



## Bodemonderzoek lood

**L144 – Eendrachtstraat-Breedweer-Zuideinde  
in Koog aan de Zaan**

projectnummer 0458913.115  
Definitief revisie 02  
30 september 2020

Kenmerk opdracht: 3674237 –  
BI047914484

**Bodemonderzoek lood**

L144 – Eendrachtstraat-Breedweer-Zuideinde in Koog aan de Zaan  
projectnummer 0458913.115  
september 2020, revisie 02  
Gemeente Zaanstad



## Bodemonderzoek lood

**L144 - BI047914484 – Eendrachtstraat-Breedweer-Zuideinde in Koog aan de Zaan**

Antea Nederland B.V.  
projectnummer 0458913.115  
Definitief revisie 02  
30 september 2020

### Auteur

R. Koning

### Opdrachtgever

Gemeente Zaanstad  
Postbus 2000  
1500 GA Zaandam

### Verantwoording toepassing beoordelingsrichtlijnen (BRL's)

Zie betreffende bijlage rapport

datum vrijgave  
30 september 2020

beschrijving revisie 02  
Definitief (bijlagen  
ongewijzigd ten  
opzichte van revisie  
01, d.d. 27-06-2020)

goedkeuring  
N. Kuit

Vrijgave  
A. de Jong

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding en kader	4
1.2	Situatie	5
1.3	Onderzoeksprogramma, vooronderzoek en doelstelling	6
<b>2</b>	<b>Verrichte werkzaamheden</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>9</b>
3.1	Resultaten veldwerk	9
3.2	Resultaten laboratoriumonderzoek	9
3.3	Samenvatting en aanbevelingen	10

## Bijlagen

- Bijlage 1 Toelichting op bodemonderzoek
- Bijlage 2 Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen
- Bijlage 3 Analysecertificaten
- Bijlage 4 Zaans saneringscriterium voor met lood verontreinigde bodem
- Bijlage 5 Bekende gegevens
- Bijlage 6 Tekening

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en kader

In Zaanstad is in de oude bebouwde gebieden bodemverontreiniging aanwezig met lood. Deze verontreiniging is ontstaan door een diffuse belasting van de bodem waardoor deze niet kan worden teruggevoerd op één of enkele specifieke bronnen of veroorzakers, en waarvoor kenmerkend is dat deze zich veelal voordoet in een groot gebied, met daarbinnen soms relatief grote concentratieverschillen. Hierin is Zaanstad niet uniek. Ook in steden als Amsterdam en Rotterdam zijn de gehalten diffuus hoog net als in veel oude binnensteden. Wel bijzonder zijn de hoge gehalten aan diffuus lood in de Zaanstreek die de interventiewaarden soms ver overschrijden. Oorzaak hiervoor is waarschijnlijk de voormalige loodwitindustrie en de gebruikte ophogingsmaterialen door de jaren heen.

De belangrijkste blootstellingsroute bij bodemverontreiniging met lood is ingestie van verontreinigde grond. Blootstelling aan lood kan onder andere tot een lager IQ bij kinderen leiden. Volgens informatie van het RIVM zijn naast fijn stof de risico's van bodemverontreiniging door diffuus lood de belangrijkste factor op het gebied van effecten voor de gezondheid, vanwege effect op het IQ van kinderen.

De bevoegde overheden Wet bodembescherming (Wbb), dienen volgens het Bodemconvenant in gebieden met gezondheidsrisico's door diffuse bodemverontreiniging te zorgen dat helderheid bestaat over de in dat gebied op te volgen gebruiksadviezen, teneinde deze risico's te minimaliseren. In dit kader is de gemeente Zaanstad eind 2015 samen met GGD Zaanstreek-Waterland gestart met een communicatiecampagne over lood om inwoners met jonge kinderen te attenderen op de risico's en gebruiksadviezen te geven, om de blootstelling aan lood te minimaliseren.

Indien in een gebied met diffuse bodemverontreiniging onaanvaardbare risico's aanwezig zijn en deze risico's niet door het opvolgen van gebruiksadviezen tot een aanvaardbaar niveau kunnen worden teruggebracht, dragen bevoegde overheden Wet bodembescherming ervoor zorg dat deze risico's zo spoedig mogelijk worden beheerst. Hiervoor is in de gemeente Zaanstad het Zaans saneringscriterium opgesteld.

Bij loodverontreiniging in de gemeente Zaanstad worden voor onverharde tuinen 3 niveaus onderscheiden:

- Loodgehalten < 370 mg/kg ds. → er zijn geen maatregelen noodzakelijk (met uitzondering van moestuinen);
- Loodgehalten > 370 mg/kg ds. → er gelden gebruiksadviezen;
- Loodgehalten > 800 mg/kg ds. → een tuin moet worden gesaneerd.

Voor moestuinen worden gebruiksadviezen aanbevolen bij loodgehalten > 210 mg/kg ds.

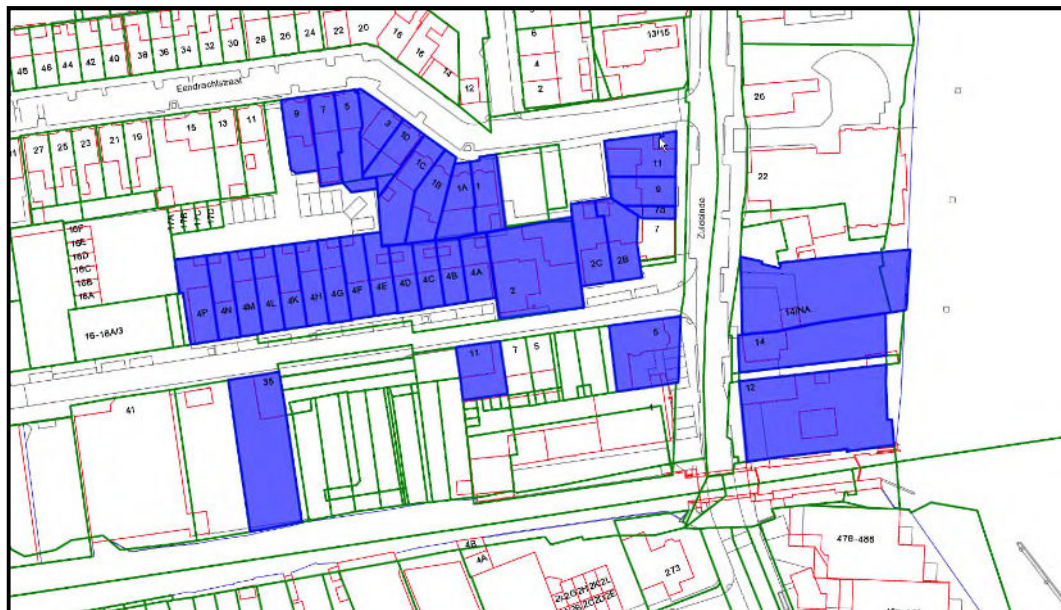
Bij loodgehalten < 370 mg/kg ds. is volgens de GGD geen sprake van onaanvaardbare risico's voor de volksgezondheid en zijn derhalve geen maatregelen noodzakelijk.

De onderbouwing voor het saneringscriterium van 800 mg/kg ds. voor lood is opgenomen in bijlage 4.

De eerste stap in het beheersen is het inzichtelijk maken van de risico's. In dit kader is door de gemeente Zaanstad een inventarisatie uitgevoerd van gebieden met hoge loodgehalten en gevoelig bodemgebruik (speeltuinen, moestuinen, wonen met tuin). In deze gebieden is of wordt nu bodemonderzoek uitgevoerd om na te gaan of en zo ja, welke beheersmaatregelen daadwerkelijk noodzakelijk zijn. Dit laatste is vormgegeven in onderliggend bodemonderzoek.

## 1.2 Situatie

Het onderzoek heeft betrekking op de adressen Zuideinde, 7A, 9, 11, 5, 12, 14, 14NA, Eendrachtstraat 1 t/m 9 en Breedweer 2B t/m 4P, 11 en 35. De adressen binnen het cluster (34 in totaal) zijn in onderstaande figuur met blauw weergegeven.



Figuur 1: Onderzoekslocaties binnen cluster (met blauw weergegeven)

De adressen die zijn afgefallen, zijn weergegeven in tabel 1.1 met vermelding van de reden.

Tabel 1.1: Afgefallen locaties

Adres	Reden van afvallen binnen dit cluster
Zuideinde 7a	Toestemming voor onderzoek doch afgefallen vanwege verhardingssituatie
Zuideinde 9	Toestemming voor onderzoek doch afgefallen vanwege verhardingssituatie
Zuideinde 11	Geen reactie
Eendrachtstraat 1	Geen reactie
Eendrachtstraat 1B	Geen reactie
Eendrachtstraat 1C	Geen reactie
Eendrachtstraat 1D	Geen reactie
Eendrachtstraat 3	Geen reactie
Eendrachtstraat 5	Geen reactie
Eendrachtstraat 7	Geen reactie
Eendrachtstraat 9	Geen reactie
Breedweer 2B	Geen reactie
Breedweer 2C	Toestemming voor onderzoek doch afgefallen vanwege verhardingssituatie
Breedweer 2	Wordt buiten dit cluster gerapporteerd (veegcluster 6)
Breedweer 4A	Afgefallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4B	Afgefallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4C	Afgefallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4D	Afgefallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4E	Afgefallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4F	Afgefallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4G	Afgefallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4H	Afgefallen op basis van historisch onderzoek

Adres	Reden van afvallen binnen dit cluster
Breedweer 4K	Afgevallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4L	Afgevallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4M	Afgevallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4N	Afgevallen op basis van historisch onderzoek
Breedweer 4P	Afgevallen op basis van historisch onderzoek
Zuideinde 5	Geen reactie
Breedweer 11	Geen toestemming
Breedweer 35	Geen reactie
Zuideinde 12	Geen toestemming
Zuideinde 14NA	Geen reactie

### 1.3 Onderzoeksprogramma, vooronderzoek en doelstelling

Door de gemeente Zaanstad is een specifiek onderzoeksprotocol opgesteld gebaseerd op de NEN 5740 gericht op het in beeld brengen van de risico's als gevolg van een bodemverontreiniging met lood. Doel van het onderzoek is het vaststellen van het gemiddelde loodgehalte in de contactzone (0-0,5 m-mv) van een onverharde tuin.

Het onderzoek is gestart met het uitvoeren van vooronderzoek. Het vooronderzoek voor dit onderzoek is uitgevoerd door de gemeente Zaanstad en hiertoe is gebruik gemaakt van de Zaan Atlas. Het vooronderzoek had tot doel om te bepalen:

- of op de locatie recent onderzoek is uitgevoerd naar de aanwezigheid van lood (< 10 jaar);
- of op de locatie 'loodgerelateerde' bedrijfsactiviteiten plaatsvonden;
- of op de locatie 'loodverdachte' dempingen en/of ophogingen aanwezig zijn.
- wat het onverharde tuinoppervlakte is van zowel de voortuin als de achtertuin (hiervoor zijn door Antea Group luchtfoto's bestudeerd).

#### Bekende gegevens

Uit de Zaanatlas blijkt dat aan de Breedweer 4A t/m 4P een sanering is uitgevoerd d.m.v. het aanbrengen van een leeflaag in onverharde tuindelen van de achtertuin. Aangezien deze woningen geen voortuin hebben, wordt aangenomen dat geen contactmogelijkheden zijn met sterk verontreinigd grond: deze locaties zijn afgevallen van bodemonderzoek. Voor deze adressen zijn geen gebruikadviezen van toepassing.

