

**Bodemkwaliteitskaart  
Gemeente Sluis  
Actualisatie 2015**

**Eindrapport**



**Marmos Bodemmanagement**

Opdrachtgever: Gemeente Sluis  
Projectnummer: P14-10  
Datum: 19 oktober 2015



## INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Wettelijk kader	2
1.3	Bestuurlijke vaststelling en geldigheid	2
1.4	Relatie met andere bodemkwaliteitskaarten	3
2	Normering en klasse-indeling volgens Besluit bodemkwaliteit	5
2.1	Introductie	5
2.2	Normen voor het toepassen van grond op de landbodem	5
2.3	Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit	7
3.	Werkwijze	9
3.1	Algemene werkwijze	9
3.2	Wijzigingen ten opzichte van de interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten	9
3.3	Stoffenpakket	10
4.	Onderscheidende kenmerken	15
4.1	Relevante historische thema's	15
4.2	Geologie en bodemopbouw	15
4.3	Ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen	16
4.4	Recente inpolderingen	17
4.5	Ophooglagen	17
5.	Verantwoording dataset bodemanalyses	19
6.	Zone-indeling en statistiek	23
6.1	Zones in de bodemkwaliteitskaart	23
6.2	Toelichting op de verschillende zones	24
6.3	Gegevens nieuwe stoffenpakket	28
6.4	Evaluatie DDD, DDE en DDT	29
6.5	Evaluatie drins	31
7	Generieke toepassingseisen in Zeeuwsch-Vlaanderen	33
7.1	Generieke toepassingseisen afhankelijk van bodemkwaliteit en bodemfunctie	33
7.2	Zones met 95-percentielwaarde groter dan de interventiewaarde	35
8.	Conclusies	37

## BIJLAGEN

Bijlage 1:	Begrenzing bodembeheergebied (schaal 1:200.000)
Bijlage 2A:	Ouderdom en functie bebouwing (schaal 1:25.000)
Bijlage 2B:	Ouderdom en functie bebouwing (schaal 1:25.000)
Bijlage 2C:	Ouderdom en functie bebouwing (schaal 1:25.000)
Bijlage 2D:	Ouderdom en functie bebouwing (schaal 1:25.000)
Bijlage 3:	Niet representatieve rapporten / analyses
Bijlage 4:	Normering Regeling bodemkwaliteit
Bijlage 5:	Statistische kengetallen zone A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken
Bijlage 6:	Statistische kengetallen zone B2: vooroorlogse woonwijken
Bijlage 7:	Statistische kengetallen zone C: woonwijken 17 <sup>e</sup> eeuwse kernen
Bijlage 8:	Statistische kengetallen zone D: Bedrijfsterreinen
Bijlage 9:	Statistische kengetallen zone J: Breskens havens
Bijlage 10:	Percentielwaarden en betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde (zonder Bodemtypecorrectie)
Bijlage 11A:	Bodemkwaliteitskaart (schaal 1:75.000)
Bijlage 11B:	Bodemkwaliteitskaart (schaal 1:25.000)
Bijlage 11C:	Bodemkwaliteitskaart (schaal 1:25.000)
Bijlage 11D:	Bodemkwaliteitskaart (schaal 1:25.000)
Bijlage 11E:	Bodemkwaliteitskaart (schaal 1:25.000)

## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding en doel

De drie gemeentes in Zeeuwsch-Vlaanderen (Hulst, Sluis en Terneuzen) beschikken sinds 2010 over een gebiedsdekkende bodemkwaliteitskaart en een gezamenlijke Nota bodembeheer, met als doel om grondverzet binnen Zeeuwsch-Vlaanderen te vergemakkelijken.

Met een bodemkwaliteitskaart hoeft men minder vaak partijen grond te keuren. In plaats daarvan kan de bodemkwaliteitskaart worden gebruikt als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) voor de kwaliteit van de grond.

In een bodemkwaliteitskaart wordt een bodembeheergebied ingedeeld in één of meer zones met een vergelijkbare milieuhygiënische bodemkwaliteit. Het gaat hierbij om de 'gemiddelde' kwaliteit van deze gebieden, afgezien van lokale verontreinigingen veroorzaakt door puntbronnen.

In de Nota bodembeheer (lit. 1) is beleidsmatig vastgelegd binnen en tussen welke zones vrij grondverzet mogelijk is en welke voorwaarden hierbij gelden. Met andere woorden, de bodemkwaliteitskaart vormt de technisch-inhoudelijke onderbouwing voor het grondstromenbeleid zoals dat wordt vastgelegd in de Nota bodembeheer.

De drie gemeentes in Zeeuwsch-Vlaanderen hebben de bodemkwaliteitskaart en de Nota bodembeheer in 2015 geactualiseerd. De aanleiding voor deze actualisatie is:

- de wijziging van het standaard stoffenpakket voor verkennend bodemonderzoek (zie verder paragraaf 3.3);
- de wens van de gemeentes om de bodemkwaliteitskaart vijf jaar na vaststelling te evalueren.

De bodemkwaliteitskaart is per gemeente afzonderlijk gerapporteerd<sup>1</sup>. Voor u ligt de in 2015 geactualiseerde bodemkwaliteitskaart van de gemeente Sluis.

### 1.2 Wettelijk kader

Sinds 2008 vormen het Besluit bodemkwaliteit (lit. 4) en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit (lit. 5) het wettelijke kader voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie. In de Nota bodembeheer (lit. 1) is het gemeentelijk beleid voor het toepassen van grond en bagger op de landbodem van Zeeuwsch-Vlaanderen nader uitgewerkt.

Bodemkwaliteitskaarten dienen te worden opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 6) en bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> De bodemkwaliteitskaarten van de twee andere Zeeuws-Vlaamse gemeentes zijn opgenomen in lit. 2 en 3.

<sup>2</sup> 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.

Voorliggende bodemkwaliteitskaart geldt na bestuurlijke vaststelling door de gemeente Sluis als milieu-hygiënische verklaring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Bij deze vaststelling komt de geldigheid van de voorgaande bodemkwaliteitskaart te vervallen.

Voor een goed begrip van de bodemkwaliteitskaart wordt in hoofdstuk 2 de normering voor het toepassen van grond op de landbodem nader toegelicht. In deze normering wordt onderscheid gemaakt in drie bodemkwaliteitsklassen:

- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie

### 1.3 Bestuurlijke vaststelling en geldigheid

De voorgaande bodemkwaliteitskaart is samen met de Nota bodembeheer in 2010 vastgesteld door de gemeenteraad. Deze geactualiseerde bodemkwaliteitskaart bevat geen gewijzigd of nieuw beleid. Deze geactualiseerde bodemkwaliteitskaart wordt daarom vastgesteld door het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Sluis.

De geldigheid van de bodemkwaliteitskaart en/of de Nota bodembeheer vervalt wanneer een nieuwe bodemkwaliteitskaart en/of Nota bodembeheer wordt vastgesteld.

In artikel 53 van het Besluit bodemkwaliteit is vastgelegd, dat een Nota bodembeheer een maximale geldigheid heeft van 10 jaar. Een bodemkwaliteitskaart is volgens het Besluit bodemkwaliteit een bijlage bij de Nota bodembeheer. In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is echter voor bodemkwaliteitskaarten een geldigheid van 5 jaar opgenomen. De gemeente Sluis zal de bodemkwaliteitskaart derhalve 5 jaar na vaststelling evalueren.

#### ***Begrenzing bodembeheergebied***

Deze bodemkwaliteitskaart heeft alleen betrekking op de landbodem waarvoor de gemeente het bevoegd gezag is in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Bijlage 1 bevat de begrenzing van het bodembeheergebied waarvoor de gemeentes Hulst, Sluis en Terneuzen het bevoegd gezag zijn in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Voor toepassingen op de waterbodem is de waterkwaliteitsbeheerder het bevoegd gezag (waterschap dan wel Rijkswaterstaat). In de Waterregeling (lit. 7) is vastgelegd voor welke gebieden Rijkswaterstaat het bevoegd gezag is. De begrenzing van het bodembeheergebied langs de Noordzeekust en de Westerschelde is gebaseerd op de kaarten uit de Waterregeling.

Voor de waterbodems in Zeeuwsch-Vlaanderen heeft Waterschap Scheldestromen een waterbodemkwaliteitskaart laten opstellen (lit. 8).

#### 1.4 Relatie met andere bodemkwaliteitskaarten

Voorliggende bodemkwaliteitskaart vormt de actualisatie van de bodemkwaliteitskaart uit 2009. Ook de gemeentes Hulst en Terneuzen hebben de bodemkwaliteitskaart uit 2009 geactualiseerd in 2015 (lit. 2 en 3).

In 2009 is voor de gemeente Sluis informatie verwerkt uit de volgende oudere bodemkwaliteitskaarten:

- Bodemkwaliteitskaart Buitengebied Zeeuwsch-Vlaanderen, inclusief woonwijken van na 1960 (lit. 9);
- Bodemkwaliteitskaart landinrichtingsgebied Ponte (lit 10).

Eerstgenoemde bodemkwaliteitskaart is in 2010 komen te vervallen. De bodemkwaliteitskaart van Ponte was in 2004 al opgegaan in de bodemkwaliteitskaart van het buitengebied.

Naast de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart blijven de volgende (water)bodemkwaliteitskaarten ongewijzigd van kracht:

- Waterbodemkwaliteitskaart Zeeuwsch-Vlaanderen (lit. 8)
- Nota bodembeheer inclusief bodemkwaliteitskaart voor wegbermen in de provincie Zeeland (lit. 11).

De waterbodemkwaliteitskaart betreft de watergangen die in beheer zijn bij het Waterschap Scheldestromen.

De bodemkwaliteitskaart van de wegbermen heeft in Zeeuwsch-Vlaanderen betrekking op de verharde, voor het openbaar wegverkeer opengestelde wegen in het buitengebied.

Binnen de provincie Zeeland is verder een bodemkwaliteitskaart Spoorgebonden gronden in ontwikkeling (in Zeeuwsch-Vlaanderen alleen relevant voor de gemeente Terneuzen).

#### ***Wijzigingen bij de actualisatie in 2015***

Bij de actualisatie in 2015 zijn de inmiddels beschikbare gegevens van het gewijzigde stoffenpakket (barium, kobalt, molybdeen, PCB) toegevoegd aan de bodemkwaliteitskaart. Deze 'nieuwe' stoffen leiden niet tot een andere classificatie of begrenzing van de zones.

Ook de extra gegevens voor het oude stoffenpakket leiden in de gemeente Sluis niet tot wijzigingen van de grenzen of classificatie van zones. In de gemeentes Hulst en Terneuzen zijn in 2015 de grenzen of classificatie van zones wel op enkele plaatsen gewijzigd.

De grens van de zone 'A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken' is langs de kust en de Westerschelde aangepast op basis van de begrenzing van het bevoegd gezag volgens de Waterregeling. De buitendijkse ophoging met de bebouwing van Port Scaldis bij Breskens is daardoor niet meer gezoneerd.

Volgens de Waterregeling valt het havengebied van Breskens onder het bevoegd gezag van Rijkswaterstaat. Dit havengebied is in 2009 in de bodemkwaliteitskaart opgenomen als aparte zone 'J: Breskens Havens'. Sindsdien zijn er geen nieuwe bodemonderzoeken voor dit gebied ingevoerd. Er is voor gekozen om de zone 'J: Breskens Havens' ongewijzigd te handhaven in de bodemkwaliteitskaart.

In algemene zin is een aantal redactionele aanpassingen gedaan zoals het gebruik van een recente topografische ondergrond in de kaartbijlagen.



## 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. 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 het toepassen van grond 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. Daarnaast onderscheidt het Besluit bodemkwaliteit de bodemkwaliteitsklasse ‘wonen’ en de bodemkwaliteitsklasse ‘industrie’.

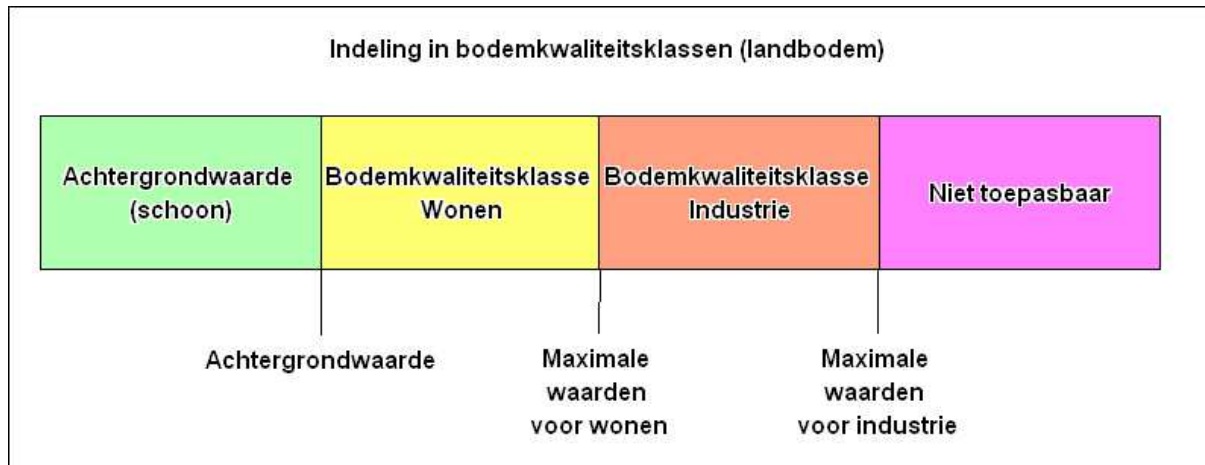
De Achtergrondwaarden zijn in de Nota van Toelichting van het Besluit bodemkwaliteit omschreven als: *“Landelijk geldende waarden voor een multifunctionele bodemkwaliteit die de grens vormen aan wat in het dagelijks gebruik «schoone grond en baggen» wordt genoemd.”*

De Achtergrondwaarden zijn gebaseerd op het AW2000-bestand: een landelijk bestand met 100 meetlocaties in natuur- en landbouwgebieden, waarin naar verwachting een niet meer dan normale diffuse achtergrondbelasting uit antropogene en natuurlijke bronnen aanwezig wordt geacht.

Daarmee zijn de Achtergrondwaarden beleidsmatig anders geformuleerd dan de vroegere streefwaarden. De streefwaarden gingen uit van de gehalten zoals die in een onbelaste Nederlandse bodem van nature voorkomen. De Achtergrondwaarden houden er rekening mee, dat de gehalten in de bodem in grote delen van Nederland diffuus beïnvloed zijn door menselijke activiteiten. Met name voor bestrijdingsmiddelen zoals DDD, DDE, DDT en drins heeft dit tot geleid tot hogere Achtergrondwaarden dan de vroegere streefwaarde.

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 op de volgende pagina.

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 ( $Max_{INDUSTRIE}$ )

Deze normen zijn voor de verschillende stoffen vastgelegd in Bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Voor de meeste 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.

Conform de Regeling bodemkwaliteit zijn de rekenkundig gemiddeldes van de verschillende zones in deze bodemkwaliteitskaart getoetst aan de Achtergrondwaarde,  $Max_{WONEN}$  en  $Max_{INDUSTRIE}$ . Op basis van deze toetsing zijn de zones ingedeeld in de kwaliteitsklasse 'Achtergrondwaarde', 'wonen' of 'industrie'. Voor het samenvoegen van verschillende deelgebieden tot dezelfde zone is deze klasse-indeling ook bepalend.

### ***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. Deze toetsingsregels zijn afhankelijk gesteld van het aantal geanalyseerde stoffen. De toetsingsregel voor  $Max_{WONEN}$  geldt alleen voor het vaststellen van de kwaliteit van de zone als ontvangende bodem. Voor de 'Maximale waarde voor industrie' ( $Max_{INDUSTRIE}$ ) geldt geen toetsingsregel.

Toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde (bij 7 t/m 15 parameters)<sup>3</sup>:

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

<sup>3</sup> Voor nikkel geldt een afwijkende regel. Voor nikkel geldt als bovengrens van de toetsingsregel 2 x Achtergrondwaarde en niet de lagere  $Max_{WONEN}$

Grond voldoet aan de Achtergrondwaarde wanneer de grond voldoet aan voornoemde toetsingsregel. Deze toetsingsregel geldt ook bij de classificatie van zones uit een bodemkwaliteitskaart.

Toetsingsregel voor  $Max_{WONEN}$  (bij 7 t/m 15 parameters):

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

## 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	$Max_{WONEN}$
Wonen	Industrie	$Max_{WONEN}$
Industrie	Overig	Achtergrondwaarde
Industrie	Wonen	$Max_{WONEN}$
Industrie	Industrie	$Max_{INDUSTRIE}$

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  $Max_{WONEN}$ , (maar bijv. wel aan  $Max_{INDUSTRIE}$ ), dan geldt als toepassingseis  $Max_{WONEN}$ .

### *Gebiedsspecifiek beleid*

Hierboven is de situatie beschreven zoals die geldt in het 'generieke beleid'. Binnen bepaalde grenzen en randvoorwaarden mogen gemeentes besluiten om hiervan af te wijken en voor een deel van hun grondgebied een strenger of juist minder streng beleid te voeren. De gemeenteraad stelt dan 'Lokale Maximale Waarden' (LMW) vast. In dat geval spreekt het Besluit bodemkwaliteit van 'gebiedsspecifiek beleid'.

In de Nota bodembeheer (lit. 1) is voor enkele situaties gebiedsspecifiek beleid opgenomen.

De bodemfunctiekaart en de toepassingskaart zijn opgenomen in de Nota bodembeheer.

### **3. WERKWIJZE**

#### **3.1 Algemene werkwijze**

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 6).

In een bodemkwaliteitskaart wordt een bodembeheergebied ingedeeld in één of meer zones met een milieuhygiënisch 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 zoals bodemopbouw, (voormalig) landgebruik en ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen.

Allereerst zijn de belangrijkste historische gegevens zoals ouderdom van woonwijken en de eventuele aanwezigheid van ophooglagen in kaart gebracht. In het Besluit bodemkwaliteit is de normering afhankelijk gesteld van de bodemfunctie (wonen, industrie of overig gebruik). Hiertoe dienen gemeentes deze functies weer te geven in een bodemfunctiekaart. De bodemfunctiekaart is opgenomen in de Nota bodembeheer. Deze komt in het algemeen overeen met de kaartbijlagen met bebouwingsgeschiedenis in bijlage 4A t/m 4D, waarbij aan de legenda-eenheid 'recreatie' uit laatstgenoemde bijlagen de functie 'overig' is toegekend.

Vervolgens zijn de analyseresultaten van de binnen de zones uitgevoerde bodemonderzoeken geanalyseerd. Deze gegevens zijn afkomstig uit het bodeminformatiesysteem van de gemeente Sluis (voorheen Bis4All, tegenwoordig Nazca-i).

Bij de actualisatie in 2015 is eerst naar de nieuw ingevoerde gegevens afzonderlijk gekeken. Volgens zijn deze nieuwe gegevens samengevoegd met de dataset van de bodemkwaliteitskaart uit 2015.

Per zone zijn verschillende statistische kentallen berekend (gemiddelde, lognormaal gemiddelde en diverse percentielwaarden) voor verschillende stoffen. Op basis van deze berekeningen en het ruimtelijke patroon van de waarnemingen is de zone-indeling getoetst en zonodig bijgesteld. Er is gekeken welke analyseresultaten niet representatief zijn voor de algemene zonekwaliteit, zodat deze gegevens als uitbijters buiten de dataset van de zoneringsberekeningen zijn gelaten. De uiteindelijke indeling in zones is dus een combinatie van historische informatie en statistische bewerkingen.

Verschillende deelgebieden met dezelfde kwaliteitsklasse en functie zijn samengevoegd tot zones. Strikt genomen dienen volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten per niet aaneengesloten deelgebied minimaal 3 meetgegevens beschikbaar te zijn. In afwijking hiervan heeft de gemeente Sluis ervoor gekozen om een aantal kleine deelgebieden zonder waarnemingen toch bij zones te voegen. Dit betreft een aantal kleine buurtschappen met weinig of geen gegevens.

#### **3.2 Wijzigingen ten opzichte van de interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten**

De aanpak voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart is in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten niet wezenlijk anders dan in het verleden het geval was volgens de Interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten uit 1999 (lit. 12).

De belangrijkste wijziging vormt de nieuwe normering van stoffen. Met het in werking treden van het Besluit bodemkwaliteit zijn de streefwaarden vervangen door de Achtergrondwaarden. Daarnaast zijn de bodemfunctieklassen 'wonen' en 'industrie' geïntroduceerd, met bijbehorende maximale waarden. In de Regeling bodemkwaliteit zijn voor de Achtergrondwaarden en de 'Maximale waarden voor wonen' toetsingsregels opgenomen, waarbij een beperkt aantal stoffen in geringe mate de norm mag overschrijden.

De zones in de bodemkwaliteitskaart zijn getoetst aan deze generieke klasse-indeling. Hierbij is conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van toetsing van het rekenkundig gemiddelde aan deze klassegrenzen, waarbij de verschillende percentielwaarden wel bij de interpretatie betrokken zijn.

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.

Verder zijn de volgende aspecten nieuw in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten:

- Er dient een kaartlaag te worden opgenomen met bekende verontreinigde en verdachte locaties. Hierbij kan worden volstaan met een lijst gebaseerd op het Landsdekkend Beeld Bodemkwaliteit (LDB).
- Er dient aandacht te worden besteed aan de actualiteit van de analysegegevens (zie hoofdstuk 5).
- Het dient bekend te zijn of er sprake is van mengmonsters of individuele monsters en in hoeverre er monstervoorbehandeling heeft plaatsgevonden (zie hoofdstuk 5).
- Naast het gemiddelde dienen tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde te worden vermeld.

De informatie over verdachte en verontreinigde locaties wordt bijgehouden in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem. Om deze reden is geen aparte lijst of kaart met deze locaties opgenomen in de rapportage van de bodemkwaliteitskaart. In plaats daarvan wordt verwezen naar het gemeentelijk bodeminformatiesysteem voor de meest actuele gegevens.

Op de overige punten wordt in de navolgende hoofdstukken ingegaan.

### 3.3 Stoffenpakket

#### *Standaardpakket NEN5740, aangevuld met arseen en chroom*

In de Regeling bodemkwaliteit is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart tenminste de stoffen worden opgenomen uit het standaardpakket uit de NEN5740 (lit. 10). Het huidige stoffenpakket bestaat uit: barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, som-PAK, minerale olie, som-PCB's, lutum en organische stof.

