

**Bodemkwaliteitskaart  
en Nota bodembeheer  
zuidelijk plandeel  
Tichellande te Druten**

**Eindrapport**

**Marmos Bodemmanagement**

**Opdrachtgever:** Ontwikkelingsmaatschappij Druten-Oost C.V.  
**Projectnummer:** P17-03  
**Datum:** 22 augustus 2017



## INHOUDSOPGAVE

0.	Samenvatting	1
1.	Inleiding	3
1.1	Aanleiding en doel	3
1.2	Bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer inclusief risicobeoordeling	3
1.3	Wettelijk kader	4
2.	Normering en klasse-indeling volgens Besluit bodemkwaliteit	7
2.1	Introductie	7
2.2	Normen voor toepassingen op de landbodern	7
2.3	Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit	9
3.	Historie van het gebied	11
4.	Inventarisatie beschikbare bodeminformatie	15
5.	Bodemkwaliteitskaart	17
5.1	DDD, DDE en DDT	17
5.2	Overige bestrijdingsmiddelen	18
5.3	NEN5740-parameters	19
5.4	Conclusie bodemkwaliteitskaart	19
6.	Risicobeoordeling	21
6.1	Twee risicomodellen: Risicotoolbox en Sanscrit	21
6.2	Ecologische risico's volgens de risicotoolbox	22
6.3	Humane risico's volgens de risicotoolbox	23
6.4	Toetsing 95-percentielwaarden in Sanscrit	27
6.5	Conclusie risicobeoordeling	27
7.	Regels voor grondverzet	29
7.1	Samenvatting van dit hoofdstuk	29
7.2	Lokale maximale waarden (LMW)	29
7.3	Grondverzet tijdens de bouwwerkzaamheden	31
7.4	Grondverzet door particulieren	32
7.5	Zintuiglijk afwijkende grond	32
7.6	Tijdelijke opslag van grond en bagger	33
	Literatuurlijst	34

## BIJLAGEN

- Bijlage 1A: Statistische kengetallen DDD, DDE, DDT: boomgaard in jaren 50 en 60 zonder bodemtypecorrectie (oorspronkelijke meetwaarden)
- Bijlage 1B: Statistische kengetallen DDD, DDE, DDT: deelgebieden A2 en A3 zonder bodemtypecorrectie (oorspronkelijke meetwaarden)
- Bijlage 1C: Mengmonsters DDD, DDE, DDT samengesteld uit boringen verschillende deelgebieden zonder bodemtypecorrectie (oorspronkelijke meetwaarden)
- Bijlage 1D: Statistische kengetallen DDD, DDE, DDT: totaal deelgebieden A1, A2, A3 en A4 zonder bodemtypecorrectie (oorspronkelijke meetwaarden)
- Bijlage 2A: Statistische kengetallen DDD, DDE, DDT: boomgaard in jaren 50 en 60 met bodemtypecorrectie (omgerekend naar standaardbodem)
- Bijlage 2B: Statistische kengetallen DDD, DDE, DDT: deelgebieden A2 en A3 met bodemtypecorrectie (omgerekend naar standaardbodem)
- Bijlage 2C: Mengmonsters DDD, DDE, DDT samengesteld uit boringen verschillende deelgebieden met bodemtypecorrectie (omgerekend naar standaardbodem)
- Bijlage 2D: Statistische kengetallen DDD, DDE, DDT: totaal deelgebieden A1, A2, A3 en A4 met bodemtypecorrectie (omgerekend naar standaardbodem)
- Bijlage 3: Statistische kengetallen NEN5740-parameters
- Bijlage 4A: Kaart met begrenzing Lokale Maximale Waarden (huidige topografie)
- Bijlage 4B: Kaart met begrenzing Lokale Maximale Waarden (met inrichtingsplan)

## 0 SAMENVATTING

Aan de oostkant van Druten wordt gefaseerd een nieuwe woonwijk ontwikkeld, het plan Tichellande. In het noordelijke deel wordt al gebouwd. Voor het zuidelijke deel is de planning om begin 2018 te starten met bouwrijp maken. De start bouw is vervolgens voorzien in de zomer van 2018.

In het zuidelijk plandeel van Tichellande bevindt zich een voormalige boomgaard. In de periode na de tweede wereldoorlog werd in boomgaarden vaak het bestrijdingsmiddel DDT toegepast. Dat is ook op deze locatie het geval. Als gevolg hiervan is de bodem in deelgebied A verontreinigd met DDD, DDE en DDT (DDD en DDE zijn afbraakproducten van DDT).

Voorliggend rapport is om twee redenen opgesteld:

- om vast te stellen en vast te leggen dat er voor toekomstige bewoners geen (onaanvaardbare) risico's aanwezig zijn;
- mogelijk maken van grondverzet binnen het verontreinigde gebied.

Volgens het landelijk voorgeschreven risicomodel leveren de gehalten DDD, DDE en DDT in de bodem voor de toekomstige bewoners geen noemenswaardige risico's op: de bodem is duurzaam geschikt voor het toekomstige gebruik. Wel is de bodemkwaliteit minder geschikt vanuit ecologisch perspectief.

Vanuit arbeids-hygiënisch oogpunt is er volgens CROW400 (de richtlijn voor het veilig en gezond werken in en met verontreinigde bodem) geen sprake van een veiligheidsklasse. Aanvullende maatregelen tijdens de werkzaamheden zijn niet noodzakelijk, afgezien van het in acht nemen van de normale basishygiëne.

Volgens het wettelijk kader (Besluit bodemkwaliteit en Regeling bodemkwaliteit) moet lokaal beleid worden vastgesteld om grondverzet in het zuidelijk plandeel mogelijk te maken.

Dit lokaal beleid bestaat uit:

- het opstellen van een bodemkwaliteitskaart van het gebied;
- het vastleggen van lokale maximale waarden (LMW) in een nota bodembeheer;
- risicobeoordeling voor bewoning van de locatie.

Het vaststellen van LMW wordt in de terminologie van het Besluit bodemkwaliteit aangeduid als 'gebiedsspecifiek beleid'. Een nota bodembeheer met gebiedsspecifiek beleid wordt vastgesteld door de gemeenteraad, waarbij de openbare voorbereidingsprocedure conform afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht wordt gevolgd.

Voor het hele zuidelijke plandeel geldt dezelfde normstelling, zonder differentiatie naar diepte. Het is dus niet nodig om tijdens werkzaamheden verschillende bodemlagen gescheiden te ontgraven.

Bij grondverzet binnen het zuidelijk plandeel gelden voor grond afkomstig uit dit gebied de volgende toepassingsnormen:

- DDD: Maximale waarde voor wonen
- DDE: Interventiewaarde
- DDT: Interventiewaarde
- Drins: Maximale waarde voor wonen
- Overige stoffen (waaronder de parameters uit NEN5740): Achtergrondwaarde

Het zuidelijk plandeel is uitputtend onderzocht, zodat voorafgaand aan grondverzet geen vooronderzoek meer hoeft te worden uitgevoerd. Wel dient men tijdens de werkzaamheden alert te blijven op zintuiglijk afwijkende grond.

In paragraaf 7.3 is omschreven hoe de landelijk voorgeschreven meldingsprocedure wordt ingevuld binnen het zuidelijk plandeel.

In de eerste periode na oplevering zal de ontwikkelaar een depot inrichten waar de toekomstige bewoners overtollige grond naar toe kunnen brengen die vrij komt bij bijvoorbeeld de aanleg van tuinen. Hiermee wil de ontwikkelaar ongecontroleerde verspreiding van verontreinigde grond buiten het gebied voorkomen.

## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding en doel

Aan de oostkant van Druten wordt gefaseerd een nieuwe woonwijk ontwikkeld, het plan Tichellande. In het noordelijke deel wordt al gebouwd. Voor het zuidelijke deel is de planning om begin 2018 te starten met bouwrijp maken. De start bouw is vervolgens voorzien in de zomer van 2018.

In het zuidelijk plandeel van Tichellande bevindt zich een voormalige boomgaard. Dit deel van het plangebied is in eerdere bodemonderzoeken aangeduid als 'deelgebied A'. In de periode na de tweede wereldoorlog werd in boomgaarden vaak het bestrijdingsmiddel DDT toegepast. Dat is ook op deze locatie het geval. Als gevolg hiervan is de bodem in deelgebied A verontreinigd met DDD, DDE en DDT<sup>1</sup>.

Het doel van voorliggend rapport is tweeledig:

- het vaststellen en vastleggen dat er voor toekomstige bewoners geen (onaanvaardbare) risico's aanwezig zijn;
- mogelijk maken van grondverzet binnen het verontreinigde gebied.

### 1.2 Bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer inclusief risicobeoordeling

Het wettelijke kader voor grondverzet is vastgelegd in het Besluit bodemkwaliteit (lit. 1) en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit (lit. 2). Bij grondverzet - waarbij grond van de ene naar de andere plek wordt verplaatst - dient de milieu-hygiënische kwaliteit van de grond te zijn vastgelegd in een milieu-hygiënische verklaring. Eén van de toegestane milieu-hygiënische verklaringen is een bodemkwaliteitskaart. Een bodemkwaliteitskaart levert een belangrijke besparing op ten opzichte van het uitvoeren van afzonderlijke partijkeuringen van elke partij grond.

Om grondverzet binnen deelgebied A toe te staan moeten Lokale Maximale Waarden (LMW) worden vastgelegd in een Nota bodembeheer. In de terminologie van het Besluit bodemkwaliteit wordt dit aangeduid als 'gebiedsspecifiek beleid'. Gebiedsspecifiek beleid wordt vastgesteld door de gemeenteraad, waarbij de openbare voorbereidingsprocedure conform Afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht wordt gevolgd (zes weken ter inzage leggen voor inspraak).

Voorliggende bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer maken het grondverzet in het zuidelijk plandeel van Tichellande mogelijk.

In hoofdstuk 6 van dit rapport is een risicobeoordeling uitgevoerd conform de landelijk voorgeschreven modellen (risicotoolbox en sanscrit).

---

<sup>1</sup> DDD en DDE zijn afbraakproducten van DDT. Voor de leesbaarheid is op een aantal plaatsen in het rapport 'DDT' geschreven waar het strikt genomen de stoffen DDD, DDE en DDT betreft.

### 1.3 Wettelijk kader

#### *Besluit bodemkwaliteit en Regeling bodemkwaliteit*

Het Besluit bodemkwaliteit (lit. 1) en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit (lit. 2) zijn in 2008 in werking getreden. Deze vormen het wettelijke kader voor hergebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie.

In het Besluit bodemkwaliteit zijn generieke regels opgenomen, waarbij de normen voor het toepassen van grond en bagger afhankelijk zijn van zowel de kwaliteit als de functie van de ontvangende bodem. De normering en klasse-indeling volgens het Besluit bodemkwaliteit worden toegelicht in hoofdstuk 2.

Het Besluit bodemkwaliteit bevat de mogelijkheid om op grond van de lokale situatie gebiedsspecifiek beleid vast te stellen. Ook dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 2.

#### *Richtlijn bodemkwaliteitskaarten*

Bodemkwaliteitskaarten dienen te worden opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 3) en bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit.

Bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit vormt vooral een samenvatting van hetgeen uitgebreider is beschreven in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Bijlage M bevat voor het opstellen van de kaart geen aanvullende voorschriften die niet zijn opgenomen in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten beschrijft het opstellen van een bodemkwaliteitskaart aan de hand van acht procesmatige stappen:

1. definitiefase, programma van eisen
2. identificatie van onderscheidende kenmerken
3. voorbereiden beschikbare informatie
4. indelen beheergebied in deelgebieden
5. evaluatie gebiedsindeling op basis van beschikbare informatie
6. verzamelen van aanvullende informatie
7. karakteriseren van de bodemkwaliteit per bodemkwaliteitszone
8. resultaten weergeven in (water)bodemkwaliteitskaart

Over de status van deze acht stappen schrijft de Richtlijn, dat het in de praktijk niet noodzakelijk is om het stappenplan één op één te volgen maar dat het wel noodzakelijk is dat de elementen hiervan terugkomen in de eigen werkwijze.

In de Regeling bodemkwaliteit is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart tenminste de stoffen worden opgenomen uit het standaardpakket uit de NEN5740 (lit. 4).



De algemene werkwijze bij het opstellen van een bodemkwaliteitskaart komt op het volgende neer:

In een bodemkwaliteitskaart wordt een gebied ingedeeld in één of meer zones met een milieu-hygiënisch vergelijkbare algemene bodemkwaliteit. Gebieden met eenzelfde historie hebben in het algemeen een vergelijkbare diffuse bodemkwaliteit. Dit betekent dat de indeling in zones gebeurt op basis van algemene historische gegevens (onderscheidende kenmerken) zoals bodemopbouw, (voormalig) landgebruik en ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen.

Vervolgens worden de analyseresultaten van binnen de zones uitgevoerde bodemonderzoeken geanalyseerd. Per zone worden verschillende statistische kengetallen berekend voor verschillende stoffen. Op basis van deze berekeningen en het ruimtelijke patroon van de waarnemingen wordt de zone-indeling getoetst en zo nodig bijgesteld. Er wordt gekeken welke analyseresultaten niet representatief zijn voor de algemene zonekwaliteit, zodat deze gegevens als uitbijters buiten de dataset van de zoneringsberekeningen worden gelaten. De uiteindelijke indeling in zones is dus een combinatie van historische informatie en statistische bewerkingen.