Daarnaast is een beschikking bekend voor Breedweer 2, 2B en 2C vanwege een geval van ernstige bodemverontreiniging met zware metalen en minerale olie. Echter, de beschikking is gebaseerd op onderzoeken van Eco Control uit 2000. Deze onderzoeken worden op basis van ouderdom (> 10 jaar) niet relevant geacht. Bovendien komt in de onderzoeken van Eco Control naar voren dat de sterke verontreinigingen alleen zijn aangetoond in de ondergrond.

Ten slotte zijn ook enkele onderzoeken uitgevoerd aan Eendrachtstraat 1a, 1C, Breedweer 11 en 35. Deze bodemonderzoeken worden om uiteenlopende redenen niet relevant geacht: de boringen zijn in verharde tuindelen geplaatst, de boringen zijn inpandig geplaatst, er zijn geen relevante analyses aan lood in de bovengrond bekend en/of de onderzoeken zijn verouderd (> 10 jaar).

De bekende verdachte activiteiten zijn weergegeven in tabel 1.2. De resultaten van de bodemonderzoeken zijn bijgevoegd in bijlage 'Bekende gegevens'.

Tabel 1.2: Overzicht verdachte activiteiten ten aanzien van bodemverontreiniging

Adres	Verdachte activiteit	Activiteit(en) verdacht op verontreiniging met lood?
Eendrachtstraat 1	Oliemolen, machine- en apparatenbedrijf	Nee
Eendrachtstraat 9	Vleesrokerij	Nee
Breedweer 4N	Autobandencoveringsbedrijf, kuiperij	Nee
Zuideinde 12	HBO tank (tankcleaning/afgezaand, geen KIWA)	Nee

**Bodemonderzoek lood**

L144 – Eendrachtstraat-Breedweer-Zuideinde in Koog aan de Zaan

projectnummer 0458913.115

september 2020, revisie 02

Gemeente Zaanstad



Adres	Verdachte activiteit	Activiteit(en) verdacht op verontreiniging met lood?
Zuideinde 14	Chemische industrie	Ja

**Bodemkwaliteitskaart**

Uit de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Zaanstad blijkt dat het gehele onderzoeksgebied in zone B2 valt. Hier voldoet de bovengrond gemiddeld aan de klasse Industrie (licht tot matig verontreinigd) doch kunnen uitschieters naar sterke verontreinigingen met zware metalen voorkomen.

Voorliggend onderzoek geeft inzicht in de bodemkwaliteit op de onderzochte percelen op basis waarvan het volgende bepaald is:

- of een tuin moet worden gesaneerd (bij loodgehalten > 800 mg/kg ds.);
- of volstaan kan worden met gebruiksadviezen (bij loodgehalten > 370 mg/kg ds.);
- of dat er geen maatregelen noodzakelijk zijn (bij loodgehalten < 370 mg/kg ds.).

Voor moestuinen worden gebruiksadviezen aanbevolen bij loodgehalten > 210 mg/kg ds.

## 2 Verrichte werkzaamheden

Door de gemeente is het onderzoeksprogramma als volgt uitgewerkt:

- Veldwerk in onverharde delen (> 5 m<sup>2</sup>) waar contactrisico's zijn:
  - Alle boringen tot 0,5 m -mv. waarvan 1 tot minimaal in het grondwater.
  - Bij alle tuinen tot 100 m<sup>2</sup> (onverhard oppervlakte), maximaal 5 boringen.
  - Daarna per 50 m<sup>2</sup> 1 boring extra.
- Analyses:
  - Minimaal 1 mengmonster per woning/tuin (als geen voortuin aanwezig is);
  - Als een voor- en achtertuin aanwezig zijn, een apart mengmonster van de voortuin en de achtertuin;
  - Analyses op lood en droge stof conform AS3000;
  - Bij meer dan 200 m<sup>2</sup> per 150 m<sup>2</sup> extra 1 aanvullend mengmonster.
  - De bovengrond van alle boringen is in het laboratorium met behulp van XRF gemeten op lood. Deze analyse is niet conform AS3000 uitgevoerd.
  - In de mengmonsters waarin het gehalte aan lood > 800 mg/kg ds. is, is aanvullend een analyse op het STAP-pakket voor grond noodzakelijk om de afvoerbepemming van vrijkomende grond te bepalen.

Locaties die op basis van informatie van bewoners verhard zijn c.q. waar geen contactrisico's met grond mogelijk zijn, zijn afgevalen van onderzoek omdat hier geen sprake is van blootstellingsrisico's (zie tabel 1).

Om gezondheidsrisico's te kunnen bepalen is bij het samenstelling van de mengmonsters in afwijking op de BRL2000 geen onderscheid gemaakt in bodemtype en mate en soort bijmengingen. Het onderzoek is er namelijk op gericht om het gemiddelde gehalte aan lood in de contactzone van het onverharde terrein vast te stellen teneinde risico's vast te stellen. Hierbij wordt de tuin als homogene eenheid beschouwd.

Op alle adressen is de tuin in gebruik als grasveld of tuin. In onderstaande tabel zijn de verrichte boringen per adres weergegeven. De posities van de boringen zijn ingemeten en zijn weergegeven op de tekeningen die als bijlage bij dit onderzoek is gevoegd.

Tabel 2.1: Uitgevoerde veldwerkzaamheden

Adres	Boringen	Wijzigingen in boorplan?
Eendrachtstraat 1a	8, 9	-
Zuideinde 14	1 t/m 7	1 boring meer vanwege oppervlakte onverharde tuin

Toelichting bij de tabel:

- : geen



## 3 Resultaten

### 3.1 Resultaten veldwerk

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 'Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen'. Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot 0,5 m –mv. overwegend uit zand bestaat. In de bovengrond zijn bijmengingen (sporen tot matig) met puin, aardewerk, kolengruis, baksteen aangetroffen. Lokaal zijn ook bodemvreemde lagen bestaande uit puin en sintels aangetroffen. Op het maaiveld en in de opgeboorde grond zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen. Voor een gedetailleerd overzicht van de bodemopbouw en veldwaarnemingen wordt verwezen naar bijlage 2.

### 3.2 Resultaten laboratoriumonderzoek

De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel. Voor de toetsing van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van de loodgehalten in de mengmonsters en de gemiddelde waarden van de XRF-metingen. Hierbij is een worst-case scenario gehanteerd.

Tabel 3.1: Samenvatting onderzoeksresultaten

Huisnummer Boornummer	Oppervlakte onverhard (m <sup>2</sup> )/gebruik	Totaal opp. (m <sup>2</sup> )	Meng-monster	Gehalte lood in mengmonster	Monster	XRF gehalte	Gem. XRF	Sanering?	Gebruiksadviezen aanbevolen?		
<b>Eendrachtstraat</b>											
1a											
008	tuin		M03	170	008-1	220	152	Nee	Nee		
009	tuin				009-1	84					
<b>Zuideinde</b>											
14											
001	gras		M04 <sup>1)</sup>	M01	680	650	001-2 <sup>2)</sup>	360	590	Nee	Ja
006	gras						006-2 <sup>2)</sup>	320			
007	tuin						007-2 <sup>2)</sup>	1200			
002	tuin			M02		1100*	002-2 <sup>2)</sup>	480			
003	gras						003-1	460	310	Nee	Nee, in overleg met de gemeente worden de resultaten van XRF representatief geacht
004	tuin						004-1	120			
005	tuin						005-1	350			

**Groen** : Gehalte lood <= 370 mg/kg ds.

**Oranje** : Gehalte lood > 370 en <= 800 mg/kg ds.

1) : Betreft extra analyses op lood

2) : Betreft heranalyse

\* : Gemeten gehalte worden niet representatief geacht als gevolg van grote heterogeniteit van de verontreiniging in de bodem. Heranalyses hebben dit bevestigd.

**Bodemonderzoek lood**

L144 – Eendrachtstraat-Breedweer-Zuideinde in Koog aan de Zaan

projectnummer 0458913.115

september 2020, revisie 02

Gemeente Zaanstad



### 3.3 Samenvatting en aanbevelingen

Adres	Vervolg
<b>Locaties met gebruiksadviezen (loodgehalten 370-800 mg/kg ds.)</b>	
Zuideinde 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leg gras, tegels of een schone laag grond aan op plekken waar kinderen spelen of kies voor een zandbank met schoon zand;</li> <li>• Laat uw kinderen hun handen wassen na het buitenspelen;</li> <li>• Was ook zelf uw handen na het tuinieren in eigen tuin en voor het eten;</li> <li>• Kweek groente in plantenbakken met schone teelaarde;</li> <li>• Was zelfgekweekte groenten en fruit grondig;</li> <li>• Ga de inloop van grond in huis tegen door schoenen uit te doen bij het naar binnen lopen;</li> </ul> <p>Stofzuig regelmatig uw huis, vooral als u of uw kinderen regelmatig met grond het huis inkomen.</p>
<b>Locaties zonder gebruiksadviezen (loodgehalten &lt; 370 mg/kg ds.)</b>	
Eendrachtstraat 1a Breedweer 4A (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4B (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4C (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4D (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4E (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4F (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4G (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4H (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4K (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4L (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4M (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4N (op basis van historisch onderzoek) Breedweer 4P (op basis van historisch onderzoek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen</li> </ul>
<b>Verharde tuinen</b>	
Zuideinde 7a Zuideinde 9 Breedweer 2C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen</li> </ul>
<b>Geen reactie</b>	
Zuideinde 11 Eendrachtstraat 1 Eendrachtstraat 1B Eendrachtstraat 1C Eendrachtstraat 1D Eendrachtstraat 3 Eendrachtstraat 5 Eendrachtstraat 7 Eendrachtstraat 9 Breedweer 2B Zuideinde 5 Breedweer 11 Zuideinde 14NA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet bekend</li> </ul>
<b>Geen toestemming</b>	
Breedweer 11 Zuideinde 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet bekend</li> </ul>
<b>Wordt buiten dit cluster gerapporteerd</b>	
Breedweer 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nader te bepalen</li> </ul>

Antea Group,  
Almere, september 2020

## **Bijlage 1 Toelichting op bodemonderzoek**

## ***Kwaliteitsaspecten van het onderzoek, de toegepaste methoden en strategieën en betrouwbaarheid/garanties***

### **Betrouwbaarheid/garanties**

Bodemonderzoek wordt in zijn algemeenheid uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren van al dan niet verdachte bodemlagen. Hoewel Antea Group conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving handelt, is het juist deze steekproefsgewijze benadering die het onmogelijk maakt garanties ten aanzien van de verontreinigingssituatie af te geven op basis van de resultaten van een bodemonderzoek.

Het vorenstaande betekent dat Antea Group geen aansprakelijkheid accepteert ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Antea Group uitgevoerde bodemonderzoek neemt. In een voorkomend geval adviseren wij u altijd contact op te nemen met uw aanspreekpunt binnen Antea Group.

In dit kader kan ook worden opgemerkt dat de voor het historisch onderzoek geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Voor het verkrijgen van historische informatie is Antea Group wel afhankelijk van deze bronnen, waardoor Antea Group niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie.

### **Certificatie/accreditatie**

Antea Group is gecertificeerd volgens NEN-ISO 9001. Ons bureau is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).

De onderzochte locaties zijn niet in eigendom van Antea Group of gerelateerde zusterbedrijven.

De in het bodemonderzoek benodigde analyses laat Antea Group verrichten door een RvA geaccrediteerd laboratorium. Deze accreditatie garandeert dat bij de analyses consequent de juiste en vastgelegde procedures worden gehanteerd zodat de analyseresultaten een hoge betrouwbaarheid hebben.. De analyseresultaten zijn gevalideerd getoetst middels BOTOVA.

