

**NOTITIE**

**Onderwerp** oplegnotitie nieuwe stoffen in de bodemkwaliteitskaart

**Project** bodembeleid gemeente Arnhem

**Opdrachtgever** milieusamenwerking regio Arnhem (MRA)

**Projectcode** AH664-2

**Status** Definitief

**Datum** 18 december 2015

**Referentie** AH664-2/15-021.413

**Auteur(s)** mw. C. Koot MSc.

**Gecontroleerd door** drs. J. Lackin

**Goedgekeurd door** mw. C. Koot MSc.

**Paraaf**



**Bijlage(n)** I Globale ligging boorpunten

II Overzicht gemeten waarden en kengetallen

**Aan** Milieusamenwerking regio Arnhem (MRA) P. Bouter

**Kopie** -

**Inleiding**

In 2010/2011 heeft de Milieusamenwerking regio Arnhem (MRA) een regionale Bodemkwaliteitskaart en een regionale Nota bodembeheer opgesteld. De bodemkwaliteitskaart maakt de gebiedseigen bodemkwaliteit inzichtelijk en de nota geeft invulling aan het regionale bodembeleid. De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor het basis stoffenpakket dat voor de inwerkingtreding van het Besluit bodemkwaliteit van toepassing was. Dit basis stoffenpakket betrof de stoffen arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, som PAK en minerale olie. Met de inwerkingtreding van het Besluit bodemkwaliteit is het standaardpakket van toepassing voor het uitvoeren van bodemonderzoek. Aanvullend ten opzichte van het basis stoffenpakket zijn in het standaardpakket de stoffen PCB’s, barium, kobalt en molybdeen opgenomen.

Voor de nieuwe stoffen in het stoffenpakket was voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart een overgangstermijn van toepassing. Deze overgangstermijn is inmiddels deels verlopen (voor som PCB’s) of verloopt op 1 januari 2016 (voor barium, kobalt en molybdeen). Het is daarom noodzakelijk om de bestaande regionale bodemkwaliteitskaart te actualiseren op de nieuwe stoffen.

Deze notitie is een addendum op de huidige bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer. De resultaten van deze actualisatie leiden niet tot een andere indeling van de zones en kwaliteiten van bodemkwaliteitskaart of in wijzigingen van gebiedsspecifiek beleid.

**Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.**

Van Twickelostraat 2 | Postbus 233 | 7400 AE Deventer | +31 (0)570 69 79 11 | [www.witteveenbos.com](http://www.witteveenbos.com) | KvK 38020751

**Toelichting**

Deze notitie beschrijft de resultaten van de uitgevoerde actualisatie. Hiermee wordt voldaan aan de wettelijke verplichting voor de actualisatie van PCB’s, daarnaast worden ook de consequenties inzichtelijk gemaakt voor de overige stoffen (barium, kobalt en molybdeen). Vervolgens worden de resultaten vertaald naar de gevolgen voor de bodemkwaliteitskaart, de generieke normen en het gebiedsspecifiek beleid.

**Achtergrond PCB’s**

De afkorting PCB staat voor Polychloorbifenyl. Het is een verzameling voor een grote groep moeilijk afbreekbare organische stoffen. PCB's zijn erg schadelijk voor het milieu. PCB’s zijn vanwege hun eigenschappen (bestand tegen hoge temperatuur en druk, vrijwel onbrandbaar, goed oplosbaar in olie en vet) in veel producten toegepast. Voorbeelden hiervan zijn de toepassing ervan in condensatoren, transformatoren, hydraulische systemen, kunststoffen, lakken, verven en inkten. Tegenwoordig zijn PCB’s vooral nog aanwezig in transformatoren die gefabriceerd zijn voor circa 1980. Het gebruik van PCB's is sinds 1985 in Nederland verboden, maar de stof is moeilijk afbreekbaar, en is dus nog niet uit het milieu verdwenen.

