



# PFAS onderzoek Gemeente Katwijk

Rapportage verdachte locaties en achtergrondconcentratie onderzoek

Gemeente Katwijk

23 juni 2017

|                    |                                                                                                                                                                     |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Project            | PFAS onderzoek Gemeente Katwijk                                                                                                                                     |
| Opdrachtgever      | Gemeente Katwijk                                                                                                                                                    |
| Document           | Rapportage verdachte locaties en achtergrondconcentratie onderzoek                                                                                                  |
| Status             | Concept 01                                                                                                                                                          |
| Datum              | 23 juni 2017                                                                                                                                                        |
| Referentie         | KWZ139-1/17-009.035                                                                                                                                                 |
| Projectcode        | KWZ139-1                                                                                                                                                            |
|                    | ing. [redacted] J                                                                                                                                                   |
|                    | ing. [redacted] J                                                                                                                                                   |
| Auteur(s)          | ir. [redacted] J                                                                                                                                                    |
| Gecontroleerd door | [redacted] J                                                                                                                                                        |
| Goedgekeurd door   | [redacted] J                                                                                                                                                        |
| Paraaf             | [redacted] 14 J                                                                                                                                                     |
| Adres              | Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.<br>Van Twickelostraat 2<br>Postbus 233<br>7400 AE Deventer<br>+31 (0)570 69 79 11<br>www.witteveenbos.com<br>KvK 38020751 |

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

|          |                                        |           |
|----------|----------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEIDING</b>                       | <b>1</b>  |
| 1.1      | Algemeen                               | 1         |
| 1.2      | Aanleiding                             | 2         |
| 1.3      | Doel                                   | 3         |
| 1.4      | Kwaliteit                              | 3         |
| 1.5      | Leeswijzer                             | 3         |
| <b>2</b> | <b>ONDERZOEKSOPZET</b>                 | <b>4</b>  |
| 2.1      | Locatieselectie en strategie           | 4         |
| 2.2      | Uitgevoerd veld- en chemisch onderzoek | 6         |
| 2.2.1    | Veldwerk                               | 6         |
| 2.2.2    | Chemische analyses                     | 6         |
| 2.3      | Toetsingskader                         | 7         |
| <b>3</b> | <b>RESULTATEN</b>                      | <b>9</b>  |
| 3.1      | Veldwerk                               | 9         |
| 3.2      | Chemische analyses                     | 10        |
| 3.3      | Resultaten TOP-analyses                | 12        |
| 3.3.1    | Resultaten verdachte locaties:         | 12        |
| 3.3.2    | Resultaten achtergrondwaarde onderzoek | 15        |
| <b>4</b> | <b>SAMENVATTING EN CONCLUSIE</b>       | <b>17</b> |
| 4.1      | Samenvatting                           | 17        |
| 4.2      | Conclusies                             | 18        |
| 4.3      | Aanbevelingen                          | 18        |
| <b>5</b> | <b>REFERENTIES</b>                     | <b>20</b> |
|          | Laatste pagina                         | 20        |

|     | <b>Bijlage(n)</b>                                 | <b>Aantal pagina's</b> |
|-----|---------------------------------------------------|------------------------|
| I   | Kwaliteitsborging                                 | 2                      |
| II  | Overzichtskaart locaties + detailkaarten locaties | 8                      |
| III | Boorstaten                                        | 7                      |
| IV  | Toetsingskader                                    | 4                      |
| V   | Toetsing analyseresultaten                        | 1                      |
| VI  | Analysecertificaten                               | 33                     |



# 1

## INLEIDING

### 1.1 Algemeen

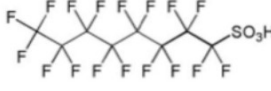
In opdracht van de Gemeente Katwijk heeft Witteveen+Bos een oriënterend grondwater onderzoek naar de aanwezigheid van poly- en perfluoralkyl verbindingen (PFAS) verricht op de verschillende verdachte locaties binnen de Gemeente Katwijk. Aanvullend is een onderzoek naar de achtergrondconcentraties van PFAS in het grondwater binnen de Gemeente Katwijk uitgevoerd.

Het onderzoek is onderdeel van de meetcampagne (veldonderzoek) van het landelijke onderzoeksprogramma 'PFAS in Nederland'. Dit programma bestaat, naast de meetcampagne onder andere uit een generiek onderzoek naar meettechnieken, analysemethoden en beleidsvraagstukken.

### Wat zijn PFAS?

PFAS (Per Fluor Alkylated Substances) is een verzamelnaam voor perfluorverbindingen of PFC's (Per Fluor Chemicals). PFOS en PFOA zijn de meest bekende geperfluoreerde (volledig gefluoreerde) organische stoffen. Deze stoffen zijn chemisch zeer inert, bestand tegen hoge temperaturen, in staat de oppervlaktespanning te verlagen en ze zijn water-, vet- en vuilafstotend. Door deze eigenschappen zijn deze stoffen veelvuldig toegepast bij oppervlaktebehandelingen van tapijten, textiel, leer, papier en karton, maar bijvoorbeeld ook als surfactant in blusschuimen, nevelonderdrukker bij verchromen en als surfactant in de mijnbouw, vliegtuig- en olie-industrie, bijvoorbeeld in specifieke typen hydrauliekolie.

Dezelfde eigenschappen die van deze stoffen een industrieel succes maken, zorgen er ook voor dat ze in het milieu persistent, bio-accumulatief en in sommige gevallen toxisch zijn. In de volgende tabel wordt een overzicht van PFOS en PFOA gegeven.

| Afkorting | Naam en CAS-nummer                                                                                            | Structuurformule                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| PFOS      | Perfluorooctaansulfonzuur<br>1763-23-1<br>In gedissocieerde vorm<br>aangeduid als<br>Perfluorooctaansulfonaat | $C_8F_{17}SO_3H$<br><br>Derivaten volgens<br>Stockholmconventie:<br>K <sup>-</sup> , Li <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , DEA <sup>-</sup> ,<br>TEA en DD-DMA-zouten<br>en PFOSF |  |
| PFOA      | Perfluorooctaanzuur<br>335-67-1                                                                               | $C_8F_{15}CO_2H$                                                                                                                                                                             |  |

Naast PFOS en PFOA zijn er veel varianten van nagenoeg dezelfde stoffen, echter met langere of kortere koolstofketens of met een andere stofgroep als 'staartje'. Al deze varianten samen noemt men de PFAS stofgroep en al deze varianten zijn eveneens veelvuldig toegepast. Naar verwachting bestaat deze stofgroep uit meer dan 6000 verschillende stoffen.

In milieuonderzoek worden de aangetroffen concentraties aan PFAS veelal gedomineerd door PFOS en PFOA. In de wet- en regelgeving wordt gesproken over PFOS (bijvoorbeeld in het Verdrag van Stockholm en in EU-regelgeving) waar Perfluorooctaansulfonzuur, inclusief zouten en perfluorooctaan-sulfonylfluoride worden bedoeld, ook wel aangeduid als PFOS en PFOS-derivaten, veelal precursors van PFOS.

Recent wetenschappelijk onderzoek toont aan dat een groot aantal van deze stoffen veelvuldig 'precursor' effecten vertoont. Dit betekent dat de stof een grondstof is voor nieuwe PFAS stoffen. Hierbij maakt de oorspronkelijke stof deel uit van de nieuwe stof. Hoe en onder welke omstandigheden deze processen in het milieu plaatsvinden is nog niet voldoende begrepen. Een groot aantal van deze stoffen is mobiel in de bodem en in het grondwater, is niet afbreekbaar en is bio-accumulatief. Deze eigenschappen vragen om een maatwerk aanpak om de bodem- en grondwaterkwaliteit te kunnen vaststellen.

Bron: Expertisecentrum PFAS ([www.expertisecentrumpfas.nl](http://www.expertisecentrumpfas.nl))

## 1.2 Aanleiding

PFAS (zie kader) worden al sinds de jaren 1960 voor een breed scala (industriële) toepassingen geproduceerd en gebruikt. Voorbeelden van toepassingen zijn coatings, vlek-werende textielen, vet-werend papier en blusschuim (AFFF). In de late jaren 1990 zijn echter de eerste zorgen rondom de PFAS stofgroep ontstaan. Met name de stoffen perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) en perfluorooctaanzuur (PFOA), de twee meest voorkomende PFAS, worden overal en consequent teruggevonden in verschillende omgevingen en in biota. De stoffen zijn bio-accumulatief en persistent en hebben effect op mens en milieu [ref. 1]. De stoffen worden bij mensen teruggevonden in het bloed, de lever en de nieren. Bekend is dat de stoffen PFOS en PFOA (over deze stoffen is de meeste informatie beschikbaar) bij mensen voornamelijk toxisch zijn voor de lever maar bij langdurige inname ook tal van andere ziektebeelden zouden kunnen veroorzaken [ref. 2].

In het milieu worden stabiele perfluoralkylsulfonzuren (PFSA's) en perfluoralkylcarbonzuren (PFC's) teruggevonden maar ook minder stabiele precursors die door biota kunnen worden omgezet naar PFSA's en PFC's. Over het voorkomen van PFSA's en PFC's in het milieu is veel informatie bekend: de stoffen zijn in algemene zin goed oplosbaar, adsorberen slecht tot gemiddeld aan vaste bodem- en sedimentdeeltjes en zijn zeer resistent tegen biochemische afbraak. Door de combinatie van deze eigenschappen kunnen met name in het grondwater omvangrijke pluimen ontstaan. Precursors hebben andere eigenschappen en verspreiden en gedragen zich daarom waarschijnlijk anders dan hun afbraakproducten. Over deze stoffen is echter minder bekend omdat ze moeilijker te identificeren en analyseren zijn [ref. 1].

### 1.3 Doel

Binnen de Gemeente Katwijk is gekozen om op 8 locaties die wegens historische activiteiten verdacht zijn op het voorkomen van PFAS onderzoek uit te voeren. Het doel van dit onderzoek is een eerste inzicht te verschaffen in het voorkomen van PFAS op deze verdachte locaties.

Naast het onderzoek naar verdachte locaties wordt ook onderzoek gedaan naar (expliciet) onverdachte locaties binnen de Gemeente Katwijk. Het doel van het onderzoek naar onverdachte locaties is het bepalen van de referentiekwaliteit van het grondwater.

### 1.4 Kwaliteit

Dit project valt binnen de meetcampagne (veldonderzoek) van het landelijke onderzoeksprogramma 'PFAS in Nederland', de bemonsteringen van PFAS worden binnen deze meetcampagne door dezelfde veldwerkers uitgevoerd. Op deze manier is geborgd dat de kwaliteit van de monstername continue en van hoog niveau is.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door AL-West B.V. te Deventer. De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in bijlage I genoemde kwaliteitsprotocollen en erkenningen.

De TOP-analyses zijn uitgevoerd door ALcontrol B.V. te Hoogvliet (in Rotterdam). Dit betreft niet routinematig analytisch onderzoek.

### 1.5 Leeswijzer

In **hoofdstuk 2** wordt de locatieselectie besproken en de onderzoeksstrategie toegelicht. In **hoofdstuk 3** worden de resultaten van het onderzoek besproken en in **hoofdstuk 4** worden op basis van de resultaten conclusies getrokken.

## ONDERZOEKSOPZET

### 2.1 Locatieselectie en strategie

#### Verdachte locaties

Voor het onderzoek zijn acht locaties geselecteerd die wegens historische activiteiten verdacht zijn op het voorkomen van PFAS. De geselecteerde locaties zijn weergegeven in tabel 2.1 en op de overzichtskaart in afbeelding 2.1.

Tabel 2.1 Geselecteerde locaties en verdachte activiteiten, zie ook afbeelding 2.1.

| nr. | Locatie                                  | Adres                                                  | Verdachte activiteit                                                                                                                                           |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | vatenspoeler                             | Scheepmakersstraat 23-25                               | mogelijk gebruik van PFAS stoffen bij het spoelproces (vanwege de oppervlaktespanning verlagende kwaliteiten)                                                  |
| 2   | stort Waardlaan                          | Waardlaan                                              | mogelijke stort van PFAS houdend materiaal (papier, textielen, etc.)                                                                                           |
| 3   | voormalig chemisch farmaceutisch bedrijf | tussen de prinshendrikkade en de J. van der Vegtstraat | mogelijk gebruik van PFAS stoffen in het productieproces en mogelijk vrijkomen van PFAS houdend AFFF-blusschuim door lekken of gebruik                         |
| 4   | waterzuivering                           | Lageweg 47                                             | uitloging PFAS uit mogelijk PFAS houdend slib in de slibdepots van de waterzuivering                                                                           |
| 5   | Katwijk Chemie                           | Steenbakkersstraat 25                                  | mogelijk gebruik van PFAS stoffen in het productieproces en mogelijk vrijkomen van PFAS houdend AFFF-blusschuim door lekken of gebruik                         |
| 6   | Head Electronics                         | Ambachtsweg 17                                         | mogelijk gebruik van PFAS stoffen voor de fabricage van printplaten                                                                                            |
| 7   | autosloperij                             | Ommedijkseweg 24                                       | PFAS werden gebruikt in de hydraulica van auto's (gezien de frictie verlagende werking) bij opslag van deze hydraulica kan door lekken PFAS mogelijk vrijkomen |
| 8   | rapenburg                                | kruising Vliet Noordzijde en Rapenburg                 | bluslocatie waar mogelijk PFAS (voornamelijk PFOS) houdend AFFF-blusschuim is gebruikt                                                                         |

#### Onverdachte locaties

De onverdachte locaties zijn (net als de verdachte locaties) weergegeven in afbeelding 2.1. Voor de locatieselectie zijn eerst alle verdachte locaties binnen de Gemeente Katwijk uitgesloten. Om een overzicht te maken van de mogelijk (op enige manier) verdachte locaties is gebruik gemaakt van de volgende bronnen van informatie:

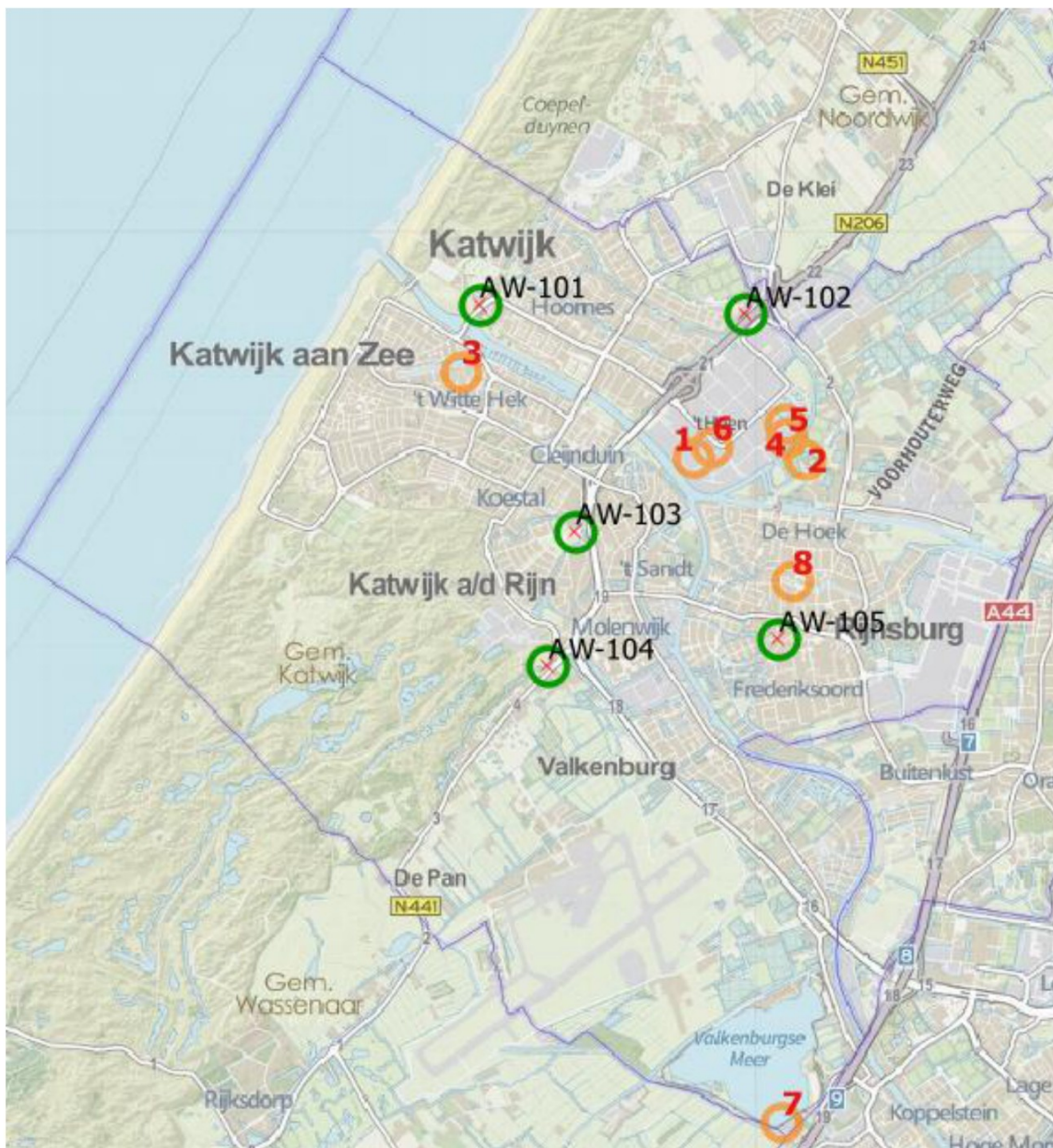
- eerder geselecteerde verdachte locaties ten aanzien van PFAS in het kader van onderliggend onderzoek (zie tabel 2.1 en afbeelding 2.1): De onverdachte locaties liggen minimaal op 100 m afstand van deze bekende verdachte locaties;



- bodemloket.nl: Onverdachte locaties liggen niet op de locatie van een bij bodemloket bekende verontreiniging. Alleen de locaties die aangemerkt zijn als 'onverdacht, geen vervolg onderzoek nodig' zijn in aanmerking gekomen als onverdachte locatie voor het achtergrondwaarde onderzoek;
- bodemkwaliteitskaart (Nota Bodembeheer Gemeente Katwijk, 2013): Onverdachte locaties liggen in zones waar de verwachting is dat de bodemkwaliteit voldoet aan de AW2000.

Na het uitsluiten van de bovengenoemde locaties zijn de punten (aselect) ruimtelijk over het overgebleven terrein verdeeld.

Afbeelding 2.1 Locaties van de verdachte (oranje) en achtergrondwaarde (AW) locaties (groen) binnen de Gemeente Katwijk (paarse grens). Nummers van de verdachte locaties corresponderen met de nummers in tabel 2.1



### Strategie: grondwateronderzoek

Gezien de geringe binding van PFAS aan de bodem (zie paragraaf 1.2) en het doel van het onderzoek (een eerste inzicht verschaffen) is ervoor gekozen om het onderzoek in eerste instantie alleen te richten op PFAS concentraties in het grondwater. Er zijn daarom zowel bij het onderzoek naar de verdachte locaties als bij het achtergrondwaarde onderzoek geen grondmonsters genomen.

## 2.2 Uitgevoerd veld- en chemisch onderzoek

### 2.2.1 Veldwerk

#### **Uitgevoerde werkzaamheden**

In totaal zijn 12 peilbuizen geplaatst (7 voor het onderzoek op verdachte locaties en 5 voor het achtergrondwaarde onderzoek), deze peilbuizen zijn tezamen met 11 bestaande (op een eerder moment geplaatste) peilbuizen bemonsterd. Het veldwerk is uitgevoerd in de periode van 26 januari 2017 tot 26 april 2017. De locaties zijn weergegeven op de kaarten in bijlage II, de boorstaten van de geplaatste peilbuizen zijn opgenomen in bijlage III.

### 2.2.2 Chemische analyses

#### **Uitgevoerd chemisch onderzoek**

Om een uitspraak te kunnen doen over het hele scala aan PFAS is het chemisch onderzoek voor de verdachte locaties in twee stappen uitgevoerd. Allereerst zijn alle 18 watermonsters geanalyseerd op een standaardpakket PFAS (24 PFAS) zie tabel 2.1. Vervolgens zijn op basis van de eerste analyseronde vier watermonsters van verschillende locaties geselecteerd voor een TOP-analyse. Voor deze analyses zijn de vier meest verdachte locaties gekozen. Van de vier meest verdachte locaties zijn de monsters met de hoogste som concentratie van alle PFAS geselecteerd. Voor het achtergrondwaarde onderzoek zijn alle monsters direct ingezet op de TOP-analyse.

Tabel 2.1 Analyse parameters PFAS verbindingen op grond- en grondwatermonsters

| Parameter                                 | Acroniem | CAS-nr.    |
|-------------------------------------------|----------|------------|
| <b>ge-perfluoreerde carbonzuren</b>       |          |            |
| Perfluorbutaanzuur                        | PFBA     | 375-22-4   |
| Perfluorpentaanzuur                       | PFPeA    | 2706-90-3  |
| Perfluorhexaanzuur                        | PFHxA    | 307-24-4   |
| Perfluorheptaanzuur                       | PFHpA    | 375-85-9   |
| Perfluoroctaanzuur                        | PFOA     | 335-67-1   |
| Perfluornonaanzuur                        | PFNA     | 375-95-1   |
| Perfluordecaanzuur                        | PFDA     | 335-76-2   |
| Perfluorundecaanzuur                      | PFUnA    | 2058-94-8  |
| Perfluordodecaanzuur                      | PFDoA    | 307-55-1   |
| Perfluortridecaanzuur                     | PFTDA    | 72629-94-8 |
| Perfluortetradecaanzuur                   | PFTeDA   | 376-06-7   |
| <b>ge-perfluoreerde alkyl sulfonzuren</b> |          |            |
| Perfluorbutaansulfonzuur                  | PFBS     | 375-73-5   |
| Perfluorpentaansulfonzuur                 | PFPeS    | 2706-91-4  |
| Perfluorhexaansulfonzuur                  | pPFHxS   | 432-50-8   |
| Perfluorheptaansulfonzuur                 | PFHpS    | 357-92-8   |
| Perfluoroctaansulfonzuur                  | PFOS     | 1763-23-1  |



| Parameter                                    | Acroniem   | CAS-nr.     |
|----------------------------------------------|------------|-------------|
| Perfluorodecaansulfonzuur                    | PFDS       | 333-77-3    |
| <b>Perfluorooctaansulfonamide</b>            |            |             |
| Perfluorooctaansulfonamide                   | PFOSA      | 754-91-6    |
| <b>Fluortelomeer carbon- en sulfonzuren</b>  |            |             |
| 2H,2H-Perfluorodecaanzuur (H2PFDA)           | H2PFDA     | 27854-31-5  |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur             | H4PFUnA    | 34598-33-9  |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur                  | HPFHpA     | 1546-95-8   |
| 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctaansulfonzuur        | H4PFOS     | 27619-97-2  |
| H4-Perfluorodecaansulfonzuur                 | 8:2 FTS    | 39108-34-4  |
| <b>Dimethylperfluorooctaanzuur</b>           |            |             |
| 3,7-Dimethylperfluorooctaanzuur (3,7-DMPFOA) | 3,7-DMPFOA | 172155-07-6 |

Omdat de totale groep van PFAS verbindingen zeer groot is (meer dan 6000 verbindingen) is het niet mogelijk om iedere component afzonderlijk te analyseren. Om meer inzicht te krijgen in de aanwezigheid van andere PFAS dan het basispakket is de TOP-analyse ontwikkeld (Total Oxidizable Precursor). Bij de TOP-methode wordt na analyse op het standaardpakket PFAS, het watermonster geoxideerd met hydroxylradicalen en opnieuw geanalyseerd op de suite aan PFAS. De oxidatiestap zet de precursors (andere gefluorineerde verbindingen) in het monster om in standaard PFAS verbindingen (voornamelijk perfluorcarboxylzuren, zoals PFOA, PFHxA etc.). Met dit proces wordt de totale hoeveelheid PFAS bepaald die door natuurlijke processen in het milieu (onder andere biologisch) omgezet kunnen worden in standaard PFAS verbindingen (eindproducten die niet verder biologisch omgezet worden).

