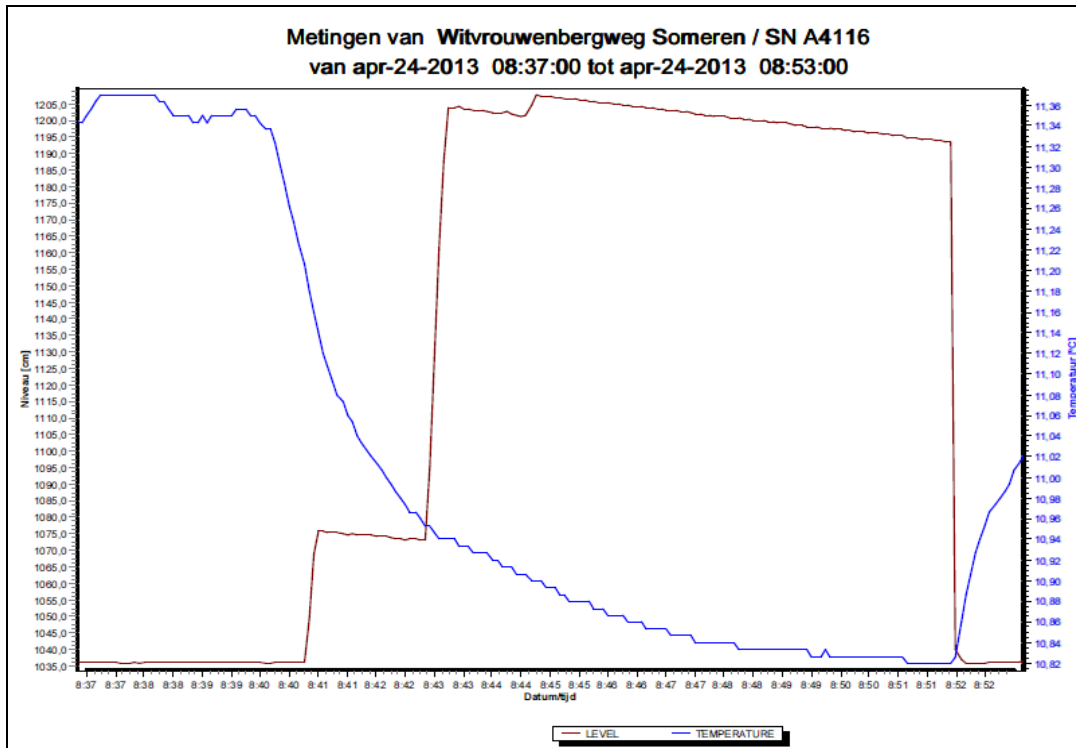
Er wordt vanuit gegaan dat op de gemeten dieptes geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden. Alle metingen zijn in duplo uitgevoerd, tenzij anders aangegeven.

Meetpunt	Type test	Diepte boorgat
1	Porchetttest	+0,9 m-mv.
2	Porchetttest	+2,7 m-mv.
3	Open-End-test en Porchetttest (beiden enkelvoud)	+1,9 m-mv.
4	Porchetttest	+1,0 m-mv.
5	Porchetttest	+0,9 m-mv.
6	Open-End-test en Porchetttest (beiden enkelvoud)	+1,8 m-mv.
7	Porchetttest	+0,9 m-mv.
8	Open-End-test en Porchetttest (beiden enkelvoud)	+1,7 m-mv.
9	Porchetttest	+1,0 m-mv.
10	Open-End-test en Porchetttest (beiden enkelvoud)	+1,7 m-mv.
11	Porchetttest	+0,9 m-mv.
12	Porchetttest	+2,7 m-mv.

Tabel 3.1: Overzichtstabel uitgevoerde metingen

3.2.2 Open-end-tests

In de meetpunten 3, 6, 8 en 10 is een verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst, met een lengte van 2 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 "1 meting per 5 seconden". De maximale meettijd is 20 minuten. Uit elke meting is de doorlatendheid berekend. Deze tests zijn in enkelvoud uitgevoerd. Onderstaande afbeelding 5 geeft het meetresultaat weer van de Open-end-test in meetpunt 10. In tabel 3.2 worden de meetresultaten samengevat.



Afbeelding 5: Meetresultaat Open-end-test meetpunt 10

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid [meter/dag]
3	0,42
6	0,51
8	0,20
10	0,45