### **Toepassing grond**

Het bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het gebruik en/of de bestemming van de onderzochte locaties. Gezien het specifieke doel van het onderzoek wordt met nadruk vermeld dat dit rapport **niet** geschikt is voor het aanvragen van een omgevingsvergunning en/of grondtransactie.

## Toelichting op de toetsingskaders

### Toetsingskader achtergrond-, streef- en interventiewaarden

Hieronder wordt uitgebreid op de begrippen achtergrond-, streef- en interventiewaarden en hun betekenis ingegaan.

Bij de toetsing wordt een uitspraak gedaan op parameterniveau én op monsterniveau. Met betrekking tot het bepalen van de achtergrondwaarden kan in sommige gevallen de overall-conclusie op monsterniveau afwijken ten opzichte van de conclusie op parameterniveau als gevolg van de toetsregel die in artikel 4.2.2 van de Regeling bodemkwaliteit staat. In dit artikel wordt beschreven wat onder het overschrijden van de achtergrondwaarden wordt verstaan.

De achtergrondwaarden (AW) zijn landelijk geldende waarden voor een multifunctionele bodemkwaliteit en geven de bovengrens aan voor wat in de dagelijkse praktijk 'schone grond' wordt genoemd. Deze achtergrondwaarden zijn vastgesteld op basis van gehalten zoals deze voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden. Dit omdat in dergelijke gronden geen belasting door lokale verontreinigingsbronnen aanwezig wordt geacht. De streefwaarde (S) geeft het concentratieniveau in grondwater aan waarboven wel en waaronder geen sprake is van een aantoonbare verontreiniging.

De interventiewaarde (I) geeft het concentratieniveau in de grond, waterbodem of grondwater aan waarboven de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant en dier heeft, in ernstige mate kunnen zijn verminderd. In het overheidsbeleid wordt gesproken van een geval van ernstige bodemverontreiniging, indien de gemiddelde concentratie aan één stof de interventiewaarde overschrijdt in tenminste 25 m<sup>3</sup> grond/slib of voor het grondwater in tenminste 100 m<sup>3</sup> bodemvolume. Over de hoeveelheid grond/slib of grondwater waarop een eventuele overschrijding van de interventiewaarde zich voordoet kan in een eerste onderzoek meestal nog geen betrouwbare uitspraak worden gedaan. Daarom kunnen op basis van de resultaten van dit eerste onderzoek dan ook geen conclusies worden getrokken ten aanzien van het al dan niet ernstig zijn van het verontreinigingsgeval.

Bij de getoetste waarden is tevens een index opgenomen.

Deze index is als volgt berekend:  $\text{Index} = (\text{GSSD} - \text{AW (of S)}) / (\text{I} - \text{AW (of S)})$ . Een negatieve waarde voor de index houdt in dat de gestandaardiseerde meetwaarde (GSSD) lager is dan de achtergrondwaarde. Bij een index boven de 1 ligt de gestandaardiseerde meetwaarde boven de interventiewaarde. Een index tussen de 0 en 0,5 betekent dat de gestandaardiseerde meetwaarde (ver) onder de interventiewaarde ligt. Een index tussen de 0,5 en 1 houdt in dat de gestandaardiseerde meetwaarde (dicht) bij de interventiewaarde ligt. Afhankelijk van de specifieke situatie geeft dit mogelijk aanleiding tot het uitsplitsen van een mengmonster en/of het uitvoeren van een nader onderzoek. Met een nader bodemonderzoek kunnen de ernst en de spoedeisendheid van het geval worden vastgesteld. Een nader onderzoek kan worden uitgevoerd als er een duidelijke indicatie bestaat dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Een geval van ernstige bodemverontreiniging kan zich ook voordoen zonder dat de interventiewaarden worden overschreden. Als een verontreiniging zich zodanig in een ander milieucompartiment (bijv. het grondwater) of objecten (bijv. consumptiegewassen) verspreidt dat daar schadelijke effecten kunnen optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Ook als het bij puntbronnen van verontreinigingen (bijv. op grond van berekeningen) waarschijnlijk is dat zonder maatregelen op korte termijn (binnen maximaal enkele maanden) een verontreiniging van eerder genoemde 25 of 100 m<sup>3</sup> bodemvolume kan optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Bij de toetsing worden de gemeten gehalten in grondmonsters aan de hand van geanalyseerde of geschatte gehalten organisch stof en lutum gevalideerd omgerekend middels BOTOVA naar zogenaamde standaardbodemcondities (bodem met 10% organische stof en 25% lutum). Indien de gehalten of concentraties in grond- en grondwatermonsters lager zijn dan de gerapporteerde rapportagegrens worden deze gevalideerd herberekend middels BOTOVA tot een gestandaardiseerde meetwaarde (gerapporteerde rapportagegrens maal 0,7). Deze gestandaardiseerde meetwaarden (GSSD) worden vergeleken met de normwaarden.

#### *Barium*

In de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013 is aangegeven dat de norm voor barium tijdelijk is ingetrokken. Gebleken is namelijk dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg ds (voor standaardbodem). Analyses op barium dienen wel nog te worden uitgevoerd, maar de resultaten hoeven dus niet meer getoetst te worden, tenzij een duidelijke antropogene bron aanwezig is. Het gemeten gehalte aan barium is conform de circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, niet getoetst aan de voormalige interventiewaarde. Dit in verband met het voor deze parameter ontbreken van een aanwijsbare antropogene bron.

#### **Toetsingskader Besluit bodemkwaliteit**

De gemeten gehalten in een partij grond worden getoetst aan de maximale waarden en rekenregels uit het Besluit- en de Regeling bodemkwaliteit, specifiek de regels die gelden voor het volgen het generieke kader toepassen op landbodem. De mate van overschrijden van de bovengenoemde maximale waarden bepaalt tot welke klasse een toe te passen partij grond of de ontvangende landbodem behoort. Deze classificatie is echter alleen mogelijk indien de monsterneming en het laboratoriumonderzoek zijn uitgevoerd door bij regeling van Onze Ministers bepaalde methoden alsmede door een persoon of instelling die daarvoor beschikt over een erkenning.

De op basis van de bovenstaande maximale waarden in te delen klassen zijn:

#### *Achtergrondwaarde*

De landbodem dan wel een toe te passen partij grond wordt geclassificeerd als 'altijd toepasbaar' (oftewel schoon), wanneer de gemeten gehalten de achtergrondwaarden niet overschrijden. In artikel 4.2.2 van de Regeling is beschreven wat onder het overschrijden van de achtergrondwaarden wordt verstaan.

#### *Kwaliteitsklasse 'wonen'*

De kwaliteit van een partij grond die op landbodem wordt toegepast, wordt beoordeeld als de kwaliteitsklasse 'wonen', wanneer de gemeten gehalten de bovengenoemde achtergrondwaarden overschrijden maar lager zijn dan de maximale waarden voor de bodemkwaliteitsklasse 'wonen' (zie artikel 4.4.1 van de Regeling). De kwaliteit van de ontvangende landbodem wordt beoordeeld als de kwaliteitsklasse 'wonen', wanneer de gemeten gehalten de bovengenoemde achtergrondwaarden overschrijden maar lager zijn dan de maximale waarden voor de bodemkwaliteitsklasse 'wonen'. In artikel 4.10.2 van de Regeling is beschreven wat onder het overschrijden van de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse 'wonen' wordt verstaan.

#### *Kwaliteitsklasse 'industrie'*

De kwaliteit van de ontvangende landbodem alsmede van een partij grond die op landbodem wordt toegepast, wordt beoordeeld als de kwaliteitsklasse 'industrie' wanneer de gemeten gehalten de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse 'wonen' overschrijden, maar lager zijn dan de maximale waarden voor de bodemkwaliteitsklasse 'industrie' (zie artikel 4.4.1 en 4.10.2 van de Regeling).

#### *Niet toepasbare grond*

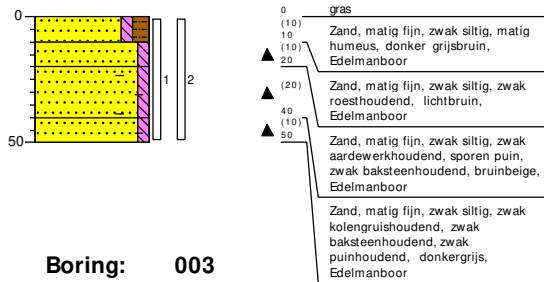
Wanneer de gemeten gehalten in een partij grond de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse 'industrie' overschrijden (en wordt geclassificeerd als 'niet toepasbaar > industrie' of 'niet toepasbaar > interventiewaarde'), dan komt deze grond niet in aanmerking voor hergebruik volgens het generieke toetsingskader of verwerking in een grootschalige bodemtoepassing. In dat geval dient te worden nagegaan of mogelijk wordt voldaan aan de voorwaarden voor het gebiedsspecifieke toetsingskader (art. 44 t/m 53 van het Besluit).

## **Bijlage 2 Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen**



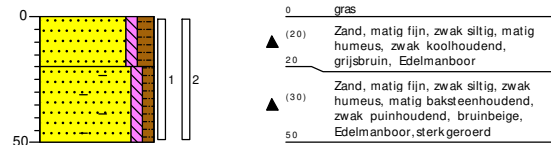
**Boring: 001**

Datum: 12-5-2020  
 X-coördinaat: 115846,21  
 Y-coördinaat: 496622,50



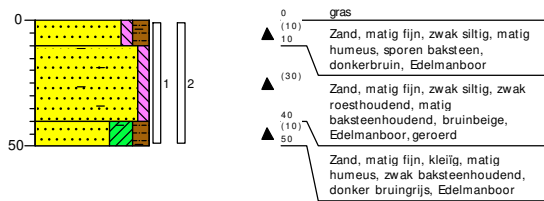
**Boring: 002**

Datum: 12-5-2020  
 X-coördinaat: 115850,99  
 Y-coördinaat: 496625,88



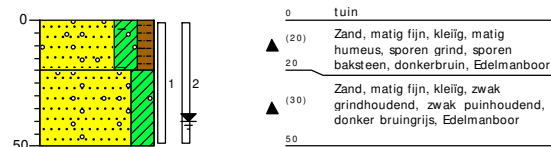
**Boring: 003**

Datum: 12-5-2020  
 X-coördinaat: 115858,45  
 Y-coördinaat: 496624,83



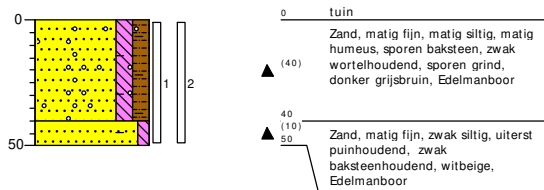
**Boring: 004**

Datum: 12-5-2020  
 X-coördinaat: 115859,98  
 Y-coördinaat: 496628,45



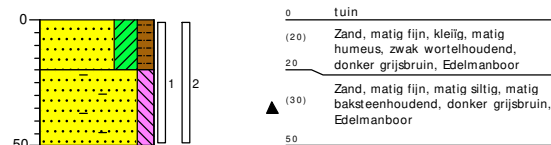
**Boring: 005**

Datum: 12-5-2020  
 X-coördinaat: 115854,08  
 Y-coördinaat: 496627,96



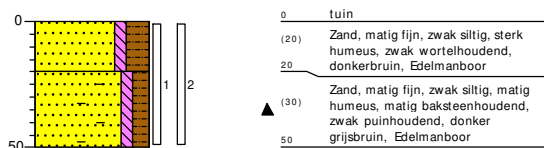
**Boring: 006**

Datum: 12-5-2020  
 X-coördinaat: 115847,17  
 Y-coördinaat: 496626,66



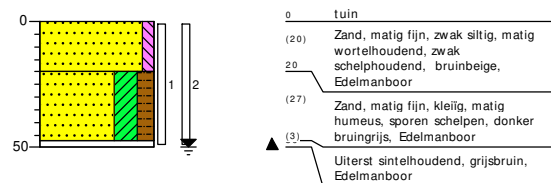
**Boring: 007**

Datum: 12-5-2020  
 X-coördinaat: 115843,09  
 Y-coördinaat: 496625,45



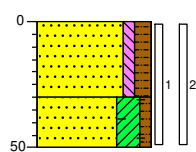
**Boring: 008**

Datum: 4-6-2020  
 X-coördinaat: 115764,49  
 Y-coördinaat: 496645,78



**Boring: 009**

Datum: 4-6-2020  
 X-coördinaat: 115768,89  
 Y-coördinaat: 496647,24



0	tuin
(30)	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, zwak schelphoudend, bruingrijs, Edelmanboor, geroerd
(20)	Zand, matig fijn, kleilig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, zwak schelphoudend, donker bruingrijs, Edelmanboor
50	