## 2.3 Toetsingskader

### Algemeen

In Nederland zijn voor PFAS (nog) geen achtergrond-, streef- en/of interventiewaarden vastgesteld. Alleen in de Kaderrichtlijn Water (KRW) is voor PFOS een toetsingswaarde vastgelegd [ref. 3]. Daarnaast zijn generieke risicogrenswaarden afgeleid door het RIVM voor PFOS [ref. 4] en voor PFOA [ref. 5]. Deze waarden zijn afgeleid volgens de interventiewaardesystematiek, maar vooralsnog hebben deze waarden geen formele status. Daarom worden in dit rapport de door het RIVM gehanteerde onder- en bovengrenzen gebruikt (zie kader) [ref. 4,5].

**De ondergrens** is de waarde waaronder geen actie ondernomen hoeft te worden. Bij bepaling van de deze ondergrens worden bijvoorbeeld gegevens over achtergrondconcentraties gebruikt.

**De bovengrens** is volgens de interventiewaarde systematiek afgeleid, het betreft de waarde waarbij risico's optreden voor mens of milieu.

In onderstaande alinea's worden de voor onderhavig onderzoek gehanteerde toetsingswaarden kort samengevat. Deze paragraaf betreft een samenvatting, in bijlage IV worden de toetsingswaarden uitgebreid toegelicht.

### Samenvatting toetsingswaarden

De resultaten van de analyses van de grondwatermonsters worden getoetst aan:



- bovengrens; generieke milieukwaliteitswaarde PFOS [ref. 4] (RIVM) en de generiek afgeleide bovengrenswaarden voor PFOA [ref. 5] (RIVM);
- ondergrens voor PFOS: generieke doelstelling voor herstel bij saneringen; 0,00023 µg/l;
- ondergrens voor overige PFAS: AA-EQS (indicatief).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat het wettelijk kader omtrent deze stoffen nader vastgesteld moet worden. Daarnaast is de toetsing tevens afhankelijk van de locatie waar de stoffen voorkomen (in het grondwater of in het oppervlaktewater), en van het gebruik van de locatie.

Ook wanneer alleen grondwateronderzoek wordt uitgevoerd is het van belang weet te hebben van de vigerende bovengrenzen voor oppervlakte water omdat uitstroom naar aanwezig oppervlaktewater kan plaatsvinden. De resultaten voor oppervlaktewatermonsters worden getoetst aan:

- bovengrens jaargemiddelde: AA-EQS;
- bovengrens bij lozingen: MAC-EQS;

In verband met de lage bovengrens voor PFOS is er geen ondergrens voor PFOS gesteld. Voor de overige stoffen is geen ondergrens bekend. Om deze redenen wordt er niet aan een ondergrens getoetst voor oppervlaktewater. Voor PFBS, PFBA, PFHxA en PFPeA, wordt de voor de EU voorgestelde 'maximaal geaccepteerde concentratie in oppervlakte water' gebruikt [ref. 6].

Tabel 2.2 Toegepaste (indicatieve) toetsingswaarden onderhavig onderzoek.

| Verbinding              | Ondergrens grondwater (µg/l) | Bovengrens grondwater (µg/l) | Bovengrens oppervlaktewater (AA-EQS) (µg/l)   |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| PFOS (C8 sulfonzuur)    | 0,00023 <sup>2</sup>         | 4,7 <sup>1</sup>             | 0,00065 (jaargemiddelde)<br>36 (bij lozingen) |
| PFBS (C4 sulfonzuur)    | 3                            | -                            | 3                                             |
| PFOA (C8 carboxylzuur)  | 0,3 <sup>2</sup>             | 0,39                         | 0,1                                           |
| PFHxA (C6 carboxylzuur) | 1                            | -                            | 1                                             |
| PFPeA (C5 carboxylzuur) | 3                            | -                            | 3                                             |
| PFBA (C4 carboxylzuur)  | 1,4                          | -                            | 1,4                                           |

<sup>1</sup> Wanneer gebiedsspecifieke risicogrenzen worden afgeleid kan de bovengrens voor grondwater (generieke interventiewaarde) hoger of lager uitvallen. Indien verspreiding naar het oppervlaktewater op kan treden (zie AA-EQS), dient de bovengrens voor grondwater naar beneden bijgesteld te worden. Nadere afwegingen hierbij zijn gegeven in Wintersen et al., 2016.

<sup>2</sup> Waarden gebaseerd op het verwaarloosbaar risico voor ecologie.

# 3

## RESULTATEN

### 3.1 Veldwerk

In totaal zijn 12 freatische peilbuizen geplaatst deze peilbuizen zijn tezamen met 11 bestaande peilbuizen bemonsterd. De veldwaarnemingen zijn opgenomen in tabel 3.1. De boorstaten zijn opgenomen in bijlage III, de locaties zijn weergegeven op kaart in bijlage II.

Tabel 3.1 Veldwaarnemingen bij monsternamen

| Peilbuis                                  | Filterstelling<br>(m-mv) | Grondwaterstand<br>(m-mv) | pH<br>(-) | EC<br>(μS/cm) | Temperatuur<br>(°C) | Doorstroming<br>(-) | Troebelheid<br>(NTU) |
|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| <b>1. Vatenpoeler <sup>1</sup></b>        |                          |                           |           |               |                     |                     |                      |
| LMA1-1                                    | 2,0- 3,0                 | 0,9                       | -         | -             | -                   | slecht              | -                    |
| LMA6-1                                    | 1,0-2,0                  | 0,7                       | -         | -             | -                   | slecht              | -                    |
| <b>2. Stort Waardlaan</b>                 |                          |                           |           |               |                     |                     |                      |
| 02-1                                      | 13-14                    | 7,6                       | 6,7       | 1820          | 10,1                | goed                | 8,2                  |
| 17-1                                      | 1,7-2,7                  | 1                         | 6,85      | 2840          | 5,6                 | goed                | 8,4                  |
| 23-1                                      | 1,7-2,7                  | 0,9                       | 6,5       | 2780          | 5,7                 | goed                | 0                    |
| <b>3. Chemisch Farmaceutisch Bedrijf</b>  |                          |                           |           |               |                     |                     |                      |
| PB 16                                     | 2,0- 3,0                 | 1,3                       | 7,55      | 1390          | 10,6                | matig               | 0                    |
| 17 loc. 3                                 | 2,0- 3,0                 | 1,4                       | 7,42      | 2170          | 10,3                | goed                | 0                    |
| 746-1                                     | 1,5-2,5                  | 1,25                      | 7,5       | 750           | 7,5                 | goed                | 9,8                  |
| <b>4. Waterzuivering</b>                  |                          |                           |           |               |                     |                     |                      |
| WZ1-1                                     | 2,2-3,2                  | 1,19                      | 7,2       | 2524          | 9,5                 | goed                | 9,7                  |
| <b>5. Katwijk Chemie (nieuwe locatie)</b> |                          |                           |           |               |                     |                     |                      |
| 1050-1                                    | 1,6-2,6                  | 1,05                      | 6,54      | 1790          | 9,6                 | slecht              | 5,8                  |
| 516-1                                     | 1,0-2,0                  | 1,3                       | 7,55      | 1390          | 10,6                | matig               | 0                    |
| 602-1                                     | 2,0-3,0                  | 1,4                       | 7,42      | 2170          | 10,3                | goed                | 5,8                  |
| <b>6. Head Electronics</b>                |                          |                           |           |               |                     |                     |                      |
| PB101-1                                   | 2,3-3,3                  | 1,2                       | 6,9       | 1010          | 8,3                 | goed                | 0                    |
| PB101-2                                   | 1,8-2,8                  | 1,3                       | -         | 980           | 7,5                 | slecht              | 6,1                  |
| PB101-3                                   | 1,75-2,75                | 1,25                      | 6,6       | 870           | 7,6                 | goed                | 2,7                  |

| Peilbuis                       | Filterstelling<br>(m-mv) | Grondwaterstand<br>(m-mv) | pH<br>(-) | EC<br>(μS/cm) | Temperatuur<br>(°C)  | Doorstroming<br>(-) | Troebelheid<br>(NTU) |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 7. Valkenburgse Meer           |                          |                           |           |               |                      |                     |                      |
| VM1-1                          | 1,7-2,7                  | 1,14                      | 7,8       | 824           | 8,5                  | goed                | 26                   |
| 8. Rapenburg                   |                          |                           |           |               |                      |                     |                      |
| P-Rap-1                        | 1,5-2,5                  | 1,24                      | 7,1       | 565           | normaal <sup>2</sup> | goed                | 3,9                  |
| P-Rap-2                        | 3-4                      | 1,26                      | 7,2       | 1989          | normaal <sup>2</sup> | slecht              | 75                   |
| 9. Achtergrondwaarde onderzoek |                          |                           |           |               |                      |                     |                      |
| AW-101                         | 5-6                      | 4,8                       | 7,2       | 794           | normaal <sup>2</sup> | goed                | 4,9                  |
| AW-102                         | 2-3                      | 1,15                      | 7,1       | 695           | normaal <sup>2</sup> | goed                | 9,2                  |
| AW-103                         | 2-3                      | 1,01                      | 7,2       | 623           | normaal <sup>2</sup> | goed                | 7,4                  |
| AW-104                         | 1,5-2,5                  | 1,02                      | 6,7       | 583           | normaal <sup>2</sup> | goed                | 6,1                  |
| AW-105                         | 2,8-3,8                  | 0,91                      | 7,2       | 1115          | normaal <sup>2</sup> | goed                | 90                   |

<sup>1</sup> Ter plaatse van de vatenspoeler konden de basisparameters (pH, EC, Temperatuur, etc.) niet worden bepaald. Dit kwam doordat de peilbuizen over het algemeen slecht water gaven en er hoge waarden gemeten met de Photo Ionisatie Detector waarmee toxische gassen kunnen worden gemeten (de PID was 86 ppm - onbekend welk gas is gemeten). In verband met de op dat moment onzekere veiligheidssituatie heeft de veldwerker besloten alleen monsternamen uit te voeren en niet ook de basisparameters te meten.

<sup>2</sup> Bij de missende temperatuurwaarden zijn de waarden alleen in het veld beoordeeld en niet opgeslagen, hier is niets opmerkelijks gesignaleerd.

### Troebelheid

De troebelheid (NTU) van de meeste grondwatermonsters ligt beneden de gemiddelde natuurlijke troebelheid van grondwater (10 NTU), deze monsters zijn daarom relatief helder en bevatten weinig zwevende stof. Bij het monster VM1-1 en AW-105 overschrijdt de troebelheid de gemiddelde natuurlijke troebelheid. In deze monsters kan daarom sprake zijn van een verhoogde hoeveelheid zwevend stof. Door zwevend stof kunnen analyseresultaten hoger uitvallen omdat aan het zwevende stof geadsorbeerde PFAS mee geanalyseerd kunnen worden.

Tijdens de grondwaterbemonstering zijn geen bijzonderheden qua kleur en geur waargenomen. De EC waarden liggen binnen een normaal natuurlijk bereik. De pH waarden zijn tevens normaal (nagenoeg neutraal).

## 3.2 Chemische analyses

### Resultaten basispakket

De analyseresultaten zijn getoetst aan de in paragraaf 2.3 besproken ondergrenzen en bovengrenzen. In tabel 4.1 zijn de toetsingsresultaten samengevat, waarbij alleen ten opzichte van de onder- of bovengrenzen verhoogde parameters worden gepresenteerd. De volledige toetsresultaten en de voor grondwater relevante ondergrenzen en bovengrenzen (indien aanwezig) zijn opgenomen in bijlage V. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage VI.

Tabel 3.2 Samenvatting toetsresultaten, alleen overschrijdingen van de ondergrens of bovengrens zijn weergegeven.

| Monsternaam                               | Parameter                        | Ondergrens (ug/l) | Bovengrens (ug/l) | Meetwaarde (ug/l) | Monsterconclusie                 |
|-------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| <b>1. Vatenspoeler</b>                    |                                  |                   |                   |                   |                                  |
| LMA1-1                                    | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | <b>4,8</b>        | <b>overschrijding bovengrens</b> |
|                                           | Perfluorooctaanzuur (PFOA)       | 0,0875            | 0,39              | <b>1,8</b>        | <b>overschrijding bovengrens</b> |
|                                           | Perfluorhexaanzuur (PFHxA)       | 1,0               | -                 | 1,2               | overschrijding ondergrens        |
| LMA6-1 ***                                | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | <b>43</b>         | <b>overschrijding bovengrens</b> |
|                                           | Perfluorooctaanzuur (PFOA)       | 0,0875            | 0,39              | <b>2,3</b>        | <b>overschrijding bovengrens</b> |
| <b>2. Stort Waardlaan</b>                 |                                  |                   |                   |                   |                                  |
| 02-1                                      | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,02              | overschrijding ondergrens        |
| 17-1                                      | -                                | -                 | -                 | -                 | geen overschrijding              |
| 23-1 ***                                  | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,003             | overschrijding ondergrens        |
| <b>3. Chemisch Farmaceutisch Bedrijf</b>  |                                  |                   |                   |                   |                                  |
| PB 16                                     | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,02              | overschrijding ondergrens        |
| 17 loc. 3                                 | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,03              | overschrijding ondergrens        |
| 746-1 ***                                 | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,02              | overschrijding ondergrens        |
| <b>4. de Waterzuivering</b>               |                                  |                   |                   |                   |                                  |
| WZ1-1                                     | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,006             | overschrijding ondergrens        |
| <b>5. Katwijk Chemie (nieuwe locatie)</b> |                                  |                   |                   |                   |                                  |
| 1050-1 ***                                | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 1,0               | overschrijding ondergrens        |
|                                           | Perfluorooctaanzuur (PFOA)       | 0,0875            | 0,39              | <b>0,42</b>       | <b>overschrijding bovengrens</b> |
|                                           | Perfluorhexaanzuur (PFHxA)       | 1,0               | -                 | 1,2               | overschrijding ondergrens        |
| 516-1                                     | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 2,4               | overschrijding ondergrens        |
|                                           | Perfluorooctaanzuur (PFOA)       | 0,0875            | 0,39              | 0,22              | overschrijding ondergrens        |
| 602-1                                     | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,01              | overschrijding ondergrens        |
| <b>6. Head Electronics</b>                |                                  |                   |                   |                   |                                  |
| PB101-1                                   | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,002             | overschrijding ondergrens        |
| PB101-2                                   | -                                | -                 | -                 | -                 | geen overschrijding              |



| Monsternaam                                                              | Parameter                        | Ondergrens (ug/l) | Bovengrens (ug/l) | Meetwaarde (ug/l) | Monsterconclusie          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| PB101-3                                                                  | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,01              | overschrijding ondergrens |
| 7. de Autosloperij                                                       |                                  |                   |                   |                   |                           |
| VM1-1                                                                    | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,01              | overschrijding ondergrens |
| 8. Rapenburg                                                             |                                  |                   |                   |                   |                           |
| P-Rap-1                                                                  | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,16              | overschrijding ondergrens |
|                                                                          | Perfluorooctaanzuur (PFOA)       | 0,0875            | 0,39              | 0,11              | overschrijding ondergrens |
| P-Rap-2                                                                  | Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) | 0,00023           | 4,7               | 0,004             | overschrijding ondergrens |
| *** monster is op basis van de meetwaarden geselecteerd voor TOP-analyse |                                  |                   |                   |                   |                           |

### 3.3 Resultaten TOP-analyses

#### 3.3.1 Resultaten verdachte locaties:

De analysecertificaten van de TOP-analyses zijn weergegeven in bijlage VI. In afbeelding 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 zijn de resultaten van de TOP-analyse weergegeven voor de verdachte locaties.

De hoeveelheid reeds aanwezig PFAS is steeds weergegeven in het donkerblauw, de hoeveelheid afkomstig van de oxidatiestap is weergegeven in lichtblauw. De lichtblauwe hoeveelheid PFAS geeft dus weer hoeveel PFAS er extra kan ontstaan als gevolg van omzettingen van precursors in het milieu (biologisch, chemisch).

De som van de twee balken (blauw en lichtblauw) geeft de te verwachten hoeveelheid PFAS in het milieu na de omzetting van de precursors en eventuele (zeer geringe) afbraak van aanwezige PFAS componenten (dit zijn de negatieve waarden in de grafieken). De totale relatieve toename van de totale hoeveelheid PFAS door de oxidatiestap is samengevat in tabel 3.3. Hier is te zien dat na de oxidatie (gemiddeld genomen) een ruime verdubbeling optreedt van de totale concentratie gemeten PFAS. Daarbij ontstaan voornamelijk PFCAs (carboxylzuren) met een kortere ketenlengte, dit effect is vooral bij de locatie stort Waardlaan waar voornamelijk perfluorbutaanzuur (ketenlengte: C4) ontstaat erg uitgesproken.

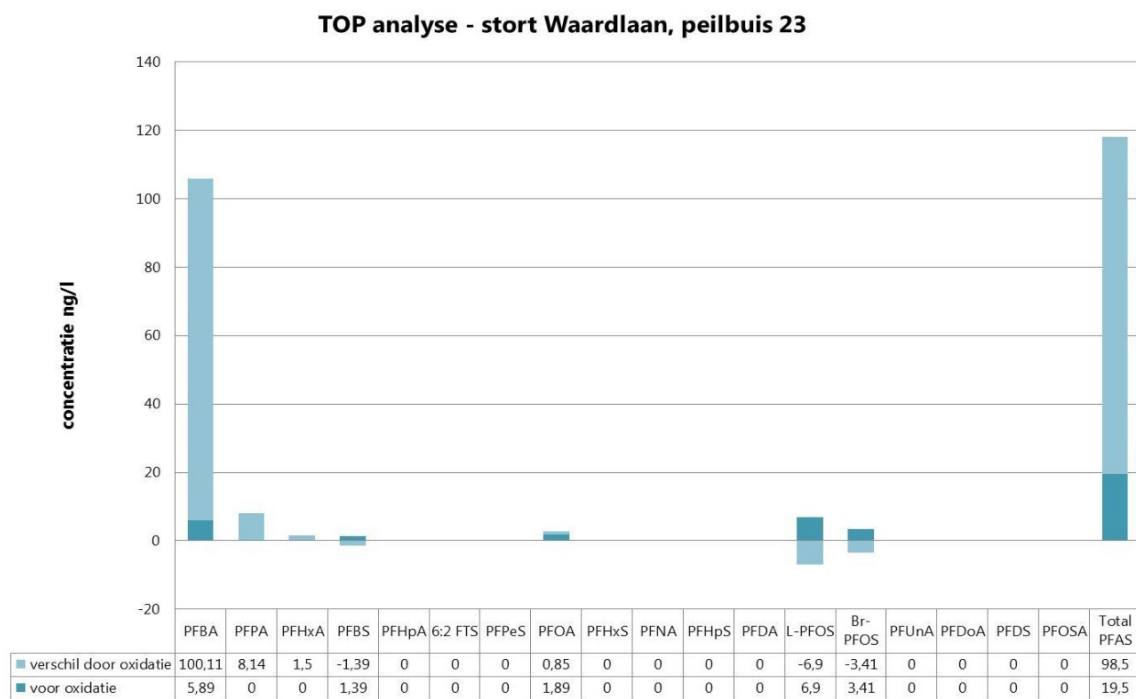
Tabel 3.3 Relatieve toename PFAS door (bio)chemische omzetting op de verdachte locaties

| Locatie                        | Monster | Totaal PFAS voor oxidatie (ng/l) | Totaal PFAS na oxidatie (ng/l) | Relatieve toename (ng/ng) |
|--------------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Stort Waardlaan                | 23      | 19,5                             | 118                            | 6,05                      |
| De Vatenpoeler                 | LMA 6   | 41400                            | 91600                          | 2,21                      |
| Katwijk Chemie                 | 1050    | 5220                             | 13800                          | 2,64                      |
| Chemisch Farmaceutisch Bedrijf | 746-1   | 39,5                             | 86,1                           | 2,18                      |
| Totaal                         | -       | 46679                            | 105604                         | 2,26                      |

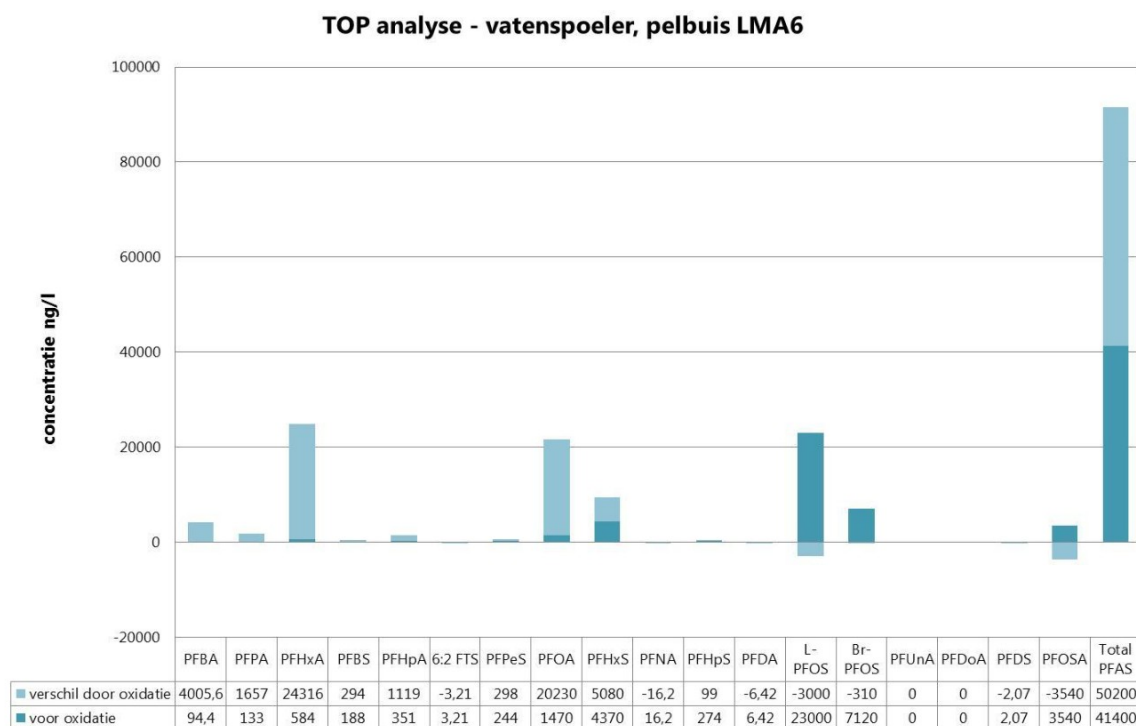
De afbraak van aanwezige perfluorcomponenten is bij dit onderzoek zeer gering en beperkt zich tot de stoffen (Linear- en Branched-) PFOS en PFOSA en wordt alleen gezien bij de locatie 'Vatenpoeler'. Van deze

stoffen is bekend dat ze in geringe mate afgebroken kunnen worden door hydroxylradicalen onder laboratoriumomstandigheden [ref. 2].