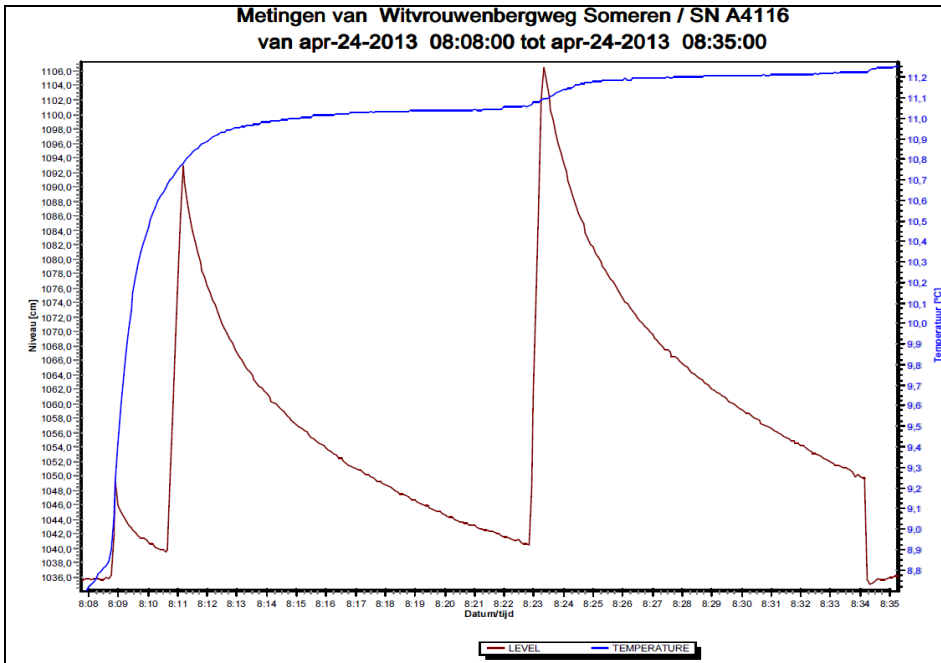
Tabel 3.2: Meetresultaten Open-end-tests

De tabel laat zien dat de verticale infiltratiesnelheid binnen het plangebied nagenoeg evenredig zijn. Alleen meetpunt 8 vertoont een lagere infiltratiesnelheid. Dit is mogelijk te verklaren aan een ondergelegen siltigere zandlaag. De infiltratiesnelheden bepaald in de meetpunten geven een goede tot matige verticale infiltratie van het bodemtraject van ca. 1,7 – 2,0 meter beneden maaiveld weer. Infiltratie is op basis van deze metingen goed mogelijk.

3.2.3 Porchetttests

De Porchetttests zijn uitgevoerd op diverse dieptes met een waterhoogte van ca. 0,5 meter in het boorgat. De boordiameter bedroeg 12 cm. Na een "voornatting" van de bodem is gestart met de metingen. Hiervoor is het boorgat verder aangevuld met water, waarna de daling van de waterspiegel is gemeten met behulp van een "Diver". Dit is een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt.

Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op “1 meting per 5 seconden”. De maximale meettijd is 20 minuten. Uit elke meting is de doorlatendheid berekend. Alle metingen behoudens meetpunt 3, 6, 8 en 10 zijn in duplo uitgevoerd. Meetpunten 3, 6, 8 en 10 zijn uitgevoerd na de Open-end-test. Onderstaande afbeelding 5 geeft het meetresultaat weer van de Porchettest in meetpunt 11.



Afbeelding 6: Meetresultaat meetpunt 11 Porchettest

In tabel 3.3 worden de analyseresultaten samengevat.

Boring	Gemiddelde doorlatendheid [meter/dag]	Diepte boorgat
1	12,1 / 11,1	±0,9 m-mv.
2	27 en instorting boorgat	±2,7 m-mv.
3	8,3	±1,9 m-mv.
4	8,9 / 8,1	±1,0 m-mv.
5	5,9 / 5,2	±0,9 m-mv.
6	5,3	±1,8 m-mv.
7	30 / 27	±0,9 m-mv.
8	8,0	±1,7 m-mv.
9	11,5 / 10,5	±1,0 m-mv.
10	5,6	±1,7 m-mv.
11	5,2 / 4,5	±0,9 m-mv.
12	30 en instorting boorgat en 5,5 (op 1,9 m-mv.)	±2,7 m-mv.

Tabel 3.3: Meetresultaten Porchet-tests

De tabel laat een wisselende doorlatendheid zien tussen de meetpunten. De uitgevoerde duploresultaten in de meeste meetpunten zijn nagenoeg gelijk. De diepere meetpunten 2 en 12 zijn ingestort bij het uitvoeren van de metingen, maar geven wel een hoge doorlatendheid weer (ca. 30 m/dag). De gemiddelde doorlatendheid op ca. 2,0 m-mv. bedraagt ca. 6,5 m/dag. De doorlatendheid van de bovengrond tot ca. 1 m-mv. bedraagt ca. 7,8 m/dag. Meetpunt 7 is een ‘uitschieter’ tegenover de andere meetwaarden en is derhalve niet meegenomen in de doorlatendheid van de bovengrond. De laagste doorlatendheid van 6,5 meter per dag is een goede waarde voor een Porchet-test, welke de goede doorlatendheid van de onverzadigde bodem illustreert.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het indicatief infiltratieonderzoek:

Uit de beschikbare boorgegevens, verzameld tijdens deze en eerdere onderzoeken (o.a. verkennend bodemonderzoek Aeres Milieu AM12306 d.d. 14 januari 2013), blijkt dat de bodem tot ca. 3 meter beneden maaiveld hoofdzakelijk bestaat uit zwak siltig, zeer tot matig fijn zand. Vanaf 2,5 meter beneden maaiveld tot ca. 5 m-mv. zijn matig siltig tot lemige inschakelingen waargenomen.