**Gehanteerde werkwijze voor de actualisatie**

De ervaring bij andere bodemkwaliteitskaarten leert dat de diffuse belasting van PCB’s, in tegenstelling tot zware metalen of PAK, niet wordt bepaald door factoren als ouderdom, gebruiksgeschiedenis of bodemopbouw van een gebied. PCB’s verspreiden zich op verschillende manieren in ons milieu. De emissie van PCB’s naar oppervlaktewater en van daaruit naar de waterbodem maakt het belangrijkste deel uit van de totale emissie. Emissies naar lucht, als gevolg van bijvoorbeeld afvalverbranding, zijn beperkter maar niet verwaarloosbaar. De (mogelijke) blootstelling van het milieu wordt veroorzaakt door het vrijkomen (nalevering) van deze stoffen uit gecontamineerde grond en sediment. Het (diffuse) verspreidingspatroon van PCB’s is grillig en wijkt daarmee af van zware metalen en PAK. Conform het wijzigingsblad voor de bodemkwaliteitskaart1 kan een alternatieve zone indeling worden gehanteerd voor het bepalen van de bodemkwaliteit. Het gehalte organische stof is hiervoor leidend, zie ook onderstaand kader. De meeste waarnemingen aan organisch stof vallen in categorie 1 (tot 4 % organisch stof). Voor de bodemkwaliteitskaart regio Arnhem betekent dit dat alle zones, uitgezonderd ‘O15: Arnhem- Centrum/’t Broek’, als één zone worden beschouwd voor het bepalen van de gebiedseigen bodemkwaliteit.

**Alternatieve bepaling voor bodemkwaliteit PCB**

De ervaring is dat het voorkomen van diffuus verhoogde gehalten aan PCB’s niet de reguliere patroon van de bodem-kwaliteitskaart volgt. Vooral grootschalig opgehoogde locaties met slib vertonen diffuus verhoogde gehalten. Daarom kan voor PCB’s een andere zone indeling worden gehanteerd. In het wijzigingsblad richtlijn bodemkwaliteitskaarten is de alternatieve methode voor het bepalen van de bodemkwaliteitsklasse als volgt omschreven: ‘Voor PCB is het organisch stofgehalte het enige onderscheidende kenmerk. Het hele beheergebied kan daardoor worden ingedeeld als 1 PCB-zone, tenzij er in het gebied duidelijk verschillen in het organisch stofgehalte worden aangetroffen. Daarom is het voor de stof­groep PCB toegestaan een andere indeling van het beheergebied te maken, waarbij de bestaande zones in één of meer deelgebieden worden samengenomen. Hierbij is het organisch stofgehalte maatgevend en kan de volgende indeling worden gehanteerd:

1. tot 4 % organisch stof;
2. 4 tot 8 % organisch stof;
3. meer dan 8 procent organisch stof.’

Hierbij geldt wel de eis dat er minimaal 30 waarnemingen worden genomen voor PCB’s per nieuwe zone.

Om een inschatting te kunnen maken of de gehalten barium, kobalt en molybdeen bepalend zijn voor de gebiedseigen bodemkwaliteit is dezelfde verdeling gehanteerd, de regio betreft één zone.

1 Wijzigingsblad d.d. 1 januari 2014 bij de ‘Richtlijn bodemkwaliteitskaarten versie 3 september 2007’.

2 | 4 Witteveen+Bos | AH664-2/15-021.413 | Definitief

Dit is mede omdat de ervaring in andere regio’s is dat deze stoffen niet onderscheidende stoffen zijn voor het bepalen van de gebiedseigen bodemkwaliteit. Daarnaast is nog niet bekent op welke wijze deze stoffen moeten worden meegenomen in systematiek bodemkwaliteitskaart na 2016. Ook loopt voor het barium nog een discussie of de normstelling juist is en of deze stof wel onderdeel uit moet maken van het stoffenpakket. Vanwege deze onzekerheden en ervaringen elders is gekozen voor een beperkte analyse van de overige stoffen barium, kobalt en molybdeen.

Omdat er bij de MRA niet voldoende, actuele gegevens voor nieuwe stoffen bekend zijn, is een bodemonderzoek uitgevoerd. Met het bodemonderzoek zijn actuele gegevens verzameld over de nieuwe stoffen barium, kobalt, molybdeen en PCB’s. In totaal zijn 30 boringen geplaatst tot 2,0 meter minus maaiveld. De boringen zijn evenredig verdeeld over de zones van de regio, inclusief Lingewaard en Overbetuwe (zie bijlage I voor de globale ligging van de boorpunten). De niet-gezoneerde gebieden, die in de Bodemkwaliteitskaart in 2011 te weinig waarnemingen hadden, zijn uitgesloten van bemonstering.