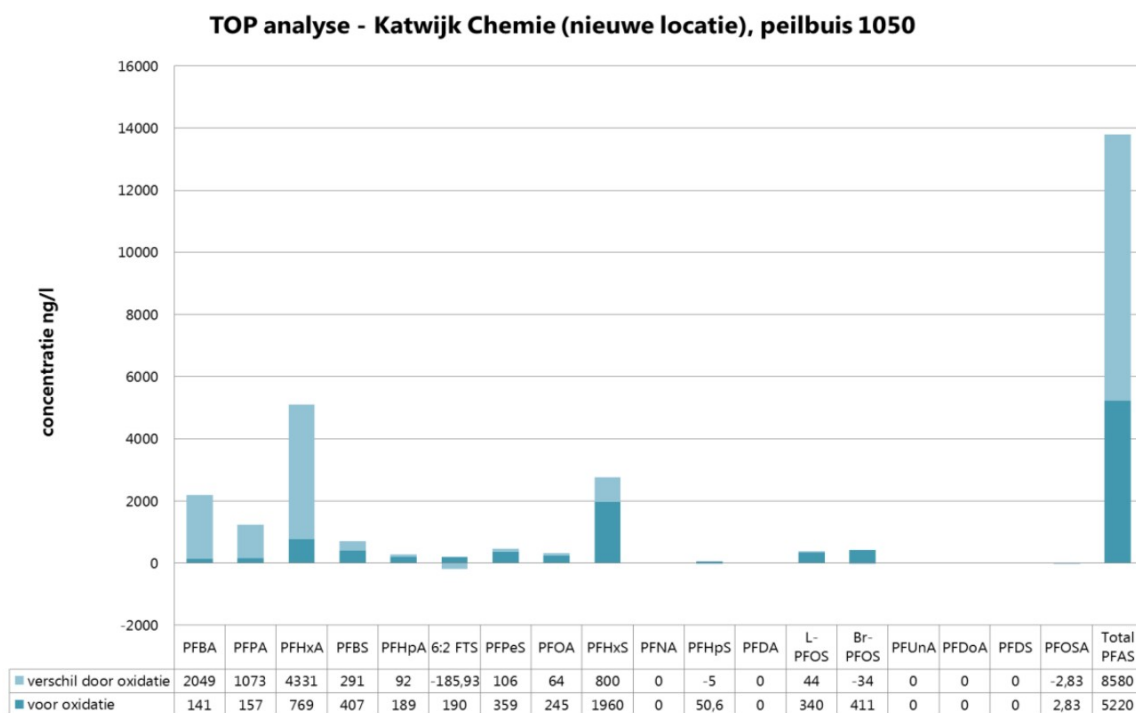
Afbeelding 3.1 Weergave TOP analyse, locatie stort Waardlaan: de concentratie PFAS voor oxidatie is weergegeven in donkerblauw, het concentratieverschil door de oxidatiestap is weergegeven in het lichtblauw. De twee balken bij elkaar opgeteld geven de te verwachten concentratie in het milieu na (bio)chemische omzetting van precursors



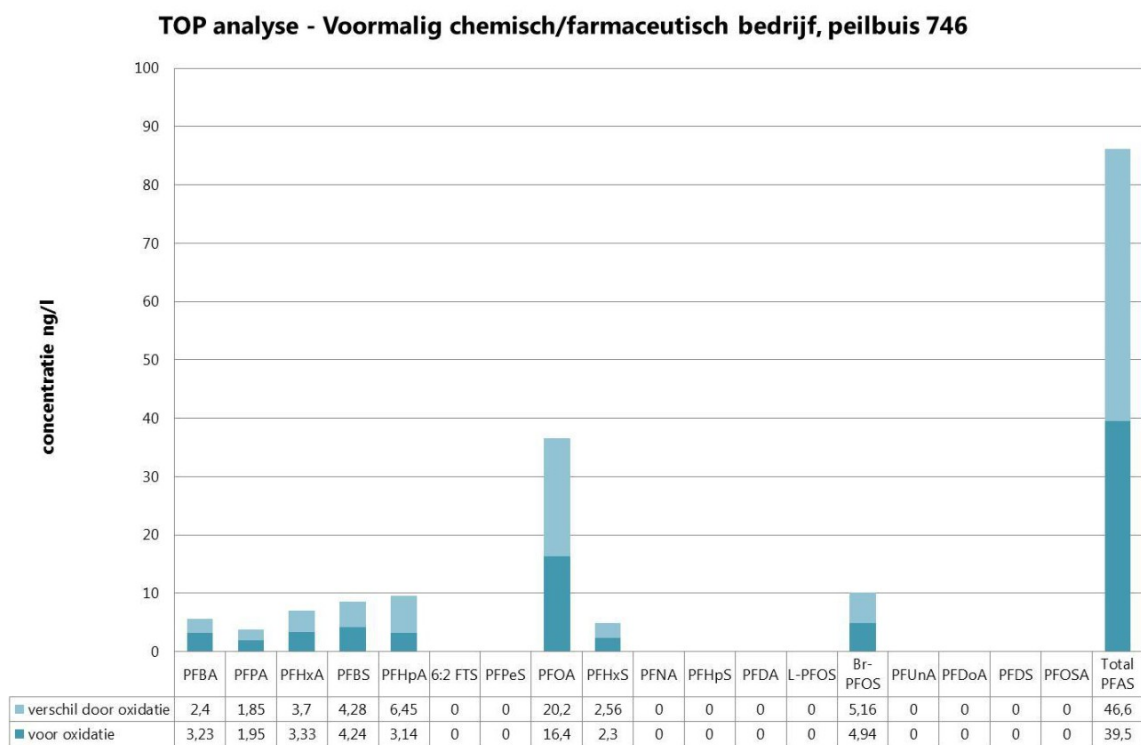
Afbeelding 3.2 Weergave TOP analyse, locatie vatenspoeler: de concentratie PFAS voor oxidatie is weergegeven in donkerblauw, het concentratieverschil door de oxidatiestap is weergegeven in het lichtblauw. De twee balken bij elkaar opgeteld geven de te verwachten concentratie in het milieu na (bio)chemische omzetting van precursors



Afbeelding 3.3 Weergave TOP analyse, locatie Katwijk Chemie: de concentratie PFAS voor oxidatie is weergegeven in donkerblauw, het concentratieverschil door de oxidatiestap is weergegeven in het lichtblauw. De twee balken bij elkaar opgeteld geven de te verwachten concentratie in het milieu na (bio)chemische omzetting van precursors



Afbeelding 3.4 Weergave TOP analyse, locatie voormalig chemisch/farmaceutisch bedrijf: de concentratie PFAS voor oxidatie is weergegeven in donkerblauw, het concentratieverschil door de oxidatiestap is weergegeven in het lichtblauw. De twee balken bij elkaar opgeteld geven de te verwachten concentratie in het milieu na (bio)chemische omzetting van precursors



### 3.3.2 Resultaten achtergrondwaarde onderzoek

In tabel 3.3 zijn de resultaten van het achtergrondwaarde onderzoek weergegeven. Hier is gekozen voor een weergave in een tabel omdat de weergave in grafieken gezien de lage concentraties niet duidelijk was. De kolommen zonder kleur (wit) geven de concentraties voor de oxidatiestap weer, in de gearceerde kolommen staat de concentratie na de oxidatiestap.

#### Algemeen

In algemene zin zijn de concentraties die in het achtergrondwaarde onderzoek gemeten zijn zowel voor als na de oxidatiestap zeer laag (let op de eenheden in nanogram per liter). Wel worden op alle locaties PFAS gemeten, er mag dus verwacht worden dat overal een zeer geringe concentratie PFAS aanwezig is. De gemeten concentraties aan PFAS (som van de meetwaarden) liggen tussen de 5,49 en 78,5 ng/l.

#### PFOS en PFOA

Over het algemeen worden PFOS en PFOA het vaakst en in de hoogste concentraties aangetroffen. In Nederland zijn voor PFOS (Schiphol) en PFOA (Dordrecht) al eerder gebiedsspecifieke waarden afgeleid, er zijn echter nog nooit achtergrondwaarden voor grondwater afgeleid.

Voor PFOS wordt in het RIVM rapport over Schiphol daarom gerefereerd aan de toelaatbare oppervlaktewaterconcentratie in de polder (PFOS: 33 ng/l). Deze concentratie is met een factor 10 naar boven bijgesteld (PFOS: 330 ng/l) omdat redelijkerwijs ook vermenging van 'vuil' grondwater met schoon grondwater plaatsvindt. Deze waarde ligt ongeveer een ordegrootte hoger dan de in de Gemeente Katwijk gemeten achtergrondconcentraties.

#### Overschrijden ondergrens PFOS

De som van PFOS met een lineaire koolstofketen (L-PFOS) en PFOS met een vertakte koolstofketen (Br-PFOS) overschrijdt altijd de ondergrens van 0,23 ng/l. Deze norm stelt het verwaarloosbaar risico voor ecologie voor ( $VR_{ECO}$ ) en ligt onder de reguliere detectielimiet voor PFOS. Het maximaal toelaatbaar risico voor ecologie ( $MTR_{ECO}$ ) ligt een factor 100 hoger, 23 ng/l, en wordt niet overschreden.

Voor andere stoffen is het  $VR_{ECO}$  (nog) niet op dezelfde manier afgeleid of niet maatgevend voor de vigerende ondergrens. De ondergrens voor grondwater ligt bij deze stoffen over het algemeen hoger. Voor deze stoffen zijn bijvoorbeeld risico's voor particuliere drinkwaterwinning (PFOA) of de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm voor Europa in acht genomen (PFBS, PFHxA, PFPeA en PFBA) of is überhaupt nog geen ondergrens afgeleid. Voor de overige stoffen wordt de ondergrens in het achtergrondwaarde onderzoek (daarom) niet overschreden.

De ondergrens voor PFOA wordt in het achtergrondwaardeonderzoek niet overschreden.

Tabel 3.4 Overzicht TOP analyses achtergrondwaarde onderzoek. De niet gearceerde velden geven de concentraties voor de oxidatiestap, de gearceerde velden geven de concentratie na de oxidatiestap

| Stof    | P-AW-101 (ng/l) |      | P-AW-102 (ng/l) |      | P-AW-103 (ng/l) |      | P-AW-104 (ng/l) |    | P-AW-105 (ng/l) |      |
|---------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|----|-----------------|------|
| PFBA    | 5,64            | 6,4  | 3,66            | 6,85 | <4              | <4   | <4              | <4 | <4              | <4   |
| PFPA    | 1,37            | <2   | 1,35            | 3,41 | <2              | 3,04 | <2              | <2 | <2              | <2   |
| PFHxA   | 4,35            | 3,66 | 1,93            | <2   | <2              | 3,7  | 2,96            | <2 | <2              | 2,08 |
| PFBS    | 4,73            | 4,83 | 1,85            | <2   | 3,2             | 2,94 | 2,29            | <2 | <2              | <2   |
| PFHpA   | 5,25            | 8,63 | 1,32            | 2,4  | <2              | 3,06 | <2              | <2 | <2              | <2   |
| 6:2 FTS | <1              | <2   | <1              | <2   | <2              | <2   | <2              | <2 | <2              | <2   |



| Stof       | P-AW-101 (ng/l) |      | P-AW-102 (ng/l) |      | P-AW-103 (ng/l) |       | P-AW-104 (ng/l) |      | P-AW-105 (ng/l) |      |
|------------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|------|-----------------|------|
| PFPeS      | 1,14            | <2   | <1              | <2   | <2              | <2    | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFOA       | 39,6            | 36,1 | 8,78            | 9,7  | 26,8            | 29,5  | 9,55            | 6,52 | <1.3            | <2   |
| PFHxS      | 12,2            | 10,8 | 1,29            | <2   | 4,16            | 4,36  | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFNA       | <1              | <2   | <1              | <2   | <2              | <2    | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFHpS      | <1              | <2   | <1              | <2   | <2              | <2    | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFDA       | <1              | <2   | <1              | <2   | <2              | <2    | <2              | <2   | <2              | <2   |
| L-PFOS     | 0,765           | <2   | 4,01            | 3,4  | 4,57            | 8,37  | 1,54            | <2   | <1.3            | 3,42 |
| Br-PFOS    | 3,56            | <2   | 5,38            | 4,74 | 10,3            | 11,31 | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFUnA      | <1              | <2   | <1              | <2   | <2              | <2    | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFDoA      | <1              | <2   | <1              | <2   | <2              | <2    | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFDS       | <1              | <2   | <1              | <2   | <2              | <2    | <2              | <2   | <2              | <2   |
| PFOSA      | <2              | <4   | <2              | <4   | <4              | <4    | <2              | <4   | <2              | <4   |
| Total PFAS | 78,5            | 70,4 | 29,6            | 30,5 | 49              | 66,3  | 16,3            | 6,52 | <2              | 5,49 |

## SAMENVATTING EN CONCLUSIE

### 4.1 Samenvatting

#### Algemeen

In opdracht van de Gemeente Katwijk heeft Witteveen+Bos een grondwater onderzoek naar de aanwezigheid van poly- en perfluoralkyl verbindingen (PFAS) verricht op de verschillende verdachte locaties binnen de Gemeente Katwijk. Aanvullend hierop is onderzoek uitgevoerd naar de achtergrondconcentraties van PFAS in het grondwater binnen de Gemeente Katwijk.

Er zijn acht locaties geselecteerd die wegens historische activiteiten verdacht zijn op het voorkomen van PFAS:

- 1 vatenspoeler (mogelijk gebruik van PFAS bij het spoelproces);
- 2 stort waardlaan (uitloggen van PFAS houdend stortmateriaal);
- 3 chemisch farmaceutisch bedrijf (PFAS in het productieproces + eventuele blusacties);
- 4 waterzuivering (uitloggen van PFAS uit slibdepots);
- 5 Katwijk chemie (PFAS in het productieproces + eventuele blusacties);
- 6 HEAD Electronics (PFAS in het productieproces);
- 7 autosloperij Valkenburgse Meer (PFAS in de hydraulica van de auto's);
- 8 Rapenburg (blusactie).

Voor het achtergrondwaarde onderzoek zijn 5 monsters genomen op (historisch) onverdachte locaties. Voor de locatieselectie zijn alle verdachte locaties uitgesloten. Hieronder vallen de volgens het bodemloket bekende bodemverontreinigingen, alle gebieden op de bodemkwaliteitskaart met waarden boven de AW2000 en de bovengenoemde 8 verdachte locaties.

#### Resultaten verdachte locaties

Op de acht locaties zijn de direct aanwezige PFAS gemeten (een pakket met 24 stoffen uit de PFAS stofgroep), deze resultaten getoetst aan het toetsingskader in bijlage IV. Hierbij zijn de volgende overschrijdingen van de afgeleide bovengrens (interventiewaardeniveau) of ondergrens (verwaarloosbaar risico) geconstateerd:

- PFOS:
  - overschrijding afgeleide ondergrens op alle locaties (uitgezonderd peilbuis PB101-2, HEAD Electronics en peilbuis 17-1, stort Waardlaan);
  - overschrijding afgeleide bovengrens (4,7 ug/l) ter plaatse van de locatie Vaten spoeler in peilbuizen LMA1 (4,8 µg/l) en LMA6 (46 µg/l);
- PFOA:
  - overschrijding afgeleide ondergrens ter plaatse van locatie Katwijk Chemie: 516;
  - overschrijding van de afgeleide bovengrens (0,39 ug/l) op de locatie Vaten spoeler bij de peilbuizen LMA1 (1,8 ug/l) en LMA6 (2,3 ug/l) en op de locatie Katwijk Chemie bij peilbuis 1050 (0,42 ug/l);
- PFHxA:
  - overschrijding afgeleide ondergrens ter plaatse van de locaties Vaten spoeler in peilbuis LMA1 en Katwijk Chemie: 1050.

Er vinden dus op twee locaties bovengrensoverschrijdingen plaats.

Opvolgend zijn op de vier meest verontreinigde locaties ook metingen gedaan naar precursors van PFAS, dit zijn stoffen die in het milieu omgezet kunnen worden naar stoffen uit de PFAS stofgroep. Uit de resultaten van de TOP analyses kan geconcludeerd worden dat (bio)chemische omzetting gemiddeld genomen tot een ruime verdubbeling (factor 2,26) van de hoeveelheid gemeten PFAS kan leiden. Daarbij ontstaan voornamelijk PFCAs (carboxylzuren) met een kortere ketenlengte.

#### Resultaten achtergrondwaarde onderzoek

Bij het achtergrondwaarde onderzoek zijn alleen TOP analyses uitgevoerd. Hierbij wordt zowel de concentratie PFAS als de concentratie aan mogelijke precursors door omzetting met een oxidatiestap geanalyseerd. De gemeten concentraties aan PFAS (soms van de meetwaarden) liggen tussen de 5,49 ng/l en 78,5 ng/l. Dit betreffen relatief lage concentraties, toch overschrijdt de concentratie PFOS altijd de afgeleide ondergrens van 0,23 ng/l (verwaarloosbaar risico ecologie).

## 4.2 Conclusies

De volgende conclusies kunnen worden getrokken op basis van de meetresultaten:

- bovengrensoverschrijdingen:
  - alleen ter plaatse van de verdachte locaties de Vatenspoeler en Katwijk Chemie worden bovengrensoverschrijdingen aangetroffen voor PFOA en/of PFOS. Dit betekent dat het grondwater op deze locaties niet direct gebruikt kan worden als drinkwater;
  - de gemeten PFOS concentratie bij de Vatenspoeler (46 ug/l) is hoog. De concentratie is ongeveer een factor 10 hoger dan de bovengrens, welke op interventiewaardeniveau ligt. Concentraties die in dezelfde orde grootte vallen worden (op basis van de nu beschikbare gegevens) alleen gemeten op veelvuldig gebruikte brandweeroefenlocaties. Alleen op locaties waar PFAS wordt geproduceerd of intensief gebruikt in een productieproces worden hogere concentraties verwacht. Het is waarschijnlijk dat de bovengrensoverschrijding een groter gebied beslaat dan alleen peilbuizen LMA1 en LMA6;
  - de (marginale) bovengrensoverschrijding voor PFOA ter plaatse van Katwijk Chemie is gevonden bij peilbuis 516 welke het dichtst bij het bedrijfspand ligt. Mogelijk/waarschijnlijk is de verontreiniging daarom groter dan de huidige meetresultaten doen voorkomen;
- ondergrensoverschrijdingen:
  - op alle locaties wordt de ondergrens overschreden (slechts enkele individuele peilbuizen vormen uitzonderingen). Dit betekent dat de concentratie van enkele PFAS (meestal PFOS) altijd dusdanig hoog is dat het verwaarloosbaar risico voor ecologie wordt overschreden. Opvallend is dat dit ook geldt voor de meeste locaties in het achtergrondwaarde onderzoek (AW-101, AW-102 en AW-103);
  - bij de locaties stort Waardlaan, de Autosloperij en HEAD Electronics is de concentratie PFAS lager dan of nagenoeg gelijk aan de gemiddelde concentratie aan PFAS die in het achtergrondwaarde onderzoek is gemeten. Op deze locaties kan dus voorzichtig (gezien het geringe aantal metingen) worden gesteld dat er geen relevante uitstoot van PFAS plaatsvindt/heeft plaatsgevonden;
  - de concentraties gemeten bij het Chemisch Farmaceutisch Bedrijf en de Waterzuivering betreffen duidelijk hogere concentraties dan in het achtergrondwaarde onderzoek gemeten zijn. Dit kan ermee te maken hebben dat deze twee locaties in een industrieel gebied liggen. Het kan daarom heel goed een plaatselijk verhoogde diffuse achtergrondconcentratie betreffen;
  - bij de locaties Rapenburg en Katwijk Chemie is het, ondanks het feit dat er geen bovengrensoverschrijdingen zijn aangetroffen, duidelijk dat er significant verhoogde concentraties PFAS aanwezig zijn die waarschijnlijk te maken hebben met een (mogelijk kleine) nabij gelegen bron. Dit kunnen respectievelijk de eenmalige blusactie bij Rapenburg en de bedrijfsactiviteiten van Katwijk Chemie zijn.

## 4.3 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om op de locaties waar bovengrensoverschrijdingen zijn aangetroffen ('de Vatenspoeler' en 'Katwijk Chemie') nader onderzoek uit te voeren. Het verifiëren van de gemeten waarden door een herbemonstering van de peilbuizen waarin de overschrijdingen zijn aangetroffen is daarbij de eerste stap.

Daarnaast wordt aanbevolen om (indien mogelijk) het historisch en huidig gebruik van de locatie, productieprocessen en incidenten in groter detail op te vragen gaan bij de terreinbeheerder/eigenaar.



- 20 | 20 Witteveen+Bos | KWZ139-1/17-009.035 | Concept 01

Bijlage(n)



# I

## BIJLAGE: KWALITEITSBORGING



## Kwaliteitsborging

Het veldwerk is uitgevoerd door Arcadis. Het veldwerk is uitgevoerd onder het BRL SIKB 2000 procescertificaat van Arcadis. Het toepassingsgebied van genoemde certificering betreft plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen conform VKB-protocol 2001.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode van 26-01-2017 tot en met 26-04-2017 door bij Rijkswaterstaat Leefomgeving, in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, geregistreerde medewerkers van Arcadis:

VKB-protocol 2001:



Het procescertificaat van Arcadis en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten betreffende de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkend laboratorium.

Jegens Gemeente Katwijk (eigenaar en opdrachtgever) zijn Witteveen+Bos en Arcadis volledig onafhankelijk, waardoor binnen deze opdracht sprake is van de vereiste functiescheiding.

Het chemisch onderzoek is uitgevoerd door AL-West B.V. te Deventer dat geaccrediteerd is volgens de door de Raad voor Accreditatie gestelde criteria voor testlaboratoria conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 onder nummer L 005. AL-West is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is voor deze analyse erkend voor het uitvoeren van analyses op grond en grondwater onder AS3000. PFAS betreffen echter stoffen die niet onder AS3000 worden geanalyseerd.

De 'total oxidisable precursor' analyse is uitgevoerd door Alcontrol BV te Rotterdam. Deze analyse is door Alcontrol BV uitbesteed aan ALS Environmental te Flintshire (Groot-Brittannië) en betreft een niet routinematig onderzoek.

Onderhavig project is uitgevoerd onder één of meerdere van onderstaande certificeringen van Witteveen+Bos. In de hoofdtekst is aangegeven welke certificeringen op dit onderzoek van toepassing zijn. Onderhavig project is uitgevoerd onder één of meerdere van onderstaande certificeringen van Witteveen+Bos. In de hoofdtekst is aangegeven welke certificeringen op dit onderzoek van toepassing zijn.