Om de infiltratiesnelheid ter plaatse van het onderzoeksterrein te bepalen, zijn op 23 en 24 april 2013 veldmetingen uitgevoerd. In het plangebied, met een grondwaterpeil op circa 3,4 m-mv., is de doorlatendheid van de *onverzadigde* zone bepaald door middel van een "Porchetest" en een "Open-end-test".

De resultaten van Porchetest en Open-end-test laten zich niet zonder meer met elkaar laten vergelijken. De Porchetest meet vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone en in mindere mate de verticale doorlatendheid, terwijl de Open-end-test de verticale (deels) onverzadigde doorlatendheid meet. Beide zijn voor het infiltratieonderzoek van belang.

De verticale infiltratiesnelheid binnen het plangebied is nagenoeg evenredig zijn. Alleen meetpunt 8 vertoont een lagere infiltratiesnelheid. Dit is mogelijk te verklaren aan een ondergelegen siltigere zandlaag. De open-end-tests geven een goede verticale infiltratie van het bodemtraject op ca. 1,7 – 2,0 meter beneden maaiveld weer.

De porchettests in de onverzadigde bovengrond geven een goede doorlatendheid weer. De laagste gemeten snelheid van 4,5 meter per dag is een goede waarde voor een Porchet-test, welke de goede doorlatendheid van de onverzadigde bodem illustreert.

Geconcludeerd wordt dat de infiltratiesnelheid binnen het onderzoeksgebied goed geschikt is voor de aanleg van een infiltratievoorziening. De voorkeur gaat uit naar een bovengrondse voorziening in verband met de beheersbaarheid en het uit te voeren onderhoud. Ondergrondse infiltratie is ook mogelijk. Een infiltratievoorziening dient op 0,5 meter boven de GHG te liggen. Op eventuele infiltratievoorziening(en) mogen geen bomen aangeplant worden (zie ook hoofdstuk5: overige aandachtspunten).

Opgemerkt dient te worden dat deze resultaten slechts een indicatie geven van de werkelijke infiltratiesnelheid op de onderzoekslocatie. Voor de precieze dimensionering van een infiltratievoorziening dienen nadere metingen en berekeningen (afhankelijk van de toekomstige ontwikkeling) uitgevoerd te worden.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

De afgekoppelde afstromende neerslag van de daken kan rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal (dubo-materialen) op de bodem van de aangelegde voorziening stromen om zo 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 eventueel onderhoud. In **geen** geval mag de **afvalwaterriolering** op een infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Afkoppeling van de neerslag afkomstig van de verharde oppervlakken en het plaatsen van een bergings- en infiltratievoorziening is in principe mogelijk. Aangeraden wordt een filterende voorziening of bodempassage te voorzien om potentiële verontreinigingen vast te houden.

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 geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Praktijkervaring met infiltratievoorzieningen laat zien dat de doorlaatbaarheid van de bodem ter plaatse van de voorziening na verloop van tijd kan afnemen. Dit hangt samen met een aantal processen, zoals dichtslibben van de bodem. Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergings- en infiltratievoorziening 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 ontstaat.

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. Hergebruik van het afgekoppelde regenwater is een haalbaar voorbeeld (e.v. het besproeien van de tuin/groenstroken). Als aanvullende maatregel kan worden overwogen om een zgn. “groendak” of vegetatiedak op de daken van de woningen te realiseren.

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 uitloogbare materialen zoals grind of beton.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Verder dienen bestrijdingen tegen gladheid of sneeuwval door middel van zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. beperkt of zo effectief mogelijk gebruikt te worden.