Per boring is van zowel de bovengrond (0-0,5 m-mv) als van de ondergrond (0,5-2,0 m-mv) een analyse uitgevoerd naar de nieuwe stoffen. Op basis van de verzamelde gegevens zijn apart kengetallen bepaald voor de boven- en ondergrond (zie bijlage II voor de gemeten waarden per boorpunt en de kengetallen). Vervolgens is beoordeeld of de resultaten van de nieuwe stoffen leidt tot een slechtere bodemkwaliteitsklasse van de verschillende zones. Bovenstaande bewerkingen en methodiek is uitgevoerd conform de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten1.

**Resultaten**

In de onderstaande tabel zijn de verschillende kengetallen weergegeven voor de boven- en ondergrond. Dit betreft gehalten die zijn omgerekend naar standaard bodem. Voor de omrekening is gebruik gemaakt van het gemiddelde aan lutum en humus van de zone. Voor de bovengrond betreft dit 11,8 % lutum en 3,66 % organische stof, voor de ondergrond betreft dit 11,2 % lutum en 1,51 % organische stof. Voor het bepalen van de gebiedseigen bodemkwaliteit is, in overeenstemming met het huidige beleid, gekozen voor de gemiddelde waarde.

Tabel 1. Overzicht kengetallen nieuwe stoffen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ba** | **Ko** | **Mo** | **PCB** |
| zone bovengrond |
| totaal aantal waarnemingen | 30 | 30 | 30 | 30 |
| % < detectielimiet | 27 % | 23 % | 100 % | 93 % |
| gemiddelde waarde \* | 137 mg/kg ds | 11,7 mg/kg ds | 1,05 mg/kg ds | 0,02 mg/kg ds |
| P80 \* | 216 mg/kg ds | 16,5 mg/kg ds | 1,05 mg/kg ds | 0,01 mg/kg ds |
| zone ondergrond |
| totaal aantal waarnemingen | 30 | 30 | 30 | 30 |
| waarvan gehalte onder detectielimiet | 43 % | 43 % | 100 % | 100 % |
| gemiddelde waarde \* | 134 mg/kg ds | 10,3 mg/kg ds | 1,05 mg/kg ds | 0,02 mg/kg ds\*\* |
| P80 \* | 245 mg/kg ds | 17,9 mg/kg ds | 1,05 mg/kg ds | 0,02 mg/kg ds\*\* |

1 Richtlijnen bodemkwaliteitskaarten, VROM, 3 september 2007.

3 | 4 Witteveen+Bos | AH664-2/15-021.413 | Definitief

Toelichting:

\* gehalten omgerekend naar standaard bodem (lutum 25 %, humus 10 %);

\*\* formeel wordt het gehalte aan PCB in de ondergrond beoordeeld als klasse wonen, omdat het gehalte de bovengrens voor klasse wonen overschrijd. Dit verhoogde gehalte wordt echter veroorzaakt door correctie naar standaardbodem. In werkelijkheid is hier geen sprake van een verhoogd gehalte, alle waarnemingen liggen immers beneden de detectielimiet;

klasse AW2000;
klasse wonen.

**PCB´s**

Uit de resultaten valt af te leiden dat slechts een klein percentage van de waarnemingen bestaat uit werkelijk gemeten waarden. Het percentage onder de detectielimiet is zowel voor de boven- als ondergrond hoog, respectievelijk 93 % en 100 %. In de methodiek van de bodemkwaliteitskaart worden deze waarnemingen onder de detectielimiet wel meegenomen bij het bepalen van de verschillende statische kengetallen. Dit en de correctie naar standaard bodem maakt dat het gemiddelde sterk wordt beïnvloed door hoge waarden die niet direct te herleiden zijn aan uitbijters of puntverontreinigingen. De overige percentielwaarden zijn sterk gekoppeld aan verhoogde detectielimieten van de analyse in het laboratorium.