### ***Relatie met regionale bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer***

De gemeenteraad van Druten heeft in 2012 de regionale Nota bodembeheer MARN<sup>2</sup> (lit. 5) inclusief bijbehorende bodemkwaliteitskaart (lit. 6) vastgesteld. Deze heeft betrekking op de parameters uit het NEN-5740-pakket. Tichellande ligt in een zone die aan de Achtergrondwaarde voldoet. Voormalige boomgaarden zijn daarbij als verdachte locatie formeel uitgesloten.

Deze bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer voor het zuidelijk plandeel van Tichellande zijn een lokale aanvulling op de regionale nota bodembeheer om grondverzet ter plaatse van de voormalige boomgaard mogelijk te maken. Waar relevant wordt aangesloten op de regionale nota bodembeheer.

Herhalen van bestaande regelgeving is verder in voorliggend document beperkt gehouden. Hoofdstuk 2 van de regionale nota bodembeheer (lit. 5) bevat een overzicht van regelgeving over bodemkwaliteit in verschillende situaties.

In artikel 53 van het Besluit bodemkwaliteit is vastgelegd dat een Nota bodembeheer een maximale geldigheid heeft van tien jaar. De bodemkwaliteitskaart is strikt genomen een (verplichte) bijlage bij de Nota bodembeheer.

Per 1 januari 2016 is de Regeling bodemkwaliteit gewijzigd. Bij deze wijziging is expliciet in de Regeling bodemkwaliteit opgenomen dat een bodemkwaliteitskaart een geldigheidsduur heeft van maximaal 5 jaar. De geldigheidsduur kan worden verlengd. Bij het verlengen van een bodemkwaliteitskaart moeten wel de verschillende stappen uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten opnieuw worden doorlopen.

Sinds de vaststelling van de huidige bodemkwaliteitskaart is vijf jaar verstreken. Op basis van de beschikbare gegevens van de NEN5740-parameters is in voorliggend rapport gemotiveerd om de geldigheid van de bodemkwaliteitskaart specifiek voor het zuidelijk plandeel van Tichellande te verlengen, vooruitlopend op de actualisatie van de regionale bodemkwaliteitskaart.

---

<sup>2</sup> Milieusamenwerking Afvalverwerking Regio Nijmegen



## 2 NORMERING EN KLASSE-INDELING VOLGENS BESLUIT BODEMKWALITEIT

### 2.1 Introductie

Het Besluit bodemkwaliteit kent afzonderlijke normen voor toepassingen van grond en bagger op de landbodem en toepassingen in oppervlaktewater. De verschillende normen per stof zijn opgenomen in Bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit. Voor deze bodemkwaliteitskaart zijn alleen de normen voor het toepassen van grond op de landbodem van belang. Deze worden toegelicht in paragraaf 2.2.

Het Besluit bodemkwaliteit maakt voor het hergebruiksbeleid onderscheid tussen:

- Generiek beleid;
- Gebiedsspecifiek beleid

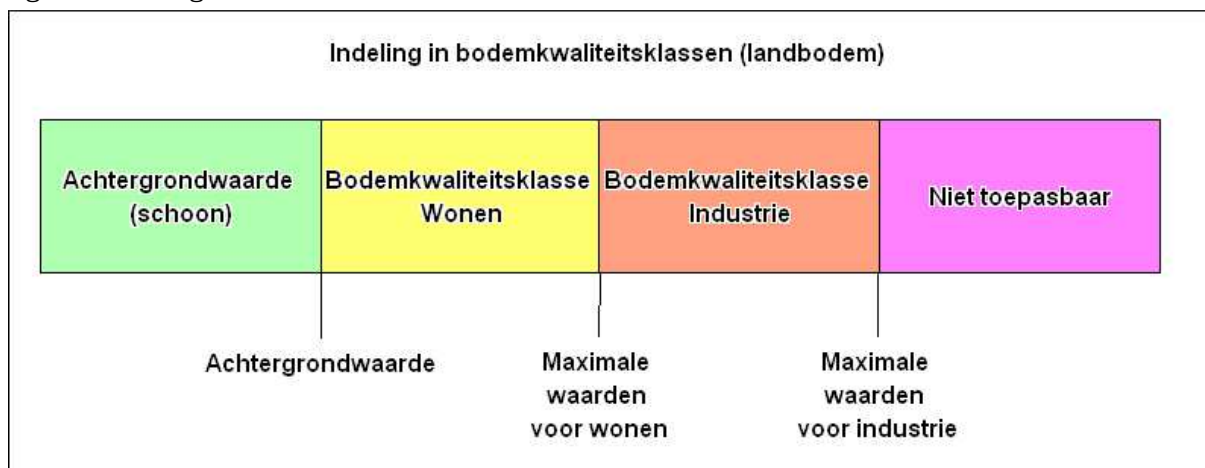
Dit onderscheid wordt toegelicht in paragraaf 2.3.

### 2.2 Normen voor toepassingen op de landbodem

In de Regeling bodemkwaliteit zijn de landelijke Achtergrondwaarden vastgelegd. Deze gelden als toetsingskader om te bepalen of grond "schoon" is. Wettelijk gezien mogen geen strengere normen worden gesteld dan de Achtergrondwaarden.

Het Besluit bodemkwaliteit relateert het beleid voor het toepassen van grond en bagger aan zowel de functie als de kwaliteit van de ontvangende bodem. Daartoe zijn de bodemfunctieklassen 'Wonen' en 'Industrie' geïntroduceerd. Daarnaast zijn er bodemkwaliteitsklassen 'Wonen' en 'Industrie' met bijbehorende maximale waarden. Dit wordt geïllustreerd in figuur 1.

Figuur 1: Indeling in bodemkwaliteitsklassen



Voor toepassingen op de landbodem gelden derhalve de volgende normen:

- Achtergrondwaarde (AW)
- Maximale waarden voor wonen ( $Max_{WONEN}$ )
- Maximale waarden voor industrie ( $Max_{INDUSTRIE}$ )

Voor veel stoffen is  $Max_{INDUSTRIE}$  gelijk aan de interventiewaarde. Met name voor veel organische verbindingen waaronder minerale olie, PCB's en diverse bestrijdingsmiddelen is  $Max_{INDUSTRIE}$  lager dan de interventiewaarde.

Onderstaande tabel bevat de Achtergrondwaarde,  $Max_{WONEN}$ ,  $Max_{INDUSTRIE}$  en interventiewaarde voor DDD, DDE en DDT.

Normen voor standaardbodem (25% lutum en 10% organische stof) in mg/kgds:

	Achtergrond- waarde	$Max_{WONEN}$	$Max_{INDUSTRIE}$	Interventie- waarde
DDD	0,02	0,84	34	34
DDE	0,1	0,13	1,3	2,3
DDT	0,2	0,2	1	1,7

### *Toetsingsregels*

In de Regeling bodemkwaliteit zijn voor de Achtergrondwaarden en de 'Maximale waarden voor wonen' ( $Max_{WONEN}$ ) toetsingsregels opgenomen, waarbij een beperkt aantal stoffen in geringe mate de norm mag overschrijden<sup>3</sup>. Deze toetsingsregels zijn afhankelijk gesteld van het aantal geanalyseerde stoffen. Voor de 'Maximale waarde voor industrie' ( $Max_{INDUSTRIE}$ ) geldt geen toetsingsregel.

De toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde geldt zowel voor de ontvangende bodem als voor de toe te passen grond.

Toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde (bij 7 t/m 15 parameters)<sup>4</sup>:

*Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan de Achtergrondwaarde, mits niet hoger dan 2 x Achtergrondwaarde en niet hoger dan  $Max_{WONEN}$*

Grond (dan wel bagger) voldoet aan de Achtergrondwaarde wanneer de grond (dan wel bagger) voldoet aan voornoemde toetsingsregel.

<sup>3</sup> Voor dit project is alleen de toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde relevant

<sup>4</sup> Bij de wijziging van de Regeling bodemkwaliteit in april 2009 is voor nikkel deze toetsingsregel aangepast. Voor nikkel wordt in deze toetsingsregel alleen getoetst aan 2 x Achtergrondwaarde en niet aan  $Max_{WONEN}$ .

## 2.3 Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit maakt voor het hergebruiksbeleid onderscheid tussen:

- Generiek beleid
- Gebiedsspecifiek beleid

### *Generiek beleid*

In het Besluit bodemkwaliteit is het beleid voor het toepassen van grond en bagger afhankelijk gesteld van zowel de bodemkwaliteitsklasse als de bodemfunctieklasse van de ontvangende bodem. De strengste is daarbij (in het generieke beleid) maatgevend:

Bodemkwaliteitsklasse	Bodemfunctieklasse	Generieke toepassingseis
Achtergrondwaarde	Overig	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Wonen	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Industrie	Achtergrondwaarde
Wonen	Overig	Achtergrondwaarde
Wonen	Wonen	Max <sub>WONEN</sub>
Wonen	Industrie	Max <sub>WONEN</sub>
Industrie	Overig	Achtergrondwaarde
Industrie	Wonen	Max <sub>WONEN</sub>
Industrie	Industrie	Max <sub>INDUSTRIE</sub>

Voorbeeld 1:

Wanneer de bodemkwaliteit van een industrieterrein voldoet aan de Achtergrondwaarde, dan geldt als toepassingseis dat de toe te passen grond ook aan de Achtergrondwaarde dient te voldoen.

Voorbeeld 2:

Wanneer de bodemkwaliteit van een oud stadscentrum niet voldoet aan Max<sub>WONEN</sub>, (maar bijv. wel aan Max<sub>INDUSTRIE</sub>), dan geldt als toepassingseis Max<sub>WONEN</sub>.

### *Gebiedsspecifiek beleid*

Binnen bepaalde grenzen en randvoorwaarden mogen gemeenten besluiten om af te wijken van het 'generieke beleid' en voor een deel van hun grondgebied een strenger of juist minder streng beleid voeren. De gemeenteraad stelt dan 'Lokale Maximale Waarden' (LMW) vast. In dat geval spreekt het Besluit bodemkwaliteit van 'gebiedsspecifiek beleid'.

Uitgangspunt is hierbij dat tenminste sprake moet zijn van standstill op gebiedsniveau. Standstill op gebiedsniveau houdt in dat verhoogde LMW alleen gelden voor grond en bagger die afkomstig is uit het eigen bodembeheergebied.

Het gebiedsspecifiek beleid moet worden onderbouwd op basis van o.a. de milieu-hygiënische risico's. Dit gebeurt met behulp van de risicoolbox. In dit model wordt gekeken naar zowel de humane als de ecologische risico's. Verder is bij gebiedsspecifiek beleid een bodemkwaliteitskaart verplicht.



### 3 HISTORIE VAN HET GEBIED

In een bodemkwaliteitskaart wordt een gebied ingedeeld in één of meer zones op basis van historische gegevens (onderscheidende kenmerken).

Het plan Tichellande ligt aan de oostkant van Druten ten zuiden van de Waal. De bovengrond van het zuidelijk plandeel bestaat uit lichte zavel. Onderscheidend kenmerk voor de zonering vormt het voormalig landgebruik als boomgaard in een periode waarin DDT werd toegepast. Deze bodemkwaliteitskaart heeft alleen betrekking op de voormalige boomgaard in het zuidelijk plandeel van Tichellande.

#### *Geschiedenis van DDT*

In 1939 ontdekte de Zwitser Paul Herman Müller de werking van DDT als insecticide. Al snel werd DDT op grote schaal gebruikt om ziektes te bestrijden die door muggen, luizen of vlooiën worden overgebracht. Een bekend voorbeeld is de bestrijding van de tyfusepidemie in Napels door de geallieerden vanaf 1943. Wereldwijd zijn grote gebieden malariavrij gemaakt met behulp van DDT. Ook in Nederland kwam nog in enkele gebieden malaria voor en is in de jaren na de tweede wereldoorlog DDT binnenshuis gebruikt om malaria te bestrijden. Paul Herman Müller kreeg in 1948 de Nobelprijs voor de medicijnen voor de ontdekking van het wondermiddel DDT.

Buitenshuis werd in Nederland DDT na de tweede wereldoorlog vooral op grote schaal toegepast in boomgaarden.