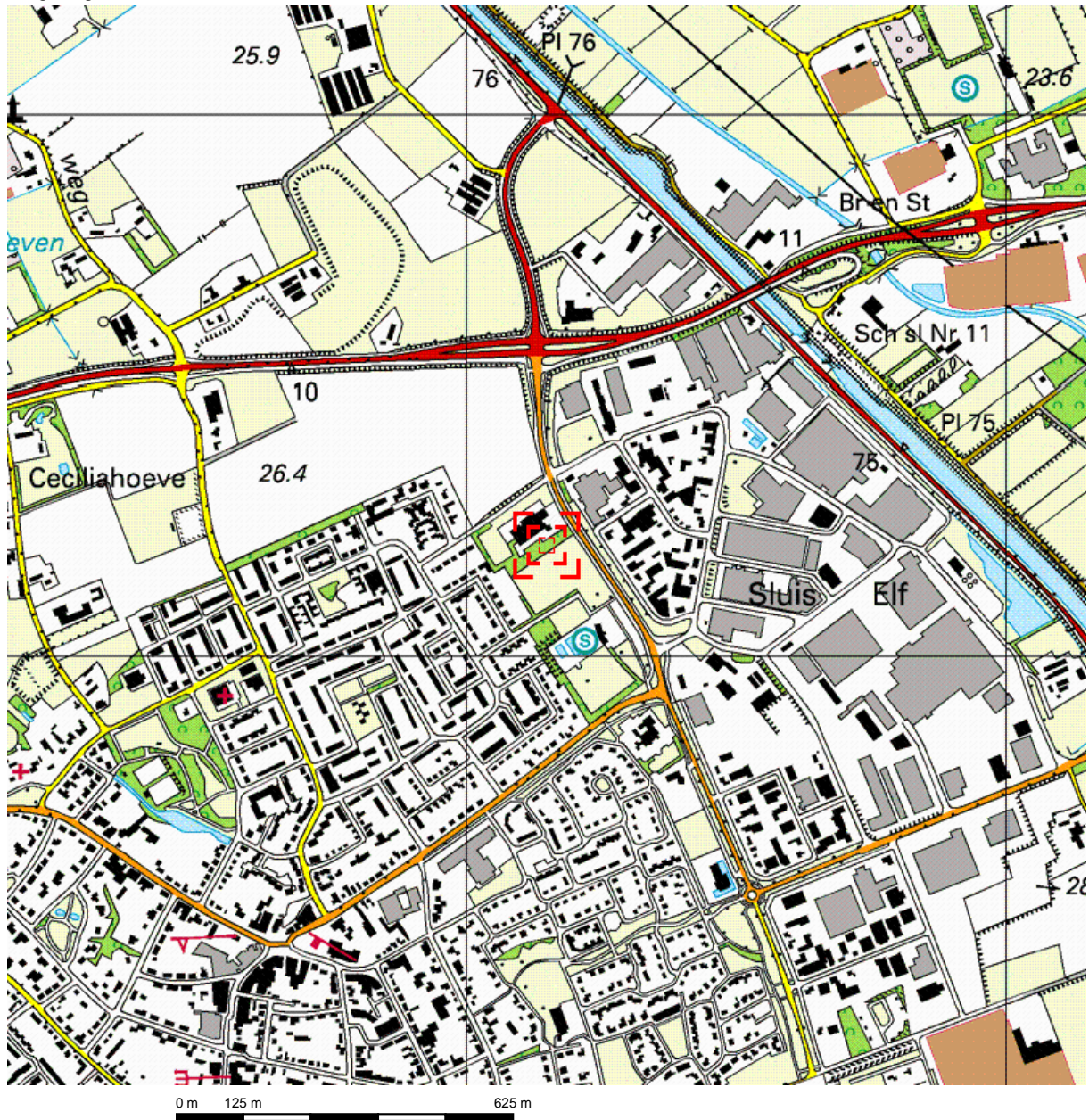
Een noodoverloopconstructie (bij voorkeur bovengronds) zorgt ervoor dat het water op gecontroleerde wijze wegstroomt als de infiltratievoorziening door extreme omstandigheden vol is en gaat overlopen. Het overtollige water moet stromen naar een plek waar het geen overlast kan veroorzaken. Dit kan een laagte op eigen perceel zijn. Een noodoverloop kan achterwege blijven als de voorziening is gedimensioneerd op een bui van T=100, behalve bij ondergrondse voorzieningen.

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

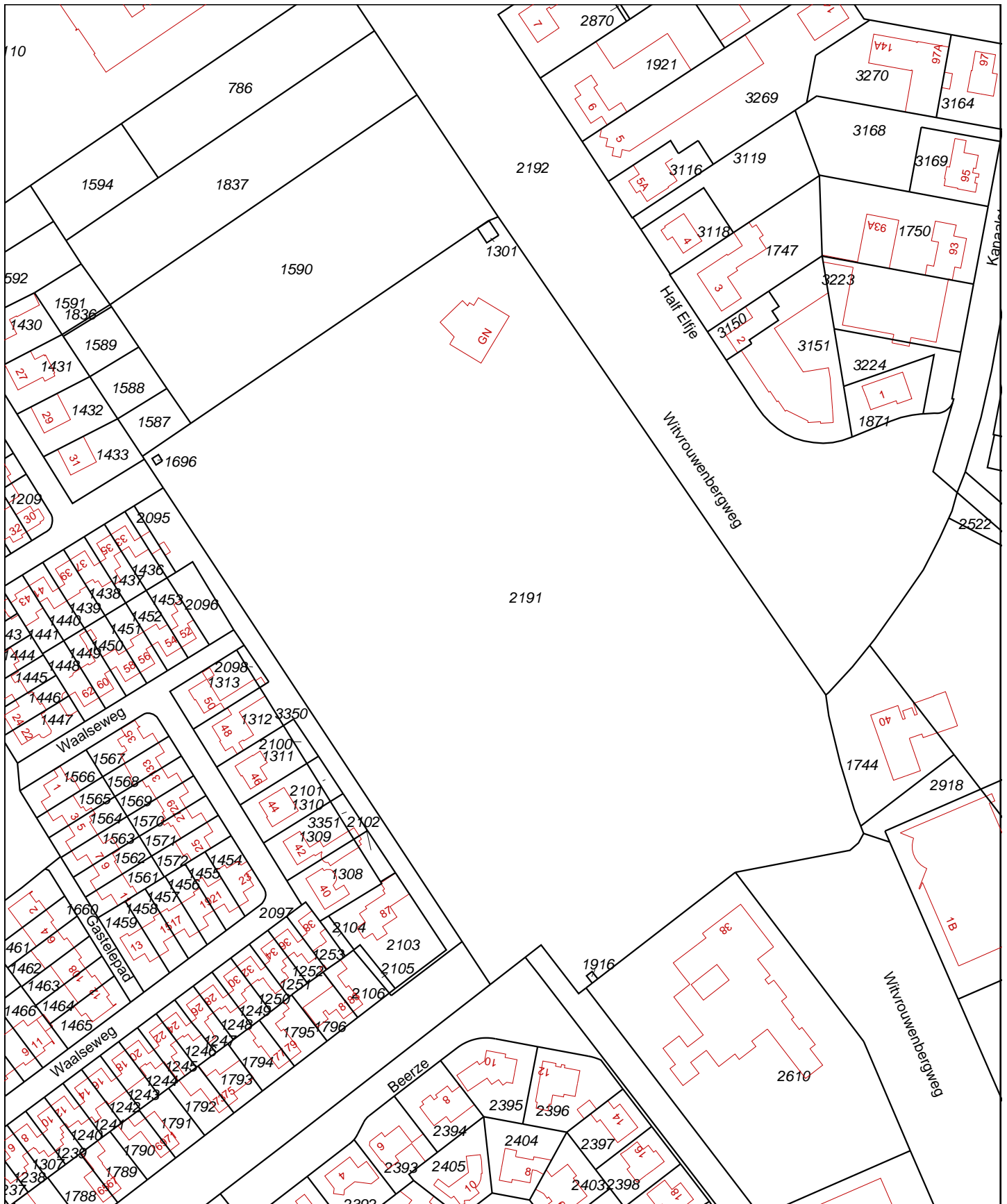
Hier bevindt zich Kadastraal object SOMEREN H 786