De stoffen arseen en chroom zijn sinds 1 juli 2008 niet meer opgenomen in het standaard stoffenpakket voor verkennend bodemonderzoek. Formeel hoeven deze stoffen niet meer te worden opgenomen in de bodemkwaliteitskaart. Voor deze stoffen zijn wel veel gegevens beschikbaar. Volledigheidshalve zijn ook arseen en chroom opgenomen in de bodemkwaliteitskaart.

Deze bodemkwaliteitskaart is derhalve gebaseerd op de stoffen zoals opgenomen in het huidige standaardpakket uit de NEN 5740 (lit. 13) oftewel inclusief barium, kobalt, molybdeen en de som-PCB's, aangevuld met de stoffen arseen en chroom die tot 1 juli 2008 deel uitmaakten van het basispakket uit de NEN5740 (lit. 14).

Voor de stoffen die per 1 juli 2008 zijn toegevoegd aan het standaard stoffenpakket uit de NEN5740 geldt overgangsbeleid, op basis waarvan voor deze stoffen nog niet hoeft te worden voldaan aan het minimum van 20 waarnemingen per zone. Voor barium, kobalt en molybdeen geldt op dit moment als overgangstermijn 1 januari 2016. Voor PCB's is de overgangstermijn afgelopen op 1 januari 2014. Specifiek voor PCB's mag sindsdien een afwijkende regeling worden gebruikt.

Voor een deel van de zones zijn ook voor de 'nieuwe' stoffen minimaal 20 waarnemingen beschikbaar. In paragraaf 6.3 is beschreven bij welke zones dit niet het geval is. In deze gevallen is gemotiveerd, dat de 'nieuwe' stoffen niet klassebepalend zijn en extra waarnemingen niet tot een wijziging van de zoneclassificatie leiden.

#### ***Afwijkende regeling bij onvoldoende waarnemingen voor PCB's***

Op 1 januari 2014 is de overgangsregeling afgelopen, op basis waarvan voor PCB's nog niet behoefde te worden voldaan aan het minimum van 20 waarnemingen per zone.

Per 1 januari 2014 is in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten een aanvulling opgenomen. Deze aanvulling houdt het volgende in:

- Voor PCB's hoeft niet meer naar de afzonderlijke zones te worden gekeken, maar mag naar de gegevens van het hele bodembeheergebied tezamen worden gekeken (zonder onderscheid in boven- en ondergrond);
- Daarbij moet wel een onderscheid worden gehanteerd op basis van het percentage organische stof, met de volgende indeling:
  - ◁ 4 % organische stof
  - 4 – 8 % organische stof
  - ▷ 8 % organische stof
- Als minimum aantal waarnemingen geldt daarbij 30 waarnemingen in plaats van 20 waarnemingen.

Deze aanvulling is met dezelfde ingangsdatum ook opgenomen in bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit. De toelichting bij deze wijziging van de Regeling bodemkwaliteit vermeldt, dat men hierbij gemotiveerd mag afwijken.

#### ***Afwijkende regeling voor barium, kobalt en molybdeen***

Met ingang van 1 januari 2016 geldt ook voor barium, kobalt en molybdeen een wijzigingsblad bij de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 6), waarbij voor deze stoffen het minimum van 20 analyses per zone wordt losgelaten. In plaats daarvan mag worden onderbouwd, dat deze stoffen niet van invloed zijn op de classificatie van zones. Voor deze onderbouwing geldt voor kobalt en molybdeen een minimum van 30 waarnemingen per bodemlaag voor het hele bodembeheergebied tezamen.

Voor barium geldt volgens het wijzigingsblad geen minimum aantal waarnemingen, aangezien er op dit moment geen normen zijn waaraan kan worden getoetst (afgezien van de interventiewaarde indien verhoogde gehalten barium duidelijk zijn terug te voeren op een antropogene bron).

### ***Minerale olie***

Conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten zijn ook voor de parameter minerale olie statistische berekeningen uitgevoerd. Omdat minerale olie in het algemeen bij de landbodem niet als diffuse verontreiniging voorkomt, zijn eventuele verhoogde statistische kengetallen voor minerale olie niet als achtergrondkwaliteit te beschouwen. Deze getallen zijn slechts ter indicatie opgenomen.

### ***EOX***

In het verleden maakte tevens de parameter EOX (extraheerbare, niet vluchtige organohalogeenvormingen) deel uit van het basispakket uit NEN5740. Deze indicator geldt tegenwoordig als weinig betrouwbaar en wordt niet meer bepaald bij bodemonderzoeken. In de eerste versie van voorliggende bodemkwaliteitskaart uit 2009 waren tevens de statistische kengetallen voor EOX opgenomen. Bij de actualisatie in 2015 is EOX niet meer meegenomen.

Een uitzondering vormt de zone 'K: Kanaalhavens, Broomchemie en omgeving' in de gemeente Terneuzen. Dit gebied is in 2009 apart gezoneerd vanwege afwijkende EOX-waarden. Voor deze zone zijn daarom de EOX-waarden bij de actualisatie in 2015 wel meegenomen.

### ***Evaluatie bestrijdingsmiddelen (DDD, DDE, DDT en drins)***

In de oude bodemkwaliteitskaart van het buitengebied uit 2004 (lit. 9) was volgens de toenmalige normering een diffuse verontreiniging vastgesteld met de som van drins en de som van DDD+DDE+DDT.

In 2008 is bij aanvang van het project voor de 3 Zeeuws-Vlaamse gemeentes tezamen een analyse uitgevoerd in hoeverre het buitengebied bij toetsing aan de Achtergrondwaarden nog steeds als licht verontreinigd geldt. Deze analyse is beschreven in de paragrafen 6.4 en 6.5. Uit deze analyse blijkt, dat de gemiddelde bodemkwaliteit in Zeeuwsch-Vlaanderen voor deze bestrijdingsmiddelen voldoet aan de Achtergrondwaarde (uiteraard behoudens lokale verdachte locaties zoals boomgaarden). Op basis van deze analyse is bij de indeling en karakterisatie van zones geen verdere aandacht meer besteed aan DDD, DDE, DDT en drins.

Bij de actualisatie in 2015 is niet meer opnieuw naar de gegevens van bestrijdingsmiddelen gekeken.

### ***Overige stoffen***

Er zijn geen aanwijzingen dat in de bodem van Zeeuwsch-Vlaanderen diffuse verontreinigingen met andere stoffen voorkomen. Ten behoeve van de bodemkwaliteitskaart van het landinrichtingsgebied Ponte (lit. 10) is in 2002 veldwerk uitgevoerd, waarbij 10 bovengrondmonsters en 10 ondergrondmonsters op een breed pakket (waaronder de nieuwe stoffen uit het standaardpakket) zijn geanalyseerd.



Destijds overschreed de concentratie vanadium bij een deel van de monsters de toenmalige streefwaarde. Bij toetsing van deze monsters aan de huidige Achtergrondwaarde voldoen deze allen aan de Achtergrondwaarde voor vanadium.



## 4 ONDERSCHIEDENDE KENMERKEN

### 4.1 Relevante historische thema's

Het historisch onderzoek ten behoeve van deze bodemkwaliteitskaart heeft zich primair gericht op de volgende (mogelijk) onderscheidende kenmerken:

- Ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen;
- Inpolderingen na 1860;
- Aanwezigheid van ophooglagen.

De paragrafen 4.2 t/m 4.5 zijn bij de actualisatie in 2015 niet gewijzigd ten opzichte van de versie uit 2009.

Paragraaf 4.2 over de geologie en bodemopbouw is overgenomen uit in 2004 opgestelde bodemkwaliteitskaart van het buitengebied (lit. 9). De natuurlijke bodemopbouw blijkt geen bepalende factor voor de zone-indeling. Een kaart met de natuurlijke bodemopbouw is in de bijlagen van onderhavige bodemkwaliteitskaart achterwege gelaten. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2A van voornoemde bodemkwaliteitskaart (lit. 9), waarin een gegeneraliseerde bodemkaart op basis van de Stiboka-bodemkaart is opgenomen.

In de periode vanaf de tweede wereldoorlog werd in boomgaarden regelmatig DDT toegepast. Deze (voormalige) boomgaarden gelden als verdachte locaties. In 1973 is het gebruik van DDT in Nederland verboden. De provincie Zeeland heeft een inventarisatie van deze boomgaarden laten maken op basis van oude topografische kaarten (zie [www.zeeuwsbodemvenster.nl](http://www.zeeuwsbodemvenster.nl)).

Binnen de gemeente Sluis komen geen waterwingebieden voor.

### 4.2 Geologie en bodemopbouw

#### *Geologische ontwikkeling in het Pleistoceen (< 10.000 jaar geleden)*

Bij het begin van het Pleistoceen bevond zich in het noordoosten van Zeeuwsch-Vlaanderen een zeer ondiepe zee, waarin mariene (zee) afzettingen gevormd werden. Deze afzettingen worden de Formatie van Merksem genoemd. Het dorp Nieuw-Namen in de gemeente Hulst ligt op een erosierest van deze oudste afzettingen van het Pleistoceen. Dit is de enige plek in Nederland waar marien Pleistoceen aan de oppervlakte komt.

Gedurende het Vroeg-Pleistoceen behoorde Zeeuwsch-Vlaanderen tot het randgebied van de zee. In de omgeving van Perkpolder en Stoppeldijk werd zware klei op de Formatie van Merksem afgezet. Deze Afzettingen van het Icenien zijn door erosie grotendeels verdwenen. Na vorming van de Afzettingen van het Icenien trok de zee zich terug. Een stelsel van rivieren vormde in het noordoostelijk gebied van Oost Zeeuwsch-Vlaanderen een serie klei- en zandlagen, die zijn samengevat onder de naam Afzettingen van Halsteren.

Middenpleistocene afzettingen zijn in Zeeuwsch-Vlaanderen nergens aangetoond. Het is dus niet mogelijk een reconstructie van de gebeurtenissen gedurende dat tijdvak te geven.

Gedurende het laatste koude deel (Wechselien-ijstijd) van het Pleistoceen werd in geheel Zeeuwsch-Vlaanderen door wind, sneeuw en rivieren een dik fijnzandig pakket afgezet. Dezelfde soort afzettingen

zijn ook in andere delen van Nederland bekend. Ze worden samengevat onder de naam Formatie van Twente. In het zuidelijk deel van Zeeuwsch-Vlaanderen komt de formatie van Twente langs de Belgische grens over grote uitgestrektheid aan de oppervlakte voor.

### *Holoceen (vanaf 10.000 jaar geleden)*

Aan het einde van de Wechselien-ijstijd begon het jongste geologische tijdperk, het Holoceen. De zeespiegel steeg ten gevolge van het afsmelten van het landijs. Door de hiermee samenhangende stijging van de grondwaterspiegel verbreidde zich langzaam een moerasvegetatie over het land. Hierdoor begonnen zich veenafzettingen te ontwikkelen. Deze veengroei ging op de meeste plaatsen door tot na de Romeinse tijd.

Alleen het noordelijke deel van Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen werd rond 5000 v.Chr door de zee overspoeld. Hier werden tot 2300 v.Chr. typische wadsedimenten afgezet; de Afzettingen van Calais. Na deze periode trok de zee zich terug uit dit gebied. Hierdoor kon de veengroei zich weer over het noordelijke deel van Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen uitbreiden. Deze veengroei duurde tot ongeveer 300 n.Chr en wordt het Hollandveen genoemd. De bovenkant van het Hollandveen is op veel plaatsen door inbraken van de zee in kreken weggespoeld. De kreken werden daarna opgevuld met mariene zandige sedimenten. In de gebieden rondom de kreken werd het veen bedekt met mariene kleiige sedimenten. Deze jonge mariene sedimenten behoren tot de Afzettingen van Duinkerke en liggen nu in een groot deel van Zeeuwsch-Vlaanderen aan de oppervlakte.

Pas na 1350 hebben zich de bij Cadzand en Nieuwvliet aanwezige duinen ontwikkeld.

### *Situatie in Zeeuwsch-Vlaanderen*

Het grondgebied van Zeeuwsch-Vlaanderen wordt begrensd door de Noordzee, de Westerschelde en België. In Zeeuwsch-Vlaanderen kunnen we onderscheid maken in de volgende landschappen:

- het duin- en strandgebied tussen Cadzand en Breskens;
- het polderlandschap, dat zich uitstrekt van de oever van de Westerschelde tot aan het zuidelijke zandgebied;
- het iets hoger gelegen zuidelijke zandgebied langs de Belgische grens.

Het maaiveld ligt in Zeeuwsch-Vlaanderen op een hoogte van -1 tot +2,5 m N.A.P in het polderlandschap. In het zandgebied ligt het maaiveld tot +5 m N.A.P.

## **4.3 Ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen**

Bijlage 2A t/m 2D toont de ouderdom van de verschillende wijken in de bebouwde kernen van de gemeente Sluis. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen woonwijken en bedrijfsterreinen.

Naarmate wijken ouder zijn, is er een grotere kans op diffuse verontreiniging als gevolg van menselijk handelen. Oude dorpskernen en stadscentra zijn in het algemeen diffuus verontreinigd met koper, lood, zink en PAK. Bij sloop en herbouw is de eerste bebouwing maatgevend. In wijken die na 1980 zijn aangelegd, wordt de diffuse bodemkwaliteit in het algemeen bepaald door het landgebruik vóór aanleg van desbetreffende wijk. Indien het gebied bij aanleg van de wijk is opgehoogd, bepaalt de aard van de ophooglaag de diffuse bodemkwaliteit. In de voorgaande bodemkwaliteitskaart (lit. 9) bleek, dat in Zeeuwsch-Vlaanderen wijken na 1960 eenzelfde bodemkwaliteit hebben als het buitengebied.

De kaarten in bijlage 2A t/m 2D zijn in eerste instantie gebaseerd op een GIS-bestand, samengesteld ten behoeve van de eerdere bodemkwaliteitskaart van het buitengebied. De gegevens uit dit GIS-bestand zijn nagelopen op basis van oude topografische kaarten uit verschillende jaargangen, die ook digitaal zijn ontsloten in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem. Op basis hiervan is in overleg met de gemeente een aantal correcties aangebracht.

In voornoemd GIS-bestand was alleen onderscheid gemaakt in bebouwing voor 1960 en bebouwing na 1960. Op basis van de oude topografische kaarten zijn de wijken uit de periode 1940-1960 als aparte legenda-eenheid in bijlage 2A t/m 2D opgenomen.

Een aantal plaatsen in de gemeente Sluis is in de tweede wereldoorlog gebombardeerd. De vooroorlogse kernen van Breskens, Schoondijke en Oostburg zijn daarbij grotendeels verwoest, evenals het toenmalige centrum van Sluis en een gedeelte van Eede.

#### **4.4 Recente inpolderingen**

Inpolderingen na 1860 kunnen licht verontreinigd zijn als gevolg van de afzetting van verontreinigd slib. Dit speelt in Zeeland met name voor inpolderingen langs de Westerschelde, waar verontreinigd Scheldeslib vanuit België is gesedimenteerd.

Inpolderingen van na 1860 komen in de gemeente Sluis nauwelijks voor. Uit topografische kaarten blijkt, dat bij Nummer Eén (ten oosten van Breskens) een gebied van circa 35 hectare is ingepolderd tussen 1958 en 1970. Verder is Port Scaldis aangelegd op een buitendijks opgehoogd terrein.

Afgezien van eventuele hogere concentraties in recente inpolderingen vormt de geomorfologie geen bepalende factor in de zonering.

#### **4.5 Ophooglagen**

Port Scaldis (de flats aan de oostkant van Breskens) zijn aangelegd op een opgehoogd buitendijks gebied. Voor het overige komen in de gemeente Sluis komen geen grootschalige ophooglagen voor.



## 5 VERANTWOORDING DATASET BODEMANALYSES

De gemeente Sluis administreert alle bij haar aanwezige bodemonderzoeken in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem Nazca-i. Voorheen werden deze gegevens bijgehouden in Bis4All.

Voorliggende bodemkwaliteitskaart is gebaseerd op:

- De dataset van de voorgaande versie van de bodemkwaliteitskaart uit 2009  
Nieuw ingevoerde gegevens vanaf 20 maart 2008.

Zowel voor de eerste versie uit 2009 als in 2015 is op de dataset is een aantal controles uitgevoerd.

### *Dataset bodemkwaliteitskaart 2009*

In 2008 bleken bij een groot aantal rapporten gegevens voor PAK, lutum en humus te ontbreken, mogelijk als gevolg van een conversie van het bodeminformatie-systeem in het verleden. Verder is vanaf 2006 voor een aantal rapporten ervoor gekozen om niet alle analyses in te voeren, maar alleen de hoogste meetwaarden cq. de meetwaarden boven de streefwaarde.

Naar aanleiding hiervan is een verbeteringslag uitgevoerd.

Er is een lijst gemaakt met rapporten, waar bij 1 of meer monsters wel analyseresultaten voor de 8 metalen zijn ingevoerd, maar geen gegevens voor PAK, lutum en humus zijn ingevoerd. Op basis van deze lijst heeft de gemeente Sluis een groot aantal rapporten gecontroleerd en zijn gegevens voor PAK, lutum en/of humus aangevuld voor meer dan 250 rapporten.

Rapporten waarvan alleen de hoogste meetwaarden zijn ingevoerd zijn gecontroleerd voorzover van belang voor de zonering. Door het niet invoeren van een deel van de gegevens vallen de statistische kengetallen hoger uit dan het geval zou zijn als deze wel zouden zijn ingevoerd. Wanneer de zone met de onvolledig ingevoerde monsters al voldoet aan de Achtergrondwaarde dan zijn desbetreffende rapporten verder niet nagezocht. Voor de vooroorlogse kernen is wel specifiek gekeken in hoeverre rapporten (mogelijk) onvolledig zijn ingevoerd. Ruim 20 bodemrapporten uit de vooroorlogse kernen zijn uit het archief gehaald om de gegevens aan te vullen.

Verder zijn nog enkele andere gegevens gecorrigeerd (bijvoorbeeld evidente kommafouten).

Van 35 bodemrapporten zijn de gegevens niet meegerekend, omdat de dieptetrajecten verkeerd zijn ingevoerd. Als bovenkant van het monster zijn rare waardes als 0,67 of 0,88 m-mv ingevoerd, terwijl de onderkant van het monster volgens de invoer 0,5 m-mv is. Onduidelijk is, welke monsters tot de bovendanel ondergrond moeten worden gerekend. Het al of niet meerekenen van deze gegevens lijkt amper effect op de zonering te hebben.

### ***Dataset actualisatie 2015***

De gemeente Sluis heeft in 2013 samen met de provincie Zeeland en het merendeel van de Zeeuwse gemeenten gekozen voor een nieuwe gezamenlijk bodeminformatiesysteem (Nazca-i). Bij aanvang van het project is nagegaan welke rapporten uit Nazca-i nog niet voorkwamen in de database van Bis4All d.d. 20 maart 2008. De analysresultaten van deze nieuw ingevoerde rapporten zijn toegevoegd aan de dataset voor de actualisatie van de bodemkwaliteitskaart. Bij de controle van deze nieuwe invoer zijn geen onvolkomenheden naar voren gekomen.

### ***Representatieve gegevens***

De dataset bevat 1484 monsters die alleen op minerale olie en niet op andere stoffen geanalyseerd zijn. Regelmatig betreft dit analyses van lokale olieverontreiningen. In ieder geval betreft dit nagenoeg altijd analyses van monsters die zijn genomen op plaatsen die verdacht zijn voor verontreiniging met minerale olie. Om deze reden is ervoor gekozen om geen van deze 1484 monsters mee te nemen, ongeacht of het een mengmonster of separaat monster betreft en ongeacht de gemeten concentratie.

Verder zijn voor de bodemkwaliteitskaart de analyseresultaten van de volgende onderzoekstypes<sup>4</sup> standaard buiten beschouwing gelaten (voorzover analysegegevens bij deze rapporten zijn ingevoerd):

- Saneringsonderzoeken (SO)
- saneringsplannen (SP)
- saneringsevaluaties (SE)

In de dataset is specifiek gezocht naar monsteromschrijvingen zoals "puin", "asfalt" of "slib". Dergelijke omschrijvingen duiden op niet representatieve monsters die als zodanig buiten de dataset voor de zoneringsberekeningen zijn gelaten.

Bijlage 3 bevat een overzicht van niet representatieve rapporten / analyses, die in aanvulling op het bovenstaande als zodanig niet zijn meegerekend in de bodemkwaliteitskaart. In beginsel zijn afwijkende, hogere concentraties alleen buiten de dataset gelaten voor zover deze kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. In verschillende oude kernen zijn nader onderzoeken met bijvoorbeeld alleen loodanalyses niet meegerekend, omdat deze locaties de resultaten onevenredig zouden Beïnvloeden.

In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is o.a. opgenomen, dat *"duidelijk moet zijn of er sprake is van individueel geanalyseerde monsters of dat er sprake is van mengmonsters. In het laatste geval moet bekend zijn hoeveel grepen in dat mengmonster zijn samengevoegd en welk bodemvolume door het mengmonster wordt gerepresenteerd"*.

In het gemeentelijk BIS zijn zowel individuele monsters als mengmonsters ingevoerd. Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is geen onderscheid gemaakt in meetwaarden afkomstig van individuele monsters dan wel mengmonsters, aangezien dit hooguit een verwaarloosbaar verschil op zou leveren. Wel is voor een aantal locaties besloten om individuele monsters als niet representatief te beschouwen, wanneer het een uitsplitsing van een eerder geanalyseerd mengmonster of de uitkartering van een

---

<sup>4</sup> Onderzoekstypes zoals ingevoerd in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem



lokale verontreiniging betreft. Wanneer deze wel worden meegerekend zouden de gegevens van een lokale verontreiniging de berekeningen onevenredig beïnvloeden.

Voor detailinformatie over de onderliggende onderzoeksgegevens, zoals samenstelling van mengmonsters en eventuele monstervoorbehandeling wordt verwezen naar de rapporten van de betreffende bodemonderzoeken (zoals aanwezig in het archief van de gemeente) en de in deze onderzoeken gehanteerde protocollen. Voor de statistische berekeningen is deze informatie verder niet relevant.

Uiteindelijk is de kwaliteit van de gezoneerde gebieden vastgesteld op basis van 1311 analyseresultaten van de bovengrond (0-0,5 m-mv) en 639 analyseresultaten van de ondergrond (0,5-2,0 m-mv), afkomstig uit 465 bodemrapporten.

Deze bodemrapporten hebben een verschillende ouderdom:

- circa 9% van de onderzoeken is na 1-1-2008 gerapporteerd
- ongeveer 1/3 van de onderzoeken is na 1-1-2003 gerapporteerd
- circa 70% van de onderzoeken is na 1-1-1998 gerapporteerd
- circa 95% van deze onderzoeken is na 1-1-1994 gerapporteerd.