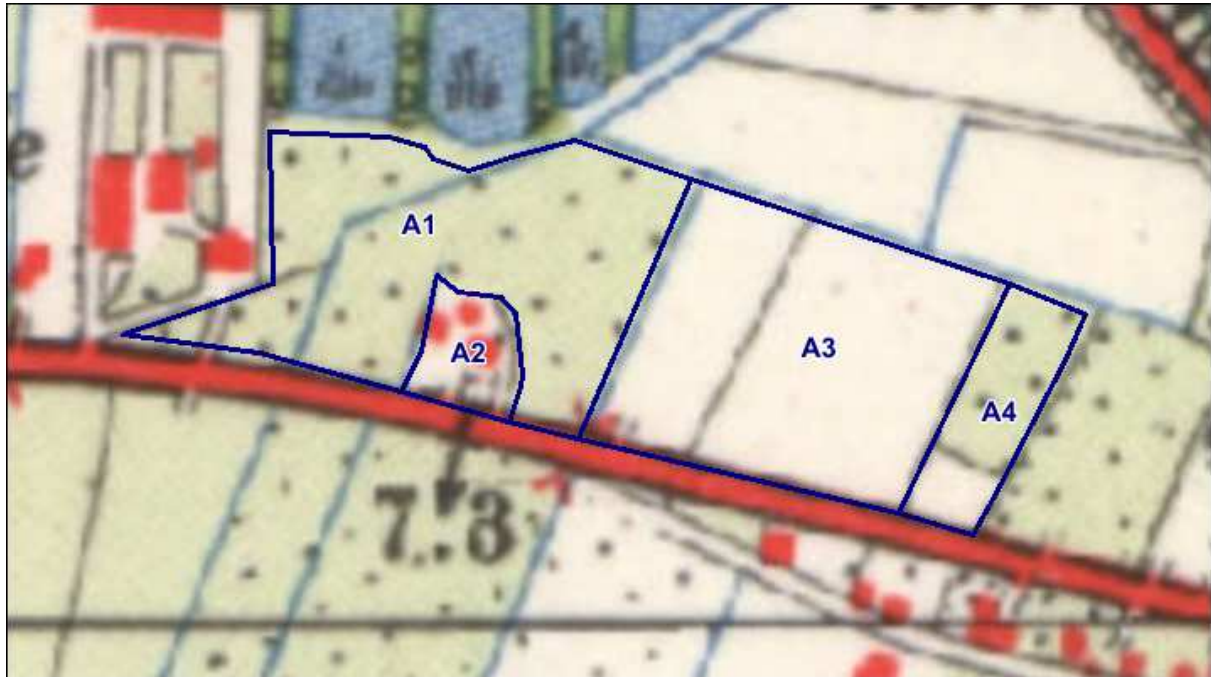
Uit boomgaardgebieden in Zeeland is bekend, dat de hoogste DDT-gehalten voorkomen op locaties die in de jaren 50 van de vorige eeuw boomgaard waren (lit. 7 t/m 10). Volgens historisch onderzoek naar de toepassingspraktijk van gewasbeschermingsmiddelen in Zeeland (lit. 11) was de intensiteit van de toepassing van DDT het hoogst in de periode 1950 – 1955. In de periode 1950 – 1955 werd in de fruitteelt twee keer zo veel DDT toegepast als in de periode 1955 – 1960. Vanaf 1960 daalde de toepassing van DDT verder. Als gevolg van de toepassing van DDT nam namelijk de fruitspint toe, doordat DDT ook 'nuttige' insecten en roofmijten doodde. Daarnaast kwamen andere middelen zoals azinfos-methyl op de markt, die een betere bescherming tegen bladrollers en fruitrot gaven.

In de jaren 60 kwam het gebruik van DDT vanwege de ecologische gevolgen mondiaal ter discussie te staan, vooral door het boek 'Silent spring' van Rachel Carson waarin een link werd gelegd tussen een afnemende vogelstand en DDT. In de voedselketen bleek DDT zich op te hopen in vetweefsel, waarbij de accumulatie van DDT bij elke schakel in de voedselketen verder toeneemt. Zelfs in het vetweefsel van dieren in de poolgebieden werd DDT teruggevonden en ook in moedermelk werd DDT aangetroffen.

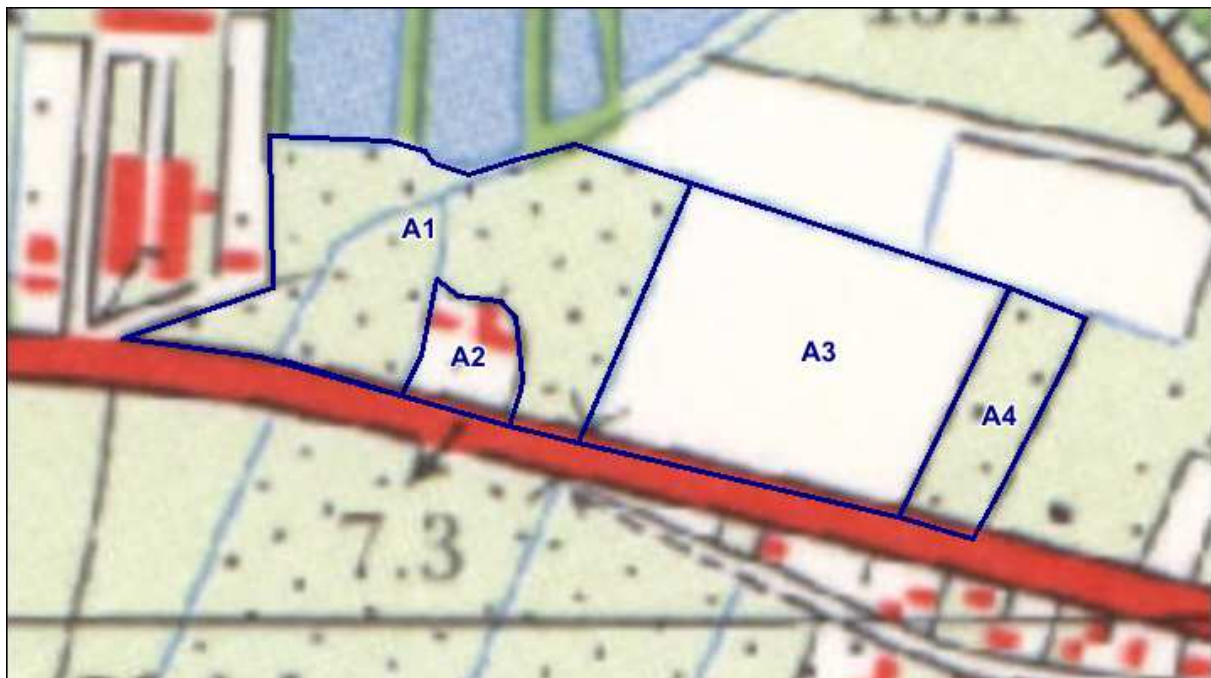
Gaandeweg werd het gebruik van DDT meer en meer beperkt door regelgeving: alleen nog in bepaalde perioden of bij bepaalde teelten zolang er nog geen alternatief beschikbaar was. In Nederland is het gebruik van DDT sinds 1 juli 1973 geheel verboden. Tegenwoordig is het gebruik van DDT in vrijwel alle landen verboden. De wereldgezondheidsorganisatie (WHO) maakt een uitzondering om in noodsituaties een uitbraak van malaria te bestrijden met DDT.

### *Voormalige boomgaard in oude topografische kaarten*

Op de topografische kaart uit 1977 is heel deelgebied A boomgaard, afgezien van het boerenerf van de tuinder. Op de topografische kaarten uit 1958 en 1966 is echter een gedeelte boomgaard en een gedeelte akker. Mogelijk komt dit tot uitdrukking in een verschil in DDT-gehalten. Bij de interpretatie van de gegevens is daarom nader onderscheid gemaakt in de deelgebieden A1, A2, A3 en A4.

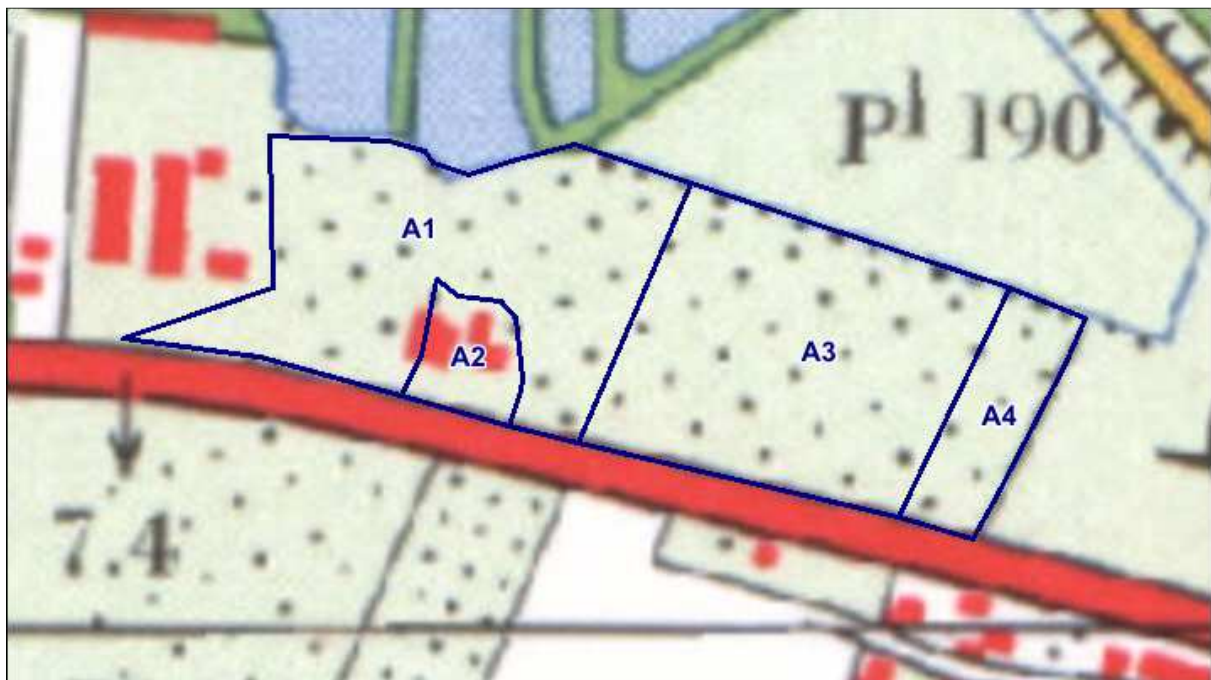


Uitsnede uit topografische kaart 1958



Uitsnede uit topografische kaart 1966





Uitsnede uit topografische kaart 1977



## 4 INVENTARISATIE BESCHIKBARE BODEMINFORMATIE

### *Onderzoeken met bruikbare analyseresultaten*

In de periode 2005-2016 zijn in deelgebied A (de voormalige boomgaard) de volgende bodemonderzoeken met analyses op bestrijdingsmiddelen uitgevoerd (lit. 12 t/m 14):

Jaartal	Rapportcode BIS	Titel rapport
2005	AA022500632	Briefrapport Aanvullend en nader bodemonderzoek Van Heemstraweg 39 te Afferden (Gld.)
2010	AA022500944	Herbeoordeling DDT-problematiek Druten-Oost (deelgebied A)
2016	AA022501181	Actualiserend bodemonderzoek Plangebied Tichellande, deelgebieden A en E in Druten

Deze bodemonderzoeken hebben betrekking op een verontreiniging die circa een halve eeuw geleden is ontstaan. Sinds het uitvoeren van de onderzoeken uit 2005 en 2010 is de boomgaard geroid en is een deel van het gebied gebruikt als maïsakker (bron: foto Google Streetview, augustus 2015). Deze wijziging in terreingebruik is niet van invloed op de bodemkwaliteit, zodat de gegevens uit bovenstaande bodemonderzoeken nog steeds actueel zijn.

Eerder onderzoek uit het jaar 2000 is buiten beschouwing gelaten, aangezien in 2000 geen analyses op bestrijdingsmiddelen zijn uitgevoerd.

In sommige monsters is een gehalte boven de interventiewaarde gemeten. Met bovenstaande bodemonderzoeken is echter afdoende vastgesteld dat er geen sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Hiervan is pas sprake indien gemiddeld de gehalten hoger zijn dan de interventiewaarde in een aaneengesloten volume van minimaal 25 m<sup>3</sup> grond. Dit is hier niet het geval.

De dataset bestaat grotendeels uit mengmonsters samengesteld uit meerdere boringen. Een deel van deze mengmonsters ligt deels in deelgebied A3 (boomgaard vanaf jaren 70) en deels in deelgebied A1 of A4 (al boomgaard in jaren 50 en 60).

Voor de analyseresultaten is uitgegaan van de waarden zoals ingevoerd in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem. Een enkele invoerfout is gecorrigeerd op basis van de analysecertificaten uit de bijlagen van de bodemrapporten.

Beschikbare hoeveelheid analysegegevens DDT:

dieptetraject	A1	A2	A3	A4	Gemengd A1-A3 A3-A4
0,0 – 0,3 m-mv 0,0 – 0,4 m-mv	20	5	5	1	6
0,3 – 0,5 m-mv 0,3 – 0,6 m-mv 0,3 – 0,7 m-mv	11	3	3		5
0,5 – 0,8 m-mv	3				2
0,8 – 1,1 m-mv	3				2

Voor deelgebied A zijn in totaal 13 analyses beschikbaar op het NEN5740-pakket. Deze zijn alle afkomstig uit het bodemonderzoek uit 2016 en zijn dus inclusief de parameters barium, kobalt, molybdeen en PCB.

Beschikbare hoeveelheid analysegegevens NEN5740-parameters (uit bodemonderzoek 2016):

dieptetraject	A1	A2	A3	A4	Gemengd A1-A3 A3-A4
0,0 – 0,3 m-mv					
0,0 – 0,4 m-mv					
0,0 – 0,5 m-mv	2	3			4
0,0 – 0,6 m-mv					
0,3 – 0,6 m-mv	1		1		2

#### ***Saneringsevaluatie uit 2014***

In 2014 is in deelgebied A2 een aantal proefsleuven gegraven, waarbij op één plek asbesthoudend materiaal is aangetroffen en vervolgens gesaneerd. Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart bevat deze saneringsevaluatie geen bruikbare analysegegevens.

## 5 BODEMKWALITEITSKAART

### 5.1 DDD, DDE en DDT

#### *Algemeen*

Bijlagen 1 en 2 bevatten per deelgebied de gegevens voor DDD, DDE en DDT. Qua dieptetraject is aangesloten bij de dieptetrajecten waarin de analysegegevens beschikbaar zijn.

Afhankelijk van het aantal beschikbare gegevens zijn statistische kengetallen bepaald of is een overzicht gegeven van de afzonderlijke monsters.

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde zijn meetwaarden lager dan de detectiegrens vervangen door 0,7 x detectiegrens. Voor het berekenen van percentielwaarden bestaan in de literatuur verschillende formules. In de Regeling bodemkwaliteit is voor de 95-percentielwaarde voorgeschreven op welke wijze deze dient te worden berekend. Deze berekeningswijze is gehanteerd voor alle percentielwaarden.