### ISO 9001

Onze diensten binnen de werkvelden van water, infrastructuur, ruimte, milieu en bouw zijn gecertificeerd volgens de ISO 9001. Deze certificering heeft betrekking op de procedures die wij toepassen voor kwaliteitsborging, document- en gegevensbeheer, management van middelen en personeel en het doorvoeren van verbeteringen.

### VCA\*\*



Witteveen+Bos voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA\*\*, inclusief de Branchespecifieke Toelichting voor het werken bij Railinfrastructuur (BTR). Deze norm is van toepassing op onze diensten die regelmatig werkzaamheden buiten verrichten.

### Milieukundige begeleiding bij bodemsaneringen

Witteveen+Bos is gecertificeerd voor het verzorgen van milieukundige begeleiding conform de BRL SIKB 6000 (Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, ingrepen in de waterbodem en nazorg). Deze certificering is van toepassing op:



- milieukundige begeleiding van landbodemsanering met conventionele methoden en nazorg conform VKB-protocol 6001 (processturing en/of verificatie);
- milieukundige begeleiding van landbodemsanering met in situ methoden en nazorg conform VKB-protocol 6002 (processturing en/of verificatie);
- milieukundige begeleiding van ingrepen in de waterbodem en uitvoering van waterbodemsaneringen conform VKB-protocol 6003 (processturing en/of verificatie).

### VKB



Witteveen+Bos is lid en mede oprichter van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Deze vereniging heeft als doel kwaliteitsborging en continue verbetering van milieutechnisch bodemonderzoek. Deze doelstelling wordt onder meer bereikt door het ontwikkelen en uitgeven van onderzoeksprotocollen. Deze protocollen zijn gebaseerd op vigerende normen en richtlijnen en voorzien onder meer in de uitvoering van interne controles, waarbij de kwaliteit en reproduceerbaarheid van metingen en waarnemingen wordt getoetst.

### Chemisch onderzoek

Witteveen+Bos besteedt het chemisch onderzoek uit aan laboratoria die beschikken over een accreditatie volgens NEN-EN-ISO 17025 voor de betreffende analyses. De laboratoria zijn tevens door het ministerie van Infrastructuur en Milieu erkend voor het uitvoeren van analyses onder AP-04 en AS3000.

### Veldonderzoek bij milieuhygiënisch bodemonderzoek en monsternemingen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit

Witteveen+Bos besteedt het veldonderzoek uit aan gespecialiseerde (veldwerk)bureaus met specialistisch personeel die door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu gecertificeerd zijn voor het uitvoeren van veldwerk en bemonsteringen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Hierbij gaat het om de werkzaamheden die vallen onder de BRL SIKB 1000 (Monsterneming voor partijkeuring), de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek) en de BRL SIKB 2100 (Mechanisch boren). Deze certificeringen zijn van toepassing op:

- de monsterneming voor partijkeuringen van grond en baggerspecie conform protocol 1001;
- plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen conform VKB-protocol 2001;
- het nemen van grondwatermonsters conform VKB-protocol 2002;
- veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek conform VKB-protocol 2003;
- locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem conform VKB-protocol 2018;
- mechanisch boren conform VKB-protocol 2101.

# II

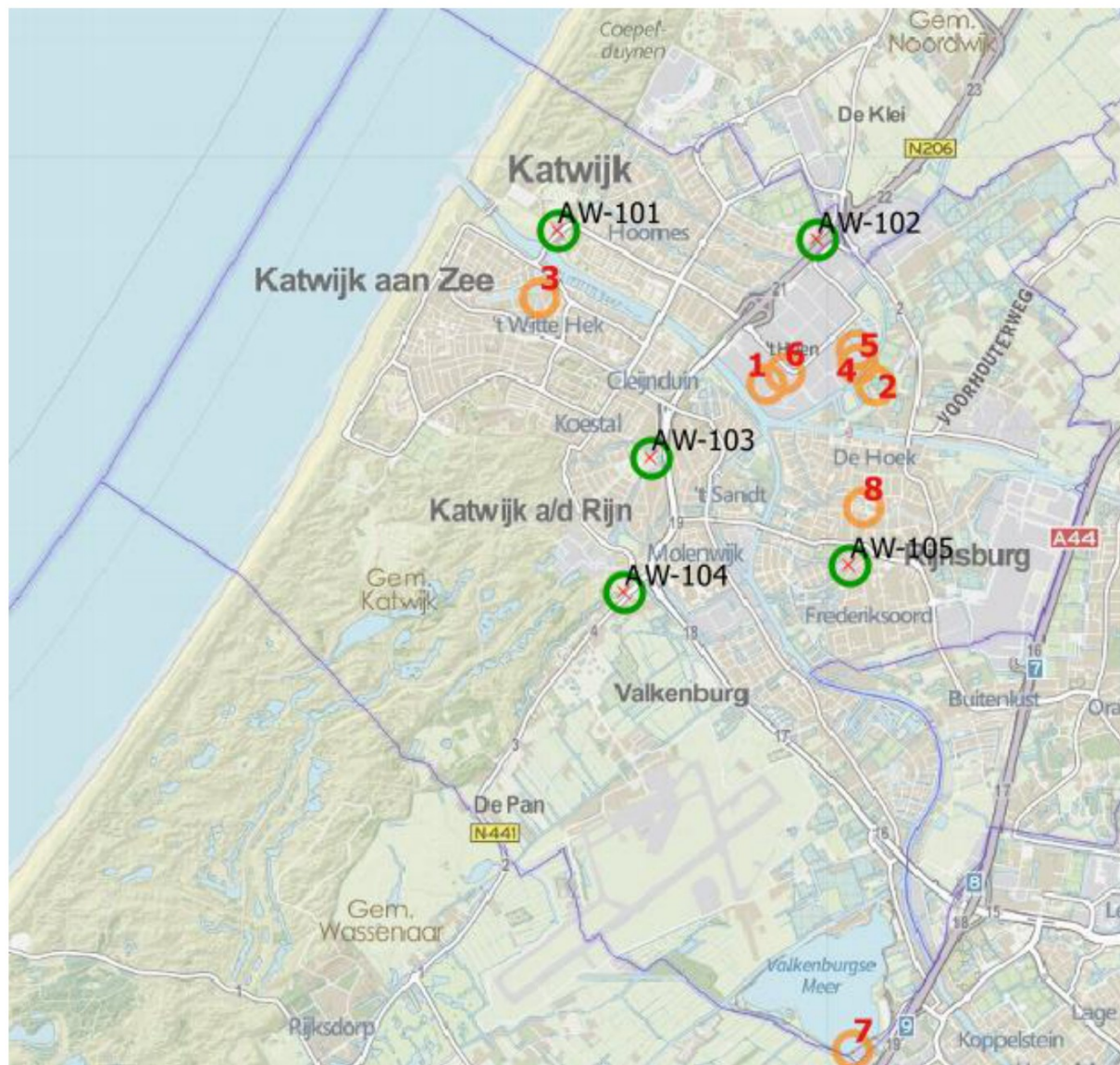
## BIJLAGE: OVERZICHTSKAART LOCATIES + DETAILKAARTEN LOCATIES



### Peilbuislocaties PFAS onderzoek gemeente Katwijk

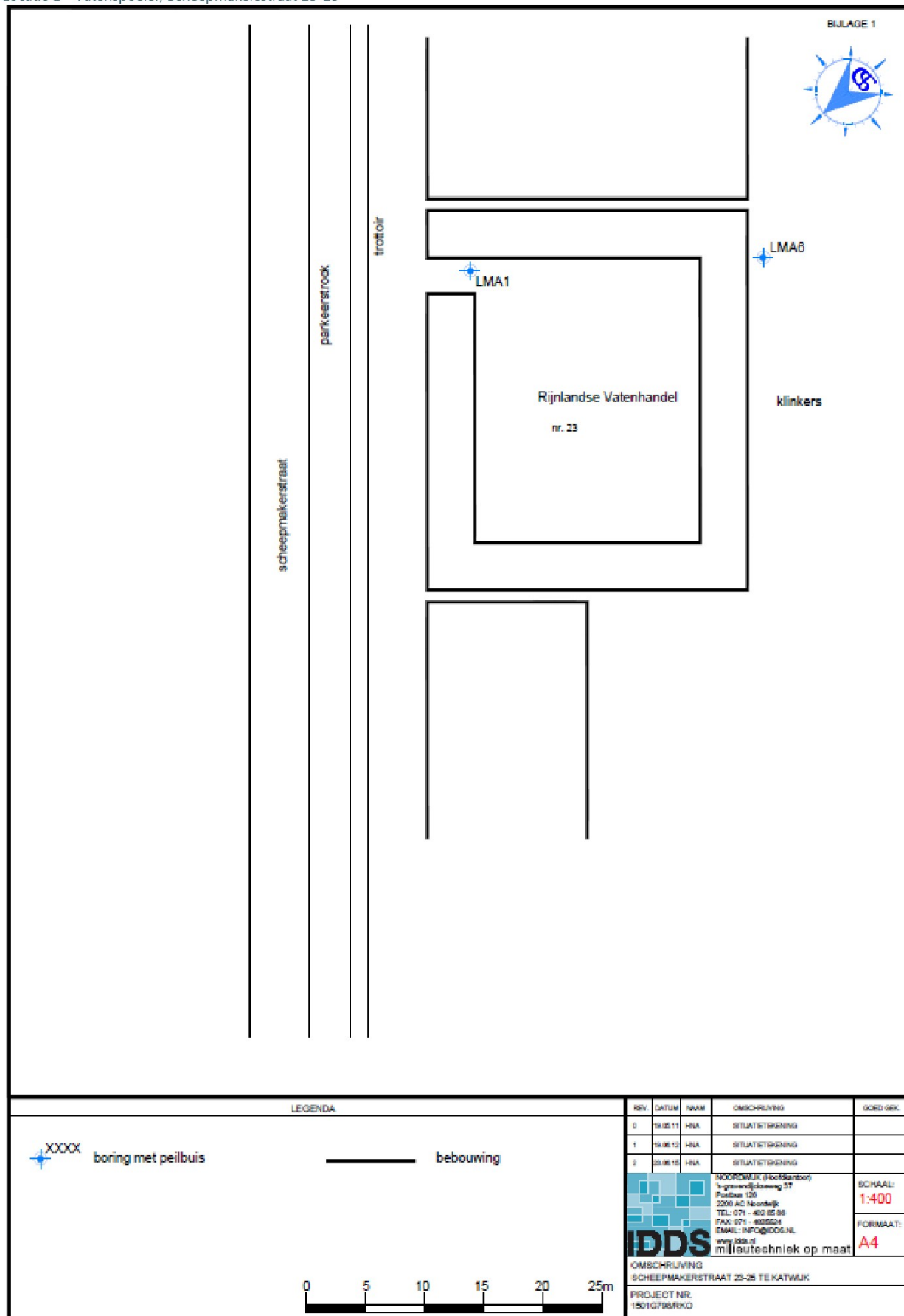
In onderstaande afbeelding is een overzicht van de onderzoekslocaties te zien. In de opvolgende pagina's is voor iedere locatie een detailkaart opgenomen. De onverdachte locaties volgen op de verdachte locaties. Voor de onverdachte locaties zijn ook de coördinaten van de peilbuizen opgenomen.

Locaties van de verdachte (oranje) en onverdachte locaties (groen) binnen de gemeente Katwijk (paarse grens).



Verdachte locaties (corresponderend met de nummering op bovenstaande kaart)

| Locatie | Activiteit/Omschrijving                  |
|---------|------------------------------------------|
| 1       | Vatenspoeler                             |
| 2       | Stort Waardlaan                          |
| 3       | Voormalig chemisch farmaceutisch bedrijf |
| 4       | Waterzuivering                           |
| 5       | Katwijk Chemie                           |
| 6       | Head Electronics                         |
| 7       | Autosloperij                             |
| 8       | Rapenburg                                |

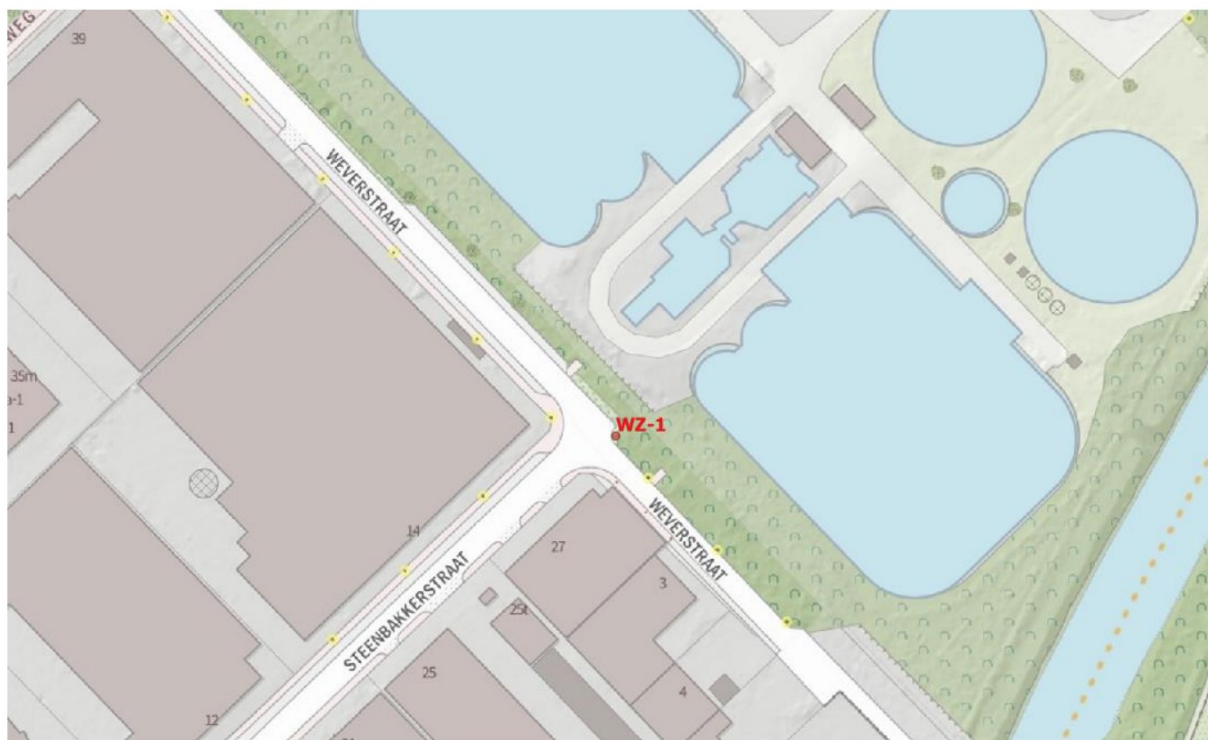




Locatie 3 - Chemisch farmaceutisch bedrijf, gelegen tussen de Prins Hendrikkade en de J. van der Vegtstraat, Katwijk



Locatie 4 - Waterzuivering, Weverstraat, Katwijk



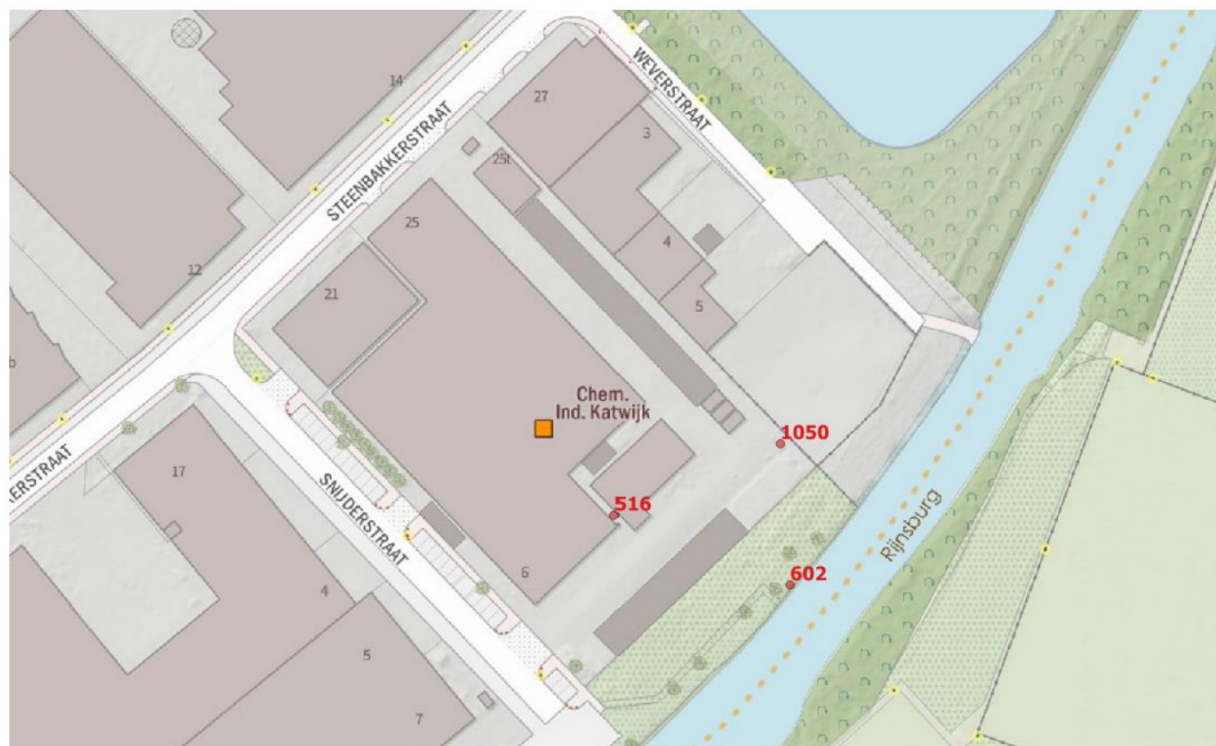
#### Legenda

- freatische peilbuis

10 0 10 20 30 40 m



Locatie 5 - Katwijk Chemie nieuwe locatie, Katwijk

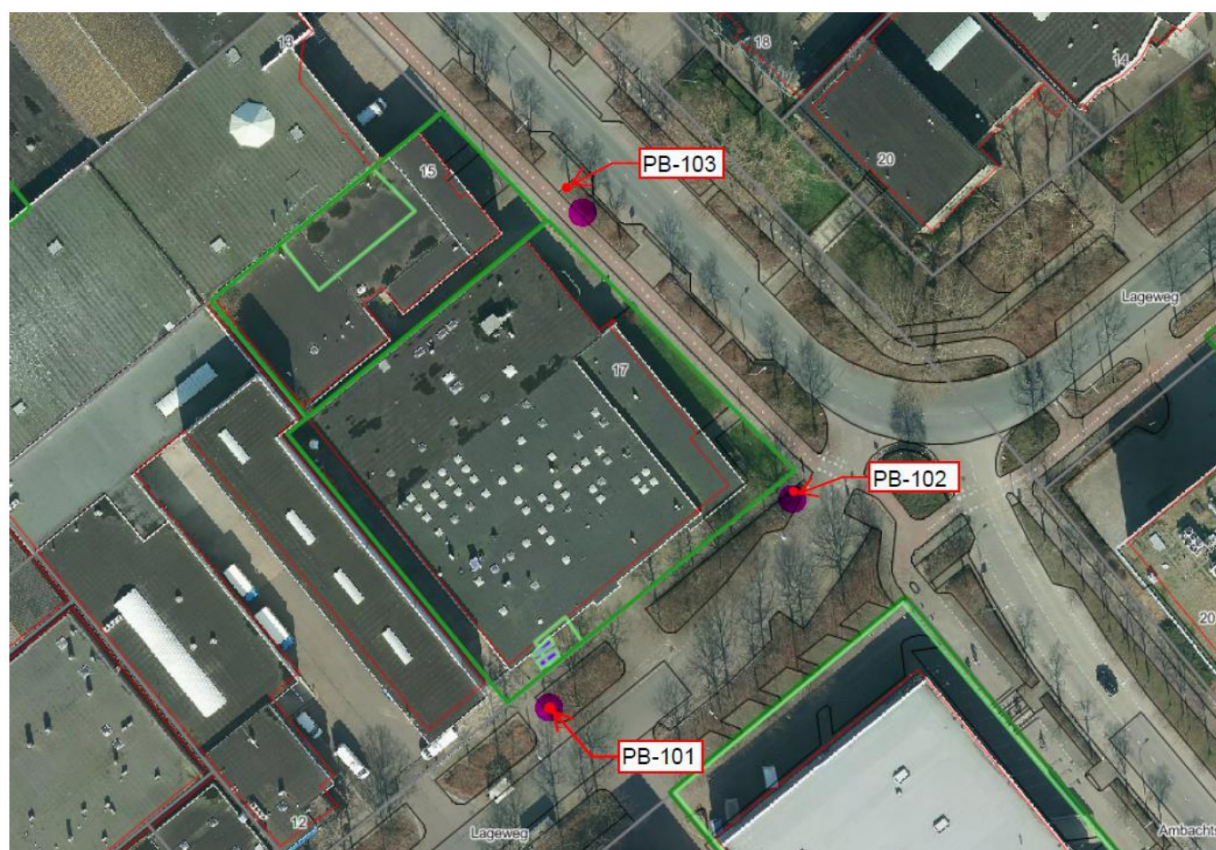


Legenda

■ freatische peilbuis

10 0 10 20 30 40 m

Locatie 6 - HEAD Electronics, Ambachtsweg 17, Katwijk





Locatie 7 - Autosloperij bij het Valkenburgse Meer (VM), Katwijk



Locatie 8 - Bluslocatie , Katwijk





Achtergrondwaardeonderzoek - locatie 1: AW-101



Achtergrondwaardeonderzoek - locatie 2: AW-102





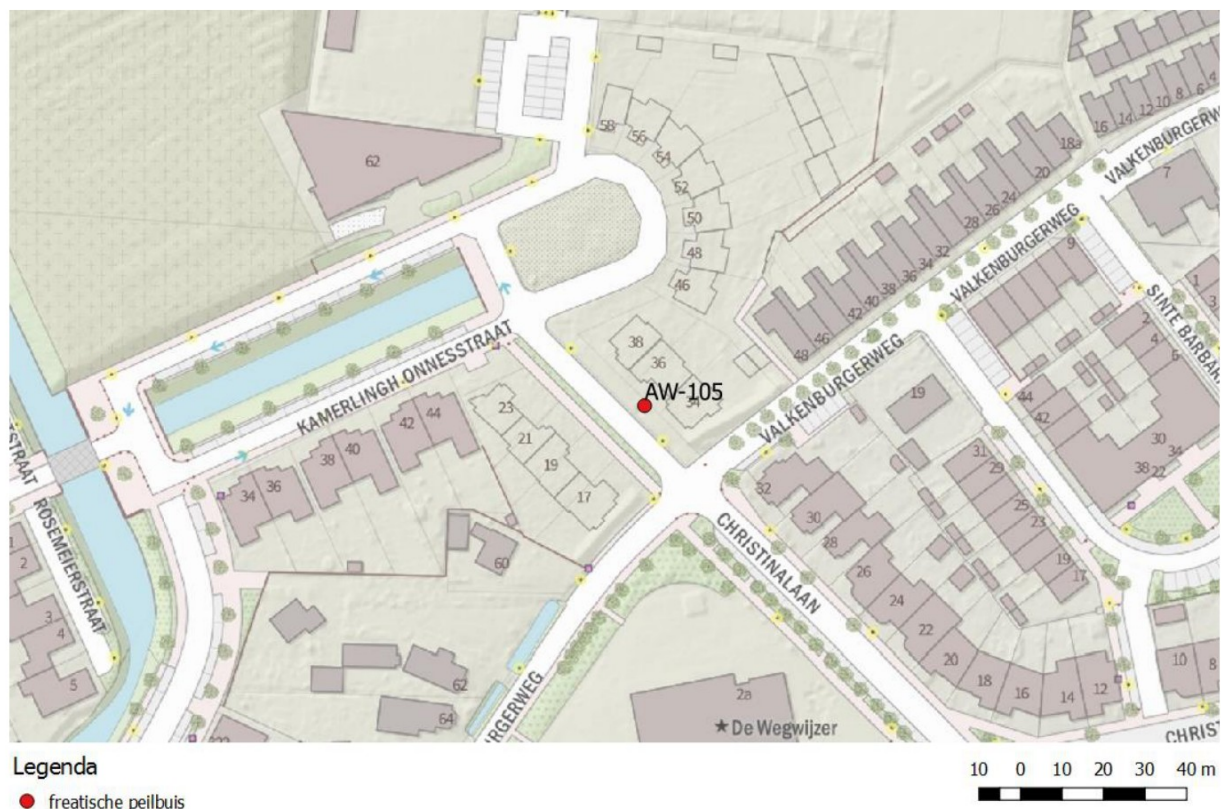
Achtergrondwaardeonderzoek - locatie 3: AW-103