## **Bijlage 3 Analysecertificaten**

Antea Nederland B.V.  
T.a.v. de heer R. Koning  
Postbus 10044  
1301 AA ALMERE STAD

Uw kenmerk : 0458913.115-loodcluster 144  
Ons kenmerk : Project 1036024  
Validatieref. : 1036024\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: HWFJ-OGXP-SUQL-YHDJ  
Bijlage(n) : 5 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 26 mei 2020

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,  
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**ANALYSECERTIFICAAT**

**Project code** : 1036024  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

**Uw Monsterreferenties**

**6330120** = M01 001 (0-50) 006 (0-50) 007 (0-50)  
**6330121** = M02 002 (0-50) 003 (0-50) 004 (0-50) 005 (0-50)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	<b>12/05/2020</b>	<b>12/05/2020</b>
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	<b>14/05/2020</b>	<b>14/05/2020</b>
<b>Startdatum</b> :	<b>14/05/2020</b>	<b>14/05/2020</b>
<b>Monstercode</b> :	<b>6330120</b>	<b>6330121</b>
<b>Uw Matrix</b> :	<b>Grond</b>	<b>Grond</b>

**Monstervoorbewerking**

S AS3000 (steekmonster)		<b>uitgevoerd</b>	<b>uitgevoerd</b>
S gewicht artefact	g	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b>
S soort artefact		<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b>
S voorbewerking AS3000		<b>uitgevoerd</b>	<b>uitgevoerd</b>

**Algemeen onderzoek - fysisch**

S droge stof	%	<b>75,4</b>	<b>69,4</b>
--------------	---	-------------	-------------

**Anorganische parameters - metalen**

S lood (Pb)	mg/kg ds	<b>650</b>	<b>1100</b>
-------------	----------	------------	-------------

**ANALYSECERTIFICAAT**

**Project code** : 1036024  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

**Uw Monsterreferenties**  
 6330113 = 001-1 001 (0-50)  
 6330114 = 002-1 002 (0-50)  
 6330115 = 003-1 003 (0-50)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	12/05/2020	12/05/2020	12/05/2020
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	14/05/2020	14/05/2020	14/05/2020
<b>Startdatum</b> :	14/05/2020	14/05/2020	14/05/2020
<b>Monstercode</b> :	6330113	6330114	6330115
<b>Uw Matrix</b> :	Grond	Grond	Grond

**Algemeen onderzoek - fysisch**

Q droge stof	%	74,6	59,2	65,9
--------------	---	------	------	------

**Anorganische parameters - metalen**

lood (Pb) XRF	mg/kg ds	620	5100	460
---------------	----------	-----	------	-----

**ANALYSECERTIFICAAT**

**Project code** : 1036024  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

**Uw Monsterreferenties**  
 6330116 = 004-1 004 (0-50)  
 6330117 = 005-1 005 (0-50)  
 6330118 = 006-1 006 (0-50)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	12/05/2020	12/05/2020	12/05/2020
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	14/05/2020	14/05/2020	14/05/2020
<b>Startdatum</b> :	14/05/2020	14/05/2020	14/05/2020
<b>Monstercode</b> :	6330116	6330117	6330118
<b>Uw Matrix</b> :	Grond	Grond	Grond

**Algemeen onderzoek - fysisch**

Q droge stof	%	68,1	75,5	79,0
--------------	---	------	------	------

**Anorganische parameters - metalen**

lood (Pb) XRF	mg/kg ds	120	350	380
---------------	----------	-----	-----	-----

---



---

**ANALYSECERTIFICAAT**


---

**Project code** : 1036024  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

---

**Uw Monsterreferenties**  
**6330119 = 007-1 007 (0-50)**

---

**Opgegeven bemonsteringsdatum** : 12/05/2020  
**Ontvangstdatum opdracht** : 14/05/2020  
**Startdatum** : 14/05/2020  
**Monstercode** : 6330119  
**Uw Matrix** : Grond

---

**Algemeen onderzoek - fysisch**

Q droge stof % 69,7

---

**Anorganische parameters - metalen**

lood (Pb) XRF mg/kg ds 960



---

---

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

---

**Project code** : 1036024  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

---

## Opmerkingen m.b.t. analyses

---

### Opmerking(en) algemeen

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:  
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

---

---

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

**Project code** : 1036024  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

---

### **Analysemethoden in Grond (AS3000)**

#### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000 : Conform AS3000 en NEN-EN 16179  
Droge stof : Conform AS3010 prestatieblad 2  
Lood (Pb) : Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961

---

### **Analysemethoden in Grond**

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Droge stof : Eigen methode

---

Antea Nederland B.V.  
T.a.v. de heer R. Koning  
Postbus 10044  
1301 AA ALMERE STAD

Uw kenmerk : 0458913.115-loodcluster 144  
Ons kenmerk : Project 1045402  
Validatieref. : 1045402\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: AUOW-XJNE-QQVN-YRFQ  
Bijlage(n) : 4 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 12 juni 2020

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,  
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

---

**ANALYSECERTIFICAAT**


---

**Project code** : 1045402  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

---

**Uw Monsterreferenties**

6353836 = M03 008 (0-50) 009 (0-50)

6353837 = M04 001 (0-50) 002 (0-50) 006 (0-50) 007 (0-50)

---

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	04/06/2020	12/05/2020
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	08/06/2020	08/06/2020
<b>Startdatum</b> :	08/06/2020	08/06/2020
<b>Monstercode</b> :	6353836	6353837
<b>Uw Matrix</b> :	Grond	Grond

---

**Monstervoorbewerking**

S AS3000 (steekmonster)		<b>uitgevoerd</b>	<b>uitgevoerd</b>
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		<b>uitgevoerd</b>	<b>uitgevoerd</b>

---

**Algemeen onderzoek - fysisch**

S droge stof	%	<b>75,4</b>	<b>77,4</b>
--------------	---	-------------	-------------

---

**Anorganische parameters - metalen**

S lood (Pb)	mg/kg ds	<b>170</b>	<b>680</b>
-------------	----------	------------	------------

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

**Project code** : 1045402  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

**Uw Monsterreferenties**  
 6353830 = 001-2 001 (0-50)  
 6353831 = 002-2 002 (0-50)  
 6353832 = 006-2 006 (0-50)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	12/05/2020	12/05/2020	12/05/2020
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	08/06/2020	08/06/2020	08/06/2020
<b>Startdatum</b> :	08/06/2020	08/06/2020	08/06/2020
<b>Monstercode</b> :	6353830	6353831	6353832
<b>Uw Matrix</b> :	Grond	Grond	Grond

**Algemeen onderzoek - fysisch**

Q droge stof	%	85,5	73,9	79,7
--------------	---	------	------	------

**Anorganische parameters - metalen**

lood (Pb) XRF	mg/kg ds	360	480	320
---------------	----------	-----	-----	-----

**ANALYSECERTIFICAAT**

**Project code** : 1045402  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

**Uw Monsterreferenties**  
 6353833 = 007-2 007 (0-50)  
 6353834 = 008-1 008 (0-50)  
 6353835 = 009-1 009 (0-50)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	12/05/2020	04/06/2020	04/06/2020
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	08/06/2020	08/06/2020	08/06/2020
<b>Startdatum</b>	:	08/06/2020	08/06/2020	08/06/2020
<b>Monstercode</b>	:	6353833	6353834	6353835
<b>Uw Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

**Algemeen onderzoek - fysisch**

Q droge stof	%	70,7	65,4	67,5
--------------	---	------	------	------

**Anorganische parameters - metalen**

lood (Pb) XRF	mg/kg ds	1200	220	84
---------------	----------	------	-----	----

---

---

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

---

**Project code** : 1045402  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

---

## Opmerkingen m.b.t. analyses

---

### Opmerking(en) algemeen

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:  
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

---

---

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

**Project code** : 1045402  
**Uw Project omschrijving** : 0458913.115-loodcluster 144  
**Opdrachtgever** : Antea Nederland B.V.

---

### **Analysemethoden in Grond (AS3000)**

**AS3000**

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000 : Conform AS3000 en NEN-EN 16179  
Droge stof : Conform AS3010 prestatieblad 2  
Lood (Pb) : Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961

---

### **Analysemethoden in Grond**

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Droge stof : Eigen methode

---



**Bijlage 4 Zaans saneringscriterium voor met lood  
verontreinigde bodem**

## Lijst van gebruikte afkortingen:

Wbb	Wet bodembescherming
IQ	intelligentiequotiënt
GGD	Gemeenschappelijke Gezondheids Dienst
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
I&M	ministerie van Infrastructuur en Milieu
WEB	Wergroep bodem
VNG	Vereniging van Nederlandse gemeenten
JECFA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
mg/kg	milligram per kilogram grond
US EPA	United States Environmental Protection Agency

# 1 Zaanstad neemt het gezondheidsrisico ten gevolge van diffuus lood in de bodem serieus

De oude bebouwde gebieden van Zaanstad hebben een met lood verontreinigde bodem. Dit type verontreiniging is ontstaan door veel verschillende bronnen waardoor niet van één specifieke bron maar van een diffuse belasting van de bodem gesproken moet worden. Hierin is Zaanstad niet uniek: in veel oude binnensteden komt lood verhoogd voor. Wel bijzonder zijn de hoge gehalten aan diffuus lood in de Zaanstreek, die de interventiewaarden soms ver overschrijden. Dit komt door de voormalige loodwitindustrie en de gebruikte ophogingsmaterialen door de jaren heen.

Lood is een giftig metaal en kan vooral de gezondheid van kinderen maar ook die van volwassenen beïnvloeden. De laatste decennia is blootstelling aan lood flink afgenomen door het beëindigen van het gebruik van gelode benzine, loodhoudende verf en door loden waterleidingen te vervangen. De blootstellingsroutes die nog overblijven zijn bodemverontreiniging en incidenteel loden waterleidingen.

Zaanstad neemt de mogelijke gezondheidsrisico's door lood in de bodem serieus. De voorlichting aan bewoners over lood en de eigen handelingsperspectieven om blootstelling tegen te gaan is eind 2015 gestart. Zaanstad vervult hierin inmiddels een voortrekkersrol in Nederland. De planmatige aanpak van onderzoek en sanering door Zaanstad en de aanpak van de problematiek door inzet van een subsidieregeling vormen qua inzet, capaciteit en financiën een belangrijk onderdeel van het Zaans bodemprogramma 2016-2020.