Er is geen onderscheid gemaakt op basis van de ouderdom van gegevens. In de praktijk blijkt er bij bodemkwaliteitskaarten geen onderscheid te maken op basis van ouderdom van gegevens, behoudens situaties van recent opgehoogde gebieden waar de kwaliteit van het vroegere maaiveld afwijkt van het ophoogmateriaal en dus van belang is of het onderzoek is uitgevoerd vóór of na ophoging. Dergelijke opgehoogde gebieden komen in de gemeente Sluis niet voor.

In het bodeminformatiesysteem zijn alleen rapport- en locatiecontouren gedigitaliseerd. Er is geen exacte ligging van de meetpunten binnen het onderzoek ingetekend. Voor de coördinaten van de meetpunten is uitgegaan van het middelpunt van het betreffende bodemonderzoek (dan wel de locatie als geen aparte rapportcontour is ingetekend). In het algemeen is dit voldoende nauwkeurig, omdat in het algemeen het hele bodemonderzoek binnen dezelfde zone ligt.



## 6 ZONE-INDELING EN STATISTIEK

### 6.1 Zones in de bodemkwaliteitskaart

Het grondgebied van de gemeente Sluis is (op basis van statistische bewerkingen en interpretatie van het ruimtelijke patroon van waarnemingen) ingedeeld in de volgende zones:

Zone	Kwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Kwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
B2 Woonwijken vooroorlogse kernen	Wonen	Wonen
C Woonwijken 17 <sup>e</sup> eeuwse kernen	Industrie	Wonen
D Bedrijfsterreinen	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
J Breskens Havens	Wonen (vooralsnog)	Achtergrondwaarde (verwachting)

Voor minder 1 % van het gemeentelijk oppervlak is geen gemiddelde kwaliteitsklasse vastgesteld. Dit betreft een aantal kleine bedrijfsterreinen met (vrijwel) geen gegevens

De bodemkwaliteitskaart met de begrenzing van deze zones is opgenomen in bijlage 11A t/m 11E.

Op basis van de beschikbare analyseresultaten is voor deze zones een aantal statistische kengetallen berekend (diverse percentielwaarden, gemiddelde, lognormaal gemiddelde). De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 5 t/m 9. De kengetallen zijn apart berekend voor de bovengrond (0-0,5 m-mv) en voor de ondergrond (0,5-2,0 m-mv). Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde zijn meetwaarden lager dan de detectiegrens vervangen door 0,7 x detectiegrens.

De Achtergrondwaarden en de maximale waarden voor wonen en industrie zijn voor veel stoffen afhankelijk van het bodemtype (percentages lutum en organische stof). Om de getallen gemakkelijk met elkaar te kunnen vergelijken, zijn alle statistische kentallen omgerekend naar standaardbodem (lutum=25%, humus=10%). Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor, dat tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde worden vermeld. Ter voldoening hieraan zijn deze betrouwbaarheidsintervallen voor de definitieve zones opgenomen in bijlage 10.

#### *Ondergrond dieper dan 2 m-mv*

In alle zones in Zeeuwsch-Vlaanderen is de kwaliteit van de ondergrond tussen 0,5 en 2,0 m-mv vergelijkbaar of beter dan in de bovengrond (0-0,5 m-mv). Voorzover voldoende gegevens beschikbaar zijn is de ondergrond steeds ingedeeld in dezelfde danwel een schonere kwaliteitsklasse dan de bovengrond.

Voor de ondergrond dieper dan 2 m-mv zijn weinig meetgegevens beschikbaar. Voor de berekeningen van de diepere ondergrond zijn de zones A met buitengebied en recente woonwijken uit de drie Zeeuws-

Vlaamse gemeentes samengevoegd. In bijlage 5 zijn voor de zone A (buitengebied en naoorlogse woonwijken) tevens de statistische kengetallen opgenomen voor het dieptetraject 2,0-4,0 m-mv. Hierin wordt bevestigd, dat ook de diepere ondergrond van deze zone voldoet aan de Achtergrondwaarde.

Voor de overige zones zijn dieper dan 2,0 m-mv onvoldoende gegevens beschikbaar om de statistische berekeningen uit te voeren. Ook voor de overige zones wordt verwacht, dat de diepere ondergrond een vergelijkbare of betere kwaliteit heeft dan de bovenste 2 meter. Wanneer de grond op een onverdachte locatie in het dieptetraject 0,5-2,0 m-mv voldoet aan de Achtergrondwaarde, dan mag worden aangenomen dat ook de grond dieper dan 2,0 m-mv voldoet aan de Achtergrondwaarde.

Oppervlakte en aantal representatieve waarnemingen per zone:

Zone	Oppervlakte	Bovengrond (0-0,5 m-mv)		Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)	
		Aantal	Per km <sup>2</sup>	Aantal	Per km <sup>2</sup>
A Buitengebied en naoorlogse woonwijken, kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde	271,44 km <sup>2</sup>	409	1,5 / km <sup>2</sup>	162	0,6 / km <sup>2</sup>
B2 Woonwijken vooroorlogse kernen kwaliteitsklasse Wonen	2,58 km <sup>2</sup>	143	55,5 / km <sup>2</sup>	64	24,8 / km <sup>2</sup>
C Woonwijken 17 <sup>e</sup> eeuwse kernen Kwaliteitsklasse Industrie	3,16 km <sup>2</sup>	211	66,8 / km <sup>2</sup>	128	40,5 / km <sup>2</sup>
D Bedrijfsterreinen kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde	1,11 km <sup>2</sup>	82	73,9 / km <sup>2</sup>	20	18,0 / km <sup>2</sup>
J Breskens Havens kwaliteitsklasse Wonen	0,15 km <sup>2</sup>	12	80,2 / km <sup>2</sup>	4	26,7 / km <sup>2</sup>
X Overige gebieden, geen kwaliteit vastgesteld	0,24 km <sup>2</sup>				

Het aantal waarnemingen verschilt per parameter. In bovenstaande tabel is uitgegaan van het aantal waarnemingen voor PAK. In het algemeen zijn voor de metalen met name in de ondergrond meer gegevens beschikbaar dan voor PAK.

## 6.2 Toelichting op de verschillende zones

### *Zone A Buitengebied en naoorlogse woonwijken*

In de zone 'A Buitengebied en naoorlogse woonwijken' zijn het buitengebied en alle naoorlogse woonwijken samengevoegd. De zone komt voor het overgrote deel overeen met de zone 'Zeeuwsch-Vlaanderen' uit de eerdere bodemkwaliteitskaart van het buitengebied uit 2004.

In de kaartlaag met de bebouwingsgeschiedenis is een aantal correcties doorgevoerd ten opzichte van deze eerdere bodemkwaliteitskaart. In deze gevallen wijzigt ook de grens van de zone ten opzichte van de eerdere bodemkwaliteitskaart uit 2004. Verder zijn in de nieuwe zone ook de woonwijken uit de periode 1940-1960 opgenomen.

De statistische kengetallen van deze zone zijn opgenomen in bijlage 5. Deze zone voldoet aan de Achtergrondwaarde. Dit geldt zowel voor de bovengrond als de ondergrond.

De woonwijken uit de periode 1940-1960 alsmede de woonwijken van na 1960 en de recreatieterreinen (zoals weergegeven in bijlage 2A t/m 2D) zijn apart doorgerekend om te verifiëren of deze gebieden terecht met het buitengebied kunnen worden samengevoegd. Hierbij is tevens gecontroleerd of één of meer van deze deelgebieden een afwijkende bodemkwaliteit hebben, door het ruimtelijke patroon van de meetgegevens te bekijken. Hieruit bleek de bodemkwaliteit in de naoorlogse wijken niet af te wijken van de bodemkwaliteit van het buitengebied, zodat deze terecht zijn samengevoegd.

Voor het relatief kleine deelgebied met inpoldering bij Nummer Eén zijn geen gegevens uit bodemonderzoeken beschikbaar. Aangezien in de gemeente Terneuzen in de Braakmanpolder geen diffuse verontreiniging is vastgesteld wordt niet verwacht dat de kwaliteit van de recente inpoldering bij Nummer Eén afwijkt van de rest van het buitengebied. Deze inpoldering is derhalve bij de zone met de rest van het buitengebied gelaten.

### ***Zone B2 Woonwijken vooroorlogse kernen***

Alle oude kernen zijn eerst afzonderlijk doorgerekend. Voorzover voldoende gegevens beschikbaar zijn bleek de bovengrond in elke afzonderlijke kern gemiddeld niet te voldoen aan de Achtergrondwaarden.

Bij de volgende vooroorlogs kernen bleek de bovengrond gemiddeld wel te voldoen aan  $Max_{WONEN}$ :

- Breskens;
- Cadzand;
- Eede;
- IJzendijke
- Nieuwvliet
- Sint Anna ter Muiden
- Waterlandkerkje

Deze vooroorlogse kernen zijn samengevoegd in de zone 'B2 Woonwijken vooroorlogse kernen'.

De statistische kengetallen van deze zone zijn opgenomen in bijlage 6. De bovengrond van deze zone voldoet aan de maximale waarden voor de functie wonen ( $Max_{WONEN}$ ). De ondergrond van deze zone voldoet net niet aan de Achtergrondwaarde (maar wel aan  $Max_{WONEN}$ ).

Voor de volgende vooroorlogse kernen zijn (vrijwel) geen analysegegevens beschikbaar:

- Draaibrug (1 analyse bovengrond)
- Heille (1 analyse bovengrond)
- Hoofdplaat (4 analyses bovengrond)
- Retranchement (32 analyses bovengrond voor PAK, meeste overige parameters 3 analyses)
- Sint Kruis (1 analyse bovengrond)
- Terhofstede (geen analyses)
- Zuidzande (2 analyses bovengrond)

Strikt genomen mogen volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten niet-aaneengesloten deelgebieden worden samengevoegd tot één zone voorzover per deelgebied minimaal 3 meetpunten beschikbaar zijn.

Op grond van de beschikbare informatie van de andere vooroorlogse kernen en de resultaten voor vergelijkbare kernen in de gemeentes Hulst en Terneuzen kiest de gemeente er echter voor om ook deze kernen bij de zone 'B2 Woonwijken vooroorlogse kernen' te voegen. Het is niet waarschijnlijk dat deze kernen in een andere klasse zouden vallen wanneer meer gegevens in deze kernen beschikbaar zouden zijn.

### ***Zone C Woonwijken 17<sup>e</sup> eeuwse kernen***

In de volgende plaatsen blijkt de bovengrond van de vooroorlogse kernen gemiddeld niet te voldoen aan de Achtergrondwaarde:

- Aardenburg
- Groede
- Oostburg
- Schoondijke
- Sluis

Aardenburg, Oostburg en Sluis zijn op de Roman-Visscherkaart uit 1655 al zichtbaar als vestingsteden. Het huidige stratenpatroon van het oudste deel van de dorpen Groede en Schoondijke is eveneens al terug te vinden op de 17<sup>e</sup> eeuwse Roman-Visscherkaart.

Deze vijf vooroorlogse kernen zijn samengevoegd in de zone 'C Woonwijken 17<sup>e</sup> eeuwse kernen'. De statistische kengetallen van deze zone zijn opgenomen in bijlage 7. De bovengrond van deze zone voldoet niet aan Max<sub>WONEN</sub>. De ondergrond van de zone voldoet wel aan Max<sub>WONEN</sub>.

Binnen de vesting van Sluis is de westelijke helft (de Mariapolder) in de afgelopen eeuwen nooit bebouwd. In de Mariapolder is ten behoeve van deze bodemkwaliteitskaart aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt, dat dit gebied voldoet aan de Achtergrondwaarde, zodat de Mariapolder niet bij zone 'C Woonwijken 17<sup>e</sup> eeuwse kernen' is gevoegd, maar bij de zone 'A Buitengebied en naoorlogse woonwijken'.

In de bodemkwaliteitskaarten van de gemeentes Terneuzen (lit. 3) en Hulst (lit. 4) geldt een vergelijkbare situatie. De meeste vooroorlogse kernen voldoen in de bovengrond aan Max<sub>WONEN</sub> en zijn als zodanig samengevoegd tot één zone. Enkele delen van de gemeente Terneuzen, die rond 1600 al bebouwd waren zijn samengevoegd in een zone, waarvan de bovengrond niet voldoet aan de Max<sub>WONEN</sub>. In de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Hulst is de binnenstad van Hulst ook een aparte zone, die niet voldoet aan Max<sub>WONEN</sub>.

### ***Zone Bedrijfsterreinen D***

In de zone 'Bedrijfsterreinen D' zijn alle bedrijfsterreinen samengevoegd waarvan de gemiddelde bodemkwaliteit in de boven- en ondergrond voldoet aan de Achtergrondwaarde. De statistische kengetallen van deze zone zijn opgenomen in bijlage 8.

Bedrijfsterreinen zijn alleen deze zone opgenomen voorzover voldoende gegevens beschikbaar zijn om een uitspraak te kunnen doen over de kwaliteit van de zone. Voor twee bedrijfsterreinen bij Oostburg is geen kwaliteit vastgesteld, omdat voor deze bedrijfsterreinen geen bodemonderzoeksgegevens beschikbaar zijn.

Voor een bedrijfsterrein ten westen van Sluis zijn weinig gegevens beschikbaar. In de spaarzame gegevens zijn verhoogde waarden voor PAK gemeten. Vooralsnog is echter te weinig informatie beschikbaar om dit bedrijfsterrein in een zone in te delen, zodat voor dit bedrijfsterrein vooralsnog geen kwaliteit is vastgesteld.

### ***Zone J Breskens Havens***

Volgens de Waterregeling valt het havengebied van Breskens onder het bevoegd gezag van Rijkswaterstaat. Dit havengebied is in 2009 in de bodemkwaliteitskaart opgenomen als aparte zone 'J: Breskens Havens'. Sindsdien zijn er geen nieuwe bodemonderzoeken voor dit gebied ingevoerd. Er is voor gekozen om de zone 'J: Breskens Havens' ongewijzigd te handhaven in de bodemkwaliteitskaart.

De statistische kengetallen voor het havengebied van Breskens zijn opgenomen in bijlage 9. Op grond van de beschikbare gegevens voldoet dit gebied niet aan de Achtergrondwaarde voor PAK. Om deze reden is het havengebied van Breskens niet samengevoegd met de overige bedrijfsterreinen, maar vooralsnog opgenomen in een aparte zone 'J Breskens Havens'.

Voor deze zone zijn minder gegevens beschikbaar dan het minimum aantal van 20 analyses zoals voorgeschreven in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Voor het toepassen van grond binnen deze zone is derhalve in de Nota Bodembeheer (lit. 1) vooralsnog de Achtergrondwaarde als toepassingseis vastgelegd. Omgekeerd dient men voor de kwaliteit van grond die vrijkomt vanaf een onverdachte locatie binnen deze zone uit te gaan van de kwaliteitsklasse Wonen.

### ***Gebieden waarvoor geen kwaliteit is vastgesteld***

Naast de hierboven beschreven gebieden is voor minder dan 1% van het gemeentelijk grondgebied geen 'gemiddelde' kwaliteit vastgesteld.

Voor bedrijfsterreinen met (vrijwel) geen gegevens is geen kwaliteit vastgelegd, aangezien er geen informatie beschikbaar is over de te verwachten kwaliteit van grond die hier bij graafwerkzaamheden vrijkomt. Als kwaliteitseis voor toe te passen grond kan worden aangesloten bij de kwaliteitseis van de wel gezoneerde omgeving.

Ook voor een bedrijfsterrein met weinig gegevens ten westen van Sluis, waar verhoogde concentraties zijn gemeten, valt moeilijk te bepalen of het hier een lokale of een diffuse verontreiniging betreft. Om deze reden is ook dit bedrijfsterrein geen kwaliteit vastgelegd.

### 6.3 Gegevens nieuwe stoffenpakket

In 2008 zijn de stoffen barium, kobalt, molybdeen en PCB toegevoegd aan het standaard stoffenpakket van NEN5740 (lit. 13).

In een wijzigingsblad bij de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 6) is voor deze stoffen het minimum van 20 analyses per zone losgelaten. In plaats daarvan mag worden onderbouwd, dat deze stoffen niet van invloed zijn op de classificatie van zones. Voor deze onderbouwing geldt een minimum van 30 waarnemingen per bodemlaag voor het hele bodembeheergebied tezamen<sup>5</sup>.

In een aantal zones zijn voor deze 'nieuwe' stoffen inmiddels voldoende gegevens beschikbaar (minimaal 20 waarnemingen per zone). Deze nieuwe stoffen zijn in deze zones niet van invloed op de classificatie van de zone.

Voor de overige zones wordt in deze paragraaf onderbouwd, dat deze nieuwe stoffen eveneens niet van invloed zijn op de classificatie van de overige zones.

#### *Zones 'A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken' en 'C: Woonwijken 17<sup>e</sup> eeuwse kernen'*

Voor de volgende zones zijn in zowel de bovengrond tenminste 20 waarnemingen beschikbaar van barium, kobalt, molybdeen en PCB:

- A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken
- C: Woonwijken 17<sup>e</sup> eeuwse kernen

In deze zones is alleen het gemiddelde van PCB niet hoger dan de Achtergrondwaarde, maar dit heeft geen gevolgen voor de zoneclassificatie. In de meeste gevallen is geen gehalte PCB boven de detectiegrens aangetoond. Bij een deel van de monsters is de detectiegrens hoger dan de Achtergrondwaarde, met name bij lage percentages organische stof. Dit draagt eraan bij dat het gemiddelde iets boven de Achtergrondwaarde komt, omdat waarden beneden de detectiegrens volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten worden meegerekend als 0,7 x detectiegrens.

In de ondergrond van deze zones zijn respectievelijk 17 (zone A) en 22 (zone C) waarnemingen van PCB beschikbaar. Op één monster na zijn deze allemaal beneden de detectiegrens.

Voor barium, kobalt en molybdeen zijn in de ondergrond respectievelijk 17 en 11 metingen beschikbaar. In de zone 'A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken' zijn alle metingen van molybdeen in de ondergrond beneden de detectiegrens. Door een aantal monsters met hogere detectiegrenzen (< 3 mg/kgds) is wordt een gemiddelde boven de Achtergrondwaarde berekend.

Voor het overige zijn voor deze metalen de gemiddelden en 95-percentielwaarden van het beperktere aantal metingen in de ondergrond lager dan de Achtergrondwaarde.

---

<sup>5</sup> Voor barium geldt volgens het wijzigingsblad geen minimum aantal waarnemingen, aangezien er op dit moment geen normen zijn waaraan kan worden getoetst (afgezien van de interventiewaarde indien verhoogde gehalten barium duidelijk zijn terug te voeren op een antropogene bron).



### Overige zones

In de zone 'B: Vooroorlogse woonwijken' zijn weinig gegevens van het nieuwe stoffenpakket beschikbaar. Op grond van de resultaten van de hiervoor beschreven zones wordt verwacht dat de nieuwe stoffen geen invloed hebben op de classificatie van deze zone. De weinige gegevens uit deze zone bevestigen deze verwachting.

In de zone 'D: Bedrijfsterreinen' zijn voor de nieuwe stoffen 4 analyses van de bovengrond en 2 à 3 analyses van de ondergrond beschikbaar. Alleen voor molybdeen is een gehalte boven de Achtergrondwaarde gemeten (2,9 mg/kgds, de hoogste meetwaarde voor molybdeen tot dusverre in de gemeente Sluis). Dit gehalte is lager dan 2 x Achtergrondwaarde. Bij geen van deze monsters is een gehalte PCB boven de detectiegrens aangetoond. Ook voor deze zone wordt, mede op grond van de resultaten van de overige zones, geen diffuse verontreiniging met één van de 'nieuwe' stoffen verwacht.

In de zone 'J: Breskens Havens' zijn ook voor het oude stoffenpakket minder dan 20 waarnemingen beschikbaar. Er zijn in deze zone nog geen onderzoeken met het nieuwe stoffenpakket ingevoerd in het bodeminformatiesysteem. Gezien de resultaten uit de overige zones is er geen reden om een afwijkende kwaliteit voor de 'nieuwe' stoffen te verwachten.

## 6.4 Evaluatie DDD, DDE en DDT

In 2004 is in de bodemkwaliteitskaart van het buitengebied (lit. 9) vastgesteld, dat de bovengrond van de zone Zeeuwsch-Vlaanderen licht verontreinigd is met de som van DDD+DDE+DDT.

In de Regeling bodemkwaliteit wordt voor DDD, DDE en DDT niet meer getoetst aan een somparameter, maar aan Achtergrondwaarden en maximale waarden voor elk van deze parameters afzonderlijk. In voornoemde bodemkwaliteitskaart (en de onderliggende databestanden) zijn alleen gegevens voor de som van DDD, DDE en DDT beschikbaar.

De Achtergrondwaarden van DDD, DDE en DDT zijn hoger dan de streefwaarde voor de som van deze drie parameters (in mg/kgds, standaardbodem):

	Streefwaarde	Achtergrondwaarde	Maximale waarde wonen	Maximale waarde industrie
DDT		0,2	0,2	1
DDE		0,1	0,13	1,3
DDD		0,02	0,84	34
Som DDD+DDE+DDT	0,01			

Voor elk van deze afzonderlijke parameters geldt, dat de Achtergrondwaarde hoger is dan de vroegere streefwaarde voor de som van deze parameters.

In de bodemkwaliteitskaart uit 2004 is vastgesteld, dat voor de som van DDD+DDE+DDT het rekenkundig gemiddelde 0,13 mg/kgds bedraagt (omgerekend naar standaardbodem). De vraag is, of het buitengebied voldoet aan de afzonderlijke Achtergrondwaarden voor DDD, DDE en DDT.

In de bodemkwaliteitskaart uit 2004 zijn voor de bovengrond 183 grondanalyses op DDD+DDE+DDT gebruikt. Gedeeltelijk betreft dit rapporten die in gemeentelijke BIS-sen zijn ingevoerd, gedeeltelijk is niet duidelijk uit welke onderzoeken deze gegevens afkomstig waren. Bij onderstaande evaluatie is alleen uitgegaan van onderzoeken waarvoor in de gemeentelijke BIS-sen analyseresultaten zijn ingevoerd voor de som van DDD+DDE+DDT.