Het generieke beleidskader gaat uit van toetsing van het rekenkundig gemiddelde aan de verschillende bodemkwaliteitsklassen. Een gemeente kan er in gebiedsspecifiek beleid voor kiezen om een ander statistisch kengetal te hanteren. Paragraaf 4.5.4 van de regionale nota bodembeheer (lit. 5) vermeldt de 80-percentielwaarde als maat voor de gebiedseigen bodemkwaliteit.

Verder bevat de Regeling bodemkwaliteit een toetsing van de 95-percentielwaarde. Op basis van de 95-percentielwaarde wordt getoetst of vrij grondverzet volgens de Wet bodembescherming kan leiden tot een noodzaak tot spoedige sanering. Een locatie kan in principe alleen spoedeisend zijn wanneer de interventiewaarde wordt overschreden. Voor deze risicobeoordeling is een standaardbeoordeling uitgewerkt in het landelijk voorgeschreven computerprogramma Sanscrit (zie verder hoofdstuk 6).

De normering van verschillende stoffen is afhankelijk van het percentage lutum en humus. Daarbij wordt uitgegaan van een standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof (humus). Bijlage 1 bevat de statistische kengetallen op basis van de werkelijke meetwaarden. In bijlage 2 zijn deze statistische kengetallen uit oogpunt van vergelijkbaarheid omgerekend naar standaardbodem.

#### *Onderscheid op basis van ouderdom boomgaard*

Er is een duidelijk verschil tussen het gedeelte dat in de jaren 50 en 60 al boomgaard was (deelgebieden A1 en A4) en de rest van het gebied.

De bovenste 30 centimeter van deelgebied A1 voldoet gemiddeld niet aan klasse Industrie, maar wel aan de interventiewaarde. De 80-percentielwaarde van DDE is hoger dan de interventiewaarde (omgerekend naar standaardbodem: 2,508 mg/kgds, terwijl de interventiewaarde 2,3 mg/kgds bedraagt).

Binnen deelgebied A4 is maar 1 waarneming beschikbaar. Deze is beduidend hoger dan de waarnemingen in de deelgebieden A2 en A3 en valt binnen de bandbreedte van gehalten uit deelgebied A1. Op basis hiervan worden de deelgebieden A1 en A4 samengevoegd.

De bovenste 30 centimeter in de deelgebieden A2 en A3 voldoet aan klasse industrie. De deelgebieden A2 en A3 kunnen eveneens worden samengevoegd.

### ***Onderscheid op basis van diepte***

In deelgebied A1 is een duidelijk verschil zichtbaar tussen het dieptetraject 0-0,3 m-mv en de monsters die zijn genomen op een diepte van 0,3-0,5 m-mv of 0,3-0,6 m-mv. Het dieptetraject 0,3-0,6 m-mv voldoet in deelgebied A1 wel aan klasse industrie.

Voor de deelgebieden A2 en A3 is het beeld wisselend (op basis van een beperkt aantal waarnemingen):

- In deelgebied A2 zijn de gehalten DDD, DDE en DDT in het dieptetraject 0,3-0,6 m-mv hoger dan in het dieptetraject 0-0,3 m-mv.
- In deelgebied A3 voldoen de gehalten in het dieptetraject 0,3-0,6 m-mv aan de Achtergrondwaarde.

In de dieptetrajecten 0,5-0,8 m-mv en 0,8-1,1 m-mv nemen de gehalten in alle deelgebieden verder af. In het algemeen worden in deze dieptetrajecten nog wel gehalten boven de detectiegrens aangetoond, maar meestal voldoen deze aan de Achtergrondwaarde.

### ***Zone zuidelijk plandeel Tichellande***

Voor het locatiebreed mogelijk maken van grondverzet in het zuidelijk plandeel is de hele voormalige boomgaard samengevoegd tot één zone. De statistische kengetallen voor het hele gebied tezamen zijn opgenomen in bijlage 1D respectievelijk 2D.

## **5.2 Overige bestrijdingsmiddelen**

Uit de analysecertificaten in de bodemonderzoeksrapporten blijkt dat voor de overige geanalyseerde bestrijdingsmiddelen zelden een gehalte boven de detectiegrens is aangetoond.

In andere boomgaardgebieden worden soms tevens verhoogde gehalten drins aangetroffen (lit. 7 t/m 10). In het zuidelijk plandeel van Tichellande zijn alleen in deelgebied A2 verhoogde gehalten drins gemeten. In de overige deelgebieden zijn geen gehalten drins boven de detectiegrens aangetoond.

De hoogste meetwaarde voor drins (som aldrin+dieldrin+endrin) bedraagt 0,0086 mg/kgds (omgerekend naar standaardbodem: 0,039 mg/kgds). Dit gehalte is hoger dan de Achtergrondwaarde, maar voldoet aan  $Max_{WONEN}$ .

Incidenteel zijn gehalten hexachloorbenzeen, alfaendosulfan of  $\alpha$ -HCH aangetoond boven de detectiegrens (en daarmee meestal ook boven de Achtergrondwaarde).

### 5.3 NEN5740-parameters

Bijlage 3 bevat de statistische kengetallen voor de stoffen uit het standaardpakket van de NEN5740. Hieruit blijkt, dat de bovengrond van het zuidelijk plandeel van Tichellande voor deze parameters voldoet aan de Achtergrondwaarde. Deze getallen bevestigen de classificatie zoals eerder opgenomen in de regionale bodemkwaliteitskaart (lit. 6).

Bij vrijwel alle analyses op PCB is geen gehalte boven de detectiegrens aangetoond. Als gevolg van de bodemtypecorrectie is een deel van deze detectiegrenzen hoger dan de Achtergrondwaarde. De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor dat waarden beneden de detectiegrens worden meegerekend als 0,7 x detectiegrens. Dit leidt tot een overschatting van het gemiddelde, wanneer het merendeel van de waarnemingen beneden de detectiegrens ligt (lit. 15). Hierdoor is het gemiddelde voor PCB zoals opgenomen in bijlage 3 hoger dan de Achtergrondwaarde (maar voldoet aan de toetsingsregels voor de Achtergrondwaarde zoals beschreven in paragraaf 2.2). Er is derhalve geen sprake van een diffuse verontreiniging met PCB.

### 5.4 Conclusie bodemkwaliteitskaart

Voor het locatiebreed mogelijk maken van grondverzet in het zuidelijk plandeel is de hele voormalige boomgaard samengevoegd tot één zone.

Binnen deze zone worden de hoogste gehalten DDD, DDE en DDT gemeten in het gedeelte dat in de jaren 50 en 60 boomgaard was. De bovenste 30 cm in dit gedeelte voldoet gemiddeld niet aan klasse Industrie, maar wel aan de interventiewaarde. In de rest van de voormalige boomgaard voldoet de bovenste 30 cm gemiddeld aan klasse Industrie.

De hoogste gehalten worden gemeten in het dieptetraject 0-0,3 m-mv. De gehalten nemen steeds verder af met de diepte.

Andere bestrijdingsmiddelen zijn slechts incidenteel boven de detectiegrens aangetoond.

De parameters uit het NEN5740-pakket voldoen aan de Achtergrondwaarde. Deze uitkomst bevestigt de classificatie zoals eerder opgenomen in de regionale bodemkwaliteitskaart.





## 6 RISICOBEOORDELING

### 6.1 Twee risicomodellen: Risicotoolbox en Sanscrit

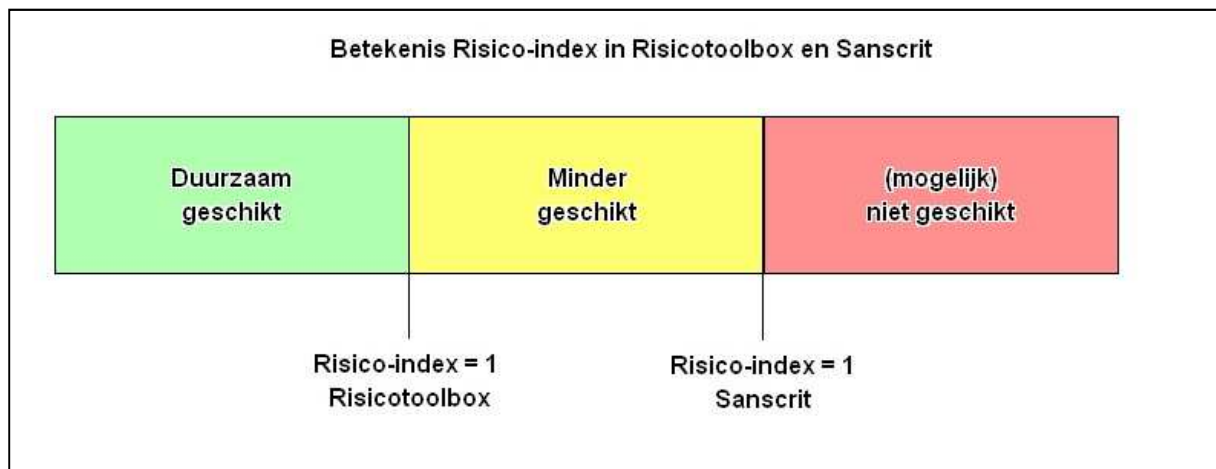
Afhankelijk van de situatie worden in de bodemregelgeving twee risicomodellen voorgeschreven:

- Risicotoolbox ([www.risicotoolbox.nl](http://www.risicotoolbox.nl))
- Sanscrit ([www.sanscrit.nl](http://www.sanscrit.nl))

Een voorwaarde voor het vaststellen van Lokale Maximale Waarden (LMW) is dat de gevolgen van deze waarden worden beoordeeld met behulp van de risicotoolbox ([www.risicotoolbox.nl](http://www.risicotoolbox.nl)). Dit instrument is ontwikkeld om te bepalen welke risico's de LMW met zich mee brengen bij een bepaald terreingebruik.

Er is volgens de risicotoolbox sprake van een duurzaam geschikte bodem indien de risico-index lager is dan 1. Bij een hogere risico-index geldt de bodem weliswaar niet als "duurzaam geschikt", maar daarmee is de bodem nog niet ongeschikt voor het betreffende gebruik.

Of de bodem al of niet (mogelijk) ongeschikt is voor het betreffende gebruik wordt beoordeeld met een ander risicomodel: Sanscrit. In geval van een ernstige bodemverontreiniging dient men met behulp van Sanscrit te bepalen of er sprake is van onaanvaardbare risico's, waardoor spoedige sanering van de verontreiniging noodzakelijk is. Hiervan is mogelijk sprake, wanneer de risico-index volgens Sanscrit hoger is dan 1.



De risicotoolbox en sanscrit onderscheiden 7 verschillende bodemfuncties. Om een referentiekader te bieden zijn alle 7 bodemfuncties opgenomen in de volgende paragrafen, ook al zijn niet alle bodemfuncties van toepassing voor het gebied.

Paragraaf 6.2 behandelt de ecologische risico's volgens de risicotoolbox en paragraaf 6.3 bevat de beoordeling van de humane risico's volgens de risicotoolbox. Paragraaf 6.4 gaat over de sanscrit-toetsing.

De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.1.3.4 van de risicotoolbox en versie 2.5.4 van sanscrit.

## 6.2 Ecologische risico's volgens de risicotoolbox

Voor de ecologische risico's rekt de risicotoolbox met 3 verschillende beschermingsniveaus, afhankelijk van de functie van de bodem. Daarbij wordt gekeken naar het percentage soorten organismen dat negatieve effecten ondervindt van de gehalten in de bodem. Afhankelijk van het beschermingsniveau toetst de risicotoolbox voor de ecologische risico's in de praktijk aan de Achtergrondwaarde,  $Max_{WONEN}$  of  $Max_{INDUSTRIE}$ <sup>5</sup>:

Bodemfunctie	Ecologisch beschermingsniveau	Risicogrenswaarde
Natuur	Hoog	Achtergrondwaarde
Wonen met tuin	Gemiddeld	$Max_{WONEN}$
Moestuinen/volkstuinen	Gemiddeld	$Max_{WONEN}$
Landbouw zonder boerderij/erf	Gemiddeld	$Max_{WONEN}$
Groen met natuurwaarden	Gemiddeld	$Max_{WONEN}$
Plaatsen waar kinderen spelen	Gemiddeld of Matig	$Max_{WONEN}$ of $Max_{INDUSTRIE}$
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	Matig	$Max_{INDUSTRIE}$

De risico-index wordt in de risicotoolbox als volgt bepaald:

Risico-index =  $LMW / \text{risicogrenswaarde}$

De huidige gehalten en dus ook de LMW uit paragraaf 7.1 kunnen volgens de risicotoolbox leiden tot een ecologisch minder geschikte bodem. Dit is geen verrassende uitkomst, want DDT werd immers toegepast om voor de fruitteelt schadelijke insecten te elimineren.

---

<sup>5</sup> Voor sommige stoffen gelden enigszins afwijkende risicogrenswaarden, maar voor dit project is dit niet relevant.

### 6.3 Humane risico's volgens de risicotoolbox

#### *Algemeen*

De risicotoolbox maakt gebruik van het risicomodel CSOIL. Voor de humane risico's is in het model CSOIL een maximale blootstellingsdosis vastgelegd, waarbij mensen nog niet ziek worden: het MTR-humaan (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau voor de mens). De mens mag niet meer dan deze dosis in mg per kg lichaamsgewicht per dag 'binnen krijgen' van een bepaalde verontreinigende stof (lit. 16).