Om helder te kunnen communiceren naar bewoners toe moeten een aantal zaken rond de loodnorm verduidelijkt worden. B&W van de gemeente Zaanstad is in augustus 2016 akkoord gegaan met het opstellen van een Zaanse norm voor lood waarboven moet worden gesaneerd (kenmerk 2016/134290). Deze waarde wordt hierna aangeduid met Zaans saneringscriterium. Zaanstad wacht de discussie over de landelijke normstelling niet af en stelt een eigen Zaans saneringscriterium voor lood op.

## 2 Zaanstad kiest voor helderheid over de beoordeling van lood

Bij de beoordeling van subsidie aanvragen, of de terugkoppeling van de onderzoeksresultaten aan bewoners in het geval van de planmatige aanpak door de gemeente, moet Zaanstad (in samenwerking met de GGD) aan bewoners en betrokkenen duidelijkheid kunnen verschaffen over

de gezondheidsrisico's en noodzaak tot sanerende maatregelen. Hiervoor dient het saneringscriterium voor lood helder te zijn, en niet tot discussie te leiden.

Het uitvoeren van onderzoek en saneringen in tuinen van particulieren zal naar verwachting gevoelig liggen. Om maatschappelijke onrust te voorkomen is het belangrijk dat er duidelijkheid is over de beoordeling van de ernst en gezondheidsrisico's van verontreiniging met lood in de bodem.

Momenteel is dit landelijk niet het geval. Sinds het verschijnen van het RIVM rapport<sup>1</sup> over diffuus lood eind 2015 is onduidelijk tot welk gehalte aan lood in de bodem gebruiksaanwijzingen voldoende bescherming bieden en wat de grens is waarboven gesaneerd moet worden. Landelijke ontwikkelingen hierin zijn gaande.

Momenteel ligt de landelijke interventiewaarde voor lood op 530 mg/kg. De interventiewaarde is op basis van de Wet bodembescherming (Wbb) formeel de norm waarboven risico's mogelijk zijn, de sanering van een geval van ernstige bodemverontreiniging als spoedeisend kan worden beschikt, en (juridisch) een sanering kan worden afgedwongen. Uit het RIVM onderzoek blijkt dat er ook onder de interventiewaarde al IQ punten verlies op kan treden door blootstelling aan lood in de bodem. Volgens het landelijke GGD advies<sup>2</sup>, dat is verschenen als reactie op het RIVM rapport is de interventiewaarde nog veel te hoog om te kunnen stellen dat er geen IQ-verlies optreedt. De landelijke GGD pleit voor een zo laag mogelijke loodwaarde in de bodem en voor een gezondheidskundige risicowaarde (saneringsurgentie, maximale waarde) van 370 mg/kg.

De landelijke en regionale GGD's, het RIVM en het ministerie van I&M willen/kunnen niet aangeven tot welke waarde gebruiksaanwijzingen om blootstelling aan lood in de bodem tegen te gaan voldoende zijn, en boven welke waarde ook met inachtneming van deze handreikingen gezondheidsrisico's kunnen optreden.

Zaanstad neemt deel aan de landelijke projectgroep diffuus lood. Deze stemt problemen en oplossingen onderling af, en probeert via de landelijke gremia zoals WEB en VNG onder andere over de normen van I&M helderheid te krijgen. Naar verwachting zal er in 2017 geen landelijke duidelijkheid komen over de interpretatie van de loodnorm. Dit zou betekenen dat het uitvoeringsprogramma niet eerder dan in 2018 of later van start kan gaan, als de landelijke ontwikkelingen worden afgewacht. Het ministerie van I&M staat nu nog op het standpunt dat er in het geheel geen aanpassing van de loodnorm komt en ook geen saneringsnorm. Om geen jaar vertraging (of meer) in de uitvoering op te lopen heeft Zaanstad er voor gekozen een eigen lokaal saneringscriterium te ontwikkelen.

De mogelijkheid bestaat dat als er (op termijn tóch) een landelijke norm voor sanering van lood gaat komen, deze afwijkt van het eigen Zaanse saneringscriterium. Als de landelijke norm lager en strenger is dan het Zaanse saneringscriterium, kan zich de situatie voordoen dat tuinen bij particulieren niet gesaneerd worden volgens het Zaanse saneringscriterium, terwijl dit wel zou moeten volgens de landelijke norm. In het verleden heeft dit gespeeld in een aantal gemeenten met een eigen loodnorm en niet tot juridische problemen geleid. Als het Zaanse norm strenger is dan de landelijke norm zou Zaanstad méér hebben gesaneerd dan op basis van landelijke regels zou moeten. Zodra landelijke ontwikkelingen zijn uitgekristalliseerd, kan Zaanstad hier in een later stadium desgewenst weer bij aanhaken.

### **3 Het Zaanse saneringscriterium voor lood geeft invulling aan het convenant bodem en ondergrond**

In maart 2015 is het convenant bodem en ondergrond 2016-2020 door IPO, VNG, I&M, en UVW ondertekend. Hierin staan met betrekking tot diffuse verontreiniging twee artikelen:

7.1 De Bevoegde overheden Wbb bewerkstelligen, voor zover dat nog niet is gebeurd en voor zover nodig in samenwerking met de gemeenten die geen Bevoegde overheid Wbb zijn, dat in gebieden met diffuse bodemverontreiniging met onaanvaardbare humane risico's helderheid bestaat over in dat gebied op te volgen gebruiksadviezen, teneinde deze risico's te minimaliseren. Zij leggen gebruiksadviezen vast in voor een ieder raadpleegbare documenten. Zij stellen voorts beleid op voor werkzaamheden in deze gebieden die het risico op blootstelling of verplaatsing vergroten, zoals graafwerkzaamheden.

7.2 Indien in een gebied met diffuse bodemverontreiniging onaanvaardbare humane risico's aanwezig blijken te zijn en deze risico's niet door het opvolgen van gebruiksadviezen tot een aanvaardbaar niveau kunnen worden teruggebracht, dragen de Bevoegde overheden Wbb ervoor zorg dat deze risico's zo spoedig mogelijk worden beheerst. Voor het definitief wegnemen van de risico's wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van natuurlijke momenten, zoals herontwikkeling. De Bevoegde overheden Wbb die het betreft nemen de aanpak van deze verontreiniging in hun programmering op.

Het Zaanse saneringscriterium voor lood haakt aan op artikel 7.2 en geeft invulling aan het niveau waarop de gezondheidsrisico's niet door het opvolgen van gebruiksadviezen tot een aanvaardbaar niveau kunnen worden teruggebracht. Het Zaanse saneringscriterium dient voor beoordeling van gezondheidsrisico's door lood in de bodem in bestaande situaties van woningen met tuin, rekening houdende met gebruiksadviezen.

### **4 Rotterdam en Amsterdam gaan evenals Zaanstad een lokale criterium voor sanering hanteren**

Een eigen gemeentelijke saneringscriterium hanteren is niet geheel nieuw. Afgelopen jaren hanteerden Amsterdam, Rotterdam en Haarlem ook een eigen criterium voor lood. Deze zijn ingetrokken naar aanleiding van de RIVM rapportage over lood uit 2015, waaruit bleek dat de blootstellingsrisico's van lood groter zijn dan voorheen verwacht.

Evenals Zaanstad zijn Amsterdam en Rotterdam momenteel bezig met een eigen saneringscriterium (Rotterdam noemt het prioriteringswaarde) voor lood te ontwikkelen. Zaanstad neemt hier via de landelijke overleggen en langs directe lijnen op ambtelijk niveau kennis van.

Rotterdam hanteert voorlopig een prioriteringswaarde van 750 mg/kg waarboven sanering volgens de gemeente met voorrang nodig is. De waarde dient om sanering van sterk met lood vervuilde locaties te prioriteren in verband met het verwachte tekort van voor bodemsanering bedoelde Rijksmiddelen. De Rotterdamse norm van 750 mg/kg is beleidsmatig opgesteld en is niet gezondheidkundig onderbouwd.

Amsterdam zal vooralsnog als saneringscriterium voor lood in de bodem bij woningen met tuin in vooroorlogs gebied 1050 mg/kg blijven hanteren conform de Nota bodembeheer. De gemeente laat de keuze om te saneren boven de door de landelijke GGD advieswaarde van 370 mg/kg en tot deze norm van 1050 mg/kg vooralsnog aan de eigenaar. Ambtelijk wordt onderzocht hoe de nieuwe inzichten rond lood het beste kunnen worden verwerkt.

Zaanstad wisselt actief informatie uit met Amsterdam en met Rotterdam over elkaars aanpak en voortgang. Andere overheden zijn voor zover bekend niet bezig met een eigen saneringscriterium en

hanteren de landelijke norm. Ze hebben een minder groot probleem met lood in de bodem en/of pakken het probleem niet actief op en nemen een meer afwachtende houding aan. De saneringscriteria voor diffuus lood kunnen dus sterk verschillen tussen gemeenten en provincies.

In de toekomst kan het in het kader van de Omgevingswet meer gangbaar worden eigen normen vast te stellen die afwijken van de landelijke normen.

## 5 De juridische basis voor de Zaanse norm is gelegen in de Circulaire bodemsanering

De Circulaire bodemsanering (Staatscourant 2013 nr. 16675 27 juni 2013) beschrijft onder andere de stapsgewijze systematiek waarmee kan worden bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor de mens, voor het ecosysteem of van verspreiding van verontreiniging in het grondwater. Op basis van de volgens deze systematiek bepaalde risico's kan worden vastgesteld of bodemsanering al dan niet met spoed dient te worden uitgevoerd. Als hulpmiddel bij het vaststellen van de risico's wordt gebruik gemaakt van een computermodel genaamd Sanscrit.

De stapsgewijze systematiek voor het bepalen van de risico's van bodemverontreiniging omschrijft drie stappen:

- 1) **stap 1: Vaststellen geval van ernstige verontreiniging**  
In de eerste stap wordt op basis van het bodemonderzoek vastgesteld of er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. De interventiewaarde betreft de waarde die aangeeft bij welke concentratie sprake is van ernstige of dreigende ernstige vermindering van de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, plant of dier. De interventiewaarden zijn opgenomen in de Circulaire bodemsanering.
- 2) **Stap 2: Standaard risicobeoordeling**  
De tweede stap is een generieke modelberekening met Sanscrit. De modelberekening kan worden uitgevoerd op basis van de resultaten van uitgevoerd bodemonderzoek. Er wordt onderscheid gemaakt in risico's voor de mens, voor het ecosysteem en van verspreiding van de verontreiniging. Daar de modelberekeningen generiek zijn, zijn de modelparameters aan de veilige kant gekozen.
- 3) **Stap3: Locatiespecifieke risicobeoordeling**  
De derde stap bestaat uit aanvullende metingen en/of aanvullende modelberekeningen. Het is mogelijk om specifieke blootstellingsroutes aan of uit te schakelen. De derde stap wordt daarmee meer locatiespecifiek. Stap 3 kan worden uitgevoerd als er op basis van de generieke modelberekening is geconcludeerd dat er sprake is van onaanvaardbare risico's terwijl men het idee heeft dat er in werkelijkheid geen sprake is van onaanvaardbare risico's. Een dergelijke situatie kan ontstaan doordat de modelparameters (zoals biobeschikbaarheid en groningestie) te conservatief zijn ingesteld ten opzichte van de werkelijke situatie. Als stap 3 is uitgevoerd dient het bevoegd gezag de conclusie omtrent spoed te baseren op de resultaten uit stap 3. Indien in stap 3 een gewijzigde groningestie wordt ingevoerd, moet er een samenhang zijn met communicatie over gebruiksaanwijzingen: de bewoners moeten weten dat ze hun tuin niet zo moeten inrichten dat er veel contact zal zijn met de bodem. Het bevoegd gezag kan, in overleg met de GGD, haar eigen locatiespecifieke keuze onderbouwen.