Achtergrondwaardeonderzoek - locatie 4: AW-104







Tabel: coördinaten van de peilbuizen op onverdachte locaties in het rijksdriehoekstelsel

| Peilbuis/Locatie | X-coördinaat (RD) | Y-coördinaat (RD) |
|------------------|-------------------|-------------------|
| AW-101           | 88063.089         | 469475.040        |
| AW-102           | 89935.659         | 469403.764        |
| AW-103           | 88739.098         | 467838.250        |
| AW-104           | 88547.017         | 466864.719        |
| AW-105           | 90169.035         | 467063.337        |

# III

## BIJLAGE: BOORPROFIELEN

## BOORPROFIELEN

Project: Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtgever: Gemeente Katwijk  
Projectcode: KWZ139-1

### Boring:

Datum:

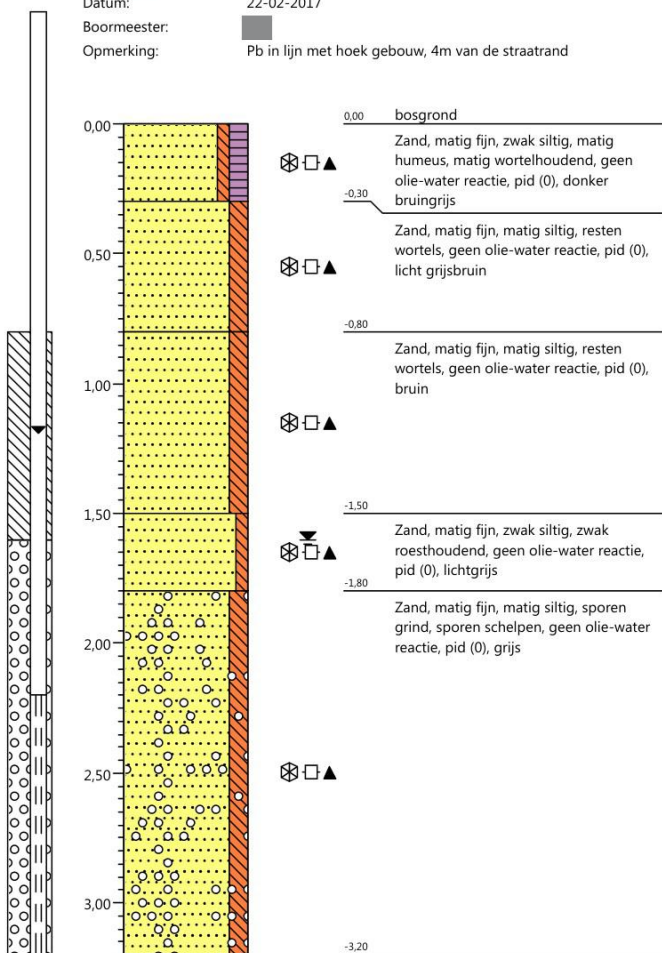
Boormeester:

Opmerking:

### WZ1

22-02-2017

Pb in lijn met hoek gebouw, 4m van de straatrand



### Boring:

Datum:

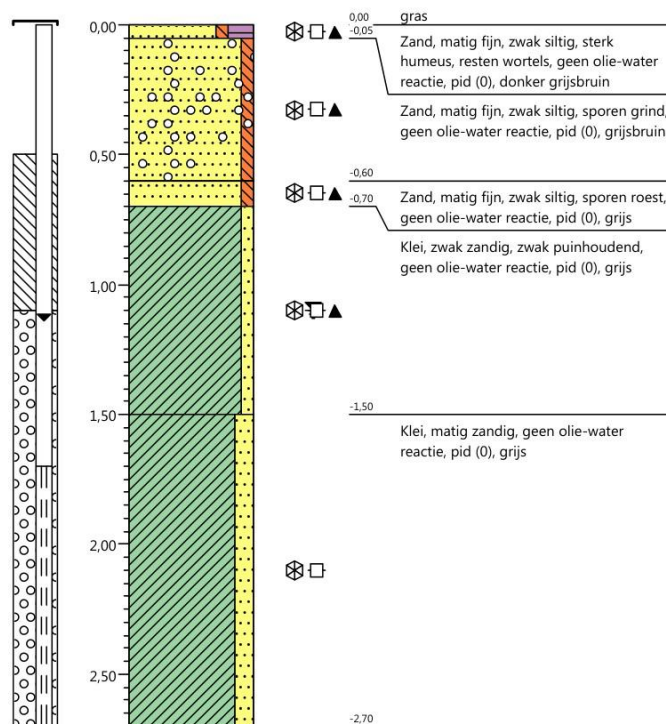
Boormeester:

Opmerking:

### VM1

22-02-2017

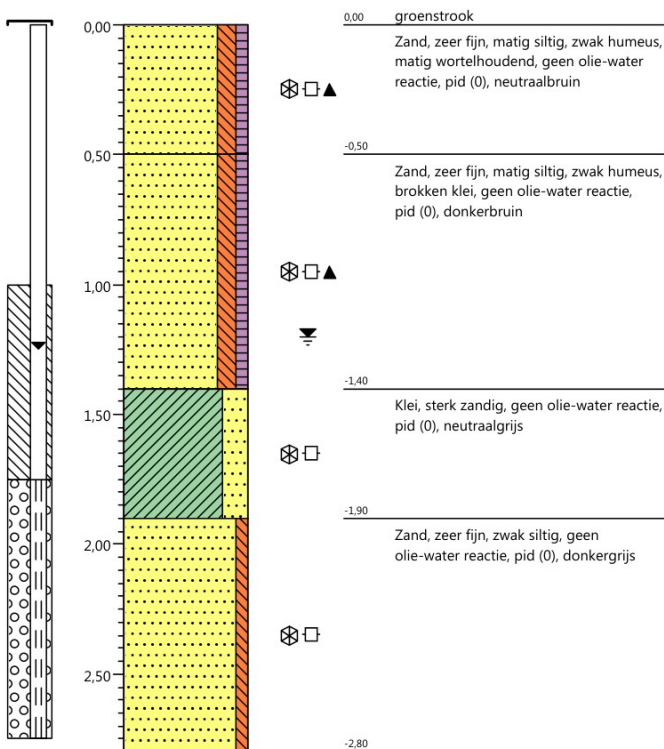
Peilbuis in lijn met schuur autosloperij



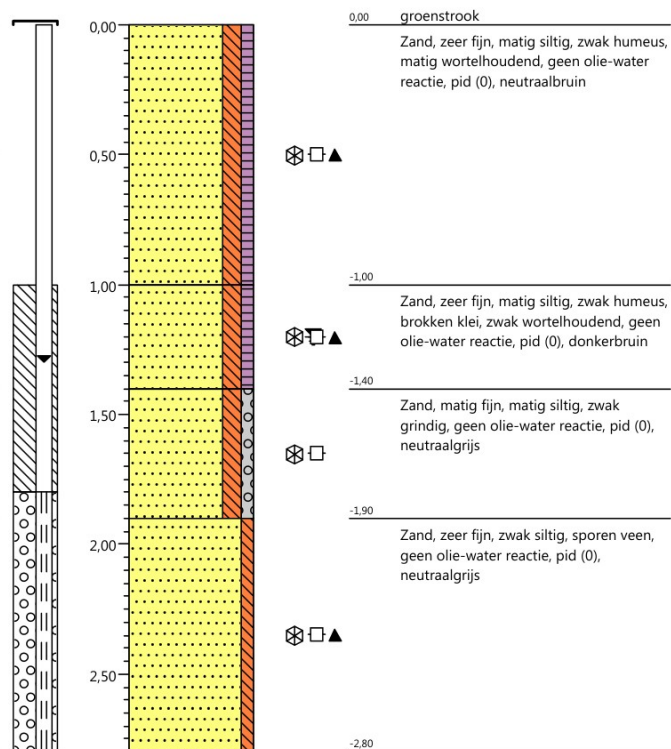
## BOORPROFIELEN

Project: Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtgever: Gemeente Katwijk  
Projectcode: KWZ139-1

**Boring: PB103**  
Datum: 25-01-2017



**Boring: PB102**  
Datum: 25-01-2017

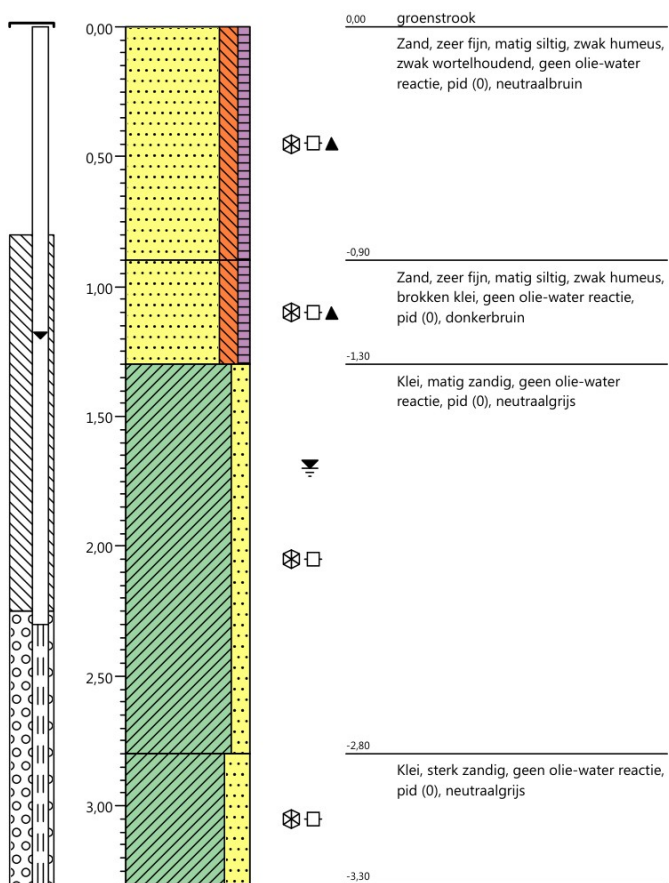




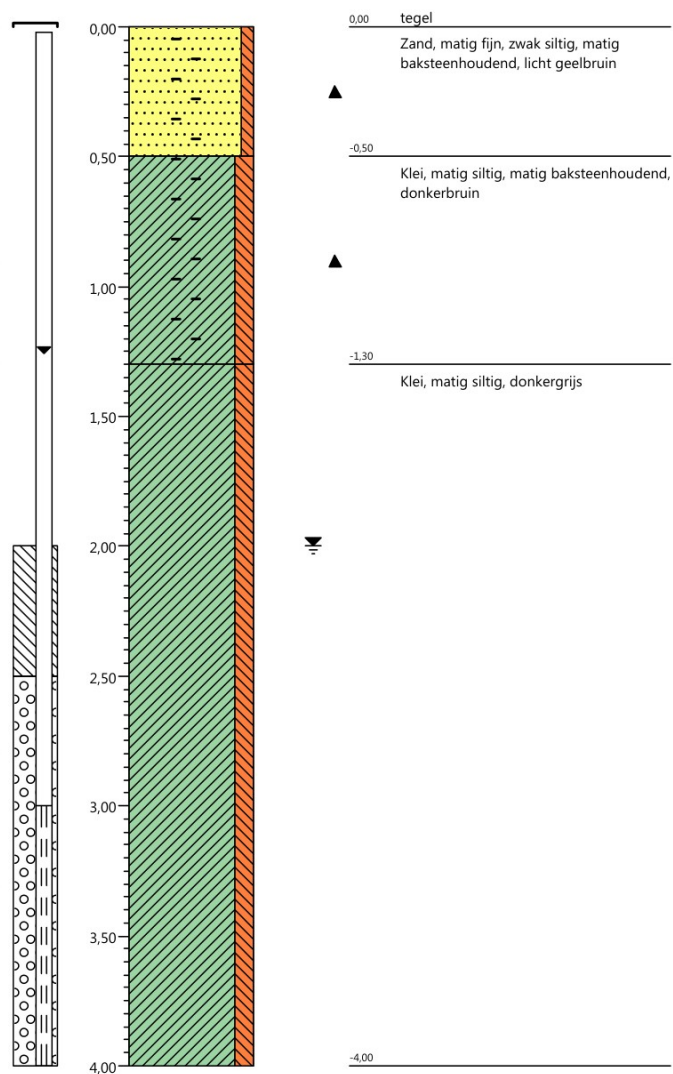
## BOORPROFIELEN

Project: Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtgever: Gemeente Katwijk  
Projectcode: KWZ139-1

**Boring: PB101**  
Datum: 25-01-2017



**Boring: P-Rap-2**  
Datum: 19-04-2017



## BOORPROFIELEN

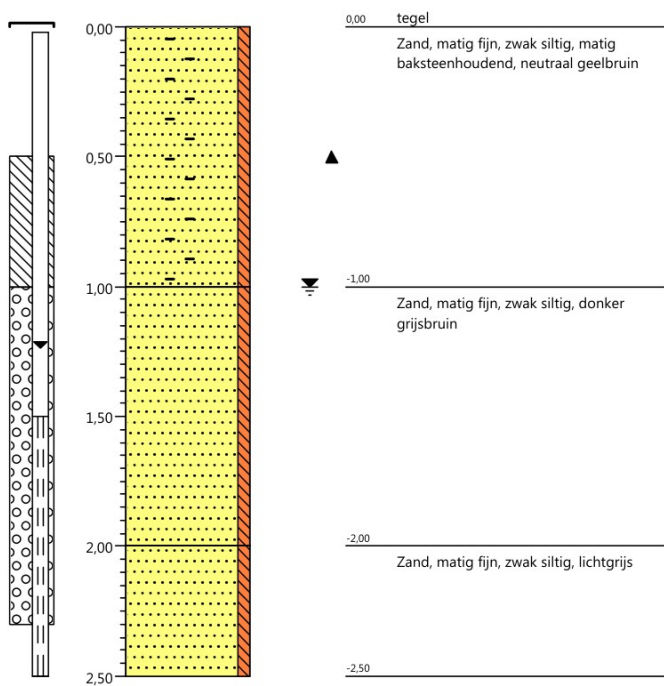
Project Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtgever Gemeente Katwijk  
Projectcode KWZ139-1

### Boring:

Datum:

### P-Rap-1

19-04-2017

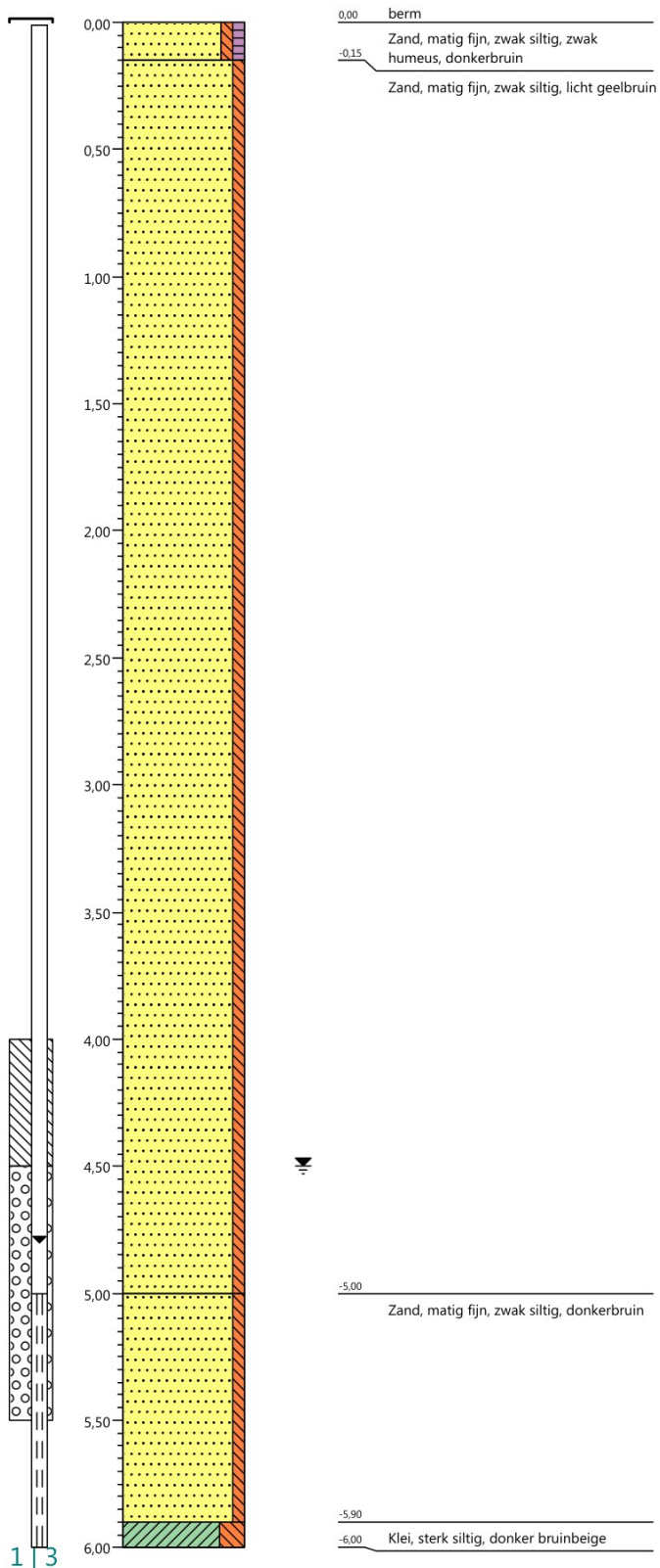


## BOORPROFIELEN

Project Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtgever Witteveen+Bos  
Projectcode KWZ139-1

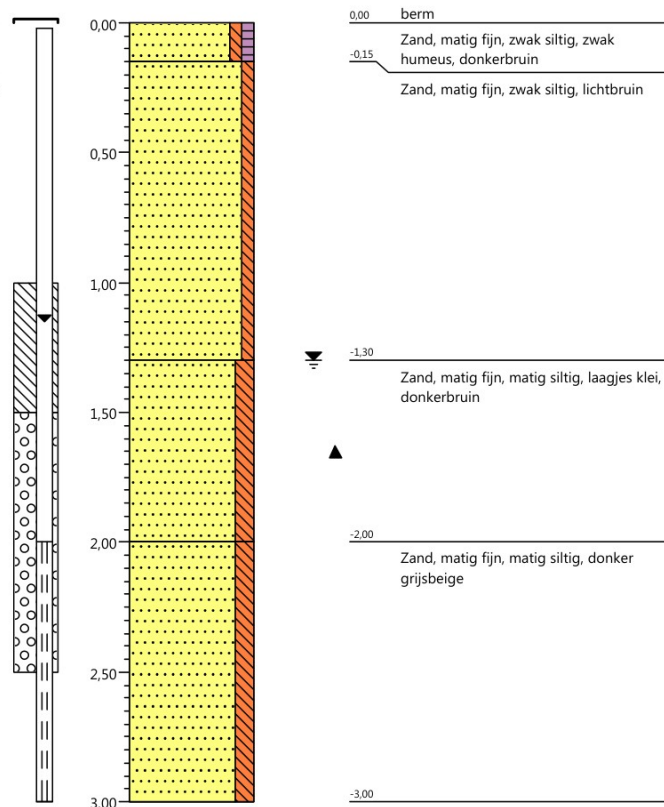
### Boring: P-Aw-101

Datum: 18-04-2017



### Boring: P-Aw-102

Datum: 19-04-2017



-1,30 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes klei, donkerbruin



-2,00 Zand, matig fijn, matig siltig, donker grijsbeige

-3,00

-5,00 Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin

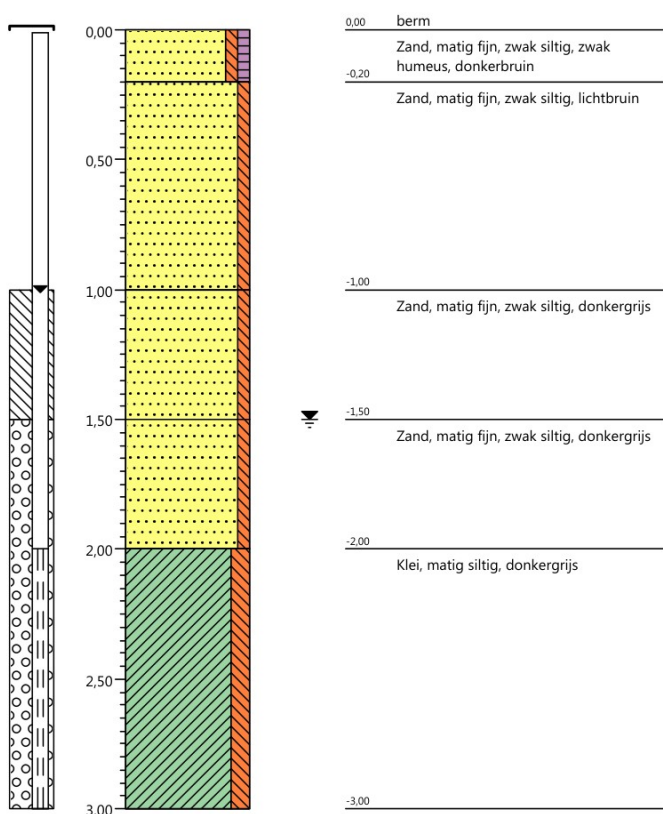
-5,90  
-6,00 Klei, sterk siltig, donker bruinbeige

## BOORPROFIELEN

Project Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtgever Witteveen+Bos  
Projectcode KWZ139-1