Beschikbare gegevens som DDD+DDE+DDT in gemeentelijke BIS-sen:

	Aantal rapporten met DDD+DDE+DDT	Aantal analyses totaal	Aantal analyses > 0,004 mg/kgds	Aantal analyses > detectiegrens
Strabis Hulst (dec. 2007)	19	42	20	25
Strabis Terneuzen (nov. 2007)	57	311	105	132
Bis4All Sluis (maart 2008)	9	44	18	19

Voor de gemeentes Hulst en Terneuzen is een selectie gemaakt van rapporten met meetwaarden voor de som van DDD+DDE+DDT hoger dan 0,004 mg/kgds (= Achtergrondwaarde DDD bij een humuspercentage van 2% of minder). Deze rapporten zijn in april 2008 bij deze gemeentes ingezien om de afzonderlijke meetwaarden voor DDD, DDE en DDT op te zoeken. Enkele rapporten zijn niet direct gevonden in het archief. Deze rapporten zijn verder niet meegerekend (7 analyses).

Verder zijn de volgende rapporten buiten beschouwing gelaten:

- 2 rapporten in de gemeente Terneuzen, omdat de meetgegevens betrekking hebben op waterbodemonderzoek (rapportcode AA071502505 en rapportcode AA071502217).
- Het bodemonderzoek aan de Gerard v.d. Nissestraat 31 in Zaamslag (rapportcode AA071501120), omdat de gerapporteerde som van DDD+DDE+DDT niet in overeenstemming is met de gerapporteerde waarden voor DDD, DDE en DDT afzonderlijk.
- Gedempte kreek aan de Vrijstraat bij Sas van Gent (rapportcode AA071502825 voor alle parameters niet meegerekend).
- Een bodemonderzoek aan de Molenstraat te Zaamslag (rapportcode AA071501482): lokale verontreiniging van een boomgaard met duidelijk hogere waarden voor DDD+DDE+DDT.
- Lokale verontreiniging (opslag bestrijdingsmiddelen) met duidelijk hogere waarden voor DDD+DDE+DDT aan de Zoutestraat 200 in Hulst (rapportcodes AA06770757 t/m AA06770759).

Voor het overige zijn de gegevens niet gecontroleerd op eventuele lokale verontreinigingen van bijvoorbeeld voormalige boomgaarden.

Voor de gemeente Sluis zijn alleen de gegevens uit de bodemkwaliteitskaart van het landinrichtingsgebied Ponte gebruikt (10 bovengrond- en 10 ondergrondmonsters).

Als worst case benadering zijn de gemiddelde concentraties DDD, DDE en DDT bepaald voor een deelverzameling met alleen de monsters waarvoor de som van DDD+DDE+DDT gelijk of hoger is dan 0,004 mg/kgds (1). Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd, waarbij voor de individuele waarden voor DDD, DDE en DDT als vervangende waarde de somparameter is genomen indien deze lager is dan 0,004 mg/kgds (2). Bij een deel van de monsters is sprake van detectiegrenzen, die hoger zijn dan de Achtergrondwaarde voor DDD. Dit beïnvloedt de resultaten van de berekeningen, zodat in het tweede geval de monsters met een detectiegrens van 0,01 mg/kgds of hoger buiten beschouwing zijn gelaten.

(1) Worst case benadering, rekenkundig gemiddelden bovengrond, alleen monsters met som DDD+DDE+DDT > 0,004 mg/kgds:

Aantal: N=106	Som DDD+DDE+DDT	DDT	DDD	DDE
Gemeten waarden	0,0603 mg/kgds	0,0334 mg/kgds	0,0076 mg/kgds	0,0184 mg/kgds
Omgerekend naar standaardbodem	0,163 mg/kgds	0,090 mg/kgds	0,020 mg/kgds	0,050 mg/kgds

Het rekenkundig gemiddelde voor het percentage organische stof bedraagt voor deze dataset 3,7%

(2) Rekenkundig gemiddelden bovengrond, som DDD+DDE+DDT als vervangende waarde voor individuele DDT, DDD en DDE indien som DDD+DDE+DDT < 0,004 mg/kgds (monsters met detectiegrenzen van 0,01 mg/kgds of hoger zijn buiten beschouwing gelaten).

Aantal: N=160	Som DDD+DDE+DDT	DDT	DDD	DDE
Gemeten waarden	0,0415 mg/kgds	0,0241 mg/kgds	0,0060 mg/kgds	0,0139 mg/kgds
Omgerekend naar standaardbodem	0,115 mg/kgds	0,065 mg/kgds	0,016 mg/kgds	0,038 mg/kgds

Het rekenkundig gemiddelde voor het percentage organische stof bedraagt voor deze dataset 3,6%

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd, dat de bovengrond in Zeeuwsch-Vlaanderen voldoet aan de Achtergrondwaarden voor DDD, DDE en DDT.

Voor de ondergrond (0,5-2,0 m-mv) zijn voor de drie Zeeuws-Vlaamse gemeentes tezamen 72 waarnemingen beschikbaar voor de som van DDD+DDE+DDT. Bij 65 van deze waarnemingen zijn geen concentraties DDD+DDE+DDT boven de detectiegrens gemeten. Ook de ondergrond van Zeeuwsch-Vlaanderen voldoet derhalve aan de Achtergrondwaarden voor DDD+DDE+DDT.

## 6.5 Evaluatie nieuwe normering voor drins

In 2003 is in de bodemkwaliteitskaart van het buitengebied verder vastgesteld, dat de bovengrond van de zone Zeeuwsch-Vlaanderen licht verontreinigd is met de som van drins. Omgerekend naar standaardbodem bedraagt het rekenkundig gemiddelde voor drins in voornoemde bodemkwaliteitskaart 0,02 mg/kgds. In de Regeling bodemkwaliteit bedraagt de Achtergrondwaarde voor drins 0,015 mg/kgds.

In de dataset voor DDD, DDE en DDT (zoals beschreven in paragraaf 5.1) zijn voor de bovengrond de gegevens beschikbaar van 128 analyses op drins. Bij 75% van deze analyses is geen gehalte drins

boven de detectiegrens aangetoond. Voor waarden beneden de detectiegrens dient men volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten een vervangende waarde van 0,7 x detectiegrens te hanteren.

Bij een deel van deze gegevens voor drins is sprake van hogere detectiegrenzen dan de Achtergrondwaarde. Het meerekenen van deze gegevens leidt ertoe, dat het rekenkundig gemiddelde hoger wordt dan de Achtergrondwaarde. Om deze reden zijn de analyseresultaten met detectiegrenzen van 0,015 mg/kgds of hoger voor de berekeningen buiten beschouwing gelaten. Voor de resterende 115 analyseresultaten van drins is het rekenkundig gemiddelde bepaald. Dit gemiddelde bedraagt zonder bodemtypecorrectie 0,00508 mg/kgds. Het hangt van het gehanteerde percentage organische stof bij de bodemtypecorrectie af, of dit gemiddelde bij omrekening naar standaardbodem hoger is dan de Achtergrondwaarde. Bij een percentage organische stof van 3,4 % of hoger blijft dit gemiddelde lager dan de Achtergrondwaarde. Bij een lager percentage organische stof zou het gemiddelde voor de som van drins hoger zijn dan de Achtergrondwaarde, maar binnen de toetsingsregel vallen.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat de bovengrond in Zeeuwsch-Vlaanderen voldoet aan de Achtergrondwaarde voor drins.

## 7 GENERIEKE TOEPASSINGSEISEN IN ZEEUWSCH-VLAANDEREN

### 7.1 Generieke toepassingseisen afhankelijk van bodemkwaliteit en bodemfunctie

In het voorgaande hoofdstuk is het grondgebied van de gemeente ingedeeld in een aantal zones op basis van enerzijds de functie van de bodem (buitengebied, wonen of bedrijfsterrein) en anderzijds de toetsing van de gemiddelde concentraties aan de Achtergrondwaarde,  $Max_{WONEN}$  en  $Max_{INDUSTRIE}$ . Op dezelfde wijze is ook het grondgebied van de twee andere Zeeuws-Vlaamse gemeentes ingedeeld in een aantal zones.

Voor een goede vergelijkbaarheid is aan de zones een corresponderende lettercodering gegeven: een zone met dezelfde lettercode in de ene gemeente komt overeen met een zone met dezelfde lettercode in een andere gemeente. De tabel op de volgende pagina bevat een overzicht van alle zones in Zeeuwsch-Vlaanderen met de bodemfunctie, de kwaliteitsklasse en de generieke toepassingseis van deze zones.

Voor elk van de drie gemeentes geldt, dat meer dan 90% van het gemeentelijke grondgebied is ingedeeld in de zone A. In de zone A zijn het buitengebied en de woonwijken samengevoegd waarvan de gemiddelde bodemkwaliteit in de boven- en ondergrond voldoet aan de Achtergrondwaarde.

De zones met de letters B bestaan uit woonwijken waarvan de bovengrond voldoet aan  $Max_{WONEN}$  en in de zones met letter C zijn woonwijken samengevoegd waarvan de bovengrond voldoet aan  $Max_{INDUSTRIE}$ . Binnen de zones B en C is nader onderscheid gemaakt op basis van de gemiddelde kwaliteit van de ondergrond: in de zone B1 voldoet de ondergrond aan de Achtergrondwaarde, in de zones B2 en C2 voldoet de ondergrond aan  $Max_{WONEN}$  en in de zone C3 voldoet de ondergrond aan  $Max_{INDUSTRIE}$ .

Op dezelfde wijze zijn de letters D, E en F gebruikt voor bedrijfsterreinen waarvan de bovengrond gemiddeld voldoet aan de Achtergrondwaarde, respectievelijk  $Max_{WONEN}$  en  $Max_{INDUSTRIE}$ . De letter G is gebruikt voor een aantal industriegebieden in de gemeente Terneuzen waarvan de bovengrond niet voldoet aan  $Max_{INDUSTRIE}$ . Tot slot zijn de letters H, J en K gebruikt voor enkele afwijkende zones.

De toepassingseis volgens het generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit is afhankelijk van:

- De bodemkwaliteitsklasse van de zone
- De bodemfunctieklasse van de zone

De strengste van de twee is daarbij maatgevend. Dit betekent dat in sommige gevallen geen vrij grondverzet binnen dezelfde zone mogelijk is, namelijk wanneer de gemiddelde bodemkwaliteit niet overeenstemt met de bodemfunctieklasse. Dit geldt in de drie Zeeuwsch-Vlaamse gemeentes in de zones C2 en C3. De bodemfunctieklasse in deze zones is 'wonen', maar de bodemkwaliteitsklasse is 'industrie'. In de gemeente Hulst is verder geen vrij grondverzet mogelijk in de Hertogin Hedwigepolder (bodemkwaliteitsklasse Industrie).

De tabel op de volgende pagina bevat de generieke toepassingseisen van de verschillende zones in Zeeuwsch-Vlaanderen. Hierbij is uitgegaan van de bodemkwaliteitsklasse van de bovengrond. In bijlage 6A t/m 6C van de Nota Bodembeheer (lit. 1) zijn de toepassingseisen voor Zeeuwsch-Vlaanderen in kaart weergegeven.

	Functie (terreingebruik)	Bodemkwaliteitsklasse bovengrond (0-0,5 m-mv)	Bodemkwaliteitsklasse ondergrond (0,5-2,0 m-mv)	TOEPASSINGSEIS	Zonenaam gemeente Hulst	Zonenaam gemeente Terneuzen	Zonenaam gemeente Sluis
<b>A</b>	Buitengebied en wonen	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde	A: Buitengebied en woonwijken > 1960	A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken	A: Buitengebied en naoorlogse woonwijken
<b>B1</b>	Wonen	Wonen	Achtergrondwaarde	Maximale waarde wonen	B1: Woonwijken < 1960	B1: Woonwijken	
<b>B2</b>	Wonen	Wonen	Wonen	Maximale waarde wonen		B2: Woonwijken	B2: Woonwijken vooroorlogse kernen
<b>C2</b>	Wonen	Industrie	Wonen	Maximale waarde wonen	C: Binnenstad Hulst	C2: Woonwijken (Sasse Poort)	C: Woonwijken 17e eeuwse kernen
<b>C3</b>	Wonen	Industrie	Industrie	Maximale waarde wonen		C3: Woonwijken (oudste delen )	
<b>D</b>	Bedrijfsterrein	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde	D: Bedrijfsterreinen	D: Bedrijfsterreinen	D: Bedrijfsterreinen
<b>E1</b>	Bedrijfsterrein	Wonen	Achtergrondwaarde	Maximale waarde wonen	E1: Bedrijfsterreinen	E1: Bedrijfsterreinen	
<b>F2</b>	Bedrijfsterrein	Industrie	Wonen	Maximale waarde wonen	F2: Bedrijfsterreinen		
<b>G3</b>	Bedrijfsterrein	Voldoet niet aan Industrie	Industrie	Maximale waarde industrie		G3: Bedrijfsterreinen	
<b>G4</b>	Bedrijfsterrein	Voldoet niet aan Industrie	Voldoet niet aan Industrie	Maximale waarde industrie		G4: Landtong en Kanaaleiland Sluiskil	
<b>H</b>	Buitengebied	Industrie	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde	H: Hertogin Hedwigepolder		
<b>J</b>	Bedrijfsterrein	Vermoedelijk wonen	Vermoedelijk Achtergr.w.	Achtergrondwaarde			J: Breskens Havens
<b>K</b>	Bedrijfsterrein	Verdacht vanwege EOX	Verdacht vanwege EOX	Achtergrondwaarde		K: Kanaalhavens Broomchemie e.o.	

## 7.2 Zones met 95-percentielwaarde groter dan de interventiewaarde

De indeling van de zones uit de bodemkwaliteitskaart in verschillende bodemkwaliteitsklassen is gebaseerd op het rekenkundig gemiddelde van de verschillende stoffen. De concentraties van de verschillende stoffen hebben een zekere spreiding en een klein deel van de waarnemingen in een zone voldoet niet aan de bodemkwaliteitsklasse waarin de zone is ingedeeld.

De meeste partijen grond die binnen een zone vrijkomen voldoen derhalve aan betreffende bodemkwaliteitsklasse, maar af en toe kan het vrij grondverzet ertoe leiden dat een partij grond wordt toegepast die niet aan de toepassingseis van een zone voldoet.

Gemiddeld leidt dit niet tot een verslechtering van de bodemkwaliteit van de zone. Het grondverzet levert geen 'nieuwe' verontreiniging op, maar betreft een verplaatsing van al in het milieu aanwezige verontreiniging. Het grondverzet mag er echter niet toe leiden dat op de toepassingslocatie dusdanige milieuhygiënische risico's ontstaan, dat volgens de Wet bodembescherming een spoedige sanering noodzakelijk zou zijn.

Om de kans op dit laatste te minimaliseren is in artikel 4.3.5, lid 3c van de Regeling bodemkwaliteit een toetsing opgenomen van de 95-percentielwaarde van de bodemkwaliteitszone van de plaats van herkomst van de grond. Op basis van de 95-percentielwaarde wordt getoetst of vrij grondverzet op de toepassingslocatie volgens de Wet bodembescherming kan leiden tot een noodzaak tot spoedige sanering.

Spoedeisende locaties zijn locaties waar volgens het Saneringscriterium uit de Circulaire bodemsanering 2013 (lit. 18) sprake is van actuele milieuhygiënische risico's:

- Humane risico's
- Ecologische risico's
- Verspreidingsrisico's

Voor deze risico's is een standaardbeoordeling uitgewerkt in het computerprogramma Sanscrit.

Een locatie kan alleen spoedeisend zijn wanneer de interventiewaarde wordt overschreden (afgezien van lood op plaatsen waar kinderen spelen). Voor de verdere beoordeling zijn alleen de zones van belang waar de 95-percentielwaarde hoger is dan de interventiewaarde.

In de volgende zones in Zeeuwsch-Vlaanderen is de 95-percentielwaarde voor één of meer stoffen hoger dan de interventiewaarde:

- C2 (bovengrond)
- C3 (boven- en ondergrond)
- F2 (boven- en ondergrond)
- G3 (boven- en ondergrond)
- G4 (boven- en ondergrond)

De 95-percentielwaarde voor PAK is in de bovengrond van zone F2 hoger dan de interventiewaarde. Grond uit deze zones is volgens de generieke toepassingsseisen alleen vrij toepasbaar in bepaalde bedrijfsterreinzones. De 95-percentielwaarde voor PAK is ruimschoots lager dan de volgens de standaardbeoordeling uit Sanscrit minimaal benodigde concentraties om spoedeisend te zijn op een bedrijfsterrein (indeling terreingebruik in groep 3 voor ecologische risico's).

Verder is in de ondergrond van deze zone de 95-percentielwaarde voor lood hoger dan de interventiewaarde. Deze verhoogde loodgehalten bevinden zich specifiek ter plaatse van een oude demping.

In de zones G3 en G4 is volgens het generieke kader uit het Besluit bodemkwaliteit sowieso geen vrij grondverzet mogelijk, aangezien de gemiddelde kwaliteit in deze zones niet voldoet aan  $Max_{INDUSTRIE}$ .

In de zones C2 en C3 is de 95-percentielwaarde voor zink (Sasse Poort) dan wel lood en deels tevens koper, PAK of barium<sup>6</sup> (oudste delen van de kernen in de drie gemeentes) hoger dan de interventiewaarde. Toetsing van de 95-percentielwaarden van lood in Sanscrit leidt bij een standaardbeoordeling tot humane risico's op kinderspeelplaatsen en bij het terreingebruik 'wonen met moestuin'. Bij 'wonen met tuin' en andere minder gevoelige terrein-gebruiken levert de standaardbeoordeling uit Sanscrit geen actuele risico's op. De 95-percentielwaarde voor zink in Sasse Poort levert bij geen enkel terreingebruik risico's op volgens de standaardbeoordeling uit Sanscrit.

Ook voor de zones C2 en C3 geldt, dat grond afkomstig uit deze zones volgens de generieke toepassingsseisen alleen vrij toepasbaar is in bepaalde bedrijfsterreinzones. Aangezien de gemiddelde kwaliteit van deze zones niet voldoet aan  $Max_{WONEN}$  is grond afkomstig uit deze zones volgens de generieke toepassingsseisen niet vrij toepasbaar in zones met de bodemfunctie 'wonen'. Grond die in deze zones wordt ontgraven is derhalve ook niet zonder chemische analyses toepasbaar in dezelfde zone.

Uit het voorgaande blijkt, dat de generieke toepassingsseisen voor Zeeuwsch-Vlaanderen er normaliter niet toe leiden dat op de toepassingslocatie dusdanige milieuhygiënische risico's ontstaan, dat volgens de Wet bodembescherming een spoedige sanering noodzakelijk zou zijn.

---

<sup>6</sup> In het algemeen zijn de normen voor barium ingetrokken. De interventiewaarde blijft echter van toepassing indien de verhoogde bariumgehalten worden verklaard door een antropogene oorzaak.



## 8 CONCLUSIES

### *Zone-indeling*

In deze bodemkwaliteitskaart is het grondgebied van de gemeente Sluis ingedeeld in vijf zones met een vergelijkbare algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit (toetsing op basis van rekenkundig gemiddelde):

Zone	Kwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Kwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
B2 Woonwijken vooroorlogse kernen	Wonen	Wonen
C Woonwijken 17 <sup>e</sup> eeuwse kernen	Industrie	Wonen
D Bedrijfsterreinen	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
J Breskens Havens	Wonen (vooralsnog)	Achtergrondwaarde (verwachting)

Voor minder 1 % van het gemeentelijk oppervlak is geen gemiddelde kwaliteitsklasse vastgesteld. Dit betreft een aantal kleine bedrijfsterreinen.

In de eerdere bodemkwaliteitskaart van het buitengebied uit 2004 was een diffuse verontreiniging met de bestrijdingsmiddelen DDD, DDE, DDT en drins vastgesteld. In onderhavige bodemkwaliteitskaart is vastgesteld dat de gemiddelde kwaliteit van onverdachte bodems in het buitengebied voldoet aan de Achtergrondwaarden voor DDD, DDE, DDT en drins.

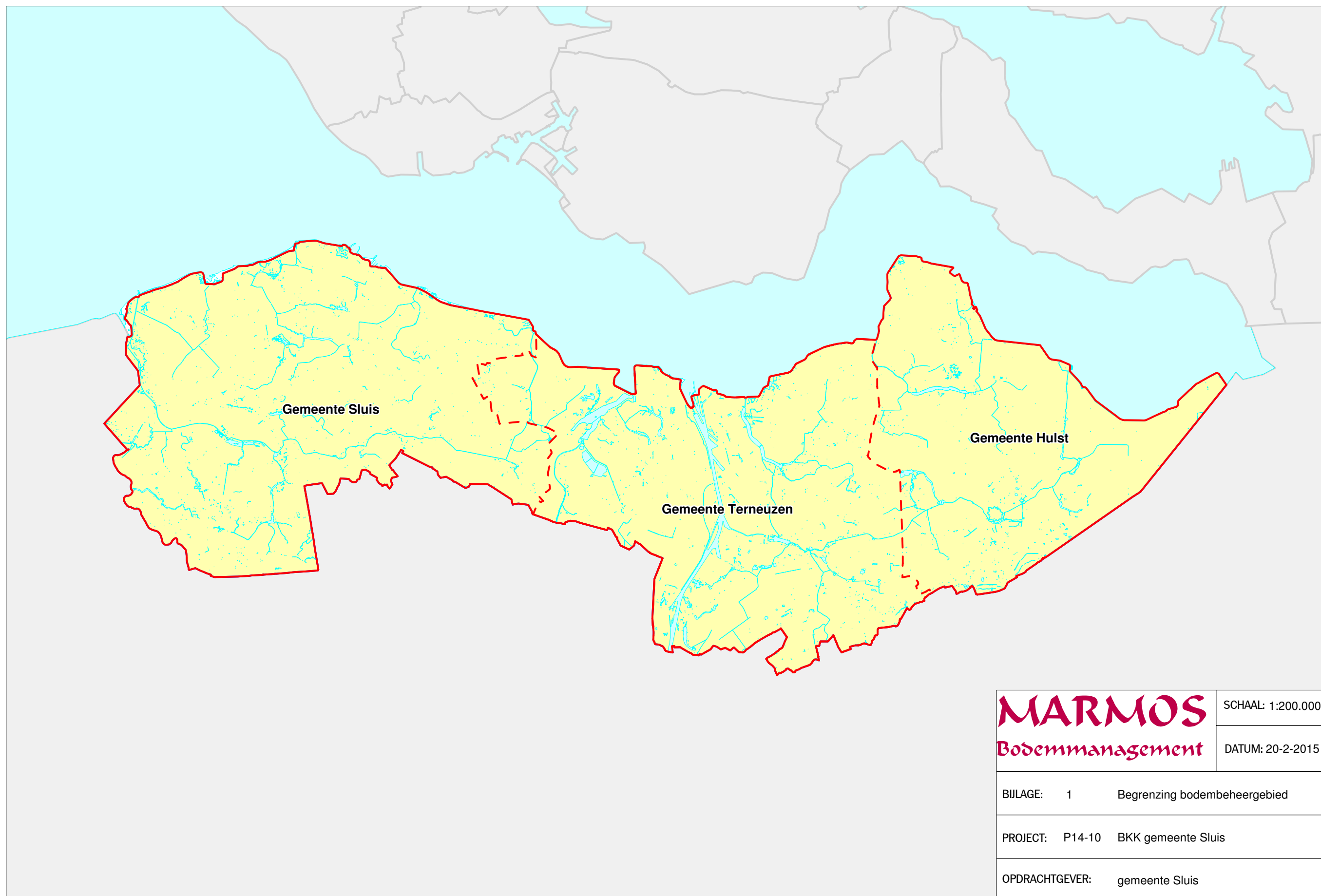
### *Lokaal afwijkende situaties*

Met nadruk wordt erop gewezen, dat in de bodemkwaliteitskaart een gemiddelde achtergrondkwaliteit van grotere gebieden wordt vastgelegd. Plaatselijk kan de bodemkwaliteit hiervan afwijken, bijvoorbeeld in geval van verdachte locaties, wegbermen, boerenerven en bijmengingen van puin en koolas.