Zaanstad geeft met het Zaanse saneringscriterium voor lood invulling aan stap 3, de locatiespecifieke risicobeoordeling volgens de circulaire bodembescherming. In de bijlage is beschreven welke locatiespecifieke modelparameters zijn gehanteerd.

## 6 Communicatie over gebruiksadviezen blijft nu en in de toekomst belangrijk

Sinds eind 2015 is de voorlichtingscampagne 'Let op lood' gestart, gericht op ouders van jonge kinderen. De campagne is tot stand gekomen in samenwerking met de regionale GGD. Gebruiksadviezen (tips) die hierin worden gegeven om contact met vervuilde grond tegen te gaan zijn:

- Leg gras, tegels of een schone laag grond aan op plekken waar kinderen spelen. Of kies voor een zandbak met schoon zand.
- Laat uw kinderen hun handen wassen na het buitenspelen.
- Was ook zelf uw handen na het tuinieren in eigen tuin en voor het eten.
- Kweek groente in plantenbakken met schone teelaarde.
- Was zelfgekweekte groenten en fruit grondig.
- Ga de inloop van grond in huis tegen door schoenen uit te doen bij het naar binnen lopen.
- Stofzuig regelmatig uw huis, vooral als u of uw kinderen regelmatig met grond het huis inkomen.

Communicatie speelt ook in het vervolg van de 'Let op lood' campagne een belangrijke rol. De GGD Zaanstreek-Waterland wijst in een reactie op het Zaanse saneringscriterium voor lood eveneens op het belang van communicatie. Wanneer Zaanstad vanaf 2017 planmatig onderzoek gaat uitvoeren bij mensen in de tuin kan dit bij hen tot vragen en zorgen leiden. Het gaat immers om hun eigen gezondheid en dat van hun kinderen, en om hun bezit. Hierom wordt bij de uitvoering van het project nauw samengewerkt met de afdeling communicatie en is door deze afdeling een communicatieplan opgesteld. Het plan beschrijft op hoofdlijnen de wijze waarop inwoners worden geïnformeerd en betrokken bij het traject van onderzoek en (indien nodig) sanering.

Op de lange termijn worden gebruiksadviezen geborgd door:

- kadastrale registratie van beschikkingen op bodemonderzoeken
- kadastrale registratie van subsidiebeschikkingen in het kader van diffuus lood
- gebruiksadviezen opnemen in de standaardtekst van brieven indien verontreiniging met lood is aangetoond
- gebruiksadviezen "pop-up" bij raadplegen van het bodemloket
- verspreiding van flyers ('Let op lood' campagne) bij de aankondiging van bodemonderzoeken naar lood

## 7 Het Zaanse saneringscriterium voor lood: 800 mg/kg voor bestaande situaties van woningen met tuin

*Bestaande situaties met ongewijzigde functie als wonen met tuin:*

Het Zaanse saneringscriterium dient voor de beoordeling van gezondheidsrisico's door lood in de bodem in bestaande situaties van woningen met tuin. Het saneringscriterium is zo veel als mogelijk gezondheidskundig onderbouwd en vervolgens beleidsmatig afgerond. Een toelichting op de afleiding van het Zaanse saneringscriterium van 800 mg/kg is gegeven in de bijlage.

Het Zaanse saneringscriterium voor lood is tot stand gekomen door aanpassingen aan modelparameters in het landelijk gehanteerde computermodel Sanscrit dat wordt gehanteerd om blootstelling aan bodemverontreiniging en de risico's hiervan te bepalen.

Op basis van een literatuurstudie zijn de parameters gewasconsumptie, de biobeschikbaarheidsfactor, de inname van limiet en ingestie aangepast ten opzichte van het standaard scenario (zie voor een toelichting op de parameters de bijlage).

Het Zaanse saneringscriterium voor lood van 800 mg/kg lood in de bodem voorziet in bescherming tegen gezondheidsrisico's indien mensen de gebruiksadviezen opvolgen om contact met vervuilde grond tegen te gaan. Door het in acht nemen van de gebruiksadviezen is er bij het afleiden van het saneringscriterium van uit gegaan dat geen gewasconsumptie van groenten en fruit geteeld op eigen vervuilde grond plaatsvindt. Ook vindt minder inname (ingestie) van vervuilde grond plaats door het opvolgen van gebruiksadviezen. Er vindt dan geen overschrijding plaats van de nieuw voorgestelde strengere inname limiet voor lood (1,9 µg/kg lg/dag ).

Zaanstad heeft de GGD Zaanstreek-Waterland om een reactie op het voorgestelde Zaanse saneringscriterium voor lood gevraagd.

Het GGD advies volgt de lijn van het bodemconvenant en de circulaire bodemsanering: De GGD wijst er op dat onder het Zaanse saneringscriterium voor lood mogelijk gezondheidsrisico's aanwezig zijn als gebruiksadviezen om maatregelen te nemen om blootstelling te voorkomen niet worden opgevolgd. Bewoners hebben hierin hun eigen verantwoordelijkheid en zullen hier ook op gewezen worden.

De volledige reactie van de GGD is in de bijlage opgenomen.

## 8 Samenvatting afleiding Zaans saneringscriterium voor met lood verontreinigde bodem

- De huidige landelijke interventiewaarde (I-waarde, 530 mg/kg) geeft volgens de Wet bodembescherming de grens aan waarboven gezondheidsrisico's kunnen optreden door bodemvervuiling met lood als er geen gebruiksadviezen in acht worden genomen
- Het Zaanse saneringscriterium voor lood wordt 800 mg/kg voor bestaande situaties van woningen met tuin
- Dit saneringscriterium geldt voor de beoordeling van lood in de bodem in heel Zaanstad van bestaande, statische situaties
- De landelijke en regionale GGD, het RIVM en het ministerie van I&M kunnen niet aangeven tot welke waarde gebruiksadviezen om blootstelling aan lood in de bodem tegen te gaan voldoende zijn, en boven welke waarde ook met inachtneming van deze gebruiksadviezen gezondheidsrisico's kunnen optreden.
- Het Zaanse saneringscriterium geeft invulling aan artikel 7.2 van het convenant 'Bodem en ondergrond' en geeft de waarde aan waarboven gezondheidsrisico's onvoldoende door gebruiksadviezen kunnen worden teruggebracht
- Het Zaanse saneringscriterium gaat ervan uit dat gebruiksadviezen worden opgevolgd, en dat er geen inname is van gewassen (groenten, fruit, kruiden) gekweekt op vervuilde grond in eigen tuin.
- Bewoners hebben hun eigen verantwoordelijkheid voor het opvolgen van de gebruiksadviezen en zullen hier ook over geïnformeerd en op gewezen worden. Communicatie over gebruiksadviezen blijft nu en in de toekomst belangrijk.
- Het Zaanse saneringscriterium is gebaseerd op recente consensus over een aantal parameters:
  - De biobeschikbaarheidsfactor die de mate aangeeft waarin lood van vervuilde grond wordt opgenomen in het bloed na inname, is gesteld op 0,7. Hierover hebben GGD en RIVM recent overeenstemming inzicht bereikt
  - De inname limiet van lood is gesteld op 1,9 microgram/kg lichaamsgewicht/dag, de waarde waarboven de blootstelling door JECFA<sup>6</sup> wordt aangeduid als 'of concern'
- Het Zaanse saneringscriterium voorziet in bescherming tegen een overschrijding van de nieuw voorgestelde strengere inname limiet voor lood (1,9 µg/kg lg/dag ) bij inname (ingestie) van 50 mg vervuilde grond per dag. Dit is de helft van de hoeveelheid grond die standaard bij de oude landelijke norm wordt gehanteerd (100 mg/dag) en die een kind volgens onderzoek gemiddeld per dag kan binnen krijgen bij het buiten spelen. De halvering van de ingestie van grond is mogelijk door het opvolgen van gebruiksadviezen.
- Op basis van de Zaanse saneringsnorm (800 mg/kg) hoeven in Zaanstad minder locaties te worden gesaneerd dan op basis van de huidige interventiewaarde (530 mg/kg)
- De reductie van het aantal te saneren locaties bedraagt gemiddeld circa 25% t.o.v. het aantal saneringen bij overschrijding van de huidige interventiewaarde
- Doordat minder locaties gesaneerd hoeven te worden, kan een groter deel van het probleem worden aangepakt met de omvangrijke maar desondanks te beperkte financiële middelen die Zaanstad hiervoor heeft ontvangen van de Rijksoverheid, en kan de focus komen te liggen op de meest vervuilde – en daarmee meest risicovolle- locaties.
- De voorlichting / kennis over gebruiksadviezen moet goed worden geborgd bij locaties waar de landelijke GGD advieswaarde (370 mg/kg) en de landelijke I-waarde (530 mg/kg) worden overschreden, maar die niet worden gesaneerd omdat gehalten onder het Zaanse saneringscriterium (800 mg/kg) liggen.
- Het Zaanse saneringscriterium kan worden heroverwogen bij landelijke wijziging van de norm, landelijke beleidswijzigingen of nieuwe inzichten.



## Bijlage: Getalsmatige toelichting op het Zaanse saneringscriterium voor met lood verontreinigde bodem (800 mg/kg)

Het Zaanse saneringscriterium voor lood is tot stand gekomen door aanpassingen aan de standaard modelparameters in het landelijk gehanteerde computermodel (Sanscrit) dat wordt gehanteerd om blootstelling aan verontreiniging en risico's te bepalen. Volgens het standaard scenario is de grens waarboven gezondheidsrisico's kunnen optreden bij gebruik als wonen met tuin gelijk aan 565 mg/kg. Voor het afleiden van het Zaanse saneringscriterium zijn een aantal parameters ten opzichte van het standaard scenario aangepast op basis van literatuurstudie en recent verkregen consensus tussen RIVM en landelijke GGD hierover. Hieronder worden deze parameters en aanpassingen hierop toegelicht.

### Relatieve biobeschikbaarheid

De relatieve biobeschikbaarheid geeft het gemak aan waarmee het lood door het lichaam wordt opgenomen. De biobeschikbaarheidsfactor (BBF) is de fractie van de verontreiniging die vanuit de bodem beschikbaar is voor opname in het bloed.

De parameter BBF is aangepast van 0,74 (standaard waarde in Sanscrit) naar 0,7. Dit is een afgerond gemiddelde van resultaten uit diverse onderzoeken hiernaar. RIVM en de landelijke GGD hebben hierover recent overeenstemming gevonden<sup>1,2</sup>.

### Gewasconsumptie

In Sanscrit wordt bij de functie wonen met tuin standaard uitgegaan dat 10% van de consumptie van groenten gewassen uit de eigen tuin betreft. Door gebruiksadviezen wordt het aandeel van de consumptie van gewassen die geteeld zijn op vervuilde grond uit eigen tuin geminimaliseerd en gereduceerd tot 0. Hierdoor worden mensen niet meer via deze route blootgesteld aan lood. Groenten voor eigen consumptie kunnen nog wel eigen tuin geteeld worden in een laag schone teelaarde of in bakken met schone grond.