Witvrouwenbergweg , SOMEREN

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



<p>bebouwd gebied</p> <p>a huizenblok, groot gebouw b huizen 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 loose of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg wandelgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg weg in ontwerp</p> <p>viaduct tunnel vaste brug bewegbare brug brug op pijlers</p>	<p>spoorwegen</p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: dubbelspoor spoorweg: driespoorig spoorweg: vierspoorig a station b laadperron tram 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 brug c vonder d koedam a grondduiker b stuw c duiker d sluis</p> <p>bodemgebruik</p> <p>a weide met sloten b bouwland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f weide met populieren g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m dras en riet n heg en houtwal</p>	<p>overige symbolen</p> <p>a kerk, moskee b toren, hoge koepel c kerk, moskee met toren d markant object e watertoren f vuurtoren</p> <p>a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b watermolen c windmolentje d windturbine a olijepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c poldergemaal a begraafplaats b boom c paal d opslagtank a kampeerterein b sportcomplex c ziekenhuis schietbaan afrastrering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
---	---	--



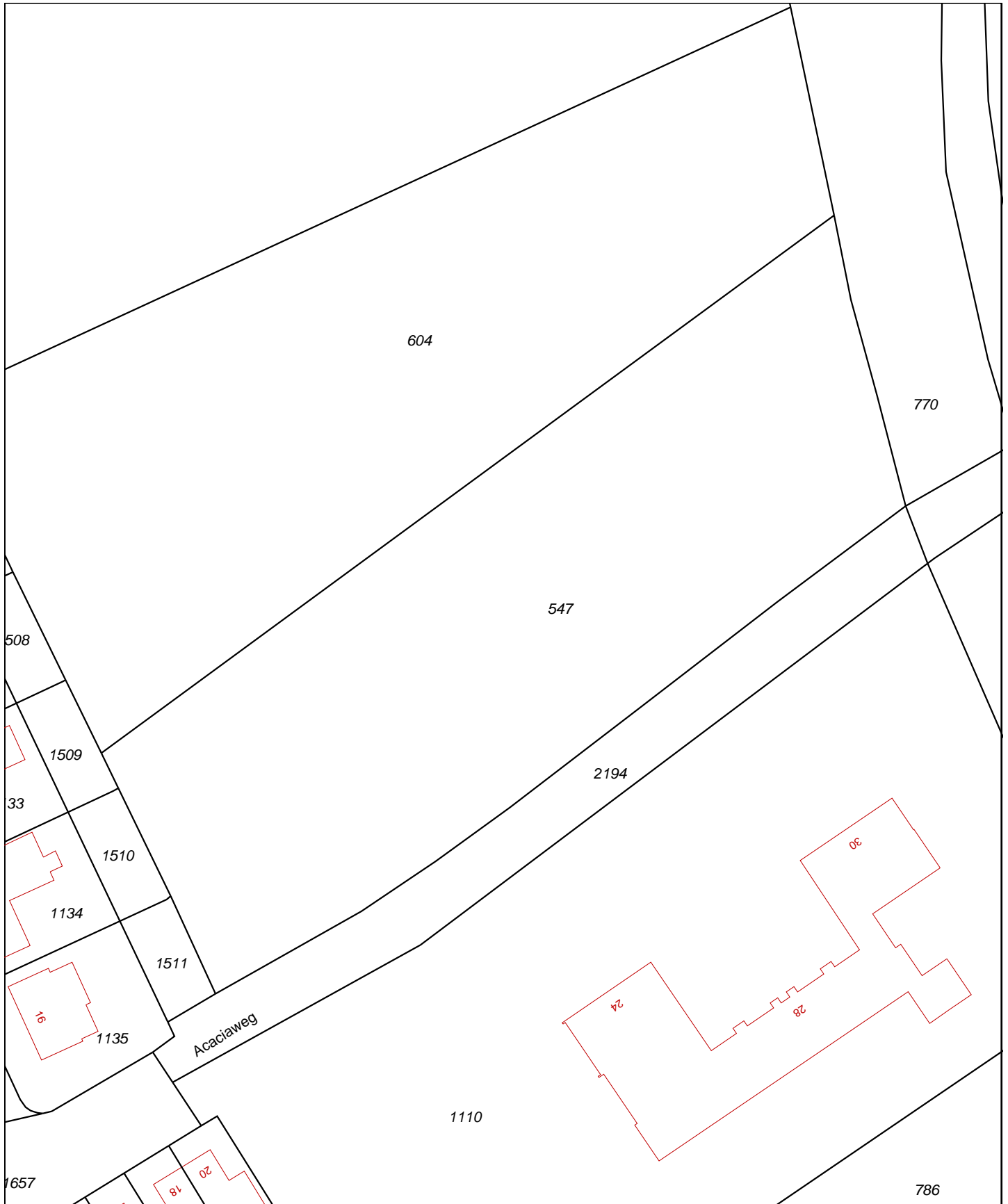
Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:2000	
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente	SOMEREN
25	Huisnummer	Sectie	H
—	Kadastrale grens	Perceel	2191
—	Voorlopige grens		
—	Bebouwing		
—	Overige topografie		