Toepassen van grond op basis van deze bodemkwaliteitskaart is dus pas mogelijk, nadat eerst een historische toets is uitgevoerd. De verdere regels en randvoorwaarden voor het toepassen van grond zijn vastgelegd in de gezamenlijke Nota Bodembeheer van de gemeentes Hulst, Sluis en Terneuzen.

## LITERATUUR

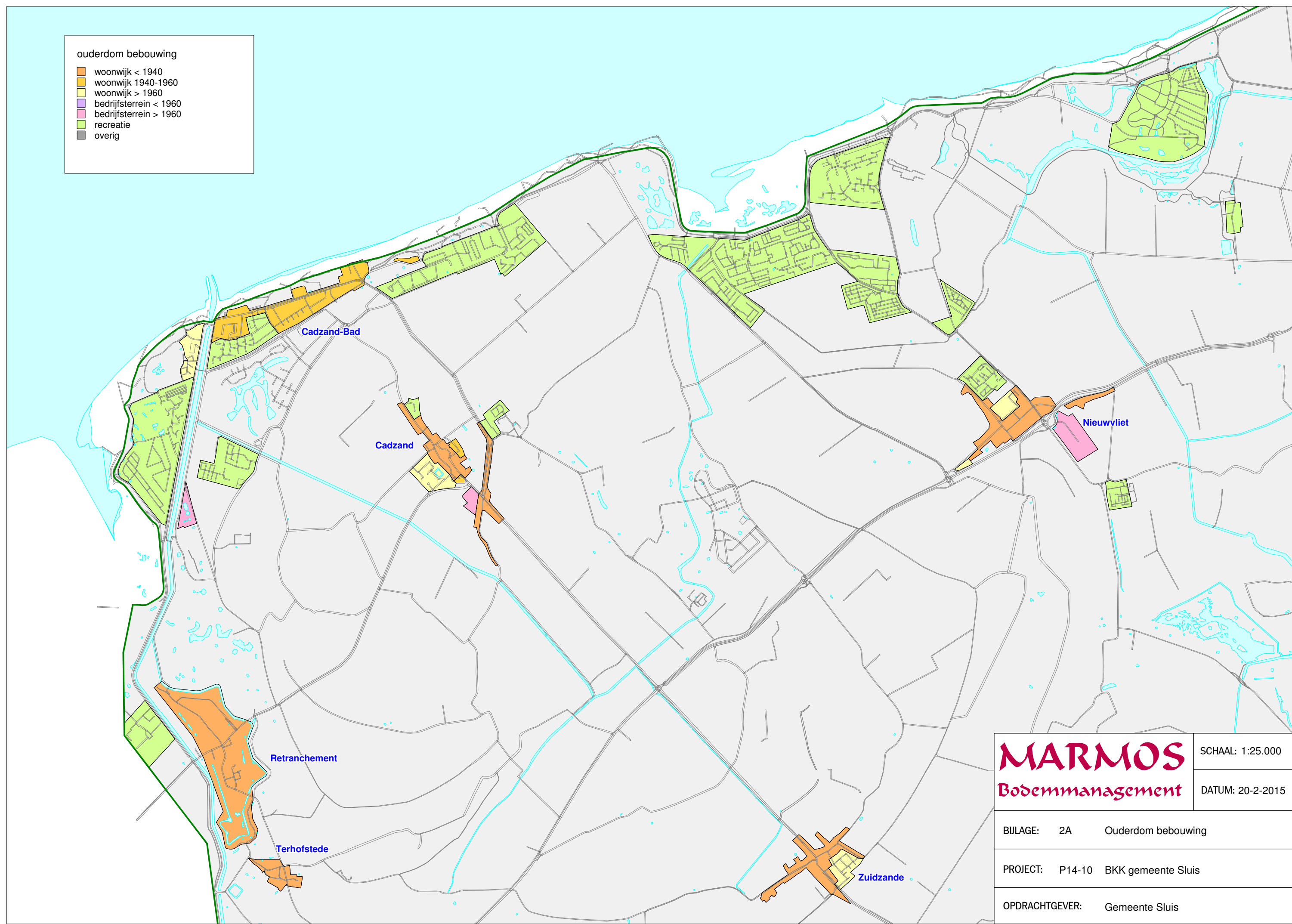
1. Nota bodembeheer voor de landbodem van Zeeuwsch-Vlaanderen; Marmos Bodemmanagement, 2<sup>e</sup> herziening, 19 oktober 2015.
2. Bodemkwaliteitskaart gemeente Hulst, actualisatie 2015; Marmos Bodemmanagement, 19 oktober 2015.
3. Bodemkwaliteitskaart gemeente Terneuzen, actualisatie 2015; Marmos Bodemmanagement, 19 oktober 2015.
4. Besluit bodemkwaliteit; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 469.
5. Regeling bodemkwaliteit; Staatscourant, 20 december 2007.
6. 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.
7. Regeling houdende regels met betrekking tot het beheer en gebruik van watersystemen (Waterregeling); Staatscourant, 7 december 2009.
8. Waterbodemkwaliteitskaart Zeeuwsch-Vlaanderen; Marmos Bodemmanagement, 9 november 2012.
9. Bodemkwaliteitskaart Zeeuwsch-Vlaanderen – beleidsdocument; De Straat Milieu-adviseurs BV, 22 oktober 2004.
10. Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan landinrichtingsgebied Ponte; Marmos Bodemmanagement, 4 juli 2002.
11. Nota bodembeheer inclusief bodemkwaliteitskaart voor wegbermen in de provincie Zeeland; Marmos Bodemmanagement, 5 augustus 2013.
12. Interim-richtlijn Opstellen en toepassen bodemkwaliteitskaarten in het kader van de Vrijstellingsregeling grondverzet; bijlage 1 van de nota "Grond grondig bekeken", ministerie van VROM, juni 1999.
13. NEN5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, januari 2009.
14. NEN5740, Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, april 2000, met wijzigingsblad NEN5740:1999/A1: 2008.
15. Zeeland in vogelvlucht. Friese Pers Boekerij bv, Leeuwarden / Provinciale Zeeuwse Courant, 1980.
16. Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013; Staatscourant, 27 juni 2013.



<b>MARMOS</b> Bodemmanagement	SCHAAL: 1:200.000
	DATUM: 20-2-2015
BIJLAGE: 1	Begrenzing bodembeheergebied
PROJECT: P14-10	BKK gemeente Sluis
OPDRACHTGEVER:	gemeente Sluis

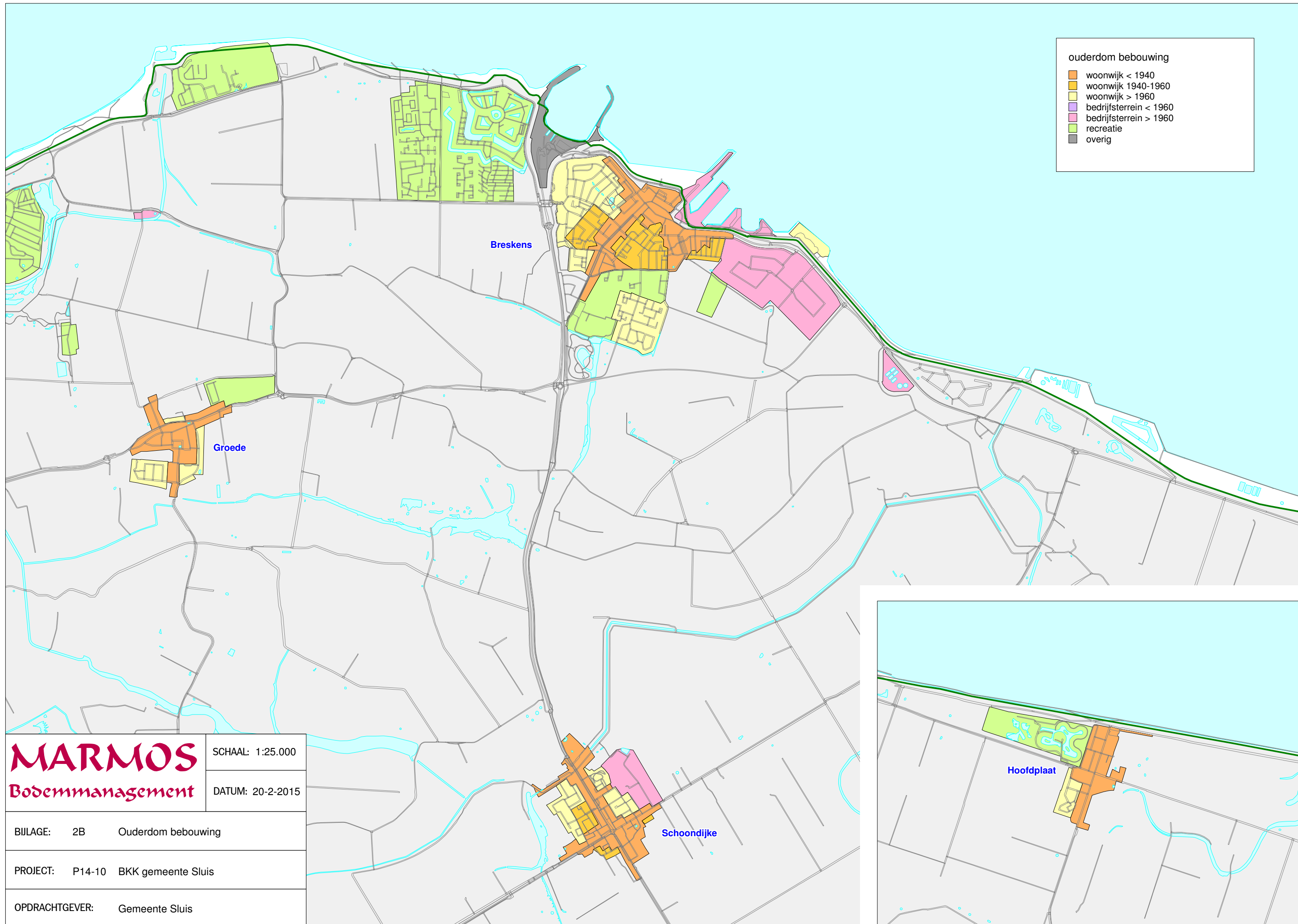
ouderdom bebouwing

- woonwijk < 1940
- woonwijk 1940-1960
- woonwijk > 1960
- bedrijfsterrein < 1960
- bedrijfsterrein > 1960
- recreatie
- overig



<h1 style="margin: 0;">MARMOS</h1> <h2 style="margin: 0;">Bodemmanagement</h2>		SCHAAL: 1:25.000
		DATUM: 20-2-2015
BIJLAGE:	2A	Ouderdom bebouwing
PROJECT:	P14-10	BKK gemeente Sluis
OPDRACHTGEVER:	Gemeente Sluis	





**MARMOS**  
Bodemmanagement

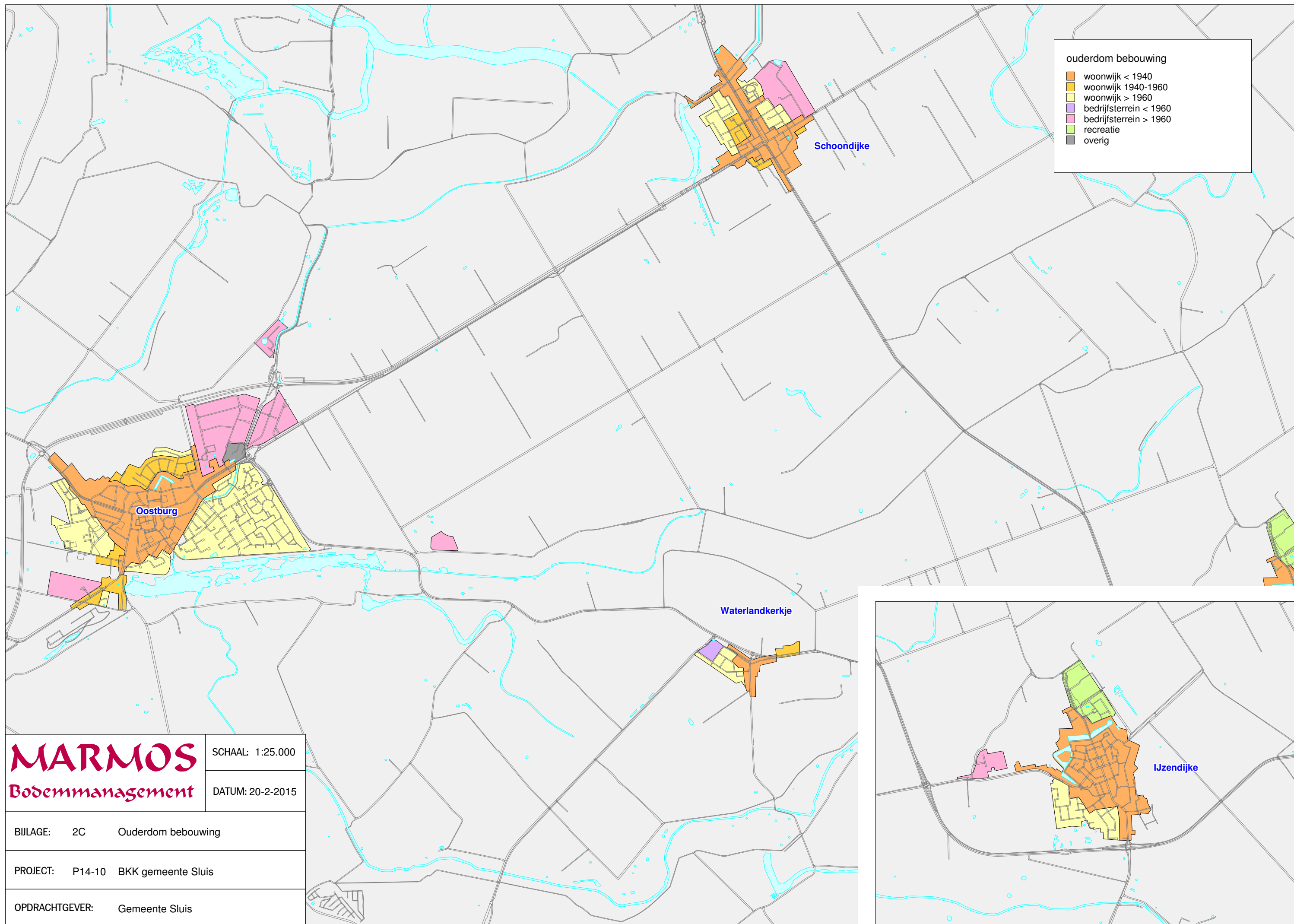
SCHAAL: 1:25.000

DATUM: 20-2-2015

BIJLAGE: 2B Ouderdom bebouwing

PROJECT: P14-10 BKK gemeente Sluis

OPDRACHTGEVER: Gemeente Sluis



**ouderdom bebouwing**

- woonwijk < 1940
- woonwijk 1940-1960
- woonwijk > 1960
- bedrijfsterrein < 1960
- bedrijfsterrein > 1960
- recreatie
- overig

**MARMOS**  
 Bodemmanagement

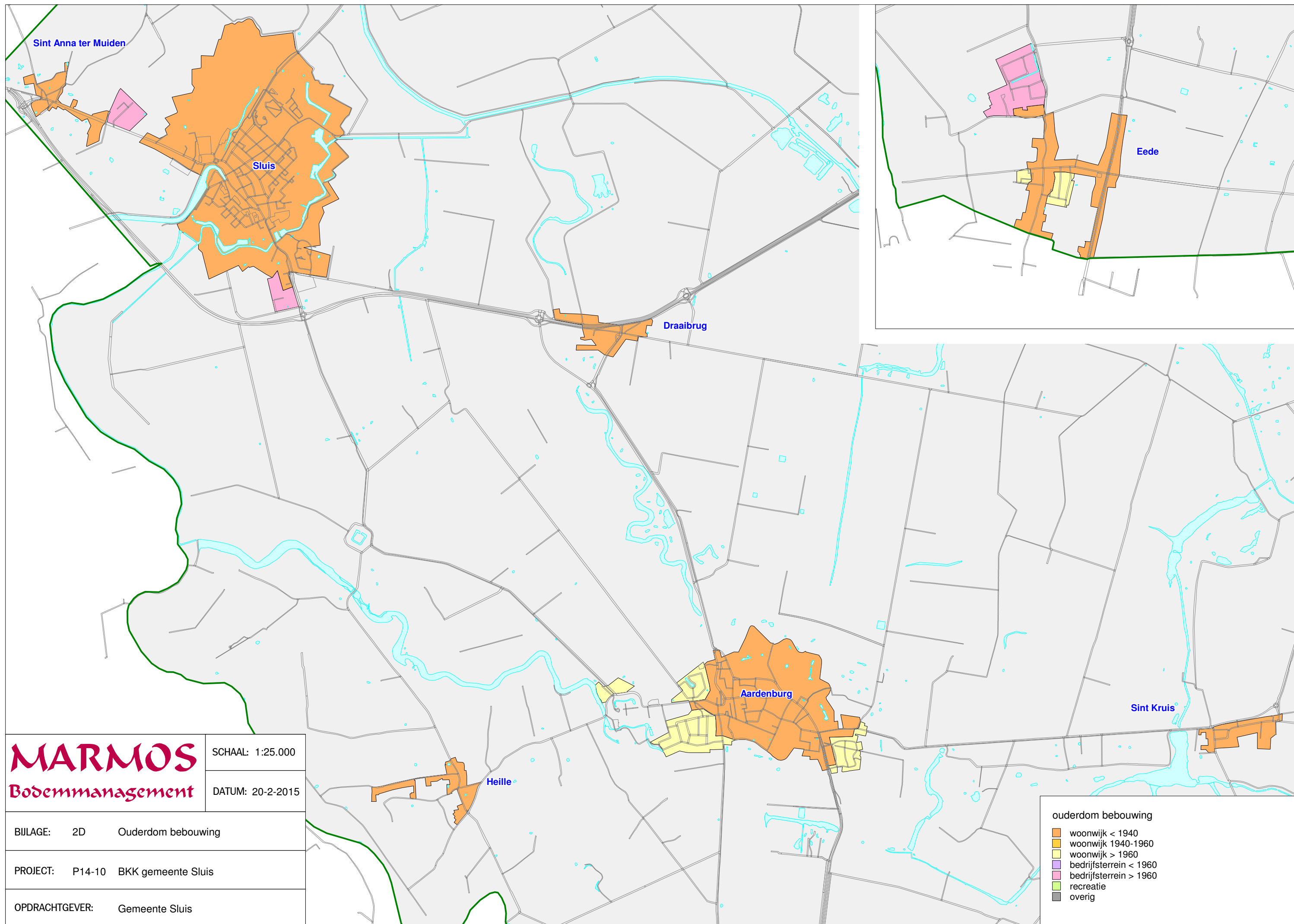
SCHAAL: 1:25.000  
 DATUM: 20-2-2015

BIJLAGE: 2C Ouderdom bebouwing

PROJECT: P14-10 BKK gemeente Sluis

OPDRACHTGEVER: Gemeente Sluis





**MARMOS**  
 Bodemanagement

SCHAAL: 1:25.000

DATUM: 20-2-2015

BIJLAGE: 2D Ouderdom bebouwing

PROJECT: P14-10 BKK gemeente Sluis

OPDRACHTGEVER: Gemeente Sluis

ouderdom bebouwing

- woonwijk < 1940
- woonwijk 1940-1960
- woonwijk > 1960
- bedrijfsterrein < 1960
- bedrijfsterrein > 1960
- recreatie
- overig

## BIJLAGE 3: NIET REPRESENTATIEVE RAPPORTEN/ANALYSES

In aanvulling op onderstaande lijst zijn de volgende analysegegevens niet meegenomen bij de statistische berekeningen:
- alle analyses uit rapporten met onderzoekstypes SO (saneringsonderzoek), SP (saneringsplan), SE (saneringsevaluatie)
- alle individuele olie-analyses (monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie)
- 35 rapporten waarvan de dieptes niet goed zijn ingevoerd (bovenkant monster > onderkant monster; bovenkant rare waardes tussen 0,6 en 1, onderkant 0,5 m-mv)
Tenzij anders vermeld is het hele rapport niet meegerekend.