### Inname limiet / maximaal toelaatbaar risiconiveau

In Sanscrit wordt nog een maximaal toelaatbaar risiconiveau voor de mens (MTR<sub>humanaan</sub>) van 2,8 microgram/kg lg/dag (<sup>voetnoot 1</sup>) gehanteerd. Het MTR<sub>humanaan</sub> is vastgelegd in de Circulaire bodemsanering 2013. Destijds is deze MTR<sub>humanaan</sub> gekozen op basis van een pragmatische beleidsmatige afweging: bij deze MTR kon de interventiewaarde gelijk blijven. Er lag geen gezondheidskundige onderbouwing aan ten grondslag, behalve dat het lager is dan de TDI (Tolerable Daily Intake) die volgens European Food Safety Authority (EFSA) niet meer moet worden gebruikt<sup>2</sup>.

De EFSA heeft een Bench Mark Dose Level (BMDL) voor lood vastgesteld: een stijging van 12 microgram lood per liter bloed geeft 1 IQ-punt daling. De JECFA3 stelt het volgende<sup>2</sup>:

- Een loodblootstelling onder 0,3 microgram/kg lg/dag (0,5 IQ-punt daling) is 'negligible'.
- Een loodblootstelling boven 1,9 microgram/kg lg/dag (3 IQ-punt daling) is 'of concern'

De inname limiet van 1,9 µg/kg lg/dag waarboven de blootstelling als 'of concern' wordt betiteld is gehanteerd als parameter bij het afleiden van het Zaanse saneringscriterium.

### Grondingestie

De grondingestie is de hoeveelheid grond die iemand binnenkrijgt door direct contact met de bodem buitenshuis en door binnenshuis contact met stof en binnengewaaide/binnengelopen grond. In Sanscrit wordt standaard uitgegaan van een inname door kinderen van 100 mg grond per dag (en volwassenen 50 mg/dag) bij gebruik van de bodem als wonen met tuin, moestuin of speeltuin. Dit kan

<sup>1</sup> De eenheid µg/kg lg/dag wil zeggen: microgram per kilo lichaamsgewicht, per dag. Standaard wordt uitgegaan van een lichaamsgewicht van 15 kilo voor een kind van 6 jaar.

op sommige dagen meer zijn en op andere dagen minder, bijvoorbeeld wanneer een kind een dag niet buiten speelt. Deze hoeveelheden komen overeen met de waarden die door de US EPA worden geadviseerd. Voor scenario's met weinig bodemcontact (natuur, bebouwing, infrastructuur, industrie) wordt in sanscrit een jaargemiddelde ingestie van 20 mg/d gehanteerd. De keuze om de groningestie met een factor 5 te verlagen heeft geen uitgebreide wetenschappelijke onderbouwing. Wel is duidelijk dat de frequentie van het verblijf op de locatie lager is en de blootstelling aan stof binnenshuis door inlopen en inwaaien niet optreedt in tegenstelling tot bij de scenario's waarin meer contact met de bodem optreedt.

Door het opvolgen van gebruiksadviezen neemt ingestie van vervuilde grond af. Voor het afleiden van het Zaans saneringscriterium zijn een aantal gereduceerde waarden voor groningestie doorgerekend (zie tabel 1 en 2).

#### Doorrekenen van aangepaste parameters

De formule voor de berekening van de blootstelling is als volgt<sup>4</sup>:

$$DB_{ig} = (GI_k * C_t * BB) / 1000 * LG_k$$

Waarbij:

DB <sub>ig</sub>	Dagelijkse blootstelling via groningestie [µg/d]
GI <sub>k</sub>	Dagelijkse hoeveelheid groningestie [mg/d]
C <sub>t</sub>	Concentratie lood totaal [mg/kg]
BB	Relatieve biobeschikbaarheid
LG <sub>k</sub>	Lichaamsgewicht kind [15 kg]

In tabel 1 is voor verschillende hoeveelheden aan ingestie doorgerekend wat het bijbehorende gehalte aan lood in de grond zou zijn waarboven gezondheidsrisico's kunnen ontstaan, bij de voorgestelde aangepaste inname limiet van 1,9 µg/kg lg/dag. Tabel 2 is doorgerekend voor de huidige standaard inname limiet en toegevoegd ter vergelijking met de huidige standaard parameters in Sanscrit.

In de tabellen is tevens aangegeven hoe groot de kans statistisch gezien is dat de berekende limiet aan loodgehalten wordt aangetroffen tijdens bodemonderzoek in de zones B1 en B2 van de bodemkwaliteitskaart. Het betreft de oude bebouwde gebieden langs de Zaan en de dorpslinten van Westzaan en Assendelft. In deze zones B1 en B2 gaat Zaanstad vanaf 2017 planmatig bodemonderzoek en sanering uitvoeren bij woningen met tuin.

De meest rechtse kolom geeft aan wat het verschil is in de prognose van het aantal te saneren tuinen als de berekende limiet aan loodgehalte wordt gehanteerd in plaats van de huidige landelijke norm (de interventiewaarde). Het betreft een grove schatting op basis van de statistische gegevens bij de bodemkwaliteitskaart uit de Nota bodembeheer Zaanstad 2013-2017.

Tabel 1: Gehalten waarboven volgens voorgestelde inname limiet (1,9 µg/kg lg/dag) risico's ontstaan ('level of concern' volgens JECFA)

scenario wonen met tuin	Bio-beschikbaarheid factor	Fractie consumptie blad- en knolgewas uit eigen tuin	Ingestie van grond door kind (mg/dag)	Limiet loodgehalte in de grond (mg/kg )	Kans dat limiet in de grond wordt overschreden volgens bodemkwaliteitskaart	Reductie aantal te saneren tuinen tov sanering bij huidige I-waarde (I=530 mg lood)
Standaard ingestie, aangepaste parameters (nieuwe norm?)	0,7	0	100	410	B1 25-50% B2 20%	Toename van 5-10%
25 % reductie ingestie, aangepaste parameters	0,7	0	75	543	B1 20% B2 10%	Geen / nauwelijks toename
50% reductie ingestie, aangepaste parameters	0,7	0	50	814	B1 10-20% B2 5-10%	Kwart van de locaties > I valt af (afname 0-50%)

Tabel 2 : Gehalten waarboven volgens huidige inname limiet in Sanscrit (2,8 µg/kg lg/dag) risico's ontstaan

scenario wonen met tuin	Bio- beschikbaarheid Factor (BBF)	Fractie consumptie blad- en knolgewas uit eigen tuin	Ingestie van grond door kind (mg/dag)	Limiet Loodgehalte in de grond (mg/kg )	Kans dat limiet in de grond wordt overschreden volgens bodemkwaliteitskaart	Reductie aantal te saneren tuinen tov sanering bij huidige I-waarde
default waarden in Sanscrit (=huidige landelijke norm)	0,74	0,1	100	565	B1 20% B2 10%	0 % reductie (saneren bij huidige I-waarde)
Standaard ingestie, aangepaste parameters	0,7	0	100	600	B1 20 % B2 10%	Geen / nauwelijks afname
25 % reductie ingestie, aangepaste parameters	0,7	0	75	800	B1 10-20% B2 5-10%	Kwart van de locaties > I valt af (afname 0-50%)
50% reductie ingestie, aangepaste parameters	0,7	0	50	1200	B1 < 10% B2 < 5%	Helpt van de locaties > I valt af

Als saneringscriterium voor lood kan 800 mg/kg worden gehanteerd. Het betreft de inname limiet 814 uit tabel 1 beleidsmatig afgerond naar beneden, alsmede de inname limiet van 800 uit tabel 2.

Het saneringscriterium voorziet in bescherming tegen een overschrijding van de nieuw voorgestelde strengere inname limiet voor lood ( $1,9 \mu\text{g}/\text{kg lg}/\text{dag}$ ), indien geen gewasconsumptie van teelt op eigen vervuilde grond plaatsvindt, bij een inname (ingestie) van 50 mg vervuilde grond per dag. Dit is de helft van de hoeveelheid grond die standaard voor inname bij de oude norm wordt gehanteerd (100 mg/dag) en die een kind gemiddeld per dag kan binnen krijgen bij het buiten spelen in de eigen tuin of speeltuin. De halvering van de ingestie van grond is mogelijk door het opvolgen van gebruiksadviezen. Het terugbrengen van de grondinname van 50% is fors maar waarschijnlijk realistischer dan de (niet gefundeerde) reductie van 80% die in Sanscrit wordt gehanteerd voor situaties met weinig grondcontact (zoals natuur, industrie en infrastructuur).

Het saneringscriterium voorziet in bescherming tegen een overschrijding van de huidige inname limiet voor lood ( $2,8 \mu\text{g}/\text{kg lg}/\text{dag}$ ) bij inname (ingestie) van 75 mg vervuilde grond per dag. Dit is  $\frac{3}{4}$  van de hoeveelheid grond die standaard bij de oude norm wordt gehanteerd en die een kind gemiddeld per dag binnenkrijgt bij het buiten spelen. Een kwart minder ingestie van grond is naar verwachting eenvoudig mogelijk door het opvolgen van gebruiksadviezen.

Om in te schatten hoeveel locaties na onderzoek gesaneerd zouden moeten worden is de statistiek uit de Nota bodembeheer Zaanstad 2013-2017 aangehouden.

Hieruit blijkt dat in de sterk vervuilde zones B1 en B2 uit de bodemkwaliteitskaart respectievelijk 20% en 10% van de waarnemingen boven de landelijke 530-norm voor wonen met tuin ligt. Voor de inschatting van het aantal te saneren woningen met tuin is uitgegaan van het gemiddelde hiervan, 15%, van in totaal 17.500 particuliere woningen, oftewel 2625 woningen.

Bij hanteren van het 800-saneringscriterium liggen in zone B1 10 à 20% van de waarnemingen boven het criterium, en in zone B2 geldt dit voor 5 à 10 % van de waarnemingen. Voor de inschatting van het aantal te saneren woningen met tuin bij het 800-criterium voor sanering is uitgegaan van het gemiddelde, 11% van 17.500, oftewel 1925 woningen.

## **Bijlage: GGD reactie op saneringscriterium van 800 mg/kg dd. 25-11-2016**

GGD Zaanstreek- Waterland ondersteunt de proactieve houding van Gemeente Zaanstad bij het oppakken van de bodem lood problematiek in Zaanstad. Vanwege de mogelijke negatieve gezondheidseffecten onderstreept de GGD het belang van het terugdringen van de blootstelling aan lood. De GGD adviseert het volgende m.b.t. het beleid dat door de gemeente wordt nagestreefd voor de sanering van particuliere tuinen.

1. Communicatie blijft essentieel. De GGD adviseert om extra nadruk te leggen op:

- Uitleg over de landelijke situatie en het vooruitstrevende en vooroplopende beleid van Zaanstad, inclusief de voorbeeldfunctie voor andere gemeenten. Aangezien de komst van een landelijk beleid onzeker is, en in het beste geval nog jaren kan duren, kiest Zaanstad ervoor om dit niet af te wachten maar proactief te werk te gaan. Dit door middel van reeds afgeronde stappen als onderzoek en sanering van moestuinen, openbare speelplekken voor kinderen en het aanvragen en verkrijgen van subsidie voor de nu beoogde onderzoeken en sanering.
- Verwijzen naar de informatie campagne 'Let op lood'. De GGD adviseert om het resultaat hiervan te evalueren en de informatie opnieuw onder de aandacht te brengen.