De risico-index is gedefinieerd als:  
Blootstelling (LMW) / MTR-humaan

Bij de humane risico's is voor het bodemgebruik 'moestuinen / volkstuinten' uitgegaan van een gemiddelde gewasconsumptie uit eigen tuin. Dit komt overeen met de consumptie van 50% bladgewassen en 25% knolgewassen uit eigen tuin. In de praktijk is hiervoor een moestuin met een minimale oppervlakte van 100 m<sup>2</sup> benodigd (lit. 17). Bij de bodemfunctie 'wonen met tuin' rekent het risicomodel met een gewasconsumptie van 10% uit eigen tuin (lit. 17).

De uitkomsten voor de bodemfuncties 'wonen met tuin' en 'landbouw (zonder boerderij/erf)' zijn voor de humane risico's identiek.

De uitkomsten voor de bodemfuncties 'natuur', 'groen met natuurwaarden' en 'overig groen, bebouwing, industrie' zijn voor de humane risico's eveneens identiek.

#### *Humane risico's bestrijdingsmiddelen*

De tabellen op de volgende pagina's bevatten de uitkomsten van de berekening van de humane risico's voor de bestrijdingsmiddelen voor verschillende potentiële LMW's en verschillende bodemfuncties. Als referentie is ook de blootstelling bij de Achtergrondwaarde bepaald.

De bodemnormering voor DDD, DDE en DDT is afhankelijk van het percentage organische stof. In de tabellen is de risicotoolbox toegepast voor de ondergrens van 2% organische stof en voor een standaardbodem (10% organische stof).

Voor de humane risico's is er voor DDD, DDE en DDT een lineair verband tussen de concentratie in de bodem en de blootstelling: een 2 x zo hoge LMW levert bij eenzelfde bodemfunctie een 2 x zo hoog blootstellingsrisico op.

DDD (Blootstelling in mg/kg lg/dag voor LMW bij organische stof = 2%):

Bodemfunctie	LMW = 0,004 mg/kgds (achtergrondw.)	LMW = 0,168 mg/kgds (Max <sub>WONEN</sub> )
Moestuin/volkstuin (gemidd. gewasconsumptie)	$5,99 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$2,51 \times 10^{-5}$ [index 0,06]
Wonen met tuin Landbouw	$2,19 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$9,22 \times 10^{-6}$ [index 0,02]
Plaatsen waar kinderen spelen	$5,87 \times 10^{-9}$ [index 0,00]	$2,46 \times 10^{-7}$ [index 0,00]
Natuur Groen met natuurwaarden Overig groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	$1,78 \times 10^{-9}$ [index 0,00]	$7,49 \times 10^{-8}$ [index 0,00]

Tussen vierkante haken is de risico-index weergegeven.

DDE (Blootstelling in mg/kg lg/dag voor LMW bij organische stof = 2%):

Bodemfunctie	LMW = 0,02 mg/kgds (achtergrondw.)	LMW = 0,26 mg/kgds (Max <sub>INDUSTRIE</sub> )	LMW = 0,46 mg/kgds (Interventiewrd.)
Moestuin/volkstuin (gemidd. gewasconsumptie)	$7,76 \times 10^{-6}$ [index 0,02]	$1,01 \times 10^{-4}$ [index 0,25]	$1,79 \times 10^{-4}$ [index 0,45]
Wonen met tuin Landbouw	$2,84 \times 10^{-6}$ [index 0,01]	$3,69 \times 10^{-5}$ [index 0,09]	$6,52 \times 10^{-5}$ [index 0,16]
Plaatsen waar kinderen spelen	$2,87 \times 10^{-8}$ [index 0,00]	$3,73 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$6,6 \times 10^{-7}$ [index 0,00]
Natuur Groen met natuurwaarden Overig groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	$8,21 \times 10^{-9}$ [index 0,00]	$1,07 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$1,89 \times 10^{-7}$ [index 0,00]

Tussen vierkante haken is de risico-index weergegeven.

DDT (Blootstelling in mg/kg lg/dag voor LMW bij organische stof = 2%):

Bodemfunctie	LMW = 0,04 mg/kgds (achtergrondw.)	LMW = 0,2 mg/kgds (Max <sub>INDUSTRIE</sub> )	LMW = 0,34 mg/kgds (Interventiewrd.)
Moestuin/volkstuin (gemidd. gewasconsumptie)	$8,4 \times 10^{-6}$ [index 0,02]	$4,2 \times 10^{-5}$ [index 0,10]	$7,14 \times 10^{-5}$ [index 0,18]
Wonen met tuin Landbouw	$3,08 \times 10^{-6}$ [index 0,01]	$1,54 \times 10^{-5}$ [index 0,04]	$2,61 \times 10^{-5}$ [index 0,07]
Plaatsen waar kinderen spelen	$5,55 \times 10^{-8}$ [index 0,00]	$2,78 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$4,72 \times 10^{-7}$ [index 0,00]
Natuur Groen met natuurwaarden Overig groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	$1,45 \times 10^{-8}$ [index 0,00]	$7,26 \times 10^{-8}$ [index 0,00]	$1,23 \times 10^{-7}$ [index 0,00]

Tussen vierkante haken is de risico-index weergegeven.

DDD (Blootstelling in mg/kg lg/dag voor LMW bij standaardbodem, organische stof = 10%):

Bodemfunctie	LMW = 0,02 mg/kgds (achtergrondw.)	LMW = 0,84 mg/kgds (Max <sub>WONEN</sub> )
Moestuin/volkstuin (gemidd. gewasconsumptie)	$6,49 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$2,79 \times 10^{-5}$ [index 0,07]
Wonen met tuin Landbouw	$2,44 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$1,05 \times 10^{-5}$ [index 0,03]
Plaatsen waar kinderen spelen	$2,74 \times 10^{-8}$ [index 0,00]	$1,18 \times 10^{-6}$ [index 0,00]
Natuur Groen met natuurwaarden Overig groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	$7,05 \times 10^{-9}$ [index 0,00]	$3,03 \times 10^{-7}$ [index 0,00]

Tussen vierkante haken is de risico-index weergegeven.

DDE (Blootstelling in mg/kg lg/dag voor LMW bij standaardbodem, organische stof = 10%):

Bodemfunctie	LMW = 0,1 mg/kgds (achtergrondw.)	LMW = 1,3 mg/kgds (Max <sub>INDUSTRIE</sub> )	LMW = 2,3 mg/kgds (Interventiewrd.)
Moestuin/volkstuin (gemidd. gewasconsumptie)	$8,02 \times 10^{-6}$ [index 0,02]	$1,04 \times 10^{-4}$ [index 0,26]	$1,84 \times 10^{-4}$ [index 0,46]
Wonen met tuin Landbouw	$2,96 \times 10^{-6}$ [index 0,01]	$3,85 \times 10^{-5}$ [index 0,10]	$6,81 \times 10^{-5}$ [index 0,17]
Plaatsen waar kinderen spelen	$1,37 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$1,77 \times 10^{-6}$ [index 0,00]	$3,14 \times 10^{-6}$ [index 0,01]
Natuur Groen met natuurwaarden Overig groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	$3,45 \times 10^{-8}$ [index 0,00]	$4,49 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$7,94 \times 10^{-7}$ [index 0,00]

Tussen vierkante haken is de risico-index weergegeven.

DDT (Blootstelling in mg/kg lg/dag voor LMW bij standaardbodem, organische stof = 10%):

Bodemfunctie	LMW = 0,2 mg/kgds (achtergrondw.)	LMW = 1,0 mg/kgds (Max <sub>INDUSTRIE</sub> )	LMW = 1,7 mg/kgds (Interventiewrd.)
Moestuin/volkstuin (gemidd. gewasconsumptie)	$8,9 \times 10^{-6}$ [index 0,02]	$4,45 \times 10^{-5}$ [index 0,11]	$7,57 \times 10^{-5}$ [index 0,19]
Wonen met tuin Landbouw	$3,33 \times 10^{-6}$ [index 0,01]	$1,66 \times 10^{-5}$ [index 0,04]	$2,83 \times 10^{-5}$ [index 0,07]
Plaatsen waar kinderen spelen	$2,71 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$1,36 \times 10^{-6}$ [index 0,00]	$2,30 \times 10^{-6}$ [index 0,01]
Natuur Groen met natuurwaarden Overig groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	$6,72 \times 10^{-8}$ [index 0,00]	$3,36 \times 10^{-7}$ [index 0,00]	$5,71 \times 10^{-7}$ [index 0,00]

Tussen vierkante haken is de risico-index weergegeven.

Bepalend voor de humane risico's is met name eventuele blootstelling door gewasconsumptie uit eigen tuin. DDD, DDE en DDT zijn slecht oplosbaar in water, maar goed oplosbaar in vet. Als gevolg hiervan worden deze stoffen eerder opgenomen door vetachtige planten en kunnen veel planten deze stoffen niet goed opnemen.

Opname van DDT vanuit de bodem zal eerder plaatsvinden in plantdelen onder de grond (knolgewassen) dan dat deze zich door de plant naar het bovengrondse deel verplaatst. In veel gewassen wordt daardoor bij DDT-verontreinigde bodems niet of nauwelijks DDT opgenomen door het bovengrondse deel van de plant. Uit de literatuur is één specifieke uitzondering bekend, namelijk courgette (cucurbita pepo). Courgette kan wel DDT uit de bodem opnemen in de vrucht. Uit het buitenland zijn voorbeelden bekend waar courgettes zijn ingezet als saneringsmethode bij DDT-verontreinigde bodems.

De gehalten DDD in het gebied liggen ruim onder  $Max_{WONEN}$ . Ook de gehalten drins zijn in het gebied lager dan  $Max_{WONEN}$ . Voor deze stoffen is in paragraaf 7.1 gekozen voor een generieke toepassingseis gelijk aan  $Max_{WONEN}$ . Voor deze stoffen leiden gehalten gelijk aan  $Max_{WONEN}$  niet tot noemenswaardige humane risico's.

Voor DDE en DDT zijn in paragraaf 7.1 hogere LMW vastgelegd. Bij de interventiewaarde is de risico-index bij deze stoffen nog steeds lager dan 1.

De LMW voor de bestrijdingsmiddelen leiden niet tot noemenswaardige humane risico's. Uit oogpunt van de humane risico's blijft de bodem duurzaam geschikt voor het betreffende gebruik.

### ***Disclaimer bij de risicotoolbox***

Onderstaand kader bevat de disclaimer zoals ook opgenomen op de website [www.risicotoolbox.nl](http://www.risicotoolbox.nl):

#### **Status van de berekeningen van de risicotoolbox**

De risicotoolbox berekent de risico's van een ingevoerde chemische bodemkwaliteit voor ecosysteem, mens en landbouwproductie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden. Bij het weergeven van de resultaten wordt een kwalitatieve indruk gegeven van de betrouwbaarheid van een resultaat. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan.

## 6.4 Toetsing 95-percentielwaarden in Sanscrit

Grondverzet op basis van een bodemkwaliteitskaart mag er niet toe leiden dat op de toepassingslocatie dusdanige milieu-hygiënische risico's ontstaan, dat volgens de Wet bodembescherming een spoedige sanering noodzakelijk zou zijn. Om de kans hierop te minimaliseren is in artikel 4.3.5, lid 3c van de Regeling bodemkwaliteit een toetsing van de 95-percentielwaarden opgenomen.

Een locatie kan in principe alleen spoedeisend zijn wanneer de interventiewaarde wordt overschreden. De 95-percentielwaarde voor DDE is hoger dan de interventiewaarde. Hieronder zijn humane risico's van de 95-percentielwaarden getoetst in Sanscrit.

Toetsing humane risico's in Sanscrit, blootstelling in mg/kg lg/dag, organische stof = 4%:

Bodemfunctie	DDD 0,045 mg/kgds	DDE 1,011 mg/kgds	DDT 0,270 mg/kgds	Combinatie- toxicologie
Moestuin/volkstuin (gemidd. gewasconsumptie)	$6,54 \times 10^{-6}$ [index 0,031]	$3,84 \times 10^{-4}$ [index 0,768]	$5,52 \times 10^{-5}$ [index 0,110]	[index 0,891]
Wonen met tuin Landbouw	$1,24 \times 10^{-6}$ [index 0,005]	$7,11 \times 10^{-6}$ [index 0,142]	$1,04 \times 10^{-5}$ [index 0,021]	[index 0,165]
Plaatsen waar kinderen spelen	$6,31 \times 10^{-8}$ [index 0,000]	$1,40 \times 10^{-6}$ [index 0,003]	$3,68 \times 10^{-7}$ [index 0,001]	[index 0,004]
Natuur Groen met natuurwaarden	$1,70 \times 10^{-8}$ [index 0,000]	$3,64 \times 10^{-7}$ [index 0,001]	$9,09 \times 10^{-8}$ [index 0,000]	[index 0,001]
Overig groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	$1,73 \times 10^{-8}$ [index 0,000]	$3,71 \times 10^{-7}$ [index 0,001]	$9,28 \times 10^{-8}$ [index 0,000]	[index 0,001]

Tussen vierkante haken is de risico-index weergegeven.

Ook hier is bij de twee bovenste bodemfuncties gewasconsumptie uit eigen tuin verreweg de belangrijkste blootstellingsroute.

Bij de ecologische risico's wordt in Sanscrit gekeken naar de gemiddelde gehalten binnen een bepaalde oppervlaktecontour. Toetsen van de 95-percentielwaarden is in dit geval minder zinvol.

Bij een ecologisch matig gevoelig gebied geldt als criterium: toxische druk >25% over een oppervlakte van meer dan 5000 m<sup>2</sup>. Een toxische druk van 25% wil zeggen dat de verhoogde concentraties op 25% van de soorten organismen een meetbaar / merkbaar effect hebben.