Zone	Projectnr	Ligging	Toelichting (+ niet representatieve boringen / monsters)
A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	32	Middenweg 8 Biervliet	dubbel ingevoerd (=projectnr 31)
	56	Strijdersgatpolder ong. te Cadzand	vm. stortplaats
	78	1e Hogendijk Oostburg	lokale verontreiniging metalen/PAK door bijmenging puin en koolgruis
	145	Sas Putsestraat Schoondijke	lokale verontreiniging bij vm stortplaats
	227	Ter Moere Nieuwvliet	vm. stortplaats
	433	Oostburgseweg 1 Draaibrug	lokale verontreiniging met lood en zink
	478	Jaagpad 4 Sluis	lokale PAK-verontreiniging, niet representatief voor buitengebied
	493	Oostburgseweg 1 Draaibrug	lokale verontreiniging met lood en zink
	530	Rijksweg 58-N Breskens	lokale PAK-verontreiniging opslagterrein
	592	Hoofdplaatseweg 4 te Breskens	lokale PAK-verontreiniging, kolengruis op hele terrein
	683	Scherpbierseweg 1 Groede	lokale olieverontreiniging
	803	Boulevard de Wielingen (ong) te Cadzand Bad	lokale PAK-verontreiniging vm. parkeerterrein (koolasbijmengingen)
	3863	Duinhof II te Cadzand-bad, voormalig minigolf	lokale PAK-verontreiniging vm. parkeerterrein (koolasbijmengingen)
	3869	duinhof I, voormalig parkeerterrein	lokale PAK-verontreiniging vm. parkeerterrein (koolasbijmengingen)
	3998	Oude Rijksweg 29 te Breskens	lokale olieverontreiniging
	4008	Sasputsestraat 8 te Schoondijke (Oostburg M 1556)	lokale verontreiniging koper, zink en PAK; ter plaatse van oude bebouwing in buitengebied, niet representatief voor buitengebied
	4035	Klakbaan 5 te IJzendijke	vm. gronddepot, niet representatief
	4044	Klakbaan 5 te IJzendijke (locatie 2 aarden wal)	vm. gronddepot, niet representatief
	127021	Rondweg Sluis	Hoge detectiegrens som PCB (<0,35 mg/kgds)
	128141	Olieweg 5 te Aardenburg	Dubbel ingevoerd monster (GM01)
128144	Kanaalweg ong. te Retanchement	Partijkeuring, veel puin en niet duidelijk of in situ uitgevoerd	
128163	Oudemansdijk, IJzendijke	Lokale verontreiniging lood en PAK tpv voormalig kleiduienschietterrein	



B Vooroorlog-se kernen	104	Molenstraat 75 Waterlandkerkje	lokale olievertreiniging (M03 en M04 niet meegerekend)
	172	Nijverheidstraat Breskens	Nader onderzoek met alleen PAK-analyses (hoogste waarden kern Breskens overwegend in dit NO)
	185	Grote Kade 23 te Breskens	lokale olievertreiniging
	442	Anworpstraat 1 Sint Anna ter Muiden	nader onderzoek loodvertreiniging
	526	Gaaipersstraat IJzendijke	nader onderzoek PAK-vertreiniging
	626	Rijksweg 21 te Eede	lokale olievertreiniging
	3961	Hoek Anworpstraat/Singel te St. Anna t Muiden (Sluis P 423 (ged.)	dubbel ingevoerd (= projectnr 4013)
	4020	Landpoortstraat 4 te IJzendijke	Nader onderzoek lokale PAK-vertreiniging
	4039	Landpoortstraat 4 te IJzendijke (Oostburg EY 484)	Nader onderzoek (vm smederij)
	4053	Mauritsweg (ong) te IJzendijke (oostburg EY 160 ged)	Nader onderzoek lokale PAK-vertreiniging
	146669	Nijverheidstraat Breskens	Nader onderzoek lokale PAK-vertreiniging
C vooroorlogse kernen 17e eeuw	47	Zandstraat Oostburg	dubbel ingevoerd (=projectnr 93)
	131	Bredestraat 23-a Oostburg	lokale olievertreiniging (M06 en M07 niet meegerekend)
	146	Willemsweg 11 Schoondijke	Nader onderzoek loodvertreiniging oude kern Schoondijke
	178	Dorpsstraat 13 Schoondijke	Nader onderzoek loodvertreiniging oude kern Schoondijke
	207	Dorpsstraat 13 Schoondijke	Nader onderzoek loodvertreiniging oude kern Schoondijke
	240	Dorpsstraat 13 Schoondijke	Nader onderzoek loodvertreiniging oude kern Schoondijke
	242	Willemsweg 11 Schoondijke	Nader onderzoek loodvertreiniging oude kern Schoondijke
	268	Voorstraat 28 Groede	lokale olievertreiniging (M01 niet meegerekend)
	285	Ledelplein 8 Oostburg	Nader onderzoek loodvertreiniging (en olievertreiniging)
	286	Ledelplein 8 Oostburg	Nader onderzoek loodvertreiniging
	300	Walenstraat Groede	dubbel ingevoerd (analyses staan al bij projectnr 67)
	405	Eedeweg (voormalig nr.5) te Aardenburg	lokale olievertreiniging
	419	Hoogstraat 2 Sluis	nader onderzoek lood- en zinkvertreiniging
	430	Zuidlijk Sluis	nader onderzoek koper- en loodvertreiniging
	458	Nieuwstraat 24 Sluis	dubbel ingevoerd (=projectnr 617)
	466	Zuidlijkstraat 28 Sluis	nader onderzoek loodvertreiniging
	546	Dorpstraat 45 te Schoondijke	lokale olievertreiniging
	606	Haven 46-52 Sluis	nader onderzoek kopervertreiniging
	786	Oude Kerkstraat 1 te Oostburg (Sluis E 1044)	Nader onderzoek PAK-vertreiniging
	802	Landstraat 38-48 te Aardenburg	nader onderzoek loodvertreiniging
3979	Brouwerijstraat 54 te Oostburg (Oostburg E 4176)	Nader onderzoek lokale PAK-vertreiniging	
3997	Oudestad 8 te Oostburg	dubbel ingevoerd (=projectnr 3859)	

D Bedr terr.	150	Stuerboutstraat 28 Waterlandkerkje	lokale olieverontreiniging (M07 niet meegerekend)
	3943	Deltahoek 9 te Breskens	onvolledig ingevoerd rapport met lokale PAK-verontreiniging

Nummers t/m 4053: nummering rapporten uit Bis4All in dataset 2008

Nummers >100000: onderzoekID uit Nazca-i in dataset 2014

## Bijlage 4:

### Normering Regeling bodemkwaliteit (inclusief wijzigingen per 1 januari 2014)

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

stofnaam	Achtergrond- waarde	<i>Bovengrens toetsingsregel</i>	maximale waarde wonen	<i>Bovengrens toetsingsregel</i>	maximale waarde industrie	Interventie- waarde
Arseen	20	27	27	47	76	76
Cadmium	0,6	1,2	1,2	1,8	4,3	13
Chroom	55	62	62	117	180	180 / 78
Koper	40	54	54	94	190	190
Kwik	0,15	0,3	0,83	0,98	4,8	36 / 4
Lood	50	100	210	260	530	530
Nikkel	35	70	39	74	100	100
Zink	140	200	200	340	720	720
Barium	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.
Kobalt	15	30	35	50	190	190
Molybdeen	1,5	3	88	89,5	190	190
PAK (10)	1,5	3	6,8	8,3	40	40
som PCB's	0,02	0,04	0,04	0,06	0,5	1
minerale olie	190	190	190	380	500	5000

A	B	C
15	0,4	0,4
0,4	0,007	0,021
50	2	0
15	0,6	0,6
0,2	0,0034	0,0017
50	1	1
10	1	0
50	3	1,5
30	5	0
2	0,28	0
n.v.t. (geen bodemtypecorrectie)		

Formule bodemtypecorrectie metalen:

$$\text{Gehalte(standaardbodem)} = \text{Gehalte}(y) / \{ [A + B \times \% \text{lutum}(y) + C \times \% \text{humus}(y)] / [A + 25 \times B + 10 \times C] \}$$

Formule bodemtypecorrectie organische verbindingen:

$$\text{Gehalte(standaardbodem)} = \text{Gehalte}(y) \times \{ 10 / \% \text{humus}(y) \}$$

Bij PAK(10) (generiek) en minerale olie (gebiedsspecifiek) wordt bij een percentage organische stof lager dan 10% geen bodemtypecorrectie toegepast.

Bij een percentage lutum of organische stof lager dan 2% wordt een minimumpercentage van 2% gehanteerd.

Voor organische verbindingen wordt bij een percentage organische stof hoger dan 30% een maximumpercentage van 30% gehanteerd.

Interventiewaarden uit Circulaire bodemsanering 2013

Voor chroom gelden aparte interventiewaarden voor chroom III en chroom IV

Voor kwik gelden aparte interventiewaarden voor anorganisch en organisch kwik

Toetsingsregel achtergrondwaarde (bij 7 t/m 15 parameters):

Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan AW, mits niet hoger dan 2 x AW en niet hoger dan maximale waarde voor bodemfunctie wonen (nikkel: afwijkende toetsing):

Toetsingsregel maximale waarde wonen (bij 7 t/m 15 parameters):

Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan maximale waarde wonen, mits niet hoger dan maximale waarde wonen + AW en niet hoger dan maximale waarde voor bodemfunctie industrie

Bijlage 4:  
Normering Regeling bodemkwaliteit (inclusief wijzigingen per 1 januari 2014)

1}

sregel

BIJLAGE 5: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE A: BUITENGEBIED EN WOONWIJKEN › 1960

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	543	11,54	10,25	<det	7,30	13,27	14,60	18,58	20,57	0,75
Cadmium	587	0,46	0,40	<det	<det	<det	0,16	0,55	0,69	0,73
Chroom	539	35,12	31,27	21,34	33,73	45,40	48,00	54,48	58,50	0,77
Koper	574	18,89	13,08	5,70	11,39	17,09	18,85	28,48	38,45	0,70
Kwik	559	0,11	0,08	<det	<det	0,08	0,10	0,19	0,27	0,83
Lood	588	40,03	24,58	12,66	22,79	40,51	45,58	86,47	124,39	0,79
Nikkel	525	18,47	16,42	11,89	17,84	22,30	23,78	28,24	32,70	0,67
Zink	594	99,17	74,90	51,03	72,90	106,07	114,89	160,37	218,69	0,69
Barium	32	48,57	42,29	27,76	42,03	60,67	66,93	80,89	103,65	0,63
Kobalt	32	8,95	7,88	6,21	7,77	11,19	11,90	12,12	12,57	0,64
Molybdeen	32	1,38	1,30	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	409	1,52	0,48	<det	0,24	1,40	1,94	3,40	6,86	1,00
Minerale olie	483	92,50	47,77	<det	<det	<det	40,64	105,78	208,50	0,36
PCB (7)	32	0,020	0,019	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,36
Lutum	257	13,55	10,49	6,90	13,00	18,00	19,00	24,00	27,44	1,00
Humus	260	3,59	3,14	2,40	3,25	4,03	4,40	5,70	7,91	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

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

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	231	10,26	8,97	<det	<det	12,37	13,82	15,89	17,96	0,72
Cadmium	241	0,46	0,41	<det	<det	<det	<det	0,44	0,44	0,68
Chroom	231	34,34	28,91	11,63	26,43	40,96	44,92	52,85	60,78	0,76
Koper	238	12,67	10,01	<det	<det	10,02	10,60	15,01	28,97	0,67
Kwik	237	0,13	0,08	<det	<det	<det	<det	0,13	0,27	0,82
Lood	241	27,09	16,00	<det	10,73	20,93	24,86	40,56	89,10	0,76
Nikkel	225	17,15	14,50	7,66	15,32	22,98	24,52	27,58	29,11	0,65
Zink	241	60,82	47,16	18,32	44,27	71,74	74,80	91,59	120,59	0,66
Barium	17	30,29	26,98	23,03	27,97	31,26	39,16	52,65	58,90	0,61
Kobalt	17	6,57	5,81	4,83	6,43	8,04	8,04	10,78	11,26	0,62
Molybdeen	17	1,67	1,58	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	162	0,73	0,18	<det	<det	0,10	0,10	0,66	2,59	1,00
Minerale olie	206	172,75	80,48	<det	<det	<det	<det	77,54	158,61	0,21
PCB (7)	17	0,042	0,041	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,21
Lutum	126	12,84	10,00	6,55	12,00	18,08	19,00	23,95	27,83	1,00
Humus	129	2,13	1,70	1,20	1,90	2,80	2,90	3,74	4,70	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
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 5: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE A: BUITENGEBIED EN WOONWIJKEN > 1960 (DIEPERE ONDERGROND)

GEMEENTES TERNEUZEN, HULST EN SLUIS SAMENGEVOEGD

DIEPERE ONDERGROND (2 - 4 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	55	16,10	11,11	<det	<det	14,31	17,43	28,47	44,01	0,69
Cadmium	57	0,45	0,37	<det	<det	<det	<det	0,68	0,69	0,69
Chroom	54	33,03	24,35	8,49	25,95	44,12	46,57	66,29	84,31	0,67
Koper	58	15,30	9,50	<det	<det	13,55	15,46	23,89	67,83	0,62
Kwik	58	0,11	0,08	<det	<det	<det	<det	0,12	0,27	0,78
Lood	58	27,09	15,43	<det	0,27	23,83	27,24	60,46	111,73	0,73
Nikkel	56	17,30	12,79	<det	11,78	24,31	24,31	41,15	47,23	0,53
Zink	61	139,42	49,72	<det	37,70	92,54	109,67	308,46	702,60	0,58
Barium	2	40,03	36,31	31,60	40,03	48,46	50,14	53,52	55,20	0,47
Kobalt	2	4,26	4,26	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,49
Molybdeen	2	1,90	1,80	1,60	1,90	2,20	2,26	2,38	2,44	1,00
PAK (10)	66	1,12	0,32	<det	<det	0,33	0,82	2,10	6,15	1,00
Minerale olie	53	108,27	73,04	<det	<det	83,68	157,10	235,37	345,50	0,37
PCB (7)	2	0,013	0,013	<det	0,000	0,008	0,010	0,013	0,014	0,37
Lutum	60	8,71	5,63	2,70	5,55	12,25	15,42	22,04	23,56	1,00
Humus	61	3,70	1,99	1,10	1,80	3,70	4,30	8,40	13,10	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
n.v.t.  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
%

Dieper dan 4,0 m-mv is een beperkt aantal analyses beschikbaar.

Op basis van een beperkt aantal gegevens is ook de ondergrond dieper dan 4,0 m-mv schoon.

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 6: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE B2: VOORROORLOGSE WOONWIJKEN

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	112	11,31	10,42	<det	4,33	12,80	14,18	17,02	18,44	0,71
Cadmium	118	0,51	0,46	<det	<det	0,39	0,49	0,68	0,87	0,69
Chroom	112	29,83	24,88	12,91	22,76	34,15	36,91	46,81	56,48	0,70
Koper	130	32,13	20,91	10,94	18,64	33,79	37,59	59,49	83,34	0,64
Kwik	119	0,33	0,18	<det	0,13	0,30	0,31	0,59	0,82	0,80
Lood	141	128,34	63,00	22,71	60,12	133,59	173,67	267,19	454,22	0,75
Nikkel	117	17,46	15,37	9,38	15,12	22,59	22,59	27,35	28,15	0,58
Zink	139	155,15	112,22	70,28	120,95	212,48	219,02	294,21	424,97	0,61
Barium	5	207,77	191,90	144,02	180,50	230,43	257,32	311,08	337,97	0,52
Kobalt	5	16,25	13,16	9,11	11,16	22,31	24,54	29,01	31,24	0,54
Molybdeen	5	1,24	1,19	<det	<det	<det	<det	0,60	1,30	1,00
PAK (10)	143	4,93	1,28	<det	0,80	3,40	4,46	11,80	23,60	1,00
Minerale olie	112	170,54	81,56	<det	<det	71,09	146,49	287,23	597,43	0,35
PCB (7)	5	0,014	0,011	<det	0,005	0,006	0,011	0,022	0,028	0,35
Lutum	94	10,14	8,88	7,13	9,20	12,28	13,32	16,79	20,49	1,00
Humus	95	3,48	2,66	1,75	2,70	4,70	5,34	6,42	9,06	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

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

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	87	10,35	9,75	<det	<det	10,92	12,15	15,30	16,69	0,72
Cadmium	89	0,48	0,42	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,68
Chroom	87	28,35	24,79	0,60	22,74	32,10	32,10	38,79	45,08	0,75
Koper	93	22,28	14,89	<det	12,26	22,71	25,74	33,31	50,26	0,66
Kwik	89	0,30	0,14	<det	<det	0,17	0,22	0,41	0,58	0,81
Lood	91	52,20	31,12	<det	30,25	71,67	84,17	123,62	170,97	0,76
Nikkel	85	15,16	13,73	8,13	14,08	17,20	18,77	21,90	25,96	0,64
Zink	93	103,95	68,94	40,21	55,68	106,72	116,00	232,93	334,08	0,65
Barium	2	59,04	56,05	49,76	59,04	68,31	70,17	73,88	75,74	0,59
Kobalt	2	6,59	6,28	<det	0,99	4,78	5,53	7,05	7,80	0,61
Molybdeen	2	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	64	1,54	0,35	<det	0,14	1,17	1,64	2,94	6,14	1,00
Minerale olie	77	111,21	84,31	<det	<det	<det	<det	93,15	314,04	0,23
PCB (7)	2	0,022	0,022	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,23
Lutum	63	12,38	10,45	7,15	11,50	16,65	17,42	21,10	23,97	1,00
Humus	65	2,25	1,72	1,30	2,00	2,60	2,70	3,66	5,44	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
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 7: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE C: WOONWIJKEN 17E EEUWSE KERNEN

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	169	13,25	10,71	d	5,77	11,26	12,97	17,32	20,21	0,69
Cadmium	184	0,58	0,51	d	d	0,56	0,62	0,77	1,00	0,70
Chroom	164	32,74	27,93	13,38	26,02	33,08	37,17	47,13	66,01	0,67
Koper	200	56,52	42,84	23,46	50,90	77,15	84,63	106,74	129,01	0,63
Kwik	202	0,79	0,45	0,14	0,46	1,05	1,17	1,66	2,67	0,78
Lood	297	293,72	165,84	90,80	203,29	352,37	406,58	515,01	815,88	0,74
Nikkel	188	26,47	19,89	13,15	18,69	26,30	28,18	36,26	45,92	0,53
Zink	240	268,74	192,23	123,32	204,83	324,31	358,44	482,36	683,60	0,59
Barium	21	155,26	138,56	93,24	142,40	189,86	211,90	254,28	290,30	0,47
Kobalt	21	7,51	7,32	6,11	7,13	8,97	9,17	9,99	10,19	0,49
Molybdeen	21	1,05	1,05	d	d	d	d	d	d	1,00
PAK (10)	211	5,31	1,84	0,74	2,00	4,30	5,40	9,80	18,50	1,00
Minerale olie	165	126,26	61,45	d	d	65,31	70,94	119,76	280,82	0,41
PCB (7)	26	0,022	0,021	d	d	d	d	0,011	0,029	0,41
Lutum	197	8,63	7,06	5,40	8,10	11,00	11,60	13,98	16,64	1,00
Humus	202	4,09	3,54	2,80	3,70	5,00	5,60	6,67	8,30	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

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

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	123	10,66	9,83	d	6,89	11,51	12,88	16,27	17,79	0,73
Cadmium	134	0,42	0,38	d	d	d	d	0,23	0,36	0,72
Chroom	122	29,48	25,60	d	22,40	32,20	32,20	40,46	48,86	0,71
Koper	149	50,59	35,94	13,92	39,97	71,86	80,54	99,11	128,75	0,67
Kwik	161	0,59	0,35	d	0,28	0,85	1,02	1,36	1,86	0,81
Lood	188	169,91	85,85	29,71	93,39	217,15	257,57	365,72	549,43	0,77
Nikkel	128	19,22	17,36	11,28	16,90	21,97	23,66	27,54	34,90	0,59
Zink	171	170,66	113,07	62,36	102,61	165,76	194,17	295,21	584,10	0,63
Barium	11	74,38	63,23	40,81	50,08	103,60	129,29	147,28	148,77	0,54
Kobalt	11	7,32	7,09	5,22	7,92	8,82	8,82	9,54	9,63	0,56
Molybdeen	11	1,01	1,00	d	d	d	d	d	d	1,00
PAK (10)	128	4,77	1,13	d	0,75	3,40	4,70	10,30	25,60	1,00
Minerale olie	98	83,63	50,58	d	d	14,89	57,73	143,43	219,00	0,44
PCB (7)	22	0,020	0,019	d	d	d	d	d	d	0,44
Lutum	108	10,71	9,29	6,85	9,45	13,85	14,80	18,03	21,51	1,00
Humus	123	4,37	3,08	2,10	3,30	4,60	4,86	6,18	8,07	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
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 8: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE D: BEDRIJFSTERREINEN

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	81	12,38	9,54	<det	8,17	16,86	18,15	22,04	24,63	0,77
Cadmium	86	0,50	0,44	<det	<det	0,36	0,55	0,70	0,92	0,73
Chroom	83	35,52	29,86	10,98	29,94	46,16	48,66	52,40	54,90	0,80
Koper	87	15,82	11,73	<det	9,40	15,20	16,58	17,96	24,60	0,72
Kwik	86	0,10	0,08	<det	<det	<det	0,07	0,09	0,14	0,85
Lood	90	26,40	20,26	13,98	21,12	27,02	33,54	42,61	59,63	0,80
Nikkel	88	21,64	15,93	6,98	20,24	25,13	25,13	30,57	37,69	0,72
Zink	89	66,53	50,72	29,33	55,87	76,82	81,57	96,65	155,87	0,72
Barium	4	20,59	17,83	<det	7,36	30,16	30,60	31,48	31,92	0,68
Kobalt	4	3,36	3,05	1,99	3,40	4,77	4,77	4,77	4,77	0,69
Molybdeen	4	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	82	0,70	0,34	<det	<det	<det	0,22	0,88	2,19	1,00
Minerale olie	74	108,66	68,15	<det	<det	<det	52,63	113,33	184,80	0,33
PCB (7)	4	0,029	0,029	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,33
Lutum	42	15,07	11,69	10,05	15,95	19,98	22,08	25,09	29,29	1,00
Humus	43	3,34	2,59	1,70	3,40	4,25	4,96	5,90	6,37	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie	eenheid
20	27	76	mg / kg.ds
0,6	1,2	4,3	mg / kg.ds
55	62	180	mg / kg.ds
40	54	190	mg / kg.ds
0,15	0,83	4,8	mg / kg.ds
50	210	530	mg / kg.ds
35	39	100	mg / kg.ds
140	200	720	mg / kg.ds
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	mg / kg.ds
15	35	190	mg / kg.ds
1,5	88	190	mg / kg.ds
1,5	6,8	40	mg / kg.ds
190	190	500	mg / kg.ds
0,02	0,04	0,5	%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	50	11,49	11,03	<det	<det	13,96	15,44	16,84	18,24	0,71
Cadmium	52	0,51	0,45	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,67
Chroom	50	39,81	36,67	17,83	30,27	47,43	51,40	56,78	65,32	0,74
Koper	52	13,22	10,56	<det	<det	10,07	11,34	12,20	13,25	0,65
Kwik	52	0,12	0,10	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,81
Lood	52	14,04	12,78	<det	8,21	14,57	15,90	18,55	19,87	0,75
Nikkel	46	20,63	18,67	11,61	18,95	24,87	26,85	30,80	33,96	0,63
Zink	52	48,98	45,74	22,29	36,77	54,76	57,57	68,37	74,94	0,64
Barium	2	19,63	19,61	19,20	19,63	20,06	20,14	20,31	20,40	0,59
Kobalt	2	7,24	7,20	6,87	7,24	7,62	7,69	7,84	7,92	0,60
Molybdeen	3	1,67	1,47	<det	<det	0,70	1,14	2,02	2,46	1,00
PAK (10)	20	0,35	0,19	<det	<det	<det	<det	<det	0,37	1,00
Minerale olie	45	130,33	104,84	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,20
PCB (7)	2	0,049	0,049	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,20
Lutum	18	12,16	9,72	6,53	10,25	16,73	18,62	22,61	27,71	1,00
Humus	20	1,46	1,00	0,60	1,05	2,00	2,12	3,11	4,13	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie	eenheid
20	27	76	mg / kg.ds
0,6	1,2	4,3	mg / kg.ds
55	62	180	mg / kg.ds
40	54	190	mg / kg.ds
0,15	0,83	4,8	mg / kg.ds
50	210	530	mg / kg.ds
35	39	100	mg / kg.ds
140	200	720	mg / kg.ds
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	mg / kg.ds
15	35	190	mg / kg.ds
1,5	88	190	mg / kg.ds
1,5	6,8	40	mg / kg.ds
190	190	500	mg / kg.ds
0,02	0,04	0,5	%
			%