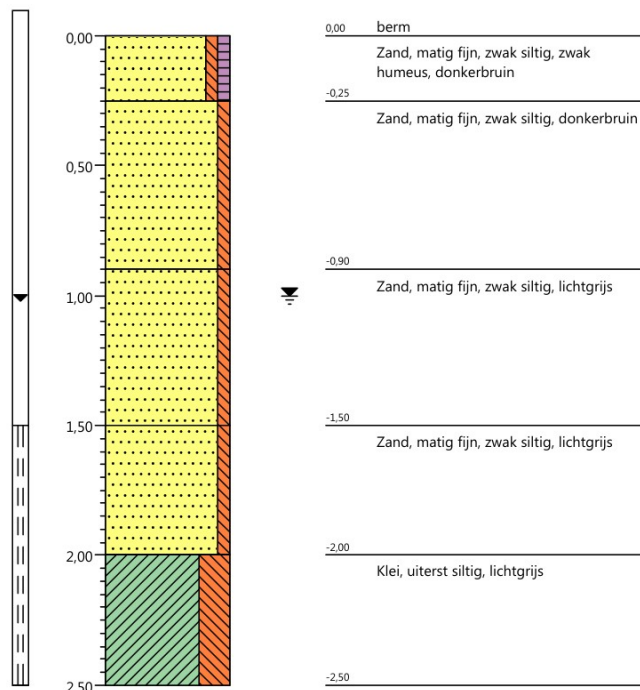
### Boring: P-Aw-103

Datum: 18-04-2017



### Boring: P-Aw-104

Datum: 19-04-2017



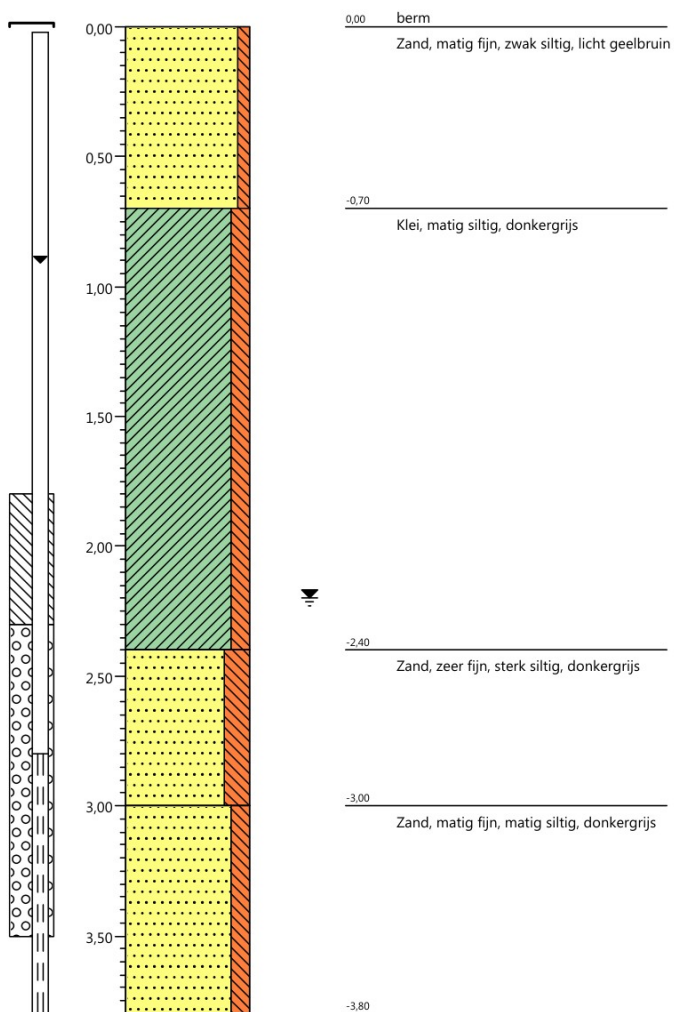


## BOORPROFIELEN

Project: Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtgever: Witteveen+Bos  
Projectcode: KWZ139-1

**Boring: P-Aw-105**

Datum: 19-04-2017



# IV

## BIJLAGE: TOETSINGSKADER

## TOETSINGSKADER PFAS

Internationaal vinden dagelijks veel ontwikkelingen plaats op het gebied van risico's en milieunormen voor PFAS. De focus ligt hierbij onder meer op de stoffen PFOS en PFOA, maar de aandacht voor de overige PFAS stoffen is ook zeer groot. De normen zijn echter nog sterk in beweging. Zo hebben Amerika, Canada en Australië in 2016 hun normen voor PFAS nog aangepast. Door voortschrijdend inzicht in de humane, ecologische en/of verspreidingsrisico's van PFAS, worden de normen voor PFAS over het algemeen naar beneden bijgesteld.

In Nederland zijn voor PFAS (nog) geen achtergrond-, streef- en/of interventiewaarden vastgesteld. Alleen in de Kaderrichtlijn Water (KRW) is voor PFOS een toetsingswaarde vastgelegd. Daarnaast zijn generieke risicogrenswaarden afgeleid door het RIVM voor PFOS [ref. 1] en voor PFOA [ref. 2]. Deze waarden zijn afgeleid volgens de interventiewaardesystematiek, maar vooralsnog hebben deze waarden geen formele status. Daarom worden in dit rapport de door het RIVM gehanteerde onder- en bovengrenzen gebruikt (zie kader) [ref. 1,2].

**De ondergrens** is de waarde waaronder geen actie ondernomen hoeft te worden. Bij bepaling van de deze ondergrens worden bijvoorbeeld gegevens over achtergrondconcentraties gebruikt.

**De bovengrens** is volgens de interventiewaarde systematiek afgeleid, het betreft de waarde waarbij risico's optreden voor mens of milieu.

In de volgende paragrafen wordt actuele informatie met betrekking tot toetsing van PFAS in grond en oppervlaktewater in Nederland besproken.

### 1.1 Toetsingskader PFOS

Sinds 2013 is PFOS opgenomen in de Kaderrichtlijn Water (KRW). In de KRW zijn de volgende milieukwaliteitsnormen voor PFOS opgenomen, welke voor 22 december 2027 gerealiseerd moeten worden [ref. 3].

Tabel 0.1 Normen volgens de Kaderrichtlijn Water, voor PFOS [ref. 3]

| Naam verbinding                | Jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm* (µg/l) |                             | Maximaal geaccepteerde concentratie** (µg/l) |                           | Milieukwaliteitsnorm (µg/kg) |
|--------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
|                                | in binnenwateren                            | in (zoute) oppervlaktewater | in binnenwateren                             | in ander oppervlaktewater | in biota                     |
| PFOS en afgeleide verbindingen | $0,65 \times 10^{-3}$                       | $0,13 \times 10^{-3}$       | 36                                           | 7,2                       | 9,1                          |

\* jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm = waarde waarbij geen schadelijke effecten worden verwacht, op basis van jaargemiddelde concentraties.

\*\* maximaal geaccepteerde concentratie = maximale waarde in geval van acute blootstelling. Deze norm kan gebruikt worden bij lozingen op oppervlaktewater.

Zowel de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm als de maximaal geaccepteerde concentratie worden gezien als bovengrenzen. Deze waarden zijn gebaseerd op basis van ecotoxiciteit, doorvergiftiging en consumptie van vis door de mens. In geval van PFOS is consumptie van vis de meest kritische parameter, en daarmee bepalend voor de normering. Opgemerkt wordt dat hierbij een zeer conservatieve (hoge) inschatting van de consumptie van vis is gehanteerd (115 gram per dag).

Het RIVM heeft, naar aanleiding van een PFOS verontreiniging bij Schiphol, generieke en gebiedsspecifieke milieukwaliteitswaarden afgeleid [ref. 1]. De generiek afgeleide waarden voor bodem, bagger en grondwater zijn opgenomen in onderstaande tabel 4.2. Op grond van de veilige waarde voor directe consumptie grondwater als drinkwater ( $C_{\text{max, drinkwater}}$ ) van 4,7 µg/l als bovengrens van het grondwater kan een evenwichtsconcentratie in de

grond uitgerekend worden van 100 µg/kg ds. Deze waarde is als bovengrens gehanteerd (voor de lokale situatie is dit 50 µg/kg ds gecorrigeerd voor 5 % organische stof).

Tabel 0.2 Generiek afgeleide boven- en ondergrens voor PFOS in verschillende milieucompartimenten [ref. 1]

| Compartiment     | Ondergrens                   | Bovengrens                                                                               |
|------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bodem            | 0,1 µg/kg ds                 | 6.600 µg/kg ds*                                                                          |
| Bagger/sediment  | 0,1 µg/kg ds**               | 16.000 µg/kg ds**                                                                        |
| Grondwater       | 0,23 x 10 <sup>-3</sup> µg/l | 4,7 µg/l***<br>in grond 100 µg/kg ds op basis van evenwichtspartitie berekening          |
| Oppervlaktewater | n.v.t. #                     | 0,65 x 10 <sup>-3</sup> µg/l (jaargemiddelde)<br>36 µg/l (maximale waarde, bij lozingen) |

Toelichting:

- \* bovengrens bepaald op basis van Maximaal Toelaatbaar Risico - Humaan-bodem;
- \*\* ondergrens bepaald op basis van Verwaarloosbaar Risico voor het ecosysteem, bovengrens bepaald op basis van Ernstig Risiconiveau voor het ecosysteem;
- \*\*\* bovengrens bepaald op basis van Risicogrenzen drinkwater voor interventiewaarde ( $C_{\max, \text{drinkwater}}$ ) met een 100 % opvulling van de TDI. Het  $\text{MTR}_{\text{dw, water}}$  (0,530 µg/l) is de concentratie die ten hoogste mag voorkomen in oppervlaktewater, als dat zonder zuivering wordt gebruikt voor de bereiding van drinkwater bij een 10 % opvulling van de TDI;
- # achtergrondwaarden in Nederland voor PFOS in oppervlaktewater: 0,0047 tot 0,032 µg/l.

In het rapport van RIVM [ref. 1] zijn voor de PFOS problematiek rondom Schiphol tevens indicatieve gebiedsspecifieke normen voor hergebruik afgeleid volgens de methodiek voor Maximale waarden 'Wonen' en 'Industrie'. Voor grondwater bestaat een dergelijke methodiek niet, maar zijn de uitgangspunten gebaseerd op die van Otte et al. (2013), voor gebiedsspecifiek grondwater beheer. Deze zijn in onderstaande tabel 4.3 weergegeven.

Uit de in deze tabel gepresenteerde resultaten blijkt dat effecten via de voedselketen (doorvergiftiging) en de verwachte verspreiding van PFOS naar het oppervlakte water maatgevend zijn voor de uiteindelijk te hanteren kwaliteitsgrenzen in grond, bagger, grondwater en oppervlaktewater.

Tabel 0.3 Afgeleide waarden voor risicogrenzen voor bodem en bagger op basis van beschermingsniveaus behorende bij de functies 'Wonen met tuin' en 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie. [weergave uit ref. 1]

| Functiespecifieke kwaliteitswaarden - toegepaste risicogrenzen |                             |                                            |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| Wonen met tuin                                                 | Bodem en bagger<br>µg/kg ds | Grondwater binnen<br>beheersgebied<br>µg/l |
| Humane risico's                                                | 6600                        | (310)                                      |
| Ecologische risico's                                           | 400                         | 930 (19)                                   |
| Ecologische risico's doorvergiftiging                          | Nvt                         | Nvt                                        |
| Verspreiding naar oppervlaktewater                             | (7,1)                       | 0,33 (indicatief)                          |
| Drinkwater                                                     | 11                          | 0,53                                       |
| Visconsumptie                                                  | (0,78)                      | 0,038                                      |
| Ander groen, bebouwing,<br>infrastructuur en industrie         | Bodem en bagger             | Grondwater binnen<br>beheersgebied         |
| Humane risico's                                                | 16000                       | (740)                                      |
| Ecologische risico's                                           | 16000                       | 930                                        |
| Ecologische risico's doorvergiftiging                          | 8 (indicatief)              | nvt                                        |
| Verspreiding naar oppervlaktewater                             | (7,1)                       | 0,33 (indicatief)                          |
| Drinkwater                                                     | 11                          | 0,53                                       |
| Visconsumptie                                                  | (0,78)                      | 0,038                                      |

(..) waarde berekend op basis van evenwichtconcentratie



## 1.2 Toetsingskader PFOA

Naar aanleiding van de PFOA verontreiniging bij Chemours in de gemeente Dordrecht heeft het RIVM voor de stof PFOA generieke en gebiedsspecifieke grenswaarden afgeleid [ref. 3]. De generiek afgeleide bovengrenswaarden voor grond en grondwater zijn opgenomen in tabel 3.4.

Voor PFOA is geen ondergrenswaarde afgeleid. Bij andere PFAS wordt de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (AA-EQS) als ondergrens gebruikt. De jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm waar in het RIVM briefrapport naar gerefereerd wordt is 30 µg/l [ref. 3]. Daarmee ligt deze norm voor PFOA hoger dan de bovengrenswaarde, en kan deze niet als ondergrenswaarde worden gehanteerd. Voor PFOA wordt daarom de afgeleide grenswaarde voor gebruiksbepalingen bij (particuliere) drinkwaterwinning gebruikt [ref. 3].

Tabel 0.4 Voorlopige risicogrenswaarden in grond en grondwater voor PFOA (direct gebruik van grondwater als drinkwater)[ref. 3]

| Compartiment | MTR <sub>gw, dw</sub> <sup>2</sup> | bovengrens                  |
|--------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Grond        | (0,6) µg/kg ds <sup>1</sup>        | (2,7) µg/kg ds <sup>1</sup> |
| Grondwater   | 0,0875 µg/l <sup>2</sup>           | 0,39 µg/l *                 |

- Voor PFOA zijn nog geen achtergrondwaarden vastgesteld.

<sup>1</sup> Deze waarde is gebaseerd op evenwichtspartitie en is een worst case benadering omdat geen rekening wordt gehouden met transport en verdunning bij uitloging van grond naar grondwater.

<sup>2</sup> Op basis van deze kwaliteitswaarde kan worden besloten of de kwaliteit verbeterd moet worden of dat er tot gebruiksbepalingen wordt besloten voor (particuliere) drinkwaterwinning.

## 1.3 Toetsingskader overige PFAS

Voor de overige PFAS (niet zijnde PFOS en PFOA) zijn geen onder- of bovengrenzen specifiek voor Nederland vastgesteld. Daarom worden de overige PFAS getoetst aan de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm en de voor de EU voorgestelde 'maximaal geaccepteerde concentratie in oppervlakte water' [ ] et al, 2016, ref. 4]. Deze waarden zijn vastgesteld voor de parameters PFBS (perfluorbutaansulfonzuur = C4 sulfonzuur), PFBA (perfluorbutaanzuur = C4 carboxylzuur), PFPeA (perfluorpentaanzuur = C5 carboxylzuur) en PFHxA (perfluorhexaanzuur = C6 carboxylzuur). De waarden zijn weergegeven in tabel 4.5.

Tabel 0.5 Jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm en de maximaal geaccepteerde concentratie in oppervlaktewater

| Verbinding              | Ondergrens grondwater | Bovengrens grondwater | Jaargemiddelde bovengrens oppervlaktewater | Maximale bovengrens oppervlaktewater |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| PFBS (C4 sulfonzuur)    | 3 µg/l                | -                     | 3 µg/l                                     | 3720 µg/l                            |
| PFHxA (C6 carboxylzuur) | 1 µg/l                | -                     | 1 µg/l                                     | 1400 µg/l                            |
| PFPeA (C5 carboxylzuur) | 3 µg/l                | -                     | 3 µg/l                                     | 3200 µg/l                            |
| PFBA (C4 carboxylzuur)  | 1,4 µg/l              | -                     | 1,4 µg/l                                   | 1100 µg/l                            |

1. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2016. Milieukwaliteitswaarden voor PFOS, Uitwerking van generieke en gebiedsspecifieke waarden voor het gebied rond Schiphol, RIVM briefrapport 2016-0001, [ ] [ ] [ ]
2. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2017. Risicogrenzen PFOA voor grond en grondwater. Voorstellen voor generiek en gebiedsspecifiek beleid, RIVM Briefrapport 2017-0092, [ ] [ ], J. et al.
3. Kaderrichtlijn Water (KRW), RICHTLIJN 2000/60/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid,

Beschikking nr. 2455/2001/EG van het Europees Parlement en de Raad van 20 november 2001, Richtlijn 2008/32/EG van het Europees Parlement en de Raad van 11 maart 2008.

- 4  S., , , , , , , , , ,  
, ,  (2015). Deriving environmental quality standards for perfluorooctanoic acid (PFOA) and related short chain perfluorinated alkyl acids. Setac Europe, Barcelona, Spain, May 2015.



## BIJLAGE: TOETSING ANALYSERESULTATEN

|                                               |      |           |            |            |         |                 | Vatenspoeler    |                | Stort waardlaan |            |            | Chemisch/farmaceutisch |                   |                 | Waterzuivering |
|-----------------------------------------------|------|-----------|------------|------------|---------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------|------------|------------------------|-------------------|-----------------|----------------|
|                                               |      |           |            |            |         |                 | 636975          | 636975         | 636975          | 635324     | 635324     | 636975                 | 636975            | 636975          | 642599         |
|                                               |      |           |            |            |         |                 | 865340          | 865341         | 865336          | 855429     | 855430     | 865337                 | 865338            | 865339          | 898843         |
|                                               |      |           |            |            |         |                 | LMA1-1-1 (200-3 | LMA6-1-1 (100- | 02-1-1 (13-14)  | 17-1-1     | 23-1-1     | PB 16                  | 17 loc.3-1-1 (200 | 746-1-1 (150-25 | WZ1-1-1        |
|                                               |      |           |            |            |         |                 | 02.02.2017      | 02.02.2017     | 02.02.2017      | 26.01.2017 | 26.01.2017 | 02.02.2017             | 02.02.2017        | 02.02.2017      | 01.03.2017     |
| Parameter                                     | SIKB | Afkorting | Ondergrens | Bovengrens | Eenheid | Rapportagegrens |                 |                |                 |            |            |                        |                   |                 |                |
| H4-Perfluorodecaansulfonzuur (8:2 FTS)        |      |           | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,004         | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)              | 3895 | gPFBS     | 3          | -          | µg/l    | 0,008           | 0,390           | 0,200          | <0,008          | <0,005     | 0,002      | 0,008                  | 0,010             | 0,020           | 0,008          |
| Perfluorbutaanzuur (PFBA)                     | 4437 | PFBA      | 1,4        | -          | µg/l    | 0,025           | 0,410           | 0,150          | <0,03           | <0,03      | 0,007      | 0,010                  | 0,020             | 0,020           | 0,020          |
| Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)              | 3898 | PFDS      | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,004          | 0,100          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| Perfluorodecaanzuur (PFDA)                    | 4438 | PFDA      | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,060           | 0,020          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | 0,001             | <0,004          | <0,004         |
| Perfluordodecaanzuur (PFDaA)                  | 4439 | PFDaA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,004         | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)             | 3931 | PFHpS     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,090           | 0,700          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,002            | <0,004          | <0,004         |
| Perfluorheptaanzuur (PFHpA)                   | 4440 | PFHpA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,500           | 0,510          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,01                  | 0,005             | 0,020           | <0,004         |
| Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS)             | 3932 | gPFHxS    | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 1,500           | 6,200          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,008                 | 0,010             | 0,010           | 0,010          |
| Perfluorhexaanzuur (PFHxA)                    | 4441 | PDHxA     | 1          | -          | µg/l    | 0,012           | 1,800           | 0,820          | <0,01           | <0,003     | <0,001     | <0,01                  | 0,008             | <0,02           | 0,010          |
| Perfluornonaanzuur (PFNA)                     | 4442 | PFNA      | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,100           | 0,010          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | 0,003             | <0,004          | <0,004         |
| Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)             | 4446 | PFOSA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,250           | 3,800          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,001         |
| Perfluoroctaansulfonzuur (gPFOS)              | 4445 | gPFOS     | 0,00023    | 4,7        | µg/l    | 0,004           | 4,800           | 43,000         | 0,020           | <0,001     | 0,003      | 0,020                  | 0,030             | <0,02           | 0,006          |
| Perfluoroctaanzuur (gPFOA)                    | 4443 | gPFOA     | 0,0875     | 0,39       | µg/l    | 0,004           | 1,200           | 2,300          | <0,004          | <0,001     | 0,004      | 0,050                  | 0,020             | 0,070           | 0,050          |
| Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)             |      |           |            |            | µg/l    | 0,004           | 0,200           | 0,400          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | 0,001             | <0,004          | <0,004         |
| Perfluorpentaanzuur (PFPeA)                   | 4448 | PFPeA     | 3          | -          | µg/l    | 0,004           | 2,800           | 0,200          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | 0,009                  | 0,010             | 0,020           | 0,020          |
| Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)              | 4450 | PFTeDA    | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,004         | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| Perfluortridecaanzuur (PFTDA)                 | 4449 | PFTDA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,004         | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| Perfluorundecaanzuur (PFUnA)                  | 4451 | PFUnA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,004         | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (H4PFOS) | 5517 | H4PFOS    | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,270           | <0,004         | <0,004          | 0,001      | 0,020      | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| 2H,2H-Perfluorodecaanzuur (H2PFDA)            |      |           |            |            | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,004         | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)    |      |           |            |            | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,04          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,001         |
| 3,7-Dimethylperfluoroctaanzuur (3,7-DMPFOA)   |      |           |            |            | µg/l    | 0,004           | <0,004          | 0,007          | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)          |      |           |            |            | µg/l    | 0,004           | <0,004          | <0,004         | <0,004          | <0,001     | <0,001     | <0,004                 | <0,001            | <0,004          | <0,004         |

|                                               |      |           |            |            |         |                 | Katwijk chemie (nieuw) |            |            | Head electronics |                  |                  | Autosloperij | J           |             |
|-----------------------------------------------|------|-----------|------------|------------|---------|-----------------|------------------------|------------|------------|------------------|------------------|------------------|--------------|-------------|-------------|
|                                               |      |           |            |            |         |                 | 635324                 | 635324     | 635324     | 636975           | 636975           | 636975           | 642599       | 654349      | 654349      |
|                                               |      |           |            |            |         |                 | 855427                 | 855428     | 855431     | 865342           | 865343           | 865344           | 898842       | 80807       | 80808       |
|                                               |      |           |            |            |         |                 | 1050-1-1               | 516-1-1    | 602-1-1    | PB101-1-1 (230-3 | PB102-1-1 (180-3 | PB103-1-1 (175-3 | VM1-1-1      | P-Rap-1-1-1 | P-Rap-2-1-1 |
|                                               |      |           |            |            |         |                 | 25.01.2017             | 25.01.2017 | 25.01.2017 | 02.02.2017       | 02.02.2017       | 02.02.2017       | 01.03.2017   | 26.04.2017  | 26.04.2017  |
| Parameter                                     | SIKB | Afkorting | Ondergrens | Bovengrens | Eenheid | Rapportagegrens |                        |            |            |                  |                  |                  |              |             |             |
| H4-Perfluorodecaansulfonzuur (8:2 FTS)        | -    | -         | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)              | 3895 | gPFBS     | 3          | -          | µg/l    | 0,008           | 0,630                  | 0,040      | 0,070      | 0,001            | <0,004           | 0,004            | 0,006        | 0,020       | 0,002       |
| Perfluorbutaanzuur (PFBA)                     | 4437 | PFBA      | 1,4        | -          | µg/l    | 0,025           | 0,210                  | 0,080      | 0,030      | 0,007            | 0,006            | 0,001            | 0,009        | 0,020       | <0,002      |
| Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)              | 3898 | PFDS      | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,008           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| Perfluorodecaanzuur (PFDA)                    | 4438 | PFDA      | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| Perfluordodecaanzuur (PFDaA)                  | 4439 | PFDaA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)             | 3931 | PFHpS     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,140                  | 0,110      | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | 0,003       | <0,001      |
| Perfluorheptaanzuur (PFHpA)                   | 4440 | PFHpA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,230                  | 0,060      | 0,010      | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | 0,040       | <0,001      |
| Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS)             | 3932 | gPFHxS    | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 3,700                  | 0,960      | 0,060      | <0,001           | <0,004           | 0,002            | 0,005        | 0,009       | <0,001      |
| Perfluorhexaanzuur (PFHxA)                    | 4441 | PDHxA     | 1          | -          | µg/l    | 0,012           | 1,200                  | 0,170      | 0,060      | 0,002            | <0,008           | <0,001           | <0,004       | 0,020       | <0,002      |
| Perfluornonaanzuur (PFNA)                     | 4442 | PFNA      | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,002                  | 0,005      | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | 0,008       | <0,001      |
| Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)             | 4446 | PFOSA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,003                  | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,001       | <0,001      | <0,001      |
| Perfluoroctaansulfonzuur (gPFOS)              | 4445 | gPFOS     | 0,00023    | 4,7        | µg/l    | 0,004           | 1,000                  | 2,400      | 0,010      | 0,002            | <0,01            | 0,010            | 0,010        | 0,160       | 0,004       |
| Perfluoroctaanzuur (gPFOA)                    | 4443 | gPFOA     | 0,0875     | 0,39       | µg/l    | 0,004           | 0,420                  | 0,220      | 0,030      | 0,006            | 0,020            | 0,004            | 0,010        | 0,110       | 0,005       |
| Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)             | -    | -         |            |            | µg/l    | 0,004           | 0,740                  | 0,050      | 0,030      | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | 0,001       | <0,001      |
| Perfluorpentaanzuur (PFPeA)                   | 4448 | PFPeA     | 3          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,550                  | 0,230      | 0,030      | 0,002            | <0,01            | <0,001           | 0,007        | 0,010       | <0,002      |
| Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)              | 4450 | PFTeDA    | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| Perfluortridecaanzuur (PFTDA)                 | 4449 | PFTDA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| Perfluorundecaanzuur (PFUnA)                  | 4451 | PFUnA     | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (H4PFOS) | 5517 | H4PFOS    | -          | -          | µg/l    | 0,004           | 0,360                  | 0,020      | 0,020      | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| 2H,2H-Perfluorodecaanzuur (H2PFDA)            | -    | -         | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)    | -    | -         | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,001       | <0,001      | <0,001      |
| 3,7-Dimethylperfluoroctaanzuur (3,7-DMPFOA)   | -    | -         | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | <0,001      | <0,001      |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)          | -    | -         | -          | -          | µg/l    | 0,004           | <0,001                 | <0,001     | <0,001     | <0,001           | <0,004           | <0,001           | <0,004       | 0,002       | <0,001      |