De gemiddelde waarden uit de bovenste 30 cm van deelgebied A1 hebben volgens Sanscrit een toxische druk van 19,1%. Met andere woorden: de toxische druk is lager dan 25% en er is volgens de Wet bodembescherming geen sprake van onaanvaardbare ecologische risico's.

## 6.5 Conclusie risicobeoordeling

Volgens het landelijk voorgeschreven risicomodel leveren de gehalten DDD, DDE en DDT in de bodem voor de toekomstige bewoners geen noemenswaardige risico's op: de bodem is duurzaam geschikt voor het toekomstige gebruik. Wel is de bodemkwaliteit minder geschikt vanuit ecologisch perspectief.





## 7 REGELS VOOR GRONDVERZET

### 7.1 Samenvatting van dit hoofdstuk

Volgens het wettelijk kader (Besluit bodemkwaliteit en Regeling bodemkwaliteit) moet lokaal beleid worden vastgesteld om grondverzet in het zuidelijk plandeel mogelijk te maken. Hiervoor moeten lokale maximale waarden (LMW) worden vastgesteld. Het vaststellen van LMW wordt in de terminologie van het Besluit bodemkwaliteit aangeduid als 'gebiedsspecifiek beleid'.

Voor het hele zuidelijke plandeel geldt dezelfde normstelling, zonder differentiatie naar diepte. Het is dus niet nodig om tijdens werkzaamheden verschillende bodemlagen gescheiden te ontgraven.

Bij grondverzet binnen het zuidelijk plandeel gelden voor grond afkomstig uit dit gebied de volgende toepassingsnormen:

- DDD: Maximale waarde voor wonen
- DDE: Interventiewaarde
- DDT: Interventiewaarde
- Drins: Maximale waarde voor wonen
- Overige stoffen (waaronder de parameters uit NEN5740): Achtergrondwaarde

Deze toepassingsnormen worden verder toegelicht in paragraaf 7.2

Het zuidelijk plandeel is uitputtend onderzocht, zodat voorafgaand aan grondverzet geen vooronderzoek meer hoeft te worden uitgevoerd. Wel dient men tijdens de werkzaamheden alert te blijven op zintuiglijk afwijkende grond. Vanuit arbeidshygiëne is sprake van een locatie zonder veiligheidsklasse.

In paragraaf 7.3 is omschreven hoe de landelijk voorgeschreven meldingsprocedure wordt ingevuld binnen het zuidelijk plandeel.

In de eerste periode na oplevering zal de ontwikkelaar een depot inrichten waar de toekomstige bewoners overtollige grond naar toe kunnen brengen die vrij komt bij bijvoorbeeld de aanleg van tuinen. Hiermee wil de ontwikkelaar ongecontroleerde verspreiding van verontreinigde grond buiten het gebied voorkomen.

### 7.2 Lokale maximale waarden (LMW)

Binnen het generieke beleid uit het Besluit bodemkwaliteit is geen grondverzet in het gebied mogelijk, omdat de gehalten DDE en DDT hoger zijn dan  $Max_{WONEN}$ . Daarom zijn in dit hoofdstuk Lokale Maximale Waarden (LMW) vastgelegd.

Voor DDD en drins komen geen gehalten hoger dan  $Max_{WONEN}$  voor. Voor deze stoffen geldt volgens het generieke beleid als toepassingseis  $Max_{WONEN}$ . Voor DDD en drins hoeven dus geen LMW te worden vastgelegd.

Voor het hele gebied geldt dezelfde normstelling, zonder differentiatie naar diepte. Het is dus niet nodig om tijdens werkzaamheden verschillende bodemlagen gescheiden te ontgraven, ook niet bij de diepste rioleringswerkzaamheden. Vanuit risico-oogpunt is het acceptabel dat DDT-houdende grond plaatselijk dieper in de bodem terecht komt. Dieper in de bodem is minder mogelijkheid om in contact te komen met de verontreiniging dan aan het maaiveld.

#### ***DDE en DDT: Interventiewaarde als Lokale Maximale Waarde (LMW)***

Voor DDE en DDT geldt de interventiewaarde als LMW. Op deze LMW wordt de gebruikelijke bodemtypecorrectie toegepast.

Uit de toepassing van de risicoolbox in het voorgaande hoofdstuk blijkt, dat de bodem met deze LMW vanuit humaan gezondheidsperspectief duurzaam geschikt blijft voor het meest gevoelige gebruik van wonen met (moes)tuin. Verder kan met deze LMW bij grondverzet de vrijkomende grond overal binnen het zuidelijk plandeel worden toegepast.

Bijlage 4 geeft de begrenzing weer van het gebied waarbinnen deze LMW gelden. Deze wijkt plaatselijk af van de oude grens van de boomgaard vanwege de demping van een deel van een tichelgat aan de noordkant en het aansluiten op de rotonde en toegangsweg aan de westkant.

De LMW voor DDE en DDT gelden alleen voor grond afkomstig uit de voormalige boomgaard (deelgebieden A1, A2, A3 en A4).

#### ***DDD en drins: generieke toepassingseis Max<sub>WONEN</sub>***

Voor DDD en drins komen geen gehalten hoger dan Max<sub>WONEN</sub> voor. Voor deze stoffen geldt volgens het generieke beleid als toepassingseis Max<sub>WONEN</sub>. Voor DDD en drins hoeven dus geen LMW te worden vastgelegd.

#### ***NEN5740-parameters: toepassingseis blijft Achtergrondwaarde***

Voor de overige stoffen waaronder de parameters uit het NEN5740-pakket geldt als toepassingseis de Achtergrondwaarde. Er wordt binnen het gebied zo veel mogelijk met een gesloten grondbalans gewerkt. De stoffen uit het NEN5740-pakket voldoen in het gebied aan de Achtergrondwaarde. Aanvoer van grond van buiten het zuidelijk plandeel beperkt zich tot schoon cunetzand of grond met kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde.

### 7.3 Grondverzet tijdens de bouwwerkzaamheden

Binnen het gebied is afdoende bodemonderzoek uitgevoerd, zodat voor grondverzet binnen het gebied geen vooronderzoek of verificatieonderzoek meer nodig is. Wel dient men in de uitvoering alert te blijven op zintuiglijke afwijkingen.

#### *Melding bij landelijk meldpunt*

Een toepassing van grond of baggerspecie (waaronder grootschalige bodemtoepassingen) dient minimaal vijf werkdagen tevoren te worden gemeld bij het bevoegd gezag. De meldingsplicht geldt ook voor kortdurende en tijdelijke opslag.

Formeel is de gemeente het bevoegd gezag. De melding wordt echter gedaan bij het landelijk Meldpunt Bodemkwaliteit, die de melding vervolgens doorstuurt naar het juiste bevoegd gezag. De melding wordt digitaal gedaan via de website: [www.meldpuntbodemkwaliteit.nl](http://www.meldpuntbodemkwaliteit.nl).

Het bouwrijp maken geschiedt in deelfases. Per aan te besteden deelfase wordt één melding gedaan. Voor de milieu-hygiënische gegevens kan bij deze melding worden volstaan met verwijzing naar deze bodemkwaliteitskaart. Als herkomst- en toepassingslocatie wordt vermeld: zuidelijk plandeel Tichellande.

NB.

Paragraaf 6.2.2 van de regionale nota bodembeheer (lit. 5) besteedt aandacht aan de sanering van niet-ernstige bodemverontreiniging. Het grondverzet onder de regels van deze nota bodembeheer wordt niet aangemerkt als een sanering. Paragraaf 6.2.2 uit de regionale nota bodembeheer is dus niet van toepassing bij grondverzet in het gebied.

#### *CROW400*

Het CROW heeft in mei 2017 de CROW400 uitgebracht, een richtlijn voor het werken in en met verontreinigde bodem (lit. 18). Deze vervangt de vroegere CROW-publicaties 132 en 307 en is gericht op veilig en gezond werken conform de Arboreggeving. Afhankelijk van de gezondheidsrisico's die werken met verontreinigde grond eventueel met zich meebrengen kan sprake zijn van een veiligheidsklasse. De CROW400 maakt daarbij onderscheid tussen vluchtige en niet-vluchtige verontreinigingen.

Of bij niet-vluchtige bodemverontreiniging sprake is van een veiligheidsklasse wordt beoordeeld op basis van de humane gezondheidsrisico's. Net als bij Sanscrit kijkt de CROW400 daarvoor naar de humaan ernstige risicowaarde (SRC: serious risk concentration). Als criterium bevat CROW400 een toetsing van de 80-percentielwaarde uit de bodemkwaliteitskaart aan 75% van de SRC.

CROW heeft aangekondigd in de toekomst de te hanteren humaan ernstige risicowaarden te publiceren op haar website. De CROW400 verwijst naar de humaan ernstige risicowaarden die in 2001 door het RIVM zijn afgeleid voor de bodemfunctie wonen met tuin (lit. 19).

Voornoemd rapport bevat voor DDD, DDE en DDT de volgende humaan ernstige risicowaarden:

- DDD: 42 mg/kgds
- DDE: 17 mg/kgds
- DDT: 31 mg/kgds

De gehalten in het zuidelijk plandeel van Tichellande zijn meer dan een factor 10 lager dan deze risicowaarden. Vanuit arbeidshygiëne is derhalve sprake van een locatie zonder veiligheidsklasse. Er zijn geen aanvullende maatregelen nodig om veiligheid en gezondheid te waarborgen. Wel geldt dat men een minimaal niveau van basishygiëne in acht dient te nemen (voorkomen dat iemand in een kuil kan vallen, verbieden van eten drinken en/of roken op de werkplek etc.) De basishygiëne wordt behandeld in module 4, paragraaf 4.2 van CROW400.

#### **7.4 Grondverzet door particulieren**

Het Besluit bodemkwaliteit bevat een algemene vrijstelling voor toepassingen van grond of bagger door particulieren, voor zover niet in de uitoefening van een bedrijf of beroep. Dit betekent onder andere dat particulieren volgens het Besluit bodemkwaliteit zijn vrijgesteld van de meldingsplicht. Deze vrijstelling geldt niet, indien bijvoorbeeld een aannemer in opdracht van een particulier werkt.

De ontheffingen voor particulieren zijn wettelijk bepaald. Tegelijk wil de gemeente de afvoer en verspreiding van verontreinigde grond buiten het gebied door particulieren met bijvoorbeeld een aanhanger voorkomen. Daarnaast is de gemeente verplicht om op basis van het Activiteitenbesluit afvalstromen van particulieren te accepteren of een mogelijkheid voor afgifte daarvan te realiseren.

In de eerste periode na oplevering zal de ontwikkelaar een depot inrichten binnen het plangebied waar de toekomstige bewoners overtollige grond naar toe kunnen brengen die vrij komt bij bijvoorbeeld de aanleg van tuinen. Deze grond zal zoveel mogelijk binnen het plangebied worden hergebruikt (gesloten grondbalans).

#### **7.5 Zintuiglijk afwijkende grond**

Tijdens de uitvoering van het grondverzet dient de vrijkomende grond zintuiglijk te worden beoordeeld. Indien hierbij afwijkende geuren dan wel bodemvreemde bijmengingen zoals puin, koolas of asbest worden waargenomen, moet worden gestopt met de werkzaamheden en moet contact worden opgenomen met de gemeente. Paragraaf 4.2.3 van de regionale nota bodembeheer (lit. 5) gaat nader in op het aantreffen van bodemvreemd materiaal tijdens werkzaamheden.

## 7.6 Tijdelijke opslag van grond en bagger

Voor de tijdelijke opslag van grond en bagger gelden volgens de landelijke regelgeving verschillende eisen, afhankelijk van de tijdsduur van de opslag:

Soort tijdelijke opslag	Maximale tijdsduur	Kwaliteitseisen	Meldingsplicht
Tijdelijke uitname	Looptijd van de werkzaamheden	geen (wel zorgplicht)	Nee
Kortdurende opslag	6 maanden	geen (wel zorgplicht)	Ja
Weilanddepot (bagger)	3 jaar	Normen voor verspreiding op aangrenzend perceel	Ja, inclusief voorziene tijdsduur en eindbestemming
Tijdelijke opslag op landbodem	3 jaar	Kwaliteitsklasse ontvangende bodem	Ja, inclusief voorziene tijdsduur en eindbestemming

## LITERATUUR

1. Besluit bodemkwaliteit; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 469.
2. Regeling bodemkwaliteit; Staatscourant, 20 december 2007.
3. Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007, inclusief wijzigingsblad d.d. 1 januari 2016.
4. NEN5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, januari 2009.
5. Nota bodembeheer regio MARN; Arcadis, 2012.
6. Bodemkwaliteitskaart regio MARN; CSO Adviesbureau, 12 maart 2012.
7. Bodemkwaliteitskaart gemeente Borsele; Marmos Bodemanagement, 6 oktober 2009.
8. Bodemkwaliteitskaart gemeente Kapelle; Marmos Bodemanagement, 1 december 2011.
9. Bodemkwaliteitskaart gemeente Reimerswaal; Marmos Bodemanagement, 21 december 2012.
10. Bodemkwaliteitskaart gemeente Goes; Marmos Bodemanagement, 21 januari 2014.
11. Pilotproject boomgaarden Zeeland – Gebruik gewasbeschermingsmiddelen 1945-1980 – Historie boomgaarden Zeeland. concept; DLV Plant BV, marktgroep fruitteelt, Boxtel, april 2003.
12. Briefrapport Aanvullend en nader bodemonderzoek Van Heemstraweg 39 te Afferden (Gld.); Enviroplan, kenmerk P-043995A/B01/RPo, 28 juni 2005.
13. Herbeoordeling DDT-problematiek Druten-Oost (deelgebied A); Enviroplan, kenmerk P-20103995/N01/RPo/GPe, 23 juni 2010.
14. Actualiserend bodemonderzoek Plangebied Tichellande, deelgebieden A en E in Druten; Envita, kenmerk 200610-19/R01, 7 november 2016.
15. Evaluatie van het nieuwe stoffenpakket NEN5740 in relatie tot bodemkwaliteitskaarten in Zeeland; Marmos Bodemanagement, 29 november 2010.
16. Ken uw (water)bodemkwaliteit, de risico's inzichtelijk; Grontmij 1 september 2007.
17. NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007. NOBO-2008-029. Grontmij Nederland BV, 12 september 2008.
18. CROW-publicatie 400: werken in en met verontreinigde bodem; CROW, mei 2017.
19. Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater. RIVM report 711701023; RIVM, februari 2001.