Als gevolg van de rekenmethodiek van de bodemkwaliteitskaart, de scheve statische verdeling van de waarnemingen en dat de rapportagegrens dicht bij de vigerende normstelling van de AW2000 ligt, maakt dat er een ogenschijnlijke overschrijding is van de kwaliteitklasse AW2000 en wonen. Dit knelpunt doet zich vooral voor bij organisch arme (zand)gronden (<4 % organische stof) zoals ook in deze regio. Op basis van het percentage waarnemingen kleiner dan de detectielimiet en de statische verdeling (de kengetallen) kan worden geconcludeerd dat de statisch bepaalde overschrijding een overschatting is van de werkelijke diffuse concentraties aan PCB’s. Daarom kan worden geconcludeerd dat in de regio geen sprake is van generiek diffuus verhoogde gehalten aan PCB’s.

**Barium, kobalt en molybdeen**

Voor zowel de boven- als de ondergrond blijkt dat er geen significant verhoogde gehalten boven de normstelling worden aangetroffen. De gemiddelde waarden liggen onder de vigerende AW2000 normen. De 80 percentielwaarde voor barium en kobalt kent wel lichte overschrijdingen. Geconcludeerd kan worden dat er geen generiek diffuus verhoogde gehalten zijn aangetroffen voor barium, kobalt en molybdeen die van invloed zijn op de gebiedseigen bodemkwaliteit van de verschillende zones in de bodemkwaliteitskaart.

**Consequenties bodemkwaliteitskaart en gebiedsspecifiek beleid**

Geen van de onderzochte stoffen komt diffuus verhoogd voor, zodat er geen aanleiding is om de zone indeling of kwaliteitsklasse van de regionale bodemkwaliteitskaart te wijzigen. Met deze actualisatie maakt ook PCB´s (en barium, kobalt en molybdeen) onderdeel uit van de bodemkwaliteitskaart en wordt voldaan aan de eisen vanuit het Besluit bodemkwaliteit en de richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Ten aanzien van de resultaten bestaat er ook geen aanleiding om het huidige gebiedsspecifiek beleid te wijzigen.

In de Nota bodembeheer is opgenomen dat de nota geldig is tot 1 juli 2013 in het kader van de overgangsregeling van het nieuwe stoffenpakket. Met dit addendum is hieraan voldaan en is deze beperking voor de geldigheidsduur komen te vervallen

4 | 4 Witteveen+Bos | AH664-2/15-021.413 | Definitief

I

BIJLAGE: GLOBALE LIGGING BOORPUNTEN

Witteveen+Bos | AH664-2/15-021.413 | Bijlage I | Definitief



´

28

22

20

21

27

24

19

30

17

23

18

1

29

25

16

7

15

26

2

3

14

5 6

9

11

10

8

4

12

13

tterdam, Breda, Tilburg, Den Ha

boorplan

**Boorplan**

**getekend:**

**gecontroleerd:**

**Overzicht**

**goedgekeurd: versie: datum: tekeningnr:**

G.H. Heuver

C. Koot

J. Lackin

1

14-04-2015

**opdrachtgever:** MRA

2

Actualisatie BBK AH664-2

**projectnaam: projectcode:**

Witteveen+Bos

A3 liggend

**formaat: schaal:**

1:125000

0 1 2 3 4 5 km

[D:\project\AH664-2\_actualisatie\_BKK\boorplan](file:///D%3A%5Cproject%5CAH664-2_actualisatie_BKK%5Cboorplan) overzicht.mxd 14-04-2015 8:59:49