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 7 december 2012
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.



Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:1000		
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente	SOMEREN	
25	Huisnummer	Sectie	H	
—	Kadastrale grens	Perceel	786	
—	Voorlopige grens			
—	Bebouwing			
—	Overige topografie			
<p>Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 30 november 2012 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p> <p>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.</p>				

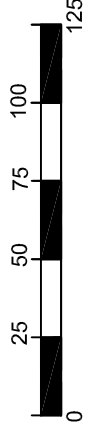
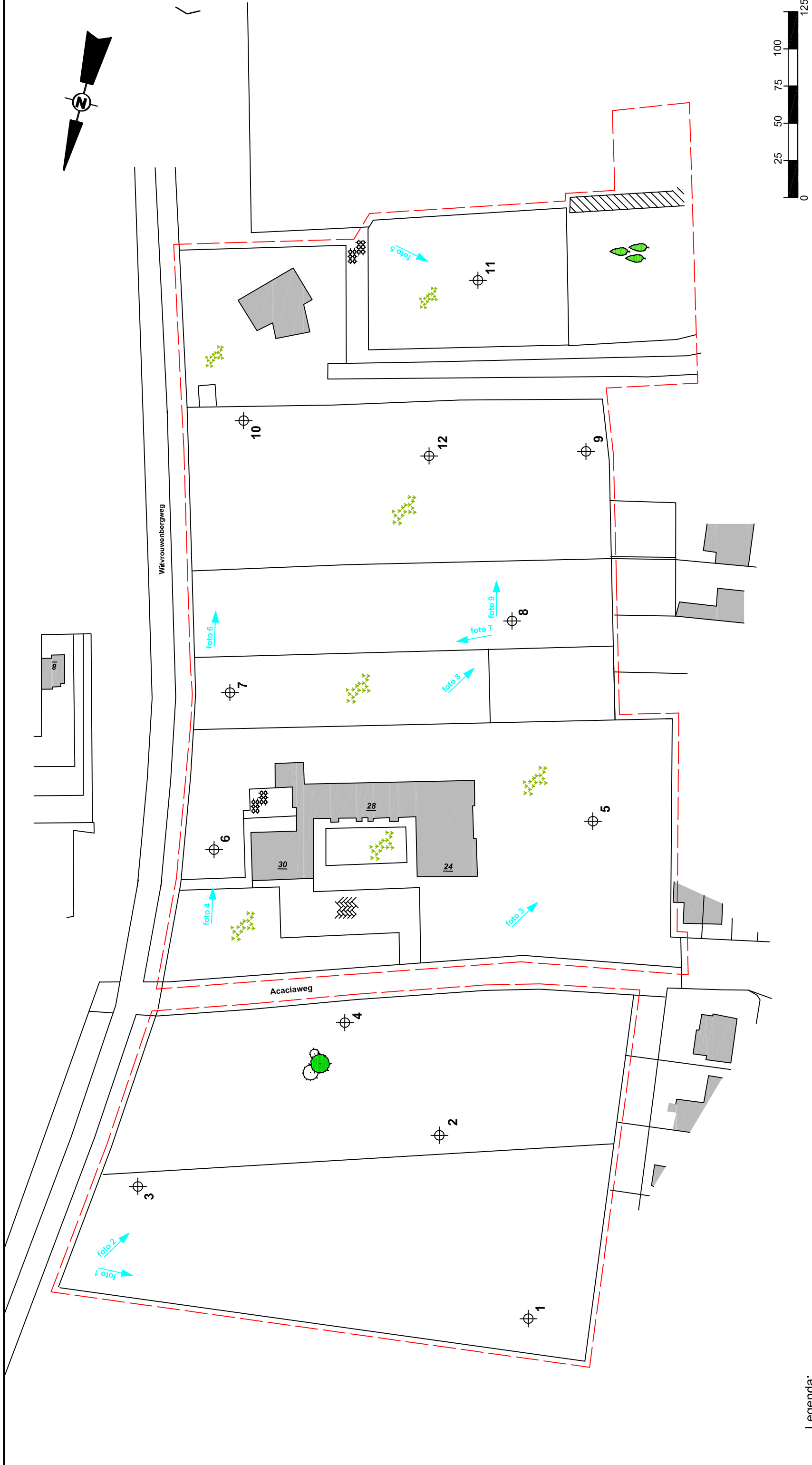
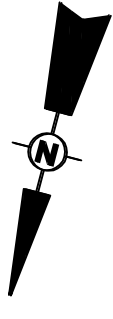