2. Beoogde saneringscriterium van Zaanstad:

- Het door Zaanstad beoogde saneringscriterium wordt door de GGD gezien als een beleidsmatig gekozen norm. Deze norm ligt boven de huidige advieswaarde van 370 mg/kg welke door de GGD als minimaal na te streven (saneringen)waarde wordt geadviseerd. Het beleid van Zaanstad, om d.m.v. een subsidieregeling onderzoek en sanering aan te bieden aan particulieren, wordt aangemoedigd door de GGD. Met de keuze van de gemeente voor de hogere saneringsnorm worden de beschikbare middelen primair gericht op een groter aantal woningen. De GGD adviseert om de beoogde norm niet als gezondheidkundige norm toe te passen. Negatieve gezondheidseffecten worden immers ook onder de concentratie van 800 mg/kg bodem lood verwacht. Vandaar dat het belangrijk is om door middel van communicatie de overige woningeigenaren met nadruk te attenderen op gezondheidsrisico's. Tevens wordt de eigen verantwoordelijkheid en de mogelijkheid om zelf maatregelen te nemen om blootstelling te voorkomen, benadrukt.

3. De GGD adviseert om de mogelijkheid open te houden om het beleid in een latere fase te richten op (collectieve) sanering van tuinen tot de actuele gezondheidkundige advieswaarde

## Bronnen

1. RIVM Rapport 2015-0204. Diffuse loodverontreiniging in de bodem. Advies voor een gemeenschappelijk beleidskader. Otte P, Bakker MI, Lijzen JPA, Versluijs CW, Zeilmaker MJ
2. GGD-GHOR Nederland: Lood in bodem en gezondheid, Aanvullend advies met informatie voor GGD-adviseurs gezondheid en milieu (29-1-2016)
3. DCMR milieudienst Rijnmond: verkenning bandbreedtes in de herziene loodnormering, zoals deze kan worden afgeleid vanuit de meest recente adviezen van GGD-GHOR en RIVM (14-3-2016)
4. RIVM Factsheet groningestie v4.0 (14-10-2016)
5. Website Sanscrit.nl instrument voor de beoordeling van spoedeisendheid van saneren
6. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Seventy-third meeting. Geneva, 8–17 June 2010. Summary and Conclusions. Issued 24 June 2010 (FAO: Food and Agricultural Organization)
7. Circulaire bodemsanering, Staatscourant 2013 nr. 16675 (27 juni 2013)

## **Bijlage 5 Bekende gegevens**

0458913.115, L144

Adres	Locatiecode	Opp m <sup>2</sup>	Onverhard		Boringen tot 0,5 m -mv.	XRF-metingen in 1° 0,5 m	Analyses op lood	Onderzoeken	Resultaten	Opmerkingen	Overige verdachte activiteiten
			%	m2							
Zuideinde 7a Koog aan de Zaan	BI047914484	28	5	1	2	2	2	-	-	Geen Voortuin	-
Zuideinde 9 Koog aan de Zaan	BI047914485	96	15	14	2	2	2	-	-	-	-
Zuideinde 11 Koog aan de Zaan	BI047914486	146	25	37	3	3	2	-	-	-	-
Eendrachtstraat 1 Koog aan de Zaan	BI047914487	107	5	5	2	2	2	-	-	-	oliemolen, machine- en apparatenbedrijf
Eendrachtstraat 1a Koog aan de Zaan	BI047914488	111	5	6	2	2	2	Oranjewoud (2000)	Er zijn geen analyses bekend van de relevant diepte (0,0-0,50 m-mv.)	-	-
Eendrachtstraat 1B Koog aan de Zaan	BI047914489	127	5	6	2	2	2	-	-	-	-
Eendrachtstraat 1C Koog aan de Zaan	BI047914490	163	25	41	3	3	2	Oranjewoud (2000)	Er zijn geen analyses bekend van lood binnen de relevante diepte (0,00-0,50 m-mv.)	-	-
Eendrachtstraat 1D Koog aan de Zaan	BI047914491	93	10	9	2	2	2	-	-	-	-
Eendrachtstraat 3 Koog aan de Zaan	BI047914492	98	25	25	3	3	2	-	-	-	-
Eendrachtstraat 5 Koog aan de Zaan	BI047914493	121	25	30	3	3	2	-	-	Geen Voortuin, Onderzoekslocatie omvat 2 kadastrale percelen: C2783 en C5646	-
Eendrachtstraat 7 Koog aan de Zaan	BI047914494	114	5	6	2	2	2	-	-	Geen Voortuin	-
Eendrachtstraat 9 Koog aan de Zaan	BI047914495	107	5	5	2	2	2	-	-	Geen Voortuin	vleesrokerij
Breedweer 2B Koog aan de Zaan	BI047914496	125	15	19	2	2	2	Provincie Noord- Holland (2000)	Er is een beschikking uit 2000 bekend waaruit blijkt dat op basis van onderzoeken van Eco Control uit 2000 een geval van ernstige bodemverontreiniging is aangetoond. Hoewel het contour in de Zaanatlas Breedweer 2 t/m 2C omvat zijn deze onderzoeken op basis van afstand niet relevant. Bovendien zijn de	Geen Voortuin	-



Adres	Locatiecode	Opp m <sup>2</sup>	Onverhard		Boringen tot 0,5 m -mv.	XRF-metingen in 1° 0,5 m	Analyses op lood	Onderzoeken	Resultaten	Opmerkingen	Overige verdachte activiteiten
			%	m2							
Breedweer 2C Koog aan de Zaan	BI047914497	131	10	13	2	2	2		sterke verontreinigingen in de ondergrond aangetoond.  Daarnaast is onderzoek uitgevoerd door Oranjewoud (2000) waarbij gehalten aan lood in de bovengrond (0,00-0,80 mg/kg) zijn gemeten van 57-64 mg/kg ds. Echter, het onderzoek is verouderd.	Geen Voortuin	-
Breedweer 2 Koog aan de Zaan	ZA047905596	394	5	20	2	2	2	'Lankelma Milieu (2012), Lankelma Milieu (2005), Provincie Noord-Holland (2000), Oranjewoud (2000), Oranjewoud (1997)	Er is een beschikking uit 2000 bekend waaruit blijkt dat op basis van onderzoeken van Eco Control uit 2000 een geval van ernstige bodemverontreiniging is aangetoond. Hoewel het contour in de Zaanatlas Breedweer 2 t/m 2C omvat zijn deze onderzoeken op basis van afstand niet relevant. Bovendien zijn de sterke verontreinigingen in de ondergrond aangetoond.  Daarnaast zijn recentere onderzoeken uitgevoerd op het perceel. Echter, de gemeten gehalten aan lood in de bovengrond (0,00-0,70 mg/kg) variëren sterk (80-4000 mg/kg ds.). Daarnaast zijn de boringen overwegend inpandig en in verharde tuindelen geplaatst.	Geen Voortuin	-
Breedweer 4A Koog aan de Zaan	BI047914498	95	15	14	2	2	2	'ODNZKG (2017)	'Uit een beschikking van omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied blijkt dat de achtertuinen van Breedweer 2B t/m Breedweer	Geen Voortuin	-
Breedweer 4B Koog aan de Zaan	BI047914499	81	5	4	2	2	2			Geen Voortuin	-
Breedweer 4C koog aan de Zaan	BI047914500	81	5	4	2	2	2			Geen Voortuin	-
Breedweer 4D Koog aan de Zaan	BI047914501	82	15	12	2	2	2			Geen Voortuin	-

0458913.115, L144

Adres	Locatiecode	Opp m <sup>2</sup>	Onverhard		Boringen tot 0,5 m -mv.	XRF-metingen in 1° 0,5 m	Analyses op lood	Onderzoeken	Resultaten	Opmerkingen	Overige verdachte activiteiten
			%	m2							
Breedweer 4E Koog aan de Zaan	BI047914502	96	15	14	2	2	2	4P zijn gesaneerd d.m.v. aanbrengen van een leeflaag van een meter dikte. Ook blijkt dat uit cyclomedia dat deze adressen geen voortuinen hebben.	Geen Voortuin	-	
Breedweer 4F Koog aan de Zaan	BI047914503	101	10	10	2	2	2		Geen Voortuin	-	
Breedweer 4G Koog aan de Zaan	BI047914504	97	5	5	2	2	2		Geen Voortuin	-	
Breedweer 4H Koog aan de Zaan	BI047914505	97	5	5	2	2	2		Geen Voortuin	-	
Breedweer 4K Koog aan de Zaan	BI047914506	97	15	15	2	2	2		Geen Voortuin	-	
Breedweer 4L Koog aan de Zaan	BI047914507	97	5	5	2	2	2		Geen Voortuin	-	
Breedweer 4M Koog aan de Zaan	BI047914508	98	5	5	2	2	2		Geen Voortuin	-	
Breedweer 4N Koog aan de Zaan	BI047914509	98	5	5	2	2	2		Geen Voortuin	autobandencoveringsbedrijf, kuiperij	
Breedweer 4P Koog aan de Zaan	BI047914510	134	15	20	3	3	2		Geen Voortuin	-	
Zuideinde 5 Koog aan de Zaan	BI047914515	230	15	35	3	3	2		-	-	-
Breedweer 11 Koog aan de Zaan	BI047914516	124	5	6	2	2	2	Grontmij (2015)	In de bovengrond (7-50 cm -mv.) is een gehalte aan lood gemeten van 24 mg/kg ds. Echter, de boring is inpandig geplaatst.	Geen Voortuin	-
Breedweer 35 Koog aan de Zaan	BI047914517	844	25	211	8	8	3	Tauw (2013)	In de bovengrond (0-100 cm-mv.) is een gehalte aan lood gemeten van 590 mg/kg ds. Echter, de boring is in een verharde tuindeel geplaatst en derhalve niet relevant.	Onderzoekslocatie omvat 2 kadastrale percelen: C5791 en C5792	-
Zuideinde 12 Koog aan de Zaan	ZA047902410	612	70	428	12	12	4	-	-	-	HBO tank (tankcleaning/afgezend, geen KIWA)
Zuideinde 14 Koog aan de Zaan	ZA047902411	301	35	105	6	6	2	-	-	Geen Voortuin	chemische industrie
Zuideinde 14/NA Koog aan de Zaan	BI047914522	563	10	56	5	5	2	-	-	Onderzoekslocatie omvat 2 kadastrale percelen: C3099 en C5063, betreft braakliggend/verlaten terrein. Oppervlakte onverharde tuindelen moeilijk in te schatten.	-
Totaal		34			97	97	71				

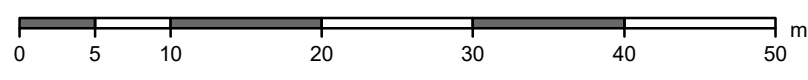
## **Bijlage 6 Tekening**



Esri Nederland, Kadaster ; Esri Nederland, Community Map Contributors

**Legenda**

- Gehalte lood: <= 370 mg/kg ds
- Gehalte lood: > 370 en <= 800 mg/kg ds
- Onderzoekslocatie
- Uitgevallen bij dit cluster
- Bebouwing
- Perceel



OPDRACHTGEVER Gemeente Zaanstad	PROJECTLEIDER mw. N. Kuit	SCHAAL 1:500
PROJECTOMSCHRIJVING Bodemonderzoek lood tuinen	IMPLEMENTATE mw. Y.M. le Brun	FORMAAT A3
KAARTITEL Verontreinigingssituatie Breedweer-Eendrachtstraat-Zuideinde te Koog aan de Zaan - Cluster 131	REVISIE D0	STATUS Definitief
KAARTNUMMER 0458913.115-S1	DATUM 18-6-2020	





---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK ALMERE  
Postbus 10044  
1301 AA ALMERE  
T. (06) 831 686 47  
E. [nellie.kuit@anteagroup.com](mailto:nellie.kuit@anteagroup.com)

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

### Copyright © 2018

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.