II

BIJLAGE: OVERZICHT GEMETEN WAARDEN EN KENGETALLEN

Witteveen+Bos | AH664-2/15-021.413 | Bijlage II | Definitief

**Waarnemingen nieuwe stoffen
Gemeten waarden per meetpunt
BOVENGROND**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **monsternaam** | **van** | **tot** | **matrix** | **samenstelling** | **grondsoort** | **Lutum** | **Organische stof** | **Barium [Ba]** | **Kobalt [Co]** | **Molybdeen [Mo]** | **PCB (som 7)** |
| 1\_bg | 0 | 50 | GR | 1 (0-50) | zwak siltig | 2,1 | 1 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 10\_bg | 0 | 50 | GR | 10 (0-50) | sterk zandig, zwak humeus | 11 | 8,9 | 67 | 5,7 | 1,05 | 0,0049 |
| 11\_bg | 0 | 50 | GR | 11 (0-50) | zwak siltig, zwak humeus | 7,3 | 3 | 56 | 5,9 | 1,05 | 0,0049 |
| 12\_bg | 0 | 50 | GR | 12 (0-50) | zwak siltig | 12 | 2,6 | 70 | 8,3 | 1,05 | 0,0049 |
| 13\_bg | 0 | 50 | GR | 13 (0-50) | sterk zandig | 14,1 | 3,8 | 98 | 8,4 | 1,05 | 0,021 |
| 14\_bg | 0 | 50 | GR | 14 (0-50) | zwak siltig, zwak humeus | 9,9 | 2,7 | 57 | 6,2 | 1,05 | 0,0049 |
| 15\_bg | 0 | 50 | GR | 15 (0-50) | sterk siltig, zwak humeus | 22,4 | 4,5 | 120 | 11 | 1,05 | 0,0049 |
| 16\_bg | 0 | 50 | GR | 16 (0-50) | matig zandig, zwak humeus | 44,2 | 8,1 | 230 | 16 | 1,05 | 0,0049 |
| 17\_bg | 0 | 50 | GR | 17 (0-50) | matig zandig, zwak humeus | 17,4 | 3,2 | 140 | 8,6 | 1,05 | 0,009 |
| 18\_bg | 0 | 50 | GR | 18 (0-50) | matig siltig | 9,1 | 1 | 23 | 6,7 | 1,05 | 0,0049 |
| 19\_bg | 0 | 50 | GR | 19 (0-50) | sterk zandig, zwak humeus | 11,8 | 2,3 | 68 | 9,8 | 1,05 | 0,0049 |
| 2\_bg | 0 | 50 | GR | 2 (0-50) | matig zandig | 24,6 | 4,9 | 200 | 12 | 1,05 | 0,0049 |
| 20\_bg | 0 | 50 | GR | 20 (0-50) | zwak siltig, zwak humeus | 3,1 | 2,3 | 37 | 3,6 | 1,05 | 0,0049 |
| 21\_bg | 0 | 50 | GR | 21 (0-50) | zwak siltig | 2,1 | 1,2 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 22\_bg | 0 | 50 | GR | 22 (0-50) | zwak siltig, zwak humeus | 1,4 | 1,7 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 23\_bg | 0 | 50 | GR | 23 (0-50) | zwak siltig | 1,4 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 24\_bg | 0 | 50 | GR | 24 (0-50) | zwak siltig, zwak humeus | 2,3 | 2,3 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 25\_bg | 0 | 50 | GR | 25 (0-50) | matig zandig, zwak humeus | 15,3 | 4,3 | 81 | 7,7 | 1,05 | 0,0049 |
| 26\_bg | 0 | 50 | GR | 26 (0-50) | matig siltig, zwak humeus | 29,9 | 4,8 | 220 | 16 | 1,05 | 0,0049 |
| 27\_bg | 0 | 50 | GR | 27 (0-50) | zwak siltig | 1,4 | 2,2 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 28\_bg | 0 | 20 | GR | 28 (0-20) | matig siltig, matig humeus | 2,2 | 2,8 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 29\_bg | 0 | 20 | GR | 29 (0-20) | zwak siltig, zwak humeus | 3,1 | 4,2 | 36 | 4,2 | 1,05 | 0,0049 |
| 3\_bg | 0 | 20 | GR | 3 (0-20) | zwak siltig, zwak humeus | 6,5 | 7,4 | 66 | 5,8 | 1,05 | 0,0054 |
| 30\_bg | 0 | 50 | GR | 30 (0-50) | zwak siltig, zwak humeus | 2,2 | 2,8 | 53 | 5,2 | 1,05 | 0,0052 |
| 4\_bg | 0 | 20 | GR | 4 (0-20) | matig siltig, matig humeus | 3,7 | 12,4 | 14 | 3,6 | 1,05 | 0,0069 |
| 5\_bg | 0 | 50 | GR | 5 (0-50) | matig zandig | 18,3 | 3,9 | 140 | 9,7 | 1,05 | 0,0049 |
| 6\_bg | 0 | 50 | GR | 6 (0-50) | matig zandig | 16,1 | 4,3 | 120 | 9,3 | 1,05 | 0,0049 |
| 7\_bg | 0 | 20 | GR | 7 (0-20) | zwak siltig | 9,4 | 2,6 | 72 | 7,6 | 1,05 | 0,0049 |
| 8\_bg | 0 | 50 | GR | 8 (0-50) | zwak siltig | 6,7 | 1,7 | 49 | 4,3 | 1,05 | 0,0049 |
| 9\_bg | 0 | 50 | GR | 9 (0-50) | sterk siltig | 42,3 | 2,5 | 240 | 16 | 1,05 | 0,0049 |