0 m 10 m 50 m





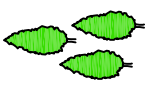


Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:1000		
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente		SOMEREN
25	Huisnummer	Sectie		M
—	Kadastrale grens	Perceel		547
—	Voorlopige grens			
—	Bebouwing			
—	Overige topografie			
<p>Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 30 november 2012 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p>		<p>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.</p>		

BIJLAGE 2

Situatietekening onderzoekslocatie met meetpunten en
fotostandplaatsen



Legenda:

-  infiltratie-meting
-  onderzoeklocatie
-  klinkerverharding
-  tegelverharding
-  bos / struiken
-  akker
-  gras

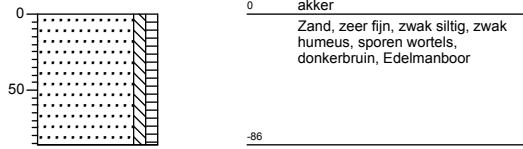
locatie	Witvrouwenbergweg (ong.) Someren
project	AM13109
opdrachtgever	BRO
schaal	1 : 2500
formaat	A3
datum	26-4-2013
getekend	HvdT



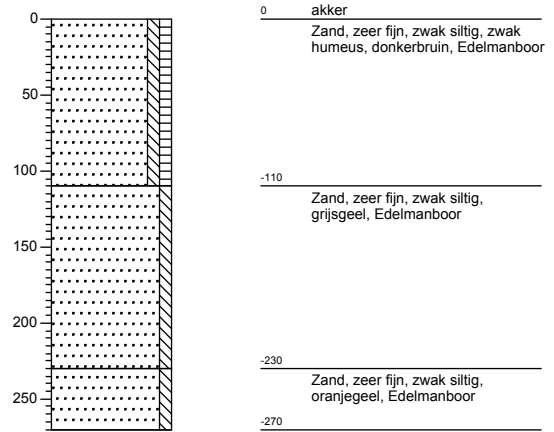
BIJLAGE 3

Boorprofielen

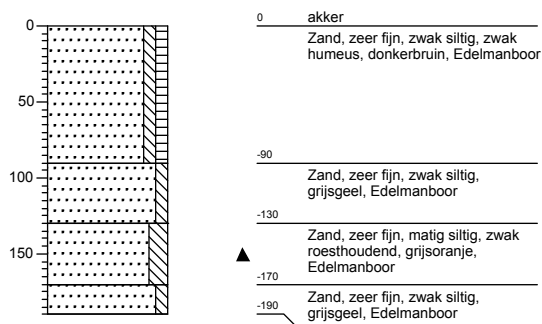
Boring: 1



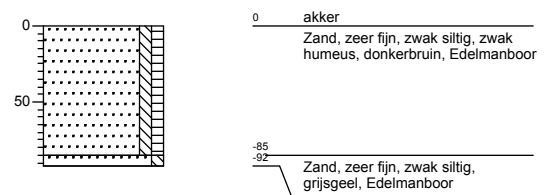
Boring: 2



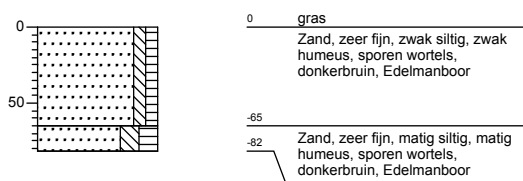
Boring: 3



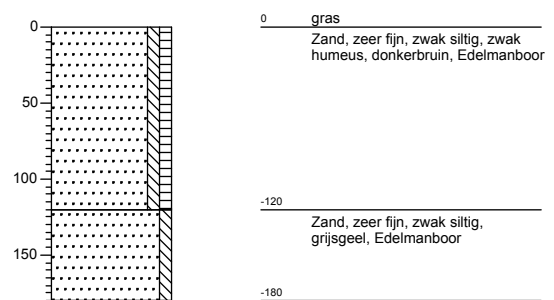
Boring: 4



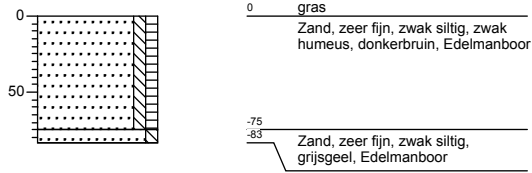
Boring: 5



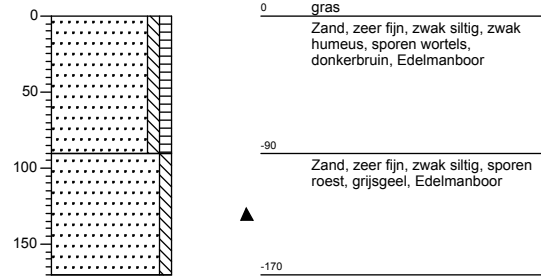
Boring: 6



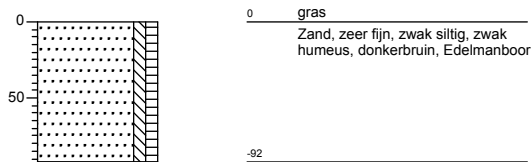
Boring: 7



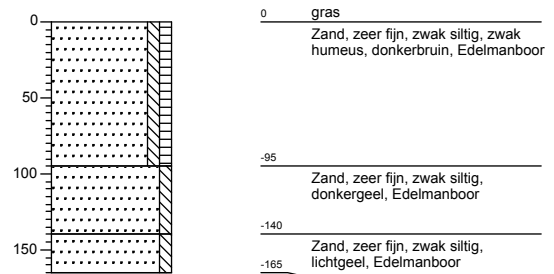