Toelichting tabel:

Overschrijding afgeleide bovengrens

Overschrijding afgeleide ondergrens

Dikgedrukte monsters zijn ingezet voor TOP analyse



# VI

## BIJLAGE: ANALYSECERTIFICATEN

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

ARCADIS NEDERLAND BV

Postbus 161  
6800 AD Arnhem

Datum 03.04.2017  
Relatienr 35006104  
Opdrachtnr. 636975 / 2

## ANALYSERAPPORT

### Opdracht 636975 / 2 Water

Opdrachtgever 35006104 ARCADIS NEDERLAND BV  
Uw referentie C050440001890100 PFAS Katwijk  
Opdrachtacceptatie 03.02.17  
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.  
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025 en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Dit rapport, versie 2, vervangt alle voorgaande rapportages. De verandering heeft betrekking op monster(s): 865336 / 865337 / 865338 / 865339 / 865340 / 865341 / 865342 / 865343 / 865344.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. [Redacted], Tel. [Redacted]  
Klantenservice

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 636975 / 2 Water

| Monsternr. | Monsteromschrijving    | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|------------------------|-------------|-----------------|
| 865336     | 02-1-1 (13-14)         | 02.02.2017  |                 |
| 865337     | PB 16                  | 02.02.2017  |                 |
| 865338     | 17 loc.3-1-1 (200-300) | 02.02.2017  |                 |
| 865339     | 746-1-1 (150-250)      | 02.02.2017  |                 |
| 865340     | LMA1-1-1 (200-300)     | 02.02.2017  |                 |

### Eenheid

865336 / 2  
02-1-1 (13-14)

865337 / 2  
PB 16 17 loc.3-1-1 (200-300)

865338 / 2

865339 / 2  
746-1-1 (150-250)

865340 / 2  
LMA1-1-1 (200-300)

## Overig onderzoek

|                                               |      |                      |                      |                      |                      |                      |
|-----------------------------------------------|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| H4-Perfluorodecaansulfonzuur (8:2 FTS)        | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)              | µg/l | <0,008 <sup>m)</sup> | 0,008 <sup>pe)</sup> | 0,01                 | 0,02 <sup>pe)</sup>  | 0,39 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluorbutaanzuur (PFBA)                     | µg/l | <0,03 <sup>m)</sup>  | 0,01 <sup>pe)</sup>  | 0,02                 | 0,02 <sup>pe)</sup>  | 0,41 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)              | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorodecaanzuur (PFDA)                    | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,001                | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,06 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluordodecaanzuur (PFDoA)                  | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)             | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,002 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,09 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluorheptaanzuur (PFHpA)                   | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,01 <sup>m)</sup>  | 0,005                | 0,02 <sup>pe)</sup>  | 0,50 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS)             | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,008 <sup>m)</sup> | 0,01                 | 0,01 <sup>pe)</sup>  | 1,5 <sup>pe)</sup>   |
| Perfluorhexaanzuur (PFHxA)                    | µg/l | <0,01 <sup>m)</sup>  | <0,01 <sup>m)</sup>  | 0,008                | <0,02 <sup>m)</sup>  | 1,8 <sup>pe)</sup>   |
| Perfluornonaanzuur (PFNA)                     | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,003                | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,10 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)             | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,25                 |
| Perfluoroctaansulfonzuur (gPFOS)              | µg/l | 0,02 <sup>pe)</sup>  | 0,02 <sup>pe)</sup>  | 0,03                 | <0,02 <sup>m)</sup>  | 4,8 <sup>pe)</sup>   |
| Perfluoroctaanzuur (gPFOA)                    | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,05 <sup>pe)</sup>  | 0,02                 | 0,07 <sup>pe)</sup>  | 1,2 <sup>pe)</sup>   |
| Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)             | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,001                | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,20 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluorpentaanzuur (PFPeA)                   | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,009 <sup>pe)</sup> | 0,01                 | 0,02 <sup>pe)</sup>  | 2,8 <sup>pe)</sup>   |
| Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)              | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluortridecaanzuur (PFTDA)                 | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorundecaanzuur (PFUnA)                  | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (H4PFOS) | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,27 <sup>pe)</sup>  |
| 2H,2H-Perfluorodecaanzuur (H2PFDA)            | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)    | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| 3,7-Dimethylperfluoroctaanzuur (3,7-DMPFOA)   | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)          | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001               | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |

De in dit rapport vermelde analyses zijn geaccrediteerd volgens ISO/IEC 17025:2005, tenzij bij de analyse het symbool " \* " staat vermeld.

Kamer van Koophandel  
Nr. 08110898  
VAT/BTW-ID-Nr.:  
NL 811132559 B01

Directeur  
ppa.  
Dr.

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 636975 / 2 Water

| Monsternr. | Monsteromschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|---------------------|-------------|-----------------|
| 865341     | LMA6-1-1 (100-200)  | 02.02.2017  |                 |
| 865342     | PB101-1-1 (230-330) | 02.02.2017  |                 |
| 865343     | PB102-1-1 (180-280) | 02.02.2017  |                 |
| 865344     | PB103-1-1 (175-275) | 02.02.2017  |                 |

| Eenheid | 865341 / 2         | 865342 / 2          | 865343 / 2          | 865344 / 2          |
|---------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|         | LMA6-1-1 (100-200) | PB101-1-1 (230-330) | PB102-1-1 (180-280) | PB103-1-1 (175-275) |

## Overig onderzoek

|                                               |      |                      |        |                      |        |
|-----------------------------------------------|------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| H4-Perfluorodecaansulfonzuur (8:2 FTS)        | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)              | µg/l | 0,20 <sup>pe)</sup>  | 0,001  | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,004  |
| Perfluorbutaanzuur (PFBA)                     | µg/l | 0,15 <sup>pe)</sup>  | 0,007  | 0,006 <sup>pe)</sup> | 0,001  |
| Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)              | µg/l | 0,10 <sup>pe)</sup>  | <0,001 | <0,008 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluorodecaanzuur (PFDA)                    | µg/l | 0,02 <sup>pe)</sup>  | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluordodecaanzuur (PFDoA)                  | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)             | µg/l | 0,70 <sup>pe)</sup>  | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluorheptaanzuur (PFHpA)                   | µg/l | 0,51 <sup>pe)</sup>  | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS)             | µg/l | 6,2 <sup>pe)</sup>   | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,002  |
| Perfluorhexaanzuur (PFHxA)                    | µg/l | 0,82 <sup>pe)</sup>  | 0,002  | <0,008 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluornonaanzuur (PFNA)                     | µg/l | 0,01 <sup>pe)</sup>  | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)             | µg/l | 3,8                  | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluoroctaansulfonzuur (gPFOS)              | µg/l | 43 <sup>pe)</sup>    | 0,002  | <0,01 <sup>m)</sup>  | 0,01   |
| Perfluoroctaanzuur (gPFOA)                    | µg/l | 2,3 <sup>pe)</sup>   | 0,006  | 0,02 <sup>pe)</sup>  | 0,004  |
| Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)             | µg/l | 0,40 <sup>pe)</sup>  | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluorpentaanzuur (PFPeA)                   | µg/l | 0,20 <sup>pe)</sup>  | 0,002  | <0,01 <sup>m)</sup>  | <0,001 |
| Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)              | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluortridecaanzuur (PFTDA)                 | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| Perfluorundecaanzuur (PFUnA)                  | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (H4PFOS) | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| 2H,2H-Perfluorodecaanzuur (H2PFDA)            | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)    | µg/l | <0,04 <sup>m)</sup>  | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| 3,7-Dimethylperfluoroctaanzuur (3,7-DMPFOA)   | µg/l | 0,007 <sup>pe)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHxA)          | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,001 |

pe) Vanwege de storende invloed van de monstermatrix is de rapportagegrens verhoogd.

m) De rapportagegrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

Begin van de analyses: 03.02.2017

Einde van de analyses: 15.02.2017

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

Kamer van Koophandel  
Nr. 08110898  
VAT/BTW-ID-Nr.:  
NL 811132559 B01

Directeur  
ppa.  
Dr.



## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 636975 / 2 Water**



**AL-West B.V. Dhr.** [redacted] **Tel.** [redacted]  
**Klantenservice**

### Toegepaste methoden

**ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)(OB) u):** 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctaansulfonzuur (H4PFOS) Perfluorundecaanzuur (PFUnA)  
2H,2H-Perfluordecaanzuur (H2PFDA) 3,7-Dimethylperfluorooctaanzuur (3,7-DMPFOA)  
7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA) H4-Perfluordecaansulfonzuur (8:2 FTS)  
Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS) Perfluorbutaanzuur (PFBA) Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)  
Perfluordecaanzuur (PFDA) Perfluordodecaanzuur (PFDaA) Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)  
Perfluorheptaanzuur (PFHpA) Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS) Perfluorhexaanzuur (PFHxA)  
Perfluornonaanzuur (PFNA) Perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)  
Perfluorooctaansulfonzuur (gPFOS) Perfluorooctaanzuur (gPFOA)  
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS) Perfluorpentaanzuur (PFPeA)  
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA) Perfluortridecaanzuur (PFTDA)  
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)

**u) Uitbesteding aan een geaccrediteerd laboratorium binnen de Agrolab groep**

#### Agrolab Laboratoria

##### Extern lab

(OB) AGROLAB Lokatie Bruckberg, geaccrediteerd voor de aangegeven methode volgens ISO/IEC 17025:2005, Accreditatiecertificaat: D-PL-14289\_01\_00

Methode

ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)

De in dit rapport vermelde analyses zijn geaccrediteerd volgens ISO/IEC 17025:2005, tenzij bij de analyse het symbool " \* " staat vermeld.

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

ARCADIS NEDERLAND BV  
Postbus 161  
6800 AD Arnhem

Datum 03.04.2017  
Relatienr 35006104  
Opdrachtnr. 635324 / 3

## ANALYSERAPPORT

### Opdracht 635324 / 3 Water

Opdrachtgever 35006104 ARCADIS NEDERLAND BV  
Uw referentie C050440001890100 PFAS Katwijk  
Opdrachtacceptatie 26.01.17  
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.  
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025 en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Dit rapport, versie 3, vervangt alle voorgaande rapportages. De verandering heeft betrekking op monster(s): 855427 / 855428 / 855429 / 855430 / 855431.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. [Redacted], Tel. [Redacted]  
Klantenservice

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 635324 / 3 Water

| Monsternr. | Monsteromschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|---------------------|-------------|-----------------|
| 855427     | 1050-1-1            | 25.01.2017  |                 |
| 855428     | 516-1-1             | 25.01.2017  |                 |
| 855429     | 17-1-1              | 26.01.2017  |                 |
| 855430     | 23-1-1              | 26.01.2017  |                 |
| 855431     | 602-1-1             | 25.01.2017  |                 |

| Eenheid | 855427 / 2<br>1050-1-1 | 855428 / 2<br>516-1-1 | 855429 / 2<br>17-1-1 | 855430 / 2<br>23-1-1 | 855431 / 2<br>602-1-1 |
|---------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|---------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|

### Overig onderzoek

|                                               |      |                     |                     |                      |        |        |
|-----------------------------------------------|------|---------------------|---------------------|----------------------|--------|--------|
| H4-Perfluorodecaansulfonzuur (8:2 FTS)        | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)              | µg/l | 0,63 <sup>pe)</sup> | 0,04                | <0,005 <sup>m)</sup> | 0,002  | 0,07   |
| Perfluorbutaanzuur (PFBA)                     | µg/l | 0,21 <sup>pe)</sup> | 0,08 <sup>pe)</sup> | <0,03 <sup>m)</sup>  | 0,007  | 0,03   |
| Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)              | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluorodecaanzuur (PFDA)                    | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluordodecaanzuur (PFDoA)                  | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)             | µg/l | 0,14 <sup>pe)</sup> | 0,11 <sup>pe)</sup> | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluorheptaanzuur (PFHpA)                   | µg/l | 0,23 <sup>pe)</sup> | 0,06                | <0,001               | <0,001 | 0,01   |
| Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS)             | µg/l | 3,7 <sup>pe)</sup>  | 0,96 <sup>pe)</sup> | <0,001               | <0,001 | 0,06   |
| Perfluorhexaanzuur (PFHxA)                    | µg/l | 1,2 <sup>pe)</sup>  | 0,17 <sup>pe)</sup> | <0,003 <sup>m)</sup> | <0,001 | 0,06   |
| Perfluornonaanzuur (PFNA)                     | µg/l | 0,002               | 0,005               | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)             | µg/l | 0,003               | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluoroctaansulfonzuur (gPFOS)              | µg/l | 1,0 <sup>pe)</sup>  | 2,4 <sup>pe)</sup>  | <0,001               | 0,003  | 0,01   |
| Perfluoroctaanzuur (gPFOA)                    | µg/l | 0,42 <sup>pe)</sup> | 0,22 <sup>pe)</sup> | <0,001               | 0,004  | 0,03   |
| Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)             | µg/l | 0,74 <sup>pe)</sup> | 0,05                | <0,001               | <0,001 | 0,03   |
| Perfluorpentaanzuur (PFPeA)                   | µg/l | 0,55 <sup>pe)</sup> | 0,23 <sup>pe)</sup> | <0,001               | <0,001 | 0,03   |
| Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)              | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluortridecaanzuur (PFTDA)                 | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| Perfluorundecaanzuur (PFUnA)                  | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (H4PFOS) | µg/l | 0,36 <sup>pe)</sup> | 0,02                | 0,001                | 0,02   | 0,02   |
| 2H,2H-Perfluorodecaanzuur (H2PFDA)            | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)    | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| 3,7-Dimethylperfluoroctaanzuur (3,7-DMPFOA)   | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)          | µg/l | <0,001              | <0,001              | <0,001               | <0,001 | <0,001 |

pe) Vanwege de storende invloed van de monstermatrix is de rapportagegrens verhoogd.

m) De rapportagegrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

Begin van de analyses: 26.01.2017

Einde van de analyses: 06.02.2017

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

Kamer van Koophandel  
Nr. 08110898  
VAT/BTW-ID-Nr.:  
NL 811132559 B01

Directeur  
ppa.  
Dr. J. J.

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

ARCADIS NEDERLAND BV  
Postbus 161  
6800 AD Arnhem

Datum 13.03.2017  
Relatienr 35006104  
Opdrachtnr. 642599

## ANALYSERAPPORT

### Opdracht 642599 Water

Opdrachtgever 35006104 ARCADIS NEDERLAND BV  
Uw referentie C050440001890100 PFAS Katwijk  
Opdrachtacceptatie 02.03.17  
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.  
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025 en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. [Redacted] Tel. [Redacted]  
Klantenservice



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 642599 Water

| Monsternr. | Monsteromschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|---------------------|-------------|-----------------|
| 898842     | VM1-1-1             | 01.03.2017  |                 |
| 898843     | WZ1-1-1             | 01.03.2017  |                 |

| Eenheid | 898842<br>VM1-1-1 | 898843<br>WZ1-1-1 |
|---------|-------------------|-------------------|
|---------|-------------------|-------------------|

### Overig onderzoek

|                                                |      |                      |                      |
|------------------------------------------------|------|----------------------|----------------------|
| 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctaansulfonzuur (H4PFOS) | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)     | µg/l | <0,001               | <0,001               |
| 2H,2H-Perfluordecaanzuur (H2PFDA)              | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| 3,7-Dimethylperfluorooctaanzuur (3,7-DMPFOA)   | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)           | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| H4-Perfluordecaansulfonzuur (8:2 FTS)          | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)               | µg/l | 0,006 <sup>pe)</sup> | 0,008 <sup>pe)</sup> |
| Perfluorbutaanzuur (PFBA)                      | µg/l | 0,009 <sup>pe)</sup> | 0,02 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)                | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluordecaanzuur (PFDA)                      | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluordodecaanzuur (PFDoA)                   | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)              | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorheptaanzuur (PFHpA)                    | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS)              | µg/l | 0,005 <sup>pe)</sup> | 0,01 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluorhexaanzuur (PFHxA)                     | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | 0,01 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluornonaanzuur (PFNA)                      | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)             | µg/l | <0,001               | <0,001               |
| Perfluorooctaansulfonzuur (gPFOS)              | µg/l | 0,01 <sup>pe)</sup>  | 0,006 <sup>pe)</sup> |
| Perfluorooctaanzuur (gPFOA)                    | µg/l | 0,01 <sup>pe)</sup>  | 0,05 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)              | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorpentaanzuur (PFPeA)                    | µg/l | 0,007 <sup>pe)</sup> | 0,02 <sup>pe)</sup>  |
| Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)               | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluortridecaanzuur (PFTDA)                  | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |
| Perfluorundecaanzuur (PFUnA)                   | µg/l | <0,004 <sup>m)</sup> | <0,004 <sup>m)</sup> |

pe) Vanwege de storende invloed van de monstermatrix is de rapportagegrens verhoogd.

m) De rapportagegrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

Begin van de analyses: 03.03.2017

Einde van de analyses: 13.03.2017

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

Kamer van Koophandel  
Nr. 08110898  
VAT/BTW-ID-Nr.:  
NL 811132559 B01

Directeur  
ppa.  
Dr. 

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

### Opdracht 642599 Water



AL-West B.V. Dhr. [REDACTED] Tel. [REDACTED]  
Klantenservice

### Toegepaste methoden

**ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)(OB) u):** Perfluorooctaanzuur (gPFOA) Perfluorhexaanzuur (PFHxA) Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)  
Perfluoropentaanzuur (PFPeA) Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)  
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA) Perfluortridecaanzuur (PFTDA)  
Perfluornonaanzuur (PFNA) 2H,2H-Perfluordecaanzuur (H2PFDA) Perfluorbutaanzuur (PFBA)  
Perfluorundecaanzuur (PFUnA) Perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)  
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS) 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)  
3,7-Dimethylperfluorooctaanzuur (3,7-DMPFOA) Perfluorooctaansulfonzuur (gPFOS)  
Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS) Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)  
Perfluorheptaanzuur (PFHpA) Perfluordecaanzuur (PFDA) Perfluordodecaanzuur (PFDoA)  
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctaansulfonzuur (H4PFOS) H4-Perfluordecaansulfonzuur (8:2 FTS)  
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)

**u) Uitbesteding aan een geaccrediteerd laboratorium binnen de Agrolab groep**

#### Agrolab Laboratoria

##### Extern lab

(OB) AGROLAB Lokatie Bruckberg, geaccrediteerd voor de aangegeven methode volgens ISO/IEC 17025:2005, Accreditatiecertificaat: D-PL-14289\_01\_00

##### Methode

ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)

De in dit rapport vermelde analyses zijn geaccrediteerd volgens ISO/IEC 17025:2005, tenzij bij de analyse het symbool " \* " staat vermeld.

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

ARCADIS NEDERLAND BV  
Postbus 161  
6800 AD Arnhem

Datum 10.05.2017  
Relatienr 35006104  
Opdrachtnr. 654349

## ANALYSERAPPORT

### Opdracht 654349 Water

Opdrachtgever 35006104 ARCADIS NEDERLAND BV  
Uw referentie C050440001890200 Achtergrond PFAS Katwijk  
Opdrachtacceptatie 26.04.17  
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.  
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025 en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. [Redacted] Tel. [Redacted]  
Klantenservice

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 654349 Water

| Monsternr. | Monsteromschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|---------------------|-------------|-----------------|
| 80807      | P-Rap-1-1-1         | 26.04.2017  |                 |
| 80808      | P-Rap-2-1-1         | 26.04.2017  |                 |

| Eenheid | 80807<br>P-Rap-1-1-1 | 80808<br>P-Rap-2-1-1 |
|---------|----------------------|----------------------|
|---------|----------------------|----------------------|

### Overig onderzoek

|                                               |      |        |                      |
|-----------------------------------------------|------|--------|----------------------|
| H4-Perfluorodecaansulfonzuur (8:2 FTS)        | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS)              | µg/l | 0,02   | 0,002                |
| Perfluorbutaanzuur (PFBA)                     | µg/l | 0,02   | <0,002 <sup>m)</sup> |
| Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)              | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| Perfluorodecaanzuur (PFDA)                    | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| Perfluordodecaanzuur (PFDoA)                  | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)             | µg/l | 0,003  | <0,001               |
| Perfluorheptaanzuur (PFHpA)                   | µg/l | 0,04   | <0,001               |
| Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS)             | µg/l | 0,009  | <0,001               |
| Perfluorhexaanzuur (PFHxA)                    | µg/l | 0,02   | <0,002 <sup>m)</sup> |
| Perfluornonaanzuur (PFNA)                     | µg/l | 0,008  | <0,001               |
| Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)             | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| Perfluoroctaansulfonzuur (gPFOS)              | µg/l | 0,16   | 0,004                |
| Perfluoroctaanzuur (gPFOA)                    | µg/l | 0,11   | 0,005                |
| Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)             | µg/l | 0,001  | <0,001               |
| Perfluorpentaanzuur (PFPeA)                   | µg/l | 0,01   | <0,002 <sup>m)</sup> |
| Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)              | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| Perfluortridecaanzuur (PFTDA)                 | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| Perfluorundecaanzuur (PFUnA)                  | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (H4PFOS) | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| 2H,2H-Perfluorodecaanzuur (H2PFDA)            | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| 2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)    | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| 3,7-Dimethylperfluoroctaanzuur (3,7-DMPFOA)   | µg/l | <0,001 | <0,001               |
| 7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)          | µg/l | 0,002  | <0,001               |

m) De rapportagegrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.  
Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

Begin van de analyses: 27.04.2017  
Einde van de analyses: 10.05.2017

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

Kamer van Koophandel  
Nr. 08110898  
VAT/BTW-ID-Nr.:  
NL 811132559 B01

Directeur  
ppa.  
Dr.



## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

### Opdracht 654349 Water



AL-West B.V. Dhr  
Klantenservice

Tel.

### Toegepaste methoden

**ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)(OB) u:** 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctaansulfonzuur (H4PFOS) Perfluorundecaanzuur (PFUnA)  
2H,2H-Perfluordecaanzuur (H2PFDA) 3,7-Dimethylperfluorooctaanzuur (3,7-DMPFOA)  
7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA) H4-Perfluordecaansulfonzuur (8:2 FTS)  
Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS) Perfluorbutaanzuur (PFBA) Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)  
Perfluordecaanzuur (PFDA) Perfluordodecaanzuur (PFDaA) Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)  
Perfluorheptaanzuur (PFHpA) Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS) Perfluorhexaanzuur (PFHxA)  
Perfluornonaanzuur (PFNA) Perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)  
Perfluorooctaansulfonzuur (gPFOS) Perfluorooctaanzuur (gPFOA)  
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS) Perfluorpentaanzuur (PFPeA)  
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA) Perfluortridecaanzuur (PFTDA)  
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)

#### Agrolab Laboratoria Extern lab

(OB) AGROLAB Lokatie Bruckberg, geaccrediteerd voor de aangegeven methode volgens ISO/IEC 17025:2005, Accreditatiecertificaat: D-PL-14289\_01\_00

Methode

ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)

De in dit rapport vermelde analyses zijn geaccrediteerd volgens ISO/IEC 17025:2005, tenzij bij de analyse het symbool " \* " staat vermeld.



## Analyserapport

Arcadis Nederland 

postbus 4205

3006AE ROTTERDAM

Blad 1 van 9

Uw projectnaam : PFAS Katwijk  
Uw projectnummer : C050440001890100  
ALcontrol rapportnummer : 12505921, versienummer: 1  
Rapport-verificatienummer : MWT1T1GM

Rotterdam, 04-05-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project C050440001890100. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 9 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

  14 

Laboratory Manager



## Analysrapport

Projectnaam PFAS Katwijk  
Projectnummer C050440001890100  
Rapportnummer 12505921 - 1

Orderdatum 29-03-2017  
Startdatum 31-03-2017  
Rapportagedatum 04-05-2017

| Nummer  | Monstersoort        | Monsterspecificatie |             |             |             |  |
|---------|---------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|--|
| 001     | Grondwater (AS3000) | 23-1-1 23-1-1       |             |             |             |  |
| 003     | Grondwater (AS3000) | LMA6-1-1 LMA6-1-1   |             |             |             |  |
| 004     | Grondwater (AS3000) | 1050-1-1            |             |             |             |  |
| Analyse | Eenheid             | Q                   | 001         | 003         | 004         |  |
| T.O.P.  |                     |                     | zie bijlage | zie bijlage | zie bijlage |  |

Paraaf :





## Analyserapport

Projectnaam PFAS Katwijk  
Projectnummer C050440001890100  
Rapportnummer 12505921 - 1

Orderdatum 29-03-2017  
Startdatum 31-03-2017  
Rapportagedatum 04-05-2017

---

### Monster beschrijvingen

---

- |     |   |                                                                                                                                                                          |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Paraaf :







## Analysrapport

Projectnaam PFAS Katwijk  
Projectnummer C050440001890100  
Rapportnummer 12505921 - 1

Orderdatum 29-03-2017  
Startdatum 31-03-2017  
Rapportagedatum 04-05-2017

| Analyse |          | Monstersoort        |             | Relatie tot norm   |
|---------|----------|---------------------|-------------|--------------------|
| T.O.P.  |          | Grondwater (AS3000) |             | Analyse uitbesteed |
| Monster | Barcode  | Aanlevering         | Monstername | Verpakking         |
| 001     | M0090942 | 29-03-2017          | 26-01-2017  | ALC213             |
| 001     | M0090944 | 29-03-2017          | 26-01-2017  | ALC213             |
| 003     | M0090941 | 29-03-2017          | 02-02-2017  | ALC213             |
| 003     | M0090940 | 29-03-2017          | 02-02-2017  | ALC213             |
| 004     | M0090943 | 29-03-2017          | 02-02-2017  | ALC213             |
| 004     | M0090938 | 29-03-2017          | 02-02-2017  | ALC213             |

Paraaf : 



**ALS Environmental**

Units 7-8 Manor Road

Flintshire CH5 3US

T +44 1244 528700

E TechDevelopment@alcontrol.com

To:

**ALcontrol Laboratories**

Steenhouwerstraat 15

3194 AG

Rotterdam

Randstad

Netherlands

## Non-routine Analysis Report

3 MAY 2017

**Our Reference:** 17-013 (SDG: 170405-139)  
**Quote Reference:** by email  
**Your Reference:** 12505921 C050440001890100  
**Location:** KATWIJK

Three water samples were received on the 5th April with a request for quantitative analysis of per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS) with a total oxidisable precursor (TOP) assay.

We are pleased to enclose our non-routine analysis report.

SIGNED:

TECHNICAL SPECIALIST



## Contents

|                                                                            |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Summary .....                                                           | 3 |
| 2. Sample Analysis .....                                                   | 3 |
| 3. Results .....                                                           | 4 |
| 4. Conclusions .....                                                       | 5 |
|                                                                            |   |
| Table 1: Sample References .....                                           | 3 |
| Table 2: Results for PFAS in water samples before oxidation, in ng/L ..... | 4 |
| Table 3: Results for PFAS in water samples after oxidation, in ng/L .....  | 4 |



## 1. Summary

Three water samples were requested to be analysed for PFAS. This was followed by an oxidation step and re-analysis, in an attempt to determine the total concentration of per- and polyfluorinated alkyl substances. The post-oxidation analysis quantifies oxidized products of precursors not directly tested for in the analysis suite.

| SDG        | Laboratory sample Numbers | Customer ID | Sample Type |
|------------|---------------------------|-------------|-------------|
| 170405-139 | 15290946                  | 23          | Groundwater |
| 170405-139 | 15290948                  | LMA 6       | Groundwater |
| 170405-139 | 15290949                  | 1050        | Groundwater |

Table 1 : Sample References

All analyses within this report are outside our accreditation status and were conducted on the 'As Received' sample.

## 2. Sample Analysis

The untreated water samples were extracted and analysed by LC/MS/MS with electrospray ionization (ESI). An aliquot was then oxidized and extracted in the same manner.

Identification of analytes was performed via retention time and qualifier match against a purchased standard. Quantification was performed against a multi-point calibration curve generated using standards of known concentration, using the internal standard method. Blanks and analytical quality control (AQC) samples (spiked with known concentrations of PFAS to determine extraction efficiency) were extracted with the batch as quality control measures.





### 3. Results

| Sample | PFBA | PFPA  | PFHxA | PFBS | PFHpA | 6:2 FTS | PFPeS | PFOA | PFHxS | PFNA  | PFHpS | PFDA  | L-PFOS | Br-PFOS | PFUnA | PFDoA | PFDS  | PFOSA | Total PFAS |
|--------|------|-------|-------|------|-------|---------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 23     | 5.89 | <1.00 | <1.00 | 1.39 | <1.00 | <1.00   | <1.00 | 1.89 | <1.00 | <1.00 | <1.00 | <1.00 | 6.90   | 3.41    | <1.00 | <1.00 | <1.00 | <1.00 | 19.5       |
| LMA 6  | 94.4 | 133   | 584   | 188  | 351   | 3.21    | 244   | 1470 | 4370  | 16.2  | 274   | 6.42  | 23000  | 7120    | <1.00 | <1.00 | 2.07  | 3540  | 41400      |
| 1050   | 141  | 157   | 769   | 407  | 189   | 190     | 359   | 245  | 1960  | <1.00 | 50.6  | <1.00 | 340    | 411     | <1.00 | <1.00 | <1.00 | 2.83  | 5220       |

Table 2: Results for PFAS in water samples before oxidation, in ng/L

| Sample | PFBA | PFPA | PFHxA | PFBS  | PFHpA | 6:2 FTS | PFPeS | PFOA  | PFHxS | PFNA  | PFHpS | PFDA  | L-PFOS | Br-PFOS | PFUnA | PFDoA | PFDS  | PFOSA | Total PFAS | 13C-6:2 FTS (%) |
|--------|------|------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|------------|-----------------|
| 23     | 106  | 8.14 | 1.50  | <2.00 | <2.00 | <2.00   | <2.00 | 2.74  | <2.00 | <2.00 | <2.00 | <2.00 | <2.00  | <2.00   | <2.00 | <2.00 | <2.00 | <2.00 | 118        | 0.3             |
| LMA 6  | 4100 | 1790 | 24900 | 482   | 1470  | <50.0   | 542   | 21700 | 9450  | <50.0 | 373   | <50.0 | 20000  | 6810    | <50.0 | <50.0 | <50.0 | <50.0 | 91600      | 0.0             |
| 1050   | 2190 | 1230 | 5100  | 698   | 281   | 4.07    | 465   | 309   | 2760  | <2.00 | 45.6  | <2.00 | 384    | 377     | <2.00 | <2.00 | <2.00 | <2.00 | 13800      | 1.9             |

Table 3: Results for PFAS in water samples after oxidation, in ng/L



## 4. Conclusions

The TOP process appears to have been successful, with recovery of 13C-6:2FtS of 2% or less in the oxidized samples.

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 635324 / 3 Water**

AL-West B.V. Dhr.  
Klantenservice

Tel.

### Toegepaste methoden

**ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)(OB) u):** 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctaansulfonzuur (H4PFOS) Perfluorundecaanzuur (PFUnA)  
2H,2H-Perfluordecaanzuur (H2PFDA) 3,7-Dimethylperfluorooctaanzuur (3,7-DMPFOA)  
7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA) H4-Perfluordecaansulfonzuur (8:2 FTS)  
Perfluorbutaansulfonzuur (gPFBS) Perfluorbutaanzuur (PFBA) Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)  
Perfluordecaanzuur (PFDA) Perfluordodecaanzuur (PFDaA) Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)  
Perfluorheptaanzuur (PFHpA) Perfluorhexaansulfonzuur (gPFHxS) Perfluorhexaanzuur (PFHxA)  
Perfluornonaanzuur (PFNA) Perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)  
Perfluorooctaansulfonzuur (gPFOS) Perfluorooctaanzuur (gPFOA)  
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS) Perfluorpentaanzuur (PFPeA)  
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA) Perfluortridecaanzuur (PFTDA)  
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecaanzuur (H4PFUnA)

**u) Uitbesteding aan een geaccrediteerd laboratorium binnen de Agrolab groep**

#### Agrolab Laboratoria

##### Extern lab

(OB) AGROLAB Lokatie Bruckberg, geaccrediteerd voor de aangegeven methode volgens ISO/IEC 17025:2005, Accreditatiecertificaat: D-PL-14289\_01\_00

Methode

ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42)

De in dit rapport vermelde analyses zijn geaccrediteerd volgens ISO/IEC 17025:2005, tenzij bij de analyse het symbool " \* " staat vermeld.



## Analyserapport

Arcadis Nederland B.V.



postbus 4205

3006AE ROTTERDAM

Blad 1 van 11

Uw projectnaam : Achtergrond PFAS Katwijk  
Uw projectnummer : C050440001890200  
ALcontrol rapportnummer : 12525947, versienummer: 1  
Rapport-verificatienummer : 5HXIS1KU

Rotterdam, 07-06-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project C050440001890200. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 11 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Laboratory manager





## Analyserapport

Projectnaam      Achtergrond PFAS Katwijk  
Projectnummer    C050440001890200  
Rapportnummer    12525947 - 1

Orderdatum      26-04-2017  
Startdatum       28-04-2017  
Rapportagedatum 07-06-2017

| Nummer | Monstersoort        | Monsterspecificatie       |
|--------|---------------------|---------------------------|
| 001    | Grondwater (AS3000) | 746-1-2 746-1-2           |
| 002    | Grondwater (AS3000) | P-Aw-101-1-1 P-Aw-101-1-1 |
| 003    | Grondwater (AS3000) | P-Aw-102-1-1 P-Aw-102-1-1 |
| 004    | Grondwater (AS3000) | P-Aw-103-1-1 P-Aw-103-1-1 |
| 005    | Grondwater (AS3000) | P-Aw-104-1-1 P-Aw-104-1-1 |

| Analyse | Eenheid | Q | 001         | 002         | 003         | 004         | 005         |
|---------|---------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| T.O.P.  |         |   | zie bijlage | zie bijlage | zie bijlage | zie bijlage | zie bijlage |

Paraaf : 



## Analyserapport

Projectnaam      Achtergrond PFAS Katwijk  
Projectnummer    C050440001890200  
Rapportnummer    12525947 - 1

Orderdatum      26-04-2017  
Startdatum       28-04-2017  
Rapportagedatum 07-06-2017

---

### Monster beschrijvingen

---

- |     |   |                                                                                                                                                                          |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 005 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Paraaf :





## Analysrapport

Projectnaam      Achtergrond PFAS Katwijk  
Projectnummer    C050440001890200  
Rapportnummer    12525947 - 1

Orderdatum      26-04-2017  
Startdatum       28-04-2017  
Rapportagedatum 07-06-2017

| Nummer | Monstersoort           | Monsterspecificatie       |
|--------|------------------------|---------------------------|
| 006    | Grondwater<br>(AS3000) | P-Aw-105-1-1 P-Aw-105-1-1 |

| Analyse | Eenheid | Q | 006 |
|---------|---------|---|-----|
|---------|---------|---|-----|

ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN

T.O.P.

zie bijlage

Paraaf :





Projectnaam      Achtergrond PFAS Katwijk  
Projectnummer    C050440001890200  
Rapportnummer    12525947 - 1

Orderdatum      26-04-2017  
Startdatum       28-04-2017  
Rapportagedatum 07-06-2017

---

### Monster beschrijvingen

---

006                      \*      De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :







## Analysrapport

Projectnaam      Achtergrond PFAS Katwijk  
Projectnummer    C050440001890200  
Rapportnummer    12525947 - 1

Orderdatum      26-04-2017  
Startdatum       28-04-2017  
Rapportagedatum 07-06-2017

| Analyse |          | Monstersoort        |             | Relatie tot norm   |
|---------|----------|---------------------|-------------|--------------------|
| T.O.P.  |          | Grondwater (AS3000) |             | Analyse uitbesteed |
| Monster | Barcode  | Aanlevering         | Monstername | Verpakking         |
| 001     | M0080694 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 001     | M0080693 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 002     | M0080706 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 002     | M0080705 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 003     | M0080704 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 003     | M0080702 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 004     | M0080699 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 004     | M0080701 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 005     | M0080698 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 005     | M0080697 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 006     | M0080696 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |
| 006     | M0080695 | 28-04-2017          | 26-04-2017  | ALC213             |

Paraaf : 



**ALS Environmental**

Units 7-8 Manor Road

Flintshire CH5 3US

T +44 1244 528700

E TechDevelopment@alcontrol.com

To:

**ALcontrol Laboratories**

Steenhouwerstraat 15

3194 AG

Rotterdam

Randstad

Netherlands

## Non-routine Analysis Report

7 JUNE 2017

**Our Reference:** 17-022 (SDG: 170503-58)  
**Quote Reference:** by email  
**Your Reference:** (12525947)  
**Location:** ACHTERGROUND PFAS KATWIJK

Six water samples were received on the 3rd May with a request for quantitative analysis of per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS) with a total oxidisable precursor (TOP) assay.

We are pleased to enclose our non-routine analysis report.

SIGNED:



TECHNICAL SPECIALIST



## Contents

|                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Summary .....                                                            | 3 |
| 2. Sample Analysis .....                                                    | 3 |
| 3. Results .....                                                            | 4 |
| 4. Conclusions .....                                                        | 5 |
|                                                                             |   |
| Table 1: Sample References .....                                            | 3 |
| Table 2: Results for PFAS in water samples before oxidation , in ng/L ..... | 4 |
| Table 3: Results for PFAS in water samples after oxidation, in ng/L .....   | 4 |



## 1. Summary

Six water samples were requested to be analysed for PFAS. This was followed by an oxidation step and re-analysis, in an attempt to determine the total concentration of per- and polyfluorinated alkyl substances. The post-oxidation analysis quantifies oxidized products of precursors not directly tested for in the analysis suite.

| SDG       | Laboratory sample Numbers | Customer ID  | Sample Type |
|-----------|---------------------------|--------------|-------------|
| 170503-58 | 15435923                  | 12525947-001 | Groundwater |
| 170503-58 | 15435924                  | 12525947-002 | Groundwater |
| 170503-58 | 15435925                  | 12525947-003 | Groundwater |
| 170503-58 | 15435926                  | 12525947-004 | Groundwater |
| 170503-58 | 15435927                  | 12525947-005 | Groundwater |
| 170503-58 | 15435929                  | 12525947-006 | Groundwater |

Table 1: Sample References

All analyses within this report are outside our accreditation status and were conducted on the 'As Received' sample.

## 2. Sample Analysis

The untreated water samples were extracted and analysed by LC/MS/MS with electrospray ionization (ESI). An aliquot was then oxidized and extracted in the same manner.

Identification of analytes was performed via retention time and qualifier match against a purchased standard. Quantification was performed against a multi-point calibration curve generated using standards of known concentration, using the internal standard method. Blanks and analytical quality control (AQC) samples (spiked with known concentrations of PFAS to determine extraction efficiency) were extracted with the batch as quality control measures.





### 3. Results

| Sample       | PFBA | PFPA | PFHxA | PFBS | PFHpA | 6:2 FTS | PFPeS | PFOA | PFHxS | PFNA | PFHpS | PFDA | L-PFOS | Br-PFOS | PFUnA | PFDoA | PFDS | PFOSA | Total PFAS |
|--------------|------|------|-------|------|-------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|---------|-------|-------|------|-------|------------|
| 12525947-004 | <4   | <2   | <2    | 3.2  | <2    | <2      | <2    | 26.8 | 4.16  | <2   | <2    | <2   | 4.57   | 10.3    | <2    | <2    | <2   | <4    | 49.0       |
| 12525947-006 | <4   | <2   | <2    | <2   | <2    | <2      | <2    | <1.3 | <2    | <2   | <2    | <2   | <1.3   | <2      | <2    | <2    | <2   | <2    | <2         |
| 12525947-002 | 5.64 | 1.37 | 4.35  | 4.73 | 5.25  | <1      | 1.14  | 39.6 | 12.2  | <1   | <1    | <1   | 0.765  | 3.56    | <1    | <1    | <1   | <2    | 78.5       |
| 12525947-003 | 3.66 | 1.35 | 1.93  | 1.85 | 1.32  | <1      | <1    | 8.78 | 1.29  | <1   | <1    | <1   | 4.01   | 5.38    | <1    | <1    | <1   | <2    | 29.6       |
| 12525947-001 | 3.23 | 1.95 | 3.33  | 4.24 | 3.14  | <1      | <1    | 16.4 | 2.30  | <1   | <1    | <1   | <1     | 4.94    | <1    | <1    | <1   | <2    | 39.5       |
| 12525947-005 | <4   | <2   | 2.96  | 2.29 | <2    | <2      | <2    | 9.55 | <2    | <2   | <2    | <2   | 1.54   | <2      | <2    | <2    | <2   | <2    | 16.3       |

Table 2: Results for PFAS in water samples before oxidation, in ng/L

| Sample       | PFBA | PFPA | PFHxA | PFBS | PFHpA | 6:2 FTS | PFPeS | PFOA | PFHxS | PFNA | PFHpS | PFDA | L-PFOS | Br-PFOS | PFUnA | PFDoA | PFDS | PFOSA | Total PFAS | 13C-6:2 FTS (%) |
|--------------|------|------|-------|------|-------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|---------|-------|-------|------|-------|------------|-----------------|
| 12525947-004 | <4   | 3.04 | 3.70  | 2.94 | 3.06  | <2      | <2    | 29.5 | 4.36  | <2   | <2    | <2   | 8.37   | 11.31   | <2    | <2    | <2   | <4    | 66.3       | 4.19            |
| 12525947-006 | <4   | <2   | 2.08  | <2   | <2    | <2      | <2    | <2   | <2    | <2   | <2    | <2   | 3.42   | <2      | <2    | <2    | <2   | <4    | 5.49       | 1.95            |
| 12525947-002 | 6.40 | <2   | 3.66  | 4.83 | 8.63  | <2      | <2    | 36.1 | 10.8  | <2   | <2    | <2   | <2     | <2      | <2    | <2    | <2   | <4    | 70.4       | 2.32            |
| 12525947-003 | 6.85 | 3.41 | <2    | <2   | 2.40  | <2      | <2    | 9.70 | <2    | <2   | <2    | <2   | 3.40   | 4.74    | <2    | <2    | <2   | <4    | 30.5       | 1.46            |
| 12525947-001 | 5.63 | 3.80 | 7.03  | 8.52 | 9.59  | <2      | <2    | 36.6 | 4.86  | <2   | <2    | <2   | <2     | 10.1    | <2    | <2    | <2   | <4    | 86.1       | 16.5            |
| 12525947-005 | <4   | <2   | <2    | <2   | <2    | <2      | <2    | 6.52 | <2    | <2   | <2    | <2   | <2     | <2      | <2    | <2    | <2   | <4    | 6.52       | 10.7            |

Table 3: Results for PFAS in water samples after oxidation, in ng/L



## 4. Conclusions

The TOP process appears to have been successful, with recovery of 13C-6:2FtS of 10% or less in the oxidized samples, with the exception of sample 12525947-001 which recovered 16.5%. This may be due to incomplete oxidation but only low additional levels of PFAS were found in the post-oxidised sample,



## Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

### **J** Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen

## Toelichting rollen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Bij deze vlakken is in sommige gevallen ingevuld welke rol wordt vervuld door het betreffende gegeven. Het cijfer dat hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende rol in onderstaand overzicht.

### **14** Handtekening

### **19** Functie