Kengetallen met gebiedseigen lutum/humus:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| tot. aantal | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| aantal uitbijters | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| geschikt aantal | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| < det (%) | 10,0% | 3,3% | 26,7% | 23,3% | 100,0% | 0,0% |
| gemiddelde | 11,78 | 3,66 | 78,50 | 6,88 | 1,05 | 0,01 |
| st.dev. | 11,43 | 2,59 | 69,01 | 4,26 | 0,00 | 0,00 |
| var.coef. | 0,97 | 0,71 | 0,88 | 0,62 | 0,00 | 0,53 |
| minimum | 1,40 | 0,49 | 14,00 | 2,10 | 1,05 | 0,00 |
| maximum | 44,20 | 12,40 | 240,00 | 16,00 | 1,05 | 0,02 |
| P-5 | 1,40 | 1,00 | 14,00 | 2,10 | 1,05 | 0,00 |
| P-50 | 9,25 | 2,80 | 61,50 | 6,05 | 1,05 | 0,00 |
| P-75 | 15,90 | 4,30 | 114,50 | 9,13 | 1,05 | 0,00 |
| P-80 | 17,58 | 4,56 | 124,00 | 9,72 | 1,05 | 0,00 |
| P-90 | 25,13 | 7,47 | 202,00 | 12,40 | 1,05 | 0,01 |
| P-95 | 36,72 | 8,54 | 225,50 | 16,00 | 1,05 | 0,01 |
| 1,2 x gemiddelde | 14,13 | 4,40 | 94,20 | 8,25 | 1,26 | 0,01 |