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 9: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE J: BRESKENS HAVENS

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	13	12,03	11,62	det	det	det	2,63	10,61	15,32	0,59
Cadmium	14	0,61	0,54	det	det	det	det	det	0,14	0,59
Chroom	13	20,69	18,77	det	det	12,32	17,79	24,29	25,71	0,56
Koper	13	10,22	9,02	det	det	10,40	12,20	18,68	22,80	0,50
Kwik	13	0,13	0,12	det	det	det	det	det	det	0,71
Lood	13	36,14	27,95	17,00	29,36	47,91	59,04	68,93	81,29	0,65
Nikkel	13	13,09	12,73	det	det	14,27	15,08	16,26	16,42	0,37
Zink	13	96,23	87,30	63,23	97,10	115,16	115,16	131,42	168,00	0,44
Barium										
Kobalt										
Molybdeen										
PAK (10)	12	3,38	1,80	0,04	1,60	2,63	3,78	10,68	12,57	1,00
Minerale olie	11	245,00	213,54	det	det	det	145,00	550,00	575,00	0,20
PCB (7)										
Lutum	4	3,00	2,94	2,40	3,00	3,60	3,60	3,60	3,60	1,00
Humus	4	1,00	0,94	0,20	0,95	1,33	1,34	1,37	1,39	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

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

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	5	11,99	10,57	det	det	16,65	17,32	18,65	19,32	0,60
Cadmium	6	0,80	0,64	det	det	det	det	0,58	1,04	0,60
Chroom	5	22,90	20,89	det	det	det	det	det	det	0,58
Koper	5	6,77	6,77	det	det	det	det	det	det	0,52
Kwik	5	0,16	0,15	det	det	det	det	det	det	0,72
Lood	5	12,14	11,83	det	det	det	det	4,85	11,53	0,66
Nikkel	5	13,47	12,67	det	det	det	det	8,18	15,06	0,40
Zink	5	40,00	34,81	det	det	30,11	40,00	59,78	69,68	0,47
Barium										
Kobalt										
Molybdeen										
PAK (10)	4	1,09	0,77	0,78	1,20	1,43	1,50	1,65	1,73	1,00
Minerale olie	6	264,17	168,09	det	det	23,75	65,00	495,00	710,00	0,20
PCB (7)										
Lutum	3	4,03	2,90	det	2,00	5,35	6,02	7,36	8,03	1,00
Humus	3	1,67	1,48	0,50	2,00	2,15	2,18	2,24	2,27	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
mg / kg.ds  
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 10: BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE

In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart naast het gemiddelde tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde dienen te worden vermeld. Ter voldoening hieraan zijn in deze bijlage het gemiddelde en de onder- en bovenzijde van het 80%-, 90%- en 95%-betrouwbaarheidsinterval opgenomen.

### *Betekenis van de betrouwbaarheidsintervallen*

De voor de bodemkwaliteitskaart gehanteerde dataset vormt een steekproef van de werkelijke bodemkwaliteit (in statistische termen: de populatie) zoals die in de verschillende zones voorkomt. De per zone bepaalde rekenkundige gemiddeldes zijn een statistische voorspelling van het gemiddelde zoals dat in werkelijkheid in de zone voorkomt.

Een betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde van 80% wil zeggen, dat er 80% kans is dat het werkelijke gemiddelde van de zone (de populatie) binnen het desbetreffende interval ligt.

### *Berekeningswijze betrouwbaarheidsintervallen*

De betrouwbaarheidsintervallen worden bepaald op basis van het berekende gemiddelde, de standaarddeviatie en het aantal waarnemingen van een zone.

De formule voor het berekenen van de betrouwbaarheidsintervallen is als volgt:

Betrouwbaarheidsinterval = Gemiddelde  $\pm$  Z \* Standaardfout

Standaardfout = Standaarddeviatie /  $\sqrt{N}$

Z = een factor die de oppervlakte beschrijft onder de curve van een normale verdeling (Gauss-kromme).

Voor 80% bedraagt Z: 1,282

Voor 90% bedraagt Z: 1,645

Voor 95% bedraagt Z: 1,96

N = Aantal waarnemingen

### *Een rekenvoorbeeld*

In een zone met 100 waarnemingen bedraagt het rekenkundig gemiddelde van lood 30 mg/kgds, met een standaarddeviatie van 20 mg/kgds.

De standaardfout bedraagt  $20 / \sqrt{100} = 20 / 10 = 2$

80% betrouwbaarheidsinterval =  $30 \pm 1,282 * 2$

→ het werkelijke gemiddelde ligt met 80% betrouwbaarheid binnen het interval 27,44 – 32,66 mg/kgds

95% betrouwbaarheidsinterval =  $30 \pm 1,96 * 2$

→ het werkelijke gemiddelde ligt met 95% betrouwbaarheid binnen het interval 26,1 – 33,9 mg/kgds

***Randvoorwaarde: Normale verdeling***

In de statistiek geldt als voorwaarde om gebruik te mogen maken van het gemiddelde en de standaarddeviatie, dat de gegevens een normale verdeling moeten hebben. In het algemeen wordt hieraan niet voldaan. Er is eerder sprake van een lognormale verdeling. In bodemkwaliteitskaarten ligt het lognormaal gemiddelde meestal dichter bij de mediaan dan het gewone rekenkundig gemiddelde. Vooral voor de kritische parameters die bepalend zijn voor de zone-indeling ligt het rekenkundig gemiddelde eerder in de buurt van de 75-percentielwaarde of 80-percentielwaarde.

De percentielwaarden vormen een betere indicatie van de bandbreedte aan voorkomende concentraties dan de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde en de standaarddeviatie, aangezien in het algemeen niet wordt voldaan aan de voorwaarde van een normale verdeling. De statistische betekenis van de betrouwbaarheidsintervallen is derhalve beperkt.

NB. Wanneer de berekening van de onderzijde van een betrouwbaarheidsinterval een negatieve waarde oplevert, is deze waarde in onderhavige bijlage vervangen door 0 aangezien negatieve gehalten niet voor kunnen komen.

***Legenda van de tabel***

N	aantal waarnemingen
normgem	rekenkundig gemiddelde
normsd	standaarddeviatie
betr80	onderzijde 80% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr90	onderzijde 90% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr95	onderzijde 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr80b	bovenzijde 80% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr90b	bovenzijde 90% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr95b	bovenzijde 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde

BIJLAGE 10: BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE (ZONDER BODEMTYPECORRECTIE)

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	AS	543	5,36	8,24	8,32	8,40	8,69	8,99	9,07	9,15
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CD	587	0,24	0,31	0,32	0,32	0,33	0,35	0,35	0,35
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CR	539	11,59	26,10	26,26	26,44	27,08	27,72	27,90	28,06
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CU	574	41,19	9,89	10,44	11,06	13,26	15,47	16,09	16,63
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	HG	559	0,13	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	PB	588	43,73	28,08	28,65	29,31	31,62	33,93	34,58	35,15
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	NI	525	5,55	11,95	12,03	12,11	12,43	12,74	12,82	12,90
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	ZN	594	95,40	60,34	61,58	63,00	68,02	73,04	74,46	75,69
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	BA	32	17,07	24,71	25,66	26,76	30,63	34,49	35,59	36,54
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CO	32	3,20	4,65	4,83	5,04	5,76	6,49	6,69	6,87
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	MO	32	0,49	1,21	1,23	1,27	1,38	1,49	1,52	1,55
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	PAK	409	3,13	1,21	1,26	1,32	1,52	1,71	1,77	1,82
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	OLIE	483	86,44	25,52	26,76	28,19	33,23	38,27	39,70	40,94
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	PCB	32	0,002	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	LUTUM	257	9,01	12,44	12,62	12,82	13,55	14,27	14,47	14,65
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	HUMUS	260	1,96	3,35	3,39	3,44	3,59	3,75	3,79	3,83
	B2 Vooroorlogse kernen	AS	112	3,38	7,35	7,45	7,56	7,97	8,38	8,50	8,60
	B2 Vooroorlogse kernen	CD	118	0,23	0,32	0,32	0,33	0,36	0,38	0,39	0,40
	B2 Vooroorlogse kernen	CR	112	11,45	18,85	19,19	19,58	20,97	22,35	22,75	23,09
	B2 Vooroorlogse kernen	CU	130	31,55	15,26	16,13	17,14	20,68	24,23	25,24	26,11
	B2 Vooroorlogse kernen	HG	119	0,65	0,14	0,16	0,19	0,26	0,34	0,36	0,38
	B2 Vooroorlogse kernen	PB	141	157,48	70,07	74,25	79,06	96,07	113,07	117,88	122,06
	B2 Vooroorlogse kernen	NI	117	4,66	9,21	9,34	9,50	10,05	10,60	10,76	10,90
	B2 Vooroorlogse kernen	ZN	139	92,52	79,54	82,01	84,86	94,92	104,98	107,83	110,30
	B2 Vooroorlogse kernen	BA	5	50,67	63,79	70,93	79,15	108,20	137,25	145,47	152,61
	B2 Vooroorlogse kernen	CO	5	6,20	3,30	4,18	5,18	8,74	12,30	13,30	14,18
	B2 Vooroorlogse kernen	MO	5	0,42	0,87	0,93	1,00	1,24	1,48	1,55	1,61
	B2 Vooroorlogse kernen	PAK	143	11,44	3,06	3,36	3,71	4,93	6,16	6,51	6,81
	B2 Vooroorlogse kernen	OLIE	112	127,73	35,72	39,52	43,90	59,37	74,85	79,23	83,03
	B2 Vooroorlogse kernen	PCB	5	0,004	0,002	0,002	0,003	0,005	0,007	0,008	0,008
	B2 Vooroorlogse kernen	LUTUM	94	5,31	9,07	9,24	9,44	10,14	10,85	11,04	11,22
	B2 Vooroorlogse kernen	HUMUS	95	2,46	2,99	3,07	3,16	3,48	3,81	3,90	3,98

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	AS	169	16,68	6,66	7,06	7,53	9,18	10,82	11,29	11,69
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CD	184	0,30	0,36	0,37	0,38	0,41	0,43	0,44	0,45
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CR	164	13,42	19,97	20,30	20,68	22,02	23,37	23,75	24,08
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CU	200	25,63	31,98	32,55	33,21	35,53	37,86	38,51	39,09
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	HG	202	0,72	0,51	0,53	0,55	0,61	0,68	0,70	0,71
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	PB	297	349,43	176,98	183,37	190,73	216,72	242,72	250,08	256,46
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	NI	188	26,51	10,30	10,91	11,61	14,09	16,57	17,27	17,88
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	ZN	240	170,41	135,89	139,35	143,34	157,45	171,55	175,54	179,01
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	BA	21	36,27	57,76	60,25	63,13	73,27	83,42	86,29	88,78
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CO	21	0,90	3,30	3,36	3,43	3,69	3,94	4,01	4,07
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	MO	21	0,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	PAK	211	12,64	3,61	3,88	4,20	5,31	6,43	6,74	7,02
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	OLIE	165	130,29	31,74	34,93	38,61	51,62	64,62	68,30	71,50
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	PCB	26	0,003	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	LUTUM	197	5,16	7,91	8,02	8,16	8,63	9,10	9,23	9,35
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	HUMUS	202	2,17	3,79	3,84	3,89	4,09	4,28	4,34	4,39
	D bedrijfsterreinen	AS	81	6,11	8,22	8,43	8,68	9,55	10,42	10,67	10,88
	D bedrijfsterreinen	CD	86	0,27	0,31	0,32	0,33	0,37	0,41	0,42	0,43
	D bedrijfsterreinen	CR	83	15,29	25,18	25,71	26,32	28,47	30,62	31,23	31,76
	D bedrijfsterreinen	CU	87	15,49	8,20	8,72	9,32	11,45	13,58	14,18	14,70
	D bedrijfsterreinen	HG	86	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,10
	D bedrijfsterreinen	PB	90	20,31	17,05	17,73	18,50	21,25	23,99	24,77	25,44
	D bedrijfsterreinen	NI	88	17,07	11,94	12,51	13,17	15,51	17,84	18,50	19,07
	D bedrijfsterreinen	ZN	89	46,13	38,05	39,59	41,37	47,63	53,90	55,68	57,22
	D bedrijfsterreinen	BA	4	8,12	6,04	7,32	8,79	14,00	19,21	20,68	21,96
	D bedrijfsterreinen	CO	4	1,13	1,22	1,40	1,60	2,33	3,05	3,25	3,43
	D bedrijfsterreinen	MO	4	0,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	D bedrijfsterreinen	PAK	82	1,19	0,44	0,48	0,53	0,70	0,87	0,91	0,95
	D bedrijfsterreinen	OLIE	74	63,98	21,76	24,10	26,80	36,34	45,87	48,57	50,92
	D bedrijfsterreinen	PCB	4	0,000	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	D bedrijfsterreinen	LUTUM	42	8,38	12,54	12,95	13,42	15,07	16,73	17,20	17,61
	D bedrijfsterreinen	HUMUS	43	2,01	2,74	2,84	2,95	3,34	3,74	3,85	3,95
	J Breskens havens	AS	13	2,04	5,95	6,12	6,33	7,05	7,78	7,98	8,16

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	J Breskens havens	CD	14	0,17	0,27	0,28	0,30	0,36	0,42	0,43	0,45
	J Breskens havens	CR	13	5,07	8,83	9,27	9,78	11,58	13,39	13,90	14,34
	J Breskens havens	CU	13	3,19	3,37	3,65	3,97	5,11	6,24	6,56	6,84
	J Breskens havens	HG	13	0,03	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11
	J Breskens havens	PB	13	17,72	13,75	15,30	17,08	23,38	29,68	31,47	33,02
	J Breskens havens	NI	13	1,14	4,24	4,34	4,46	4,86	5,27	5,38	5,48
	J Breskens havens	ZN	13	20,57	31,44	33,23	35,30	42,62	49,93	52,00	53,79
	J Breskens havens	PAK	12	4,50	0,84	1,24	1,72	3,38	5,05	5,52	5,93
	J Breskens havens	OLIE	11	32,76	29,64	32,75	36,34	49,00	61,66	65,25	68,36
	J Breskens havens	LUTUM	4	0,69	2,32	2,43	2,56	3,00	3,44	3,57	3,68
	J Breskens havens	HUMUS	4	0,41	0,60	0,66	0,74	1,00	1,26	1,34	1,40

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	AS	231	3,44	6,98	7,05	7,14	7,43	7,72	7,80	7,87
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CD	241	0,16	0,30	0,30	0,30	0,32	0,33	0,33	0,34
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CR	231	18,91	23,55	23,94	24,39	25,99	27,58	28,04	28,43
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CU	238	7,60	7,47	7,63	7,81	8,44	9,07	9,25	9,40
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	HG	237	0,12	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	PB	241	42,91	15,29	16,16	17,16	20,70	24,25	25,25	26,12
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	NI	225	6,12	10,39	10,52	10,67	11,19	11,72	11,86	11,99
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	ZN	241	39,26	34,89	35,68	36,60	39,84	43,08	44,00	44,80
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	BA	17	9,17	14,05	14,75	15,56	18,41	21,26	22,07	22,77
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	CO	17	1,75	3,25	3,38	3,54	4,08	4,63	4,78	4,92
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	MO	17	0,53	1,41	1,46	1,50	1,67	1,83	1,88	1,92
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	PAK	162	2,77	0,30	0,37	0,45	0,73	1,00	1,08	1,15
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	OLIE	206	143,88	17,11	20,27	23,91	36,76	49,61	53,25	56,41
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	PCB	17	0,002	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	LUTUM	126	8,31	11,39	11,62	11,89	12,84	13,79	14,06	14,29
	A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	HUMUS	129	1,60	1,85	1,90	1,95	2,13	2,31	2,36	2,40
	B2 Vooroorlogse kernen	AS	87	2,55	6,91	6,99	7,09	7,44	7,79	7,89	7,98
	B2 Vooroorlogse kernen	CD	89	0,23	0,28	0,29	0,29	0,32	0,36	0,36	0,37
	B2 Vooroorlogse kernen	CR	87	10,67	18,95	19,31	19,72	21,19	22,66	23,07	23,43
	B2 Vooroorlogse kernen	CU	93	24,12	9,81	10,60	11,51	14,72	17,92	18,83	19,62
	B2 Vooroorlogse kernen	HG	89	0,75	0,09	0,11	0,14	0,24	0,34	0,37	0,40
	B2 Vooroorlogse kernen	PB	91	47,38	29,96	31,52	33,33	39,69	46,06	47,86	49,43
	B2 Vooroorlogse kernen	NI	85	4,29	8,78	8,93	9,10	9,70	10,29	10,46	10,61
	B2 Vooroorlogse kernen	ZN	93	84,27	50,08	52,83	56,01	67,21	78,41	81,58	84,34
	B2 Vooroorlogse kernen	BA	2	15,56	13,44	16,91	20,90	35,00	49,10	53,10	56,56
	B2 Vooroorlogse kernen	CO	2	1,70	1,65	2,03	2,46	4,00	5,54	5,97	6,35
	B2 Vooroorlogse kernen	MO	2	0,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	B2 Vooroorlogse kernen	PAK	64	4,27	0,49	0,66	0,85	1,54	2,22	2,42	2,59
	B2 Vooroorlogse kernen	OLIE	77	19,78	20,65	21,36	22,18	25,07	27,96	28,78	29,49
	B2 Vooroorlogse kernen	PCB	2	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	B2 Vooroorlogse kernen	LUTUM	63	6,79	10,70	10,97	11,28	12,38	13,47	13,78	14,05
	B2 Vooroorlogse kernen	HUMUS	65	1,99	1,77	1,85	1,94	2,25	2,57	2,66	2,74
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	AS	123	3,34	7,14	7,23	7,34	7,73	8,11	8,22	8,32