**BIJLAGE 1A: STATISTISCHE KENGETALLEN DDD, DDE, DDT: BOOMGAARD IN JAREN 50 EN 60  
ZONDER BODEMTYPECORRECTIE (OORSPRONKELIJKE MEETWAARDEN)**

*DEELGEBIED A1 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	20	0,024	0,016	0,006	0,010	0,020	0,026	0,032	0,045	0,39
DDE	20	0,649	0,538	0,383	0,753	0,869	0,987	1,001	1,011	0,39
DDT	20	0,133	0,113	0,080	0,107	0,174	0,184	0,225	0,270	0,39
Humus	20	3,94	3,78	3,50	4,05	4,48	4,72	5,12	5,32	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DEELGEBIED A4 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1
DDD	1	0,021
DDE	1	0,820
DDT	1	0,078
Humus	1	3,70

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DEELGEBIED A1 DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-50 cm-mv en 30-60 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	11	0,027	0,009	<det	0,003	0,011	0,012	0,027	0,027	0,29
DDE	11	0,200	0,148	0,088	0,140	0,282	0,312	0,432	0,439	0,29
DDT	11	0,045	0,034	0,016	0,022	0,057	0,064	0,098	0,102	0,29
Humus	11	2,86	2,68	2,10	2,60	3,60	4,30	4,30	4,50	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DEELGEBIED A1 DIEPTETRAJECT 0,5-0,8 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
DDD	3	<det	<det	<det
DDE	3	0,005	0,024	0,071
DDT	3	0,001	0,005	0,022
Humus	3	2,30	2,60	2,50

*DIEPTETRAJECT 0,8-1,1 m-mv*

Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
3	<det	0,002	<det
3	0,002	0,004	0,010
3	0,003	<det	<det
3	3,10	3,60	3,60

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens  
Bovenstaande kengetallen zijn gebaseerd op de werkelijke meetwaarden, oftewel niet omgerekend naar standaardbodem  
Het kengetal delen door de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie levert de waarde op omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)

**BIJLAGE 1B: STATISTISCHE KENGETALLEN DDD, DDE, DDT: DEELGEBIEDEN A2 EN A3  
ZONDER BODEMTYPECORRECTIE (OORSPRONKELIJKE MEETWAARDEN)**

DEELGEBIED A2 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	0,012	0,015	0,035	0,012	0,012
DDE	5	0,054	0,025	0,057	0,031	0,052
DDT	5	0,024	0,017	0,003	0,138	0,186
Humus	5	4,1	1,8	3,1	1,6	2,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

DEELGEBIED A3 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	<det	0,002	0,003	<det	0,002
DDE	5	0,021	0,037	0,031	0,051	0,066
DDT	5	0,009	0,013	0,009	0,015	0,012
Humus	5	4,2	5	2,4	3,3	3,9

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

DEELGEBIED A2+A3 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	10	0,010	0,005	0,002	0,007	0,012	0,013	0,017	0,026	0,32
DDE	10	0,043	0,040	0,031	0,044	0,054	0,055	0,058	0,062	0,32
DDT	10	0,043	0,019	0,010	0,014	0,022	0,047	0,143	0,164	0,32
Humus	10	3,19	3,00	2,43	3,20	4,05	4,12	4,28	4,64	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

DEELGEBIED A2 DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-60 cm-mv en 30-70 cm-mv)

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
DDD	3	0,038	0,073	0,180
DDE	3	0,091	0,265	0,588
DDT	3	0,052	0,161	0,040
Humus	3	2,9	2,2	2,8

DEELGEBIED A3 DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv

Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
3	<det	<det	<det
3	0,007	0,010	0,021
3	0,003	0,007	0,011
3	2,3	3,4	2,8

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens  
Bovenstaande kengetallen zijn gebaseerd op de werkelijke meetwaarden, oftewel niet omgerekend naar standaardbodem  
Het kengetal delen door de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie levert de waarde op omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)



**BIJLAGE 1C: MENGMONSTERS DDD, DDE, DDT SAMENGESTELD UIT BORINGEN VERSCHILLENDE DEELGEBIEDEN  
ZONDER BODEMTYPECORRECTIE (OORSPRONKELIJKE MEETWAARDEN)**

*DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5	Waarneming 6
DDD	6	<det	0,002	0,004	<det	0,002	0,004
DDE	6	0,039	0,062	0,087	0,140	0,230	0,443
DDT	6	<det	0,018	0,014	0,047	0,030	0,106
Humus	6	3	3	3,3	4,5	3,6	3,3

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-50 cm-mv en 30-60 cm-mv)*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	<det	<det	0,002	0,002	<det
DDE	5	0,003	0,011	0,048	0,100	0,140
DDT	5	<det	0,006	0,024	0,028	0,027
Humus	5	3,6	2,4	3,1	3,6	2,6

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,5-0,8 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2
DDD	2	<det	0,002
DDE	2	0,013	0,017
DDT	2	0,003	0,005
Humus	2	2,5	2,2

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,8-1,1 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2
DDD	2	<det	<det
DDE	2	0,002	0,002
DDT	2	<det	0,001
Humus	2	2	1,7

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Meetwaarden hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Meetwaarden hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Meetwaarden hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Meetwaarden hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Bovenstaande meetwaarden betreffen de werkelijke meetwaarden, oftewel niet omgerekend naar standaardbodem.

**BIJLAGE 1D: STATISTISCHE KENGETALLEN DDD, DDE, DDT: TOTAAL DEELGEBIEDEN A1+A2+A3+A4  
ZONDER BODEMTYPECORRECTIE (OORSPRONKELIJKE MEETWAARDEN)**

*DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	37	0,017	0,010	0,002	0,007	0,015	0,018	0,029	0,037	0,37
DDE	37	0,411	0,211	0,054	0,300	0,783	0,808	0,989	1,001	0,37
DDT	37	0,091	0,054	0,018	0,078	0,138	0,161	0,190	0,229	0,37
Humus	37	3,65	3,49	3,20	3,60	4,40	4,40	4,88	5,14	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-50 cm-mv, 30-60 cm-mv en 30-70 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	22	0,028	0,007	<det	0,002	0,012	0,024	0,037	0,071	0,29
DDE	22	0,158	0,077	0,039	0,097	0,252	0,262	0,420	0,445	0,29
DDT	22	0,039	0,023	0,009	0,023	0,048	0,052	0,095	0,105	0,29
Humus	22	2,87	2,76	2,33	2,75	3,33	3,56	4,23	4,30	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,5-0,8 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	<det	<det	0,002	<det	<det
DDE	5	0,005	0,013	0,017	0,024	0,071
DDT	5	0,001	0,003	0,005	0,005	0,022
Humus	5	2,3	2,5	2,2	2,6	2,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,8-1,1 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	<det	<det	<det	0,002	<det
DDE	5	0,002	0,002	0,002	0,004	0,010
DDT	5	<det	0,001	0,003	<det	<det
Humus	5	2	1,7	3,1	3,6	3,6

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens  
Bovenstaande kengetallen zijn gebaseerd op de werkelijke meetwaarden, oftewel niet omgerekend naar standaardbodem  
Het kengetal delen door de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie levert de waarde op omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)

**BIJLAGE 2A: STATISTISCHE KENGETALLEN DDD, DDE, DDT: BOOMGAARD IN JAREN 50 EN 60  
MET BODEMTYPECORRECTIE (OMGEREKEND NAAR STANDAARDBODEM)**

*DEELGEBIED A1 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	20	0,061	0,041	0,014	0,026	0,051	0,066	0,081	0,115	0,39
DDE	20	1,646	1,364	0,971	1,912	2,205	2,506	2,540	2,565	0,39
DDT	20	0,337	0,286	0,203	0,272	0,440	0,468	0,570	0,684	0,39
Humus	20	3,94	3,78	3,50	4,05	4,48	4,72	5,12	5,32	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DEELGEBIED A4 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1
DDD	1	0,057
DDE	1	2,216
DDT	1	0,211
Humus	1	3,70

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DEELGEBIED A1 DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-50 cm-mv en 30-60 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	11	0,095	0,033	<det	0,012	0,040	0,042	0,093	0,094	0,29
DDE	11	0,698	0,517	0,307	0,489	0,986	1,091	1,509	1,532	0,29
DDT	11	0,158	0,117	0,055	0,078	0,199	0,224	0,342	0,354	0,29
Humus	11	2,86	2,68	2,10	2,60	3,60	4,30	4,30	4,50	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DEELGEBIED A1 DIEPTETRAJECT 0,5-0,8 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
DDD	3	<det	<det	<det
DDE	3	0,022	0,092	0,284
DDT	3	0,004	0,019	0,088
Humus	3	2,30	2,60	2,50

*DIEPTETRAJECT 0,8-1,1 m-mv*

Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
3	<det	0,006	<det
3	0,006	0,011	0,028
3	0,010	<det	<det
3	3,10	3,60	3,60

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens  
De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10). Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

**BIJLAGE 2B: STATISTISCHE KENGETALLEN DDD, DDE, DDT: DEELGEBIEDEN A2 EN A3  
MET BODEMTYPECORRECTIE (OMGEREKEND NAAR STANDAARDBODEM)**

DEELGEBIED A2 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	0,028	0,073	0,114	0,061	0,050
DDE	5	0,132	0,125	0,184	0,156	0,209
DDT	5	0,059	0,083	0,008	0,690	0,744
Humus	5	4,1	1,8	3,1	1,6	2,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

DEELGEBIED A3 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	det	0,003	0,010	det	0,006
DDE	5	0,050	0,074	0,129	0,155	0,169
DDT	5	0,022	0,027	0,039	0,045	0,032
Humus	5	4,2	5	2,4	3,3	3,9

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

DEELGEBIED A2+A3 DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	10	0,030	0,017	0,006	0,022	0,039	0,040	0,052	0,081	0,32
DDE	10	0,133	0,125	0,097	0,138	0,168	0,171	0,182	0,194	0,32
DDT	10	0,134	0,059	0,032	0,044	0,070	0,147	0,448	0,515	0,32
Humus	10	3,19	3,00	2,43	3,20	4,05	4,12	4,28	4,64	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

DEELGEBIED A2 DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-60 cm-mv en 30-70 cm-mv)

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
DDD	3	0,131	0,332	0,643
DDE	3	0,314	1,204	2,100
DDT	3	0,180	0,732	0,143
Humus	3	2,9	2,2	2,8

DEELGEBIED A3 DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv

Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3
3	det	det	det
3	0,029	0,029	0,075
3	0,011	0,019	0,041
3	2,3	3,4	2,8

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens  
De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10). Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

**BIJLAGE 2C: MENGMONSTERS DDD, DDE, DDT SAMENGESTELD UIT BORINGEN VERSCHILLENDE DEELGEBIEDEN  
MET BODEMTYPECORRECTIE (OMGEREKEND NAAR STANDAARDBODEM)**

*DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5	Waarneming 6
DDD	6	<det	0,007	0,011	-0,044	0,005	0,013
DDE	6	0,130	0,207	0,264	0,311	0,639	1,342
DDT	6	<det	0,059	0,044	0,104	0,082	0,321
Humus	6	3	3	3,3	4,5	3,6	3,3

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-50 cm-mv en 30-60 cm-mv)*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	<det	<det	0,006	0,005	<det
DDE	5	0,009	0,046	0,155	0,278	0,538
DDT	5	<det	0,025	0,077	0,078	0,104
Humus	5	3,6	2,4	3,1	3,6	2,6

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,5-0,8 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2
DDD	2	<det	0,009
DDE	2	0,052	0,077
DDT	2	0,012	0,023
Humus	2	2,5	2,2

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,8-1,1 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2
DDD	2	<det	<det
DDE	2	0,010	0,010
DDT	2	<det	0,005
Humus	2	2	1,7

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Meetwaarden hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Meetwaarden hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Meetwaarden hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Meetwaarden hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Bovenstaande meetwaarden zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10).