**Waarnemingen nieuwe stoffen
Gemeten waarden per meetpunt
ONDERGROND**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **monsternaam** | **van** | **tot** | **matrix** | **samenstelling** | **grondsoort** | **Lutum** | **Organische stof** | **Barium [Ba]** | **Kobalt [Co]** | **Molybdeen [Mo]** | **PCB (som 7)** |
| 1\_og | 50 | 200 | GR | 1 (50-200) | zwak siltig | 1,4 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 10\_og | 50 | 200 | GR | 10 (50-200) | sterk zandig | 8,6 | 1,6 | 65 | 6,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 11\_og | 100 | 200 | GR | 11 (100-200) | sterk - matig zandig | 12,3 | 1,9 | 76 | 10 | 1,05 | 0,0049 |
| 12\_og | 70 | 200 | GR | 12 (70-200) | sterk zandig | 13,2 | 1,1 | 76 | 7,2 | 1,05 | 0,0049 |
| 13\_og | 100 | 200 | GR | 13 (100-200) | zwak siltig | 1,4 | 1,1 | 33 | 5,5 | 1,05 | 0,0049 |
| 14\_og | 50 | 150 | GR | 14 (50-150) | zwak siltig | 7,4 | 1,8 | 41 | 5,6 | 1,05 | 0,0049 |
| 15\_og | 50 | 150 | GR | 15 (50-150) | sterk siltig | 27,4 | 2,5 | 170 | 12 | 1,05 | 0,0049 |
| 16\_og | 50 | 200 | GR | 16 (50-200) | sterk-matig siltig | 24,2 | 3,2 | 280 | 11 | 1,05 | 0,0049 |
| 17\_og | 50 | 200 | GR | 17 (50-200) | zwak siltig | 1,4 | 0,49 | 14 | 3,7 | 1,05 | 0,0049 |
| 18\_og | 50 | 200 | GR | 18 (50-200) | zwak-matig siltig | 4,2 | 0,49 | 14 | 3,8 | 1,05 | 0,0049 |
| 19\_og | 50 | 180 | GR | 19 (50-180) | matig-sterk zandig | 17,4 | 2,3 | 84 | 7,8 | 1,05 | 0,0049 |
| 2\_og | 50 | 200 | GR | 2 (50-200) | sterk siltig | 38,7 | 5,2 | 250 | 15 | 1,05 | 0,0049 |
| 20\_og | 80 | 200 | GR | 20 (80-200) | zwak siltig | 1,4 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 21\_og | 50 | 150 | GR | 21 (50-150) | zwak siltig | 2,5 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 22\_og | 100 | 200 | GR | 22 (100-200) | zwak siltig | 1,4 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 23\_og | 50 | 200 | GR | 23 (50-200) | zwak siltig | 2,1 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 24\_og | 100 | 200 | GR | 24 (100-200) | zwak siltig | 1,4 | 0,9 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 25\_og | 100 | 200 | GR | 25 (100-200) | zwak siltig | 3 | 0,9 | 38 | 4,6 | 1,05 | 0,0049 |
| 26\_og | 100 | 200 | GR | 26 (100-200) | sterk siltig | 8,1 | 0,49 | 37 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 27\_og | 100 | 200 | GR | 27 (100-200) | zwak siltig | 1,4 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 28\_og | 70 | 200 | GR | 28 (70-200) | zwak siltig | 2,5 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 29\_og | 100 | 200 | GR | 29 (100-200) | zwak siltig | 3,2 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 3\_og | 60 | 110 | GR | 3 (60-110) | matig siltig | 13,9 | 0,8 | 100 | 7,5 | 1,05 | 0,0049 |
| 30\_og | 50 | 200 | GR | 30 (50-200) | zwak siltig, zwak humeus | 2,5 | 2,2 | 52 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 4\_og | 20 | 200 | GR | 4 (20-200) | zwak-matig siltig | 4,5 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 5\_og | 170 | 200 | GR | 5 (170-200) | matig zandig | 21,1 | 5,3 | 160 | 11 | 1,05 | 0,0049 |
| 6\_og | 100 | 200 | GR | 6 (100-200) | matig zandig | 25,4 | 1,9 | 130 | 9,9 | 1,05 | 0,0049 |
| 7\_og | 100 | 180 | GR | 7 (100-180) | sterk siltig | 41,8 | 2,8 | 230 | 14 | 1,05 | 0,0049 |
| 8\_og | 100 | 200 | GR | 8 (100-200) | matig siltig | 3,1 | 0,49 | 14 | 2,1 | 1,05 | 0,0049 |
| 9\_og | 100 | 200 | GR | 9 (100-200) | matig siltig | 38,9 | 3,3 | 230 | 15 | 1,05 | 0,0049 |

Kengetallen met gebiedseigen lutum/humus:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| tot. aantal | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| aantal uitbijters | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| geschikt aantal | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| < det (%) | 23,3% | 43,3% | 43,3% | 43,3% | 100,0% | 0,0% |
| gemiddelde | 11,19 | 1,51 | 74,47 | 5,90 | 1,05 | 0,00 |
| st.dev. | 12,52 | 1,36 | 82,09 | 4,39 | 0,00 | 0,00 |
| var.coef. | 1,12 | 0,90 | 1,10 | 0,74 | 0,00 | 0,00 |
| minimum | 1,40 | 0,49 | 14,00 | 2,10 | 1,05 | 0,00 |
| maximum | 41,80 | 5,30 | 280,00 | 15,00 | 1,05 | 0,00 |
| P-5 | 1,40 | 0,49 | 14,00 | 2,10 | 1,05 | 0,00 |
| P-50 | 4,35 | 0,90 | 37,50 | 4,20 | 1,05 | 0,00 |
| P-75 | 16,53 | 2,13 | 96,00 | 9,38 | 1,05 | 0,00 |
| P-80 | 21,72 | 2,34 | 136,00 | 10,20 | 1,05 | 0,00 |
| P-90 | 28,53 | 3,21 | 230,00 | 12,20 | 1,05 | 0,00 |
| P-95 | 38,81 | 4,34 | 241,00 | 14,55 | 1,05 | 0,00 |
| 1,2 x gemiddelde | 13,43 | 1,81 | 89,36 | 7,08 | 1,26 | 0,01 |