Boring: 8



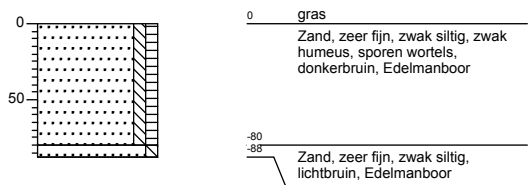
Boring: 9



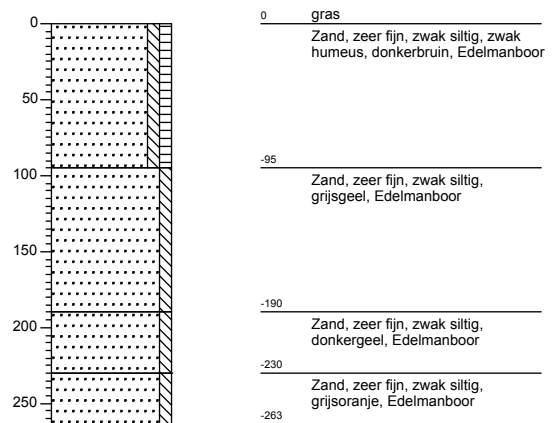
Boring: 10



Boring: 11


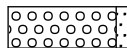
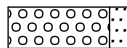
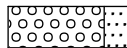



Boring: 12

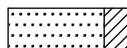
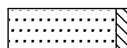
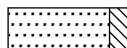
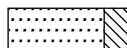
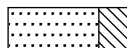


Legenda (conform NEN 5104)

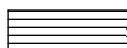
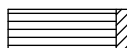
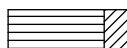
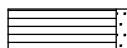
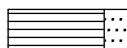
grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig

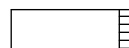


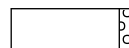


klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur

olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie






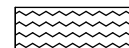
p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroid monster

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

BIJLAGE 4

Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

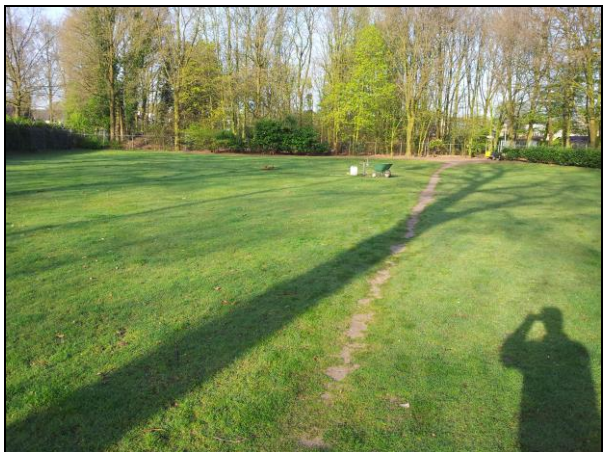


Foto 5

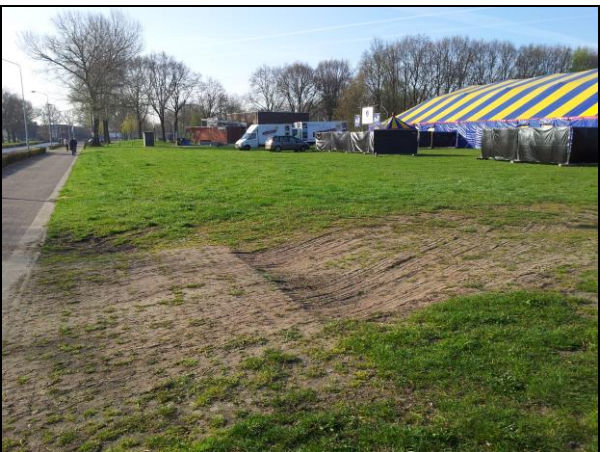


Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9