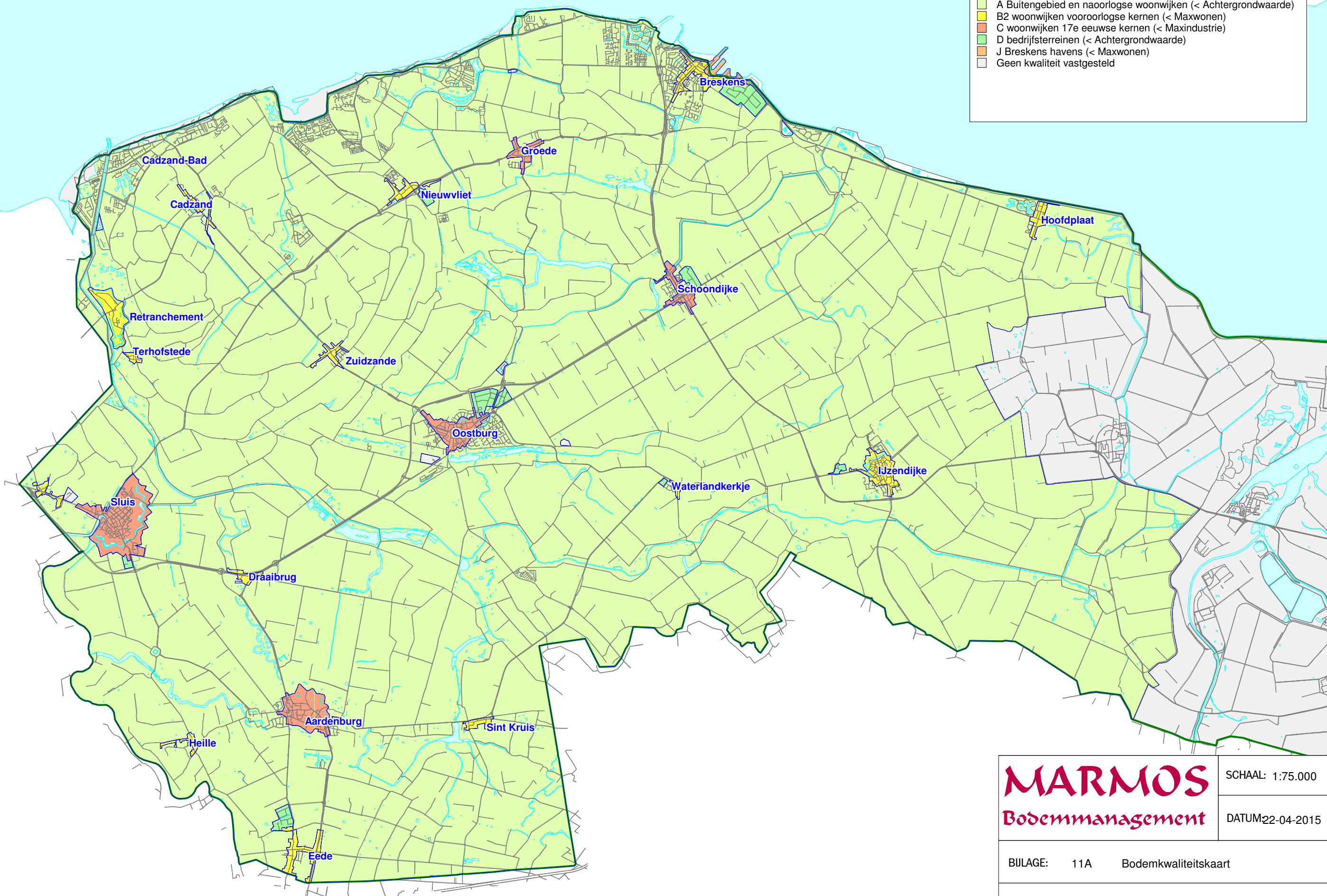


	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CD	134	0,16	0,28	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,33
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CR	122	10,50	19,19	19,49	19,84	21,06	22,28	22,62	22,92
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CU	149	31,11	28,80	29,60	30,53	33,79	37,06	37,99	38,79
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	HG	161	0,54	0,40	0,41	0,42	0,48	0,53	0,55	0,56
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	PB	188	180,94	104,22	108,38	113,17	130,09	147,01	151,80	155,95
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	NI	128	5,69	10,39	10,55	10,73	11,37	12,02	12,20	12,36
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	ZN	171	148,13	85,90	89,47	93,58	108,11	122,63	126,74	130,31
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	BA	11	24,87	25,40	27,76	30,49	40,10	49,71	52,44	54,80
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	CO	11	1,03	3,45	3,55	3,67	4,06	4,46	4,58	4,67
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	MO	11	0,14	0,93	0,94	0,96	1,01	1,06	1,08	1,09
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	PAK	128	11,89	2,71	3,04	3,43	4,77	6,12	6,50	6,83
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	OLIE	98	63,19	24,00	26,01	28,33	36,51	44,69	47,01	49,02
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	PCB	22	0,002	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	LUTUM	108	5,60	9,66	9,83	10,02	10,71	11,40	11,60	11,77
	C vooroorlogse kernen 17e eeuw	HUMUS	123	8,95	2,78	3,04	3,33	4,37	5,40	5,69	5,95
	D bedrijfsterreinen	AS	50	2,42	7,51	7,62	7,74	8,18	8,62	8,75	8,86
	D bedrijfsterreinen	CD	52	0,16	0,30	0,31	0,31	0,34	0,37	0,38	0,38
	D bedrijfsterreinen	CR	50	11,62	26,37	26,88	27,48	29,59	31,69	32,29	32,81
	D bedrijfsterreinen	CU	52	7,71	6,53	6,87	7,26	8,63	10,00	10,39	10,72
	D bedrijfsterreinen	HG	52	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12
	D bedrijfsterreinen	PB	52	4,23	9,45	9,63	9,84	10,60	11,35	11,56	11,75
	D bedrijfsterreinen	NI	46	5,47	11,48	11,74	12,03	13,06	14,10	14,39	14,64
	D bedrijfsterreinen	ZN	52	11,02	28,31	28,79	29,35	31,31	33,27	33,82	34,30
	D bedrijfsterreinen	BA	2	0,71	10,52	10,68	10,86	11,50	12,14	12,32	12,48
	D bedrijfsterreinen	CO	2	0,64	3,47	3,61	3,77	4,35	4,93	5,09	5,23
	D bedrijfsterreinen	MO	3	1,07	0,46	0,65	0,88	1,67	2,46	2,68	2,88
	D bedrijfsterreinen	PAK	20	0,61	0,08	0,12	0,17	0,35	0,52	0,57	0,61
	D bedrijfsterreinen	OLIE	45	15,08	21,66	22,37	23,18	26,07	28,95	29,76	30,47
	D bedrijfsterreinen	PCB	2	0,000	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	D bedrijfsterreinen	LUTUM	18	8,01	8,46	9,06	9,74	12,16	14,58	15,27	15,86
	D bedrijfsterreinen	HUMUS	20	1,25	0,91	0,99	1,10	1,46	1,81	1,92	2,00
	J Breskens havens	AS	5	3,82	3,85	4,39	5,01	7,20	9,39	10,01	10,55
	J Breskens havens	CD	6	0,29	0,24	0,28	0,32	0,48	0,63	0,67	0,71

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	J Breskens havens	CR	5	5,75	8,26	9,07	10,00	13,30	16,60	17,53	18,34
	J Breskens havens	CU	5	0,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	J Breskens havens	HG	5	0,04	0,08	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15
	J Breskens havens	PB	5	2,24	6,04	6,36	6,72	8,00	9,28	9,65	9,96
	J Breskens havens	NI	5	2,17	3,50	3,80	4,16	5,40	6,64	7,00	7,30
	J Breskens havens	ZN	5	11,14	8,83	10,40	12,21	18,60	24,99	26,80	28,37
	J Breskens havens	PAK	4	0,70	0,40	0,51	0,64	1,09	1,53	1,66	1,77
	J Breskens havens	OLIE	6	65,60	0,34	8,78	18,50	52,83	87,17	96,89	105,32
	J Breskens havens	LUTUM	3	4,05	-0,55	0,18	1,03	4,03	7,03	7,88	8,62
	J Breskens havens	HUMUS	3	0,85	0,70	0,86	1,04	1,67	2,30	2,47	2,63

**Bodemkwaliteitskaart**

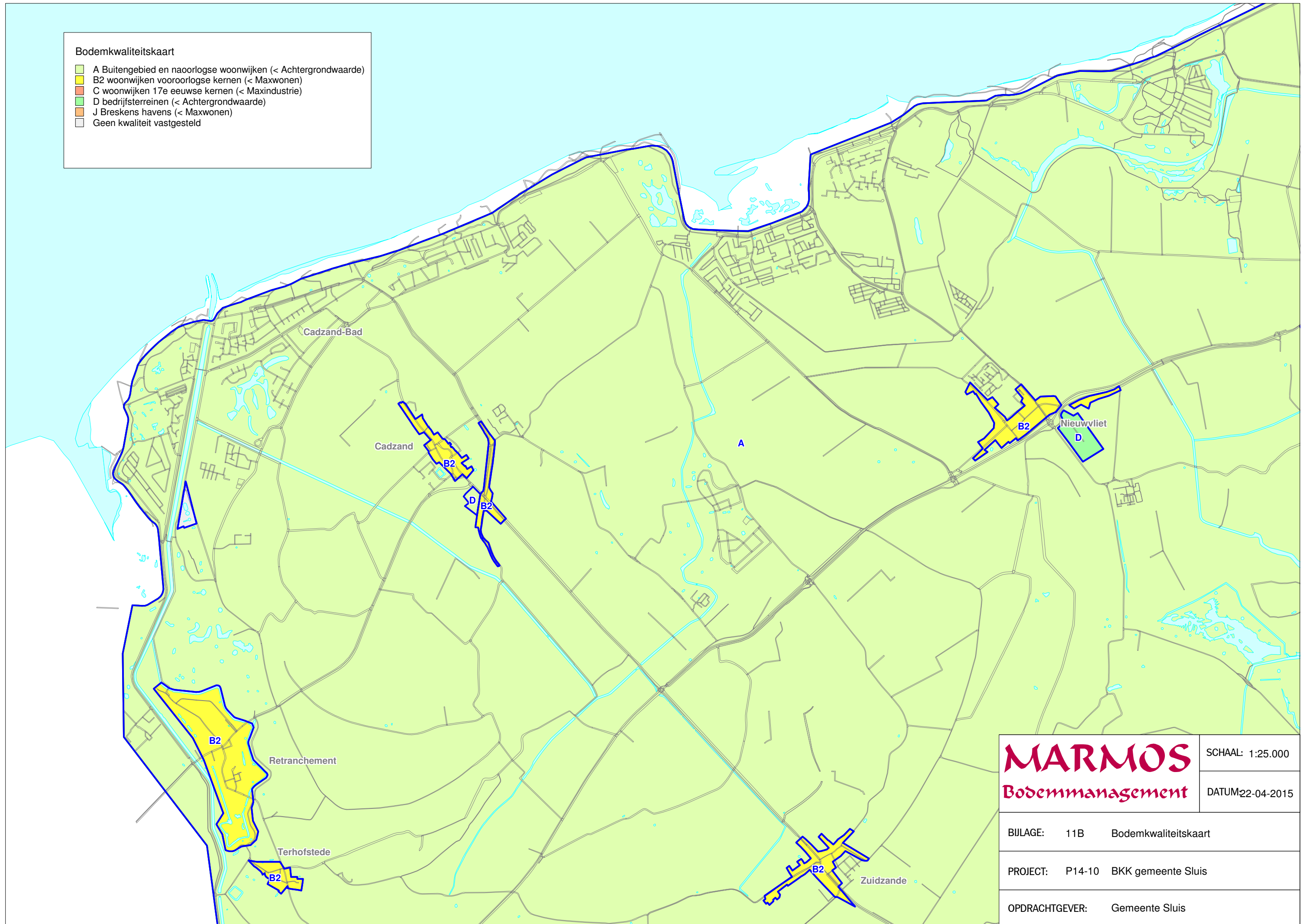
- A Buitengebied en naoorlogse woonwijken (< Achtergrondwaarde)
- B2 woonwijken vooroorlogse kernen (< Maxwonen)
- C woonwijken 17e eeuwse kernen (< Maxindustrie)
- D bedrijfsterreinen (< Achtergrondwaarde)
- J Breskens havens (< Maxwonen)
- Geen kwaliteit vastgesteld



<b>MARMOS</b>		SCHAAL: 1:75.000
<b>Bodemmanagement</b>		DATUM: 22-04-2015
BILAGE:	11A	Bodemkwaliteitskaart
PROJECT:	P14-10	BKK gemeente Sluis
OPDRACHTGEVER:	Gemeente Sluis	

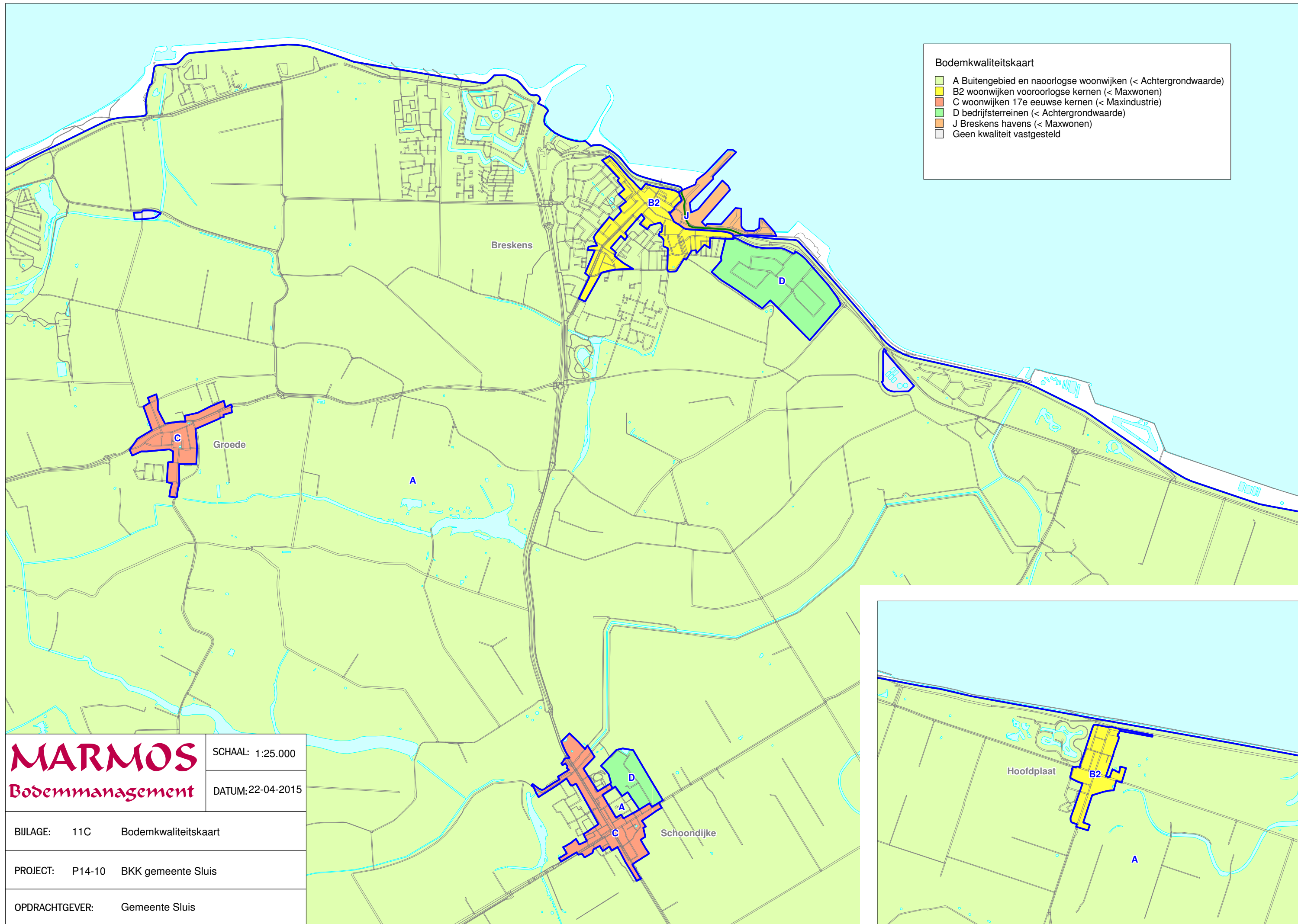
Bodemkwaliteitskaart

- A Buitengebied en naoorlogse woonwijken (< Achtergrondwaarde)
- B2 woonwijken vooroorlogse kernen (< Maxwonen)
- C woonwijken 17e eeuwse kernen (< Maxindustrie)
- D bedrijfsterrinen (< Achtergrondwaarde)
- J Breskens havens (< Maxwonen)
- Geen kwaliteit vastgesteld



<b>MARMOS</b> Bodemmanagement		SCHAAL: 1:25.000
		DATUM: 22-04-2015
BILAGE:	11B	Bodemkwaliteitskaart
PROJECT:	P14-10	BKK gemeente Sluis
OPDRACHTGEVER:	Gemeente Sluis	





**Bodemkwaliteitskaart**

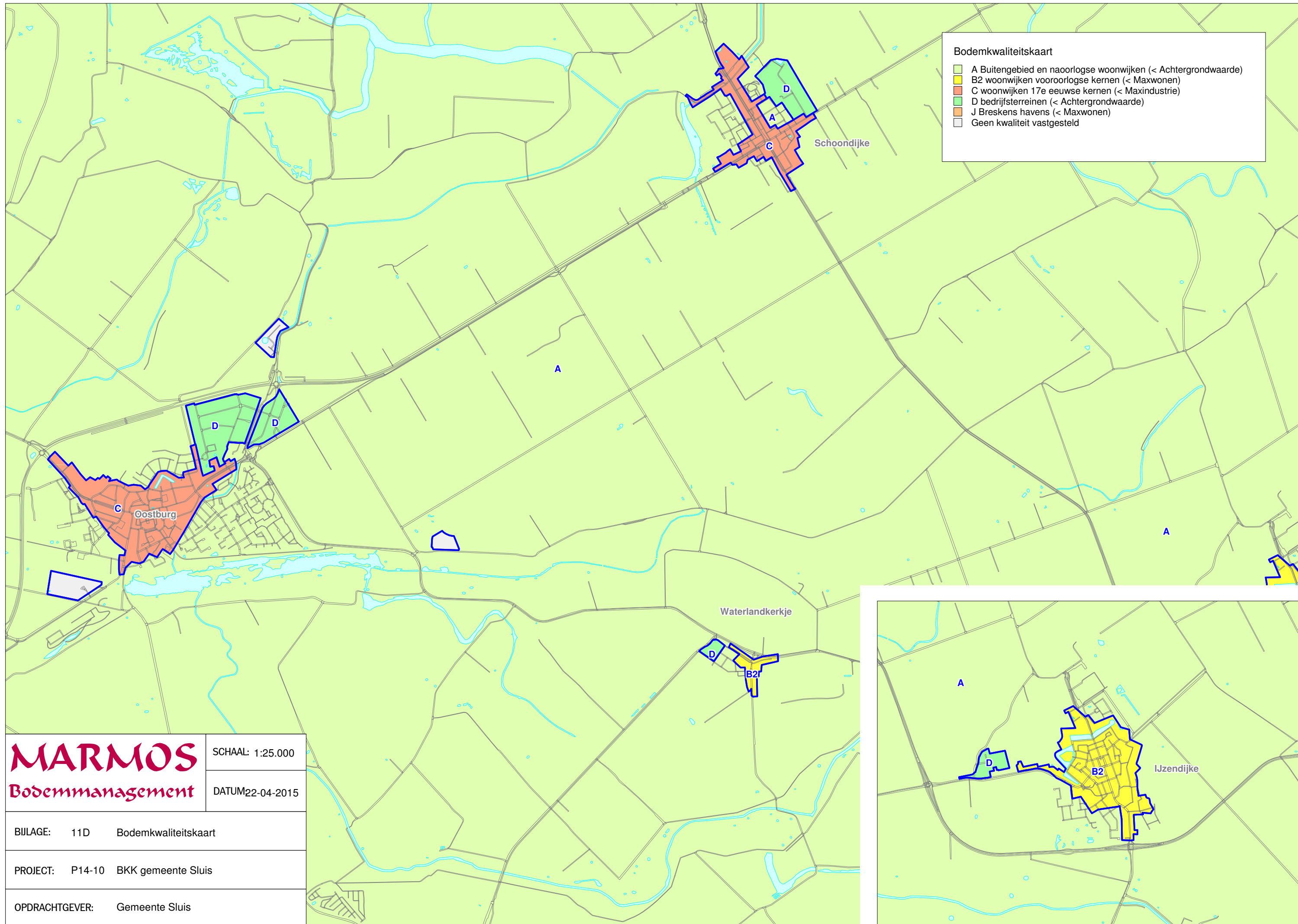
- A Buitengebied en naoorlogse woonwijken (< Achtergrondwaarde)
- B2 woonwijken vooroorlogse kernen (< Maxwonen)
- C woonwijken 17e eeuwse kernen (< Maxindustrie)
- D bedrijfsterreinen (< Achtergrondwaarde)
- J Breskens havens (< Maxwonen)
- Geen kwaliteit vastgesteld

**MARMOS**      SCHAAAL: 1:25.000  
**Bodemmanagement**      DATUM: 22-04-2015

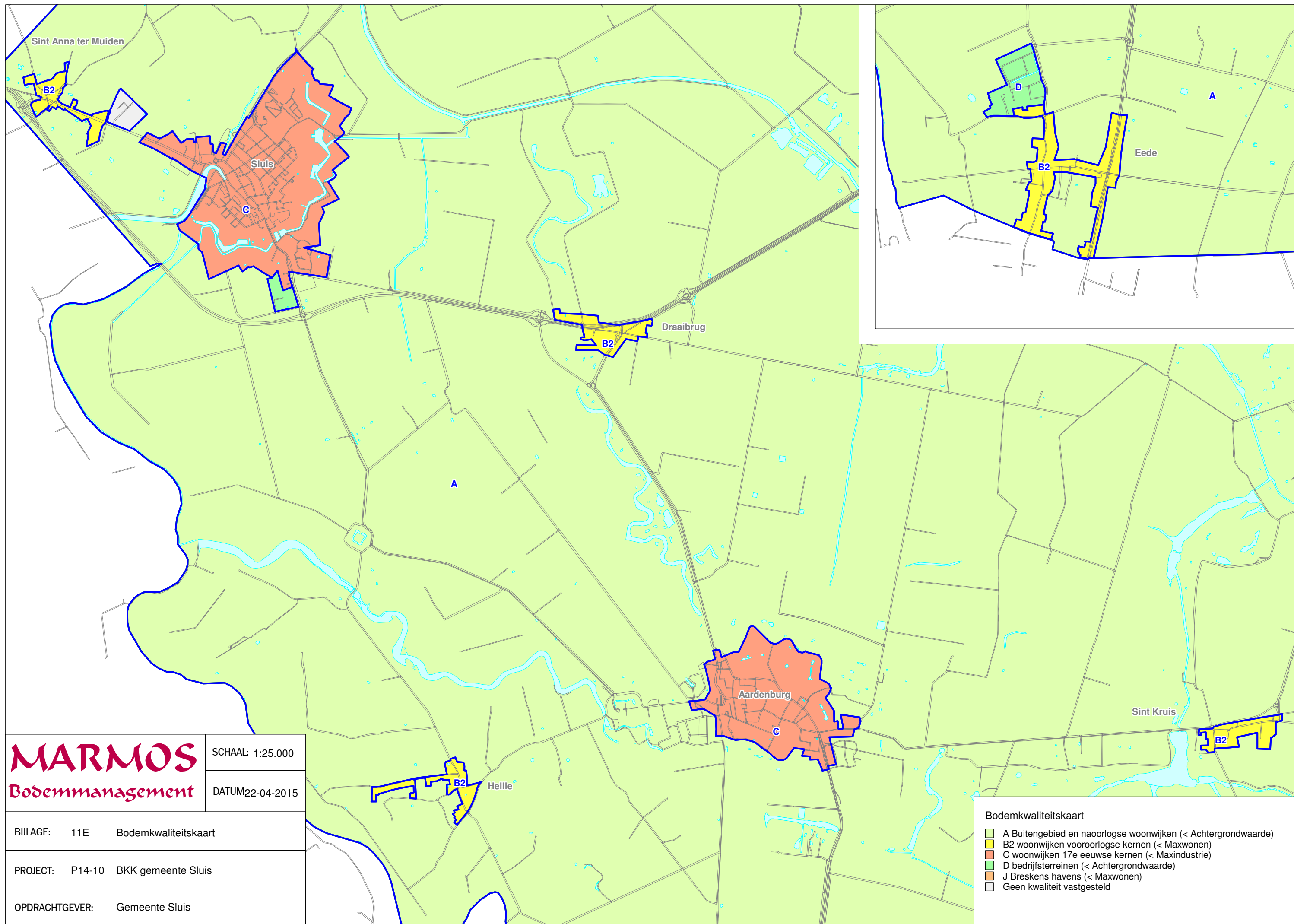
BIJLAGE: 11C      Bodemkwaliteitskaart

PROJECT: P14-10      BKK gemeente Sluis

OPDRACHTGEVER: Gemeente Sluis







**MARMOS**  
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:25.000

DATUM: 22-04-2015

BIJLAGE: 11E Bodemkwaliteitskaart

PROJECT: P14-10 BKK gemeente Sluis

OPDRACHTGEVER: Gemeente Sluis

**Bodemkwaliteitskaart**

- A Buitengebied en naoorlogse woonwijken (< Achtergrondwaarde)
- B2 woonwijken vooroorlogse kernen (< Maxwonen)
- C woonwijken 17e eeuwse kernen (< Maxindustrie)
- D bedrijfsterreinen (< Achtergrondwaarde)
- J Breskens havens (< Maxwonen)
- Geen kwaliteit vastgesteld