**BIJLAGE 2D: STATISTISCHE KENGETALLEN DDD, DDE, DDT: TOTAAL DEELGEBIEDEN A1+A2+A3+A4  
MET BODEMTYPECORRECTIE (OMGEREKEND NAAR STANDAARDBODEM)**

*DIEPTETRAJECT 0-0,3 m-mv (monsters 0-30 cm-mv en 0-40 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	37	0,047	0,027	0,005	0,018	0,040	0,050	0,079	0,102	0,37
DDE	37	1,126	0,578	0,148	0,822	2,144	2,214	2,709	2,742	0,37
DDT	37	0,251	0,148	0,048	0,214	0,378	0,440	0,521	0,628	0,37
Humus	37	3,65	3,49	3,20	3,60	4,40	4,40	4,88	5,14	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,3-0,6 m-mv (monsters 30-50 cm-mv, 30-60 cm-mv en 30-70 cm-mv)*

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
DDD	22	0,097	0,025	det	0,007	0,041	0,082	0,129	0,248	0,29
DDE	22	0,551	0,269	0,135	0,338	0,876	0,913	1,462	1,548	0,29
DDT	22	0,136	0,078	0,031	0,080	0,165	0,180	0,329	0,364	0,29
Humus	22	2,87	2,76	2,33	2,75	3,33	3,56	4,23	4,30	1,00

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,5-0,8 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	det	det	0,009	det	det
DDE	5	0,022	0,052	0,077	0,092	0,284
DDT	5	0,004	0,012	0,023	0,019	0,088
Humus	5	2,3	2,5	2,2	2,6	2,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

*DIEPTETRAJECT 0,8-1,1 m-mv*

Stof	Aantal	Waarneming 1	Waarneming 2	Waarneming 3	Waarneming 4	Waarneming 5
DDD	5	det	det	det	0,006	det
DDE	5	0,010	0,010	0,006	0,011	0,028
DDT	5	det	0,005	0,010	det	det
Humus	5	2	1,7	3,1	3,6	3,6

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens  
De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10). Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

### BIJLAGE 3: STATISTISCHE KENGETALLEN NEN5740-PARAMETERS

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv) DEELGEBIED A Zonder bodemtypecorrectie (oorspronkelijke meetwaarden)

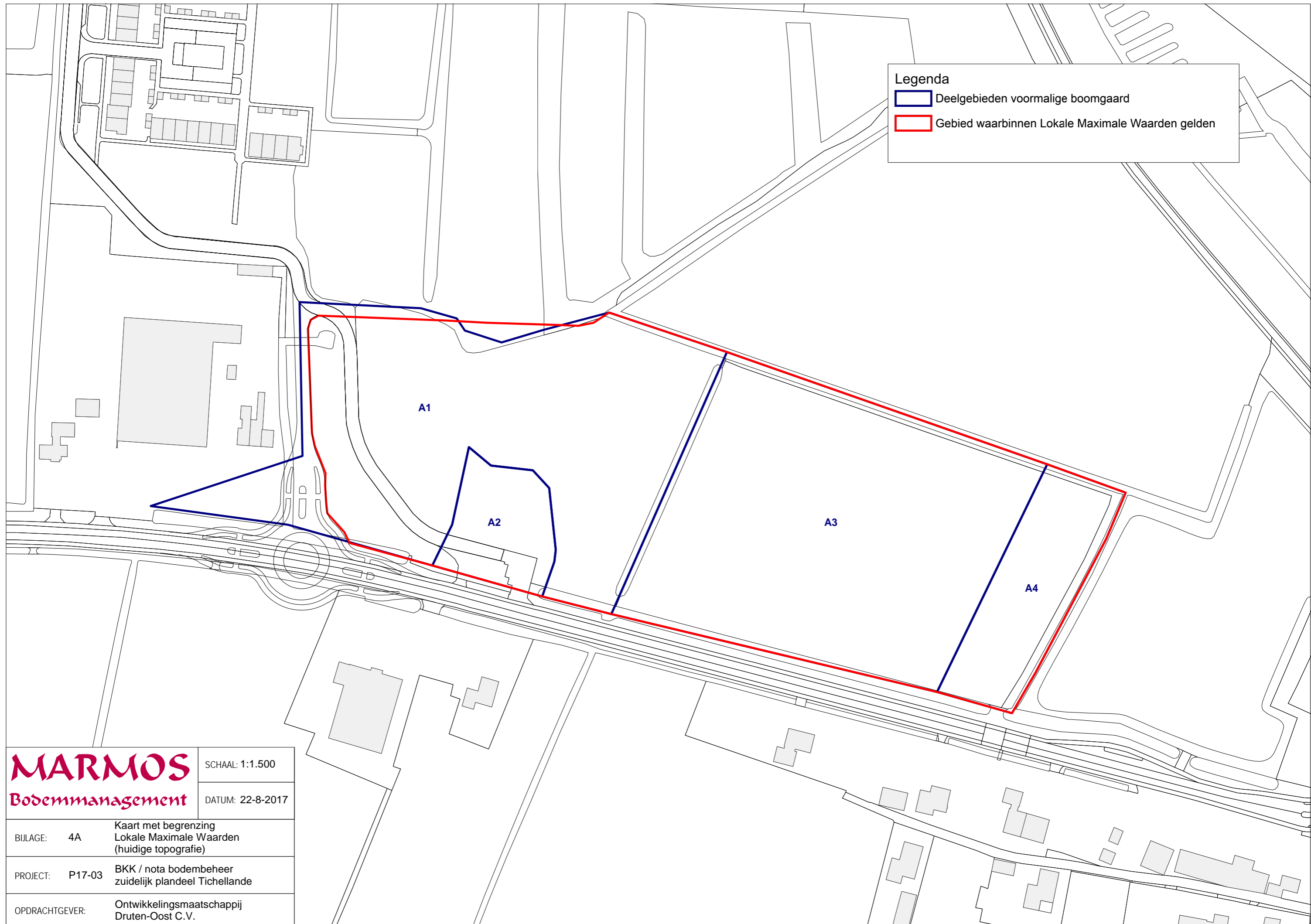
Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie	eenheid
Cadmium	13	0,19	0,18	<det	<det	0,20	0,25	0,35	0,38	0,69	mg / kg.ds
Koper	13	15,65	14,98	13,00	16,00	18,00	19,20	20,80	21,40	0,68	mg / kg.ds
Kwik	13	0,07	0,06	<det	0,05	0,07	0,07	0,12	0,17	0,83	mg / kg.ds
Lood	13	21,08	20,13	18,00	20,00	23,00	23,00	27,00	32,40	0,77	mg / kg.ds
Nikkel	13	20,92	20,23	20,00	22,00	23,00	23,00	25,40	27,60	0,67	mg / kg.ds
Zink	13	65,69	63,48	54,00	66,00	72,00	73,20	80,40	93,20	0,67	mg / kg.ds
Barium	13	93,00	88,63	83,00	99,00	110,00	116,00	120,00	124,00	0,63	mg / kg.ds
Kobalt	13	7,13	6,97	6,50	7,20	7,80	7,98	8,82	9,20	0,64	mg / kg.ds
Molybdeen	13	0,51	0,41	<det	<det	<det	<det	<det	0,66	1,00	mg / kg.ds
PAK (10)	13	1,26	0,54	0,24	0,38	1,62	2,12	3,78	4,68	1,00	mg / kg.ds
Minerale olie	13	14,00	14,00	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,22	mg / kg.ds
PCB's (som 7)	13	0,006	0,005	<det	<det	<det	<det	0,003	0,010	0,22	mg / kg.ds
Lutum	13	13,58	11,41	12,00	15,00	18,00	18,00	18,00	18,40	1,00	%
Humus	13	2,18	2,03	1,70	2,10	2,70	2,94	3,18	3,28	1,00	%

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv) DEELGEBIED A Met bodemtypecorrectie (omgerekend naar standaardbodem)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie	eenheid
Cadmium	13	0,28	0,26	<det	<det	0,29	0,37	0,50	0,55	0,69	mg / kg.ds
Koper	13	23,03	22,05	19,14	23,55	26,50	28,26	30,62	31,50	0,68	mg / kg.ds
Kwik	13	0,08	0,07	<det	0,06	0,08	0,08	0,14	0,21	0,83	mg / kg.ds
Lood	13	27,24	26,02	23,27	25,85	29,73	29,73	34,90	41,88	0,77	mg / kg.ds
Nikkel	13	31,05	30,03	29,68	32,65	34,13	34,13	37,69	40,96	0,67	mg / kg.ds
Zink	13	97,82	94,52	80,41	98,28	107,21	109,00	119,72	138,78	0,67	mg / kg.ds
Barium	13	147,21	140,28	131,38	156,70	174,12	183,61	189,95	196,28	0,63	mg / kg.ds
Kobalt	13	11,06	10,82	10,08	11,17	12,10	12,37	13,68	14,27	0,64	mg / kg.ds
Molybdeen	13	0,51	0,41	<det	<det	<det	<det	<det	0,66	1,00	mg / kg.ds
PAK (10)	13	1,26	0,54	0,24	0,38	1,62	2,12	3,78	4,68	1,00	mg / kg.ds
Minerale olie	13	64,31	64,31	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,22	mg / kg.ds
PCB's (som 7)	13	0,027	0,025	<det	<det	<det	<det	0,012	0,045	0,22	mg / kg.ds
Lutum	13	13,58	11,41	12,00	15,00	18,00	18,00	18,00	18,40	1,00	%
Humus	13	2,18	2,03	1,70	2,10	2,70	2,94	3,18	3,28	1,00	%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

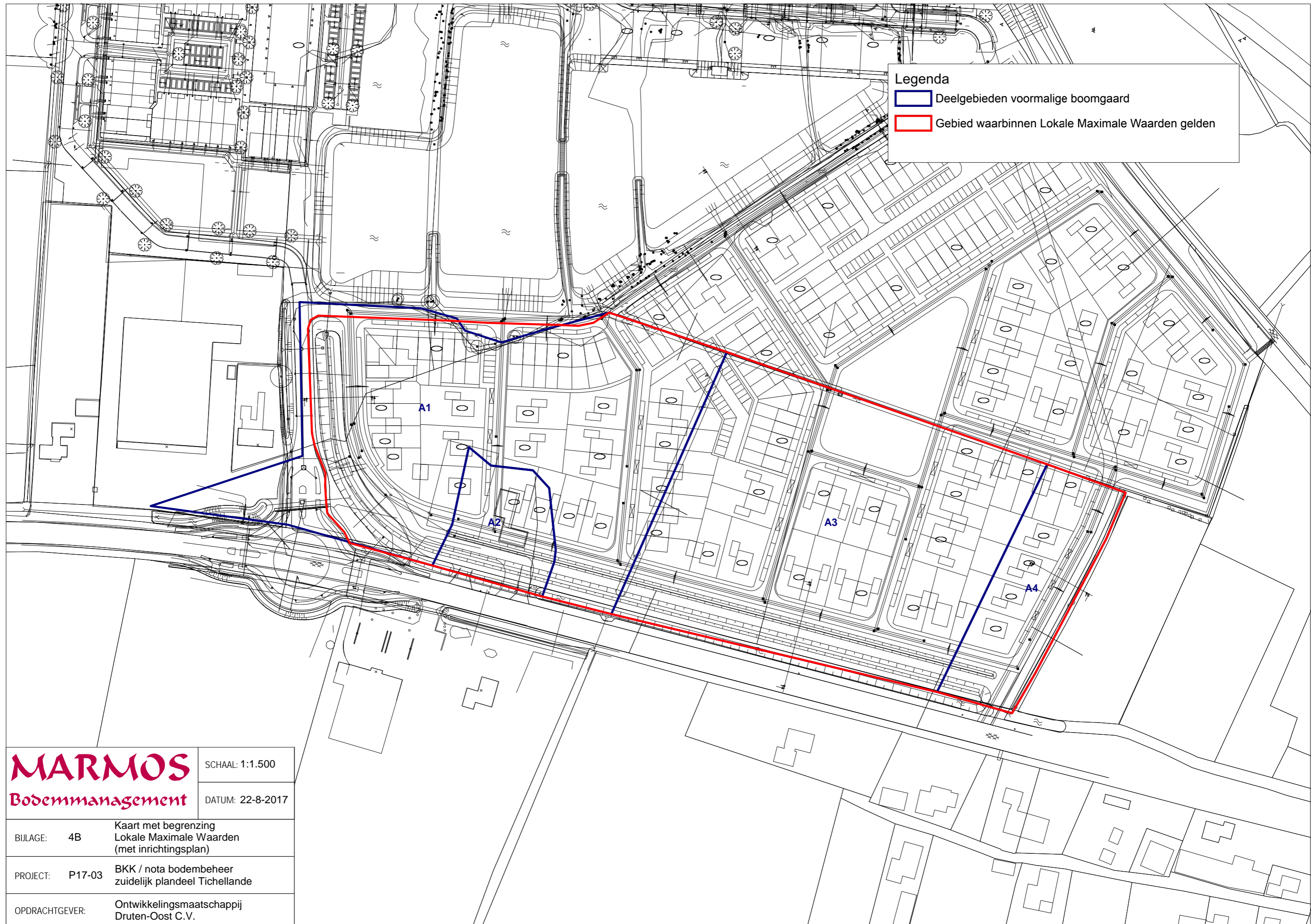


**Legenda**

- Deelgebieden voormalige boomgaard
- Gebied waarbinnen Lokale Maximale Waarden gelden

<b>MARMOS</b> Bodemmanagement	SCHAAL: 1:1.500
	DATUM: 22-8-2017
BIJLAGE: 4A	Kaart met begrenzing Lokale Maximale Waarden (huidige topografie)
PROJECT: P17-03	BKK / nota bodembeheer zuidelijk plandeel Tichellande
OPDRACHTGEVER:	Ontwikkelingsmaatschappij Druten-Oost C.V.





**Legenda**

- Deelgebieden voormalige boomgaard
- Gebied waarbinnen Lokale Maximale Waarden gelden

<b>MARMOS</b> Bodemmanagement	SCHAAL: 1:1.500
	DATUM: 22-8-2017
BIJLAGE: 4B	Kaart met begrenzing Lokale Maximale Waarden (met inrichtingsplan)
PROJECT: P17-03	BKK / nota bodembeheer zuidelijk plandeel Tichellande
OPDRACHTGEVER:	Ontwikkelingsmaatschappij Druten-Oost C.V.