

Bodemkwaliteitskaart en Nota Bodembeheer

Plangebied 'De Elementen' te Spijkenisse

Definitief

Gemeente Spijkenisse
Projectteam 'De Elementen'
Postbus 25
3200 AA SPIJKENISSE

Grontmij Nederland bv
Waddinxveen, 25 juni 2009

99090976-JW, revisie C13

Verantwoording

Titel : Bodemkwaliteitskaart en Nota bodembeheer
Subtitel : Plangebied 'De Elementen' te Spijkenisse
Projectnummer : 263159
Referentienummer :
Revisie : C3
Datum : 25 juni 2009

Auteur(s) : Mevrouw drs. K.G.A. Huijsmans, de heer drs. B.H. Jannink
E-mail adres : karen.huijsmans@grontmij.nl
Gecontroleerd door : mevrouw drs. K.G.A. Huijsmans
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : de heer ing. C.J. Maurits
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Coenecoop 55
2741 PH Waddinxveen
Postbus 190
2740 AD Waddinxveen
T +31 182 62 55 00
F +31 182 62 55 10
midwest@grontmij.nl
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5	
1	Inleiding.....	7
1.1	Algemeen.....	7
1.2	Aanleiding en doelstelling.....	7
1.3	Opbouw van het rapport.....	7
2	Besluit bodemkwaliteit als beleidskader.....	8
2.1	Algemeen.....	8
2.2	Generiek en gebiedsspecifiek beleid.....	8
2.3	Bodemkwaliteitskaart.....	9
3	Aanpak.....	10
3.1	Algemeen.....	10
3.2	Richtlijn bodemkwaliteitskaarten.....	10
3.3	Definitie van het beheergebied.....	10
3.4	Dieptetraject.....	10
3.5	Te beschouwen stoffen.....	11
3.6	Gevallen van lokale bodemverontreiniging.....	11
4	Bodemfunctiekaart.....	12
4.1	Bodemgebruik.....	12
4.2	Indeling in homogene deelgebieden.....	12
4.2.1	Bodemopbouw.....	12
4.2.2	Gebruikshistorie.....	12
4.2.3	Te onderscheiden homogene deelgebieden.....	12
4.3	Werkwijze opstellen bodemfunctiekaart.....	12
5	Ontgravingskaart.....	14
5.1	Algemeen.....	14
5.2	Samenstellen databestand.....	14
5.2.1	Uitsluiten gevallen van bodemverontreiniging.....	14
5.2.2	Beschikbare gegevens bodemkwaliteit en opstellen databestand.....	14
5.3	Minimale eisen databestand.....	15
5.3.1	Voorbehandeling databestand.....	15
5.4	Bepaling statistische kengetallen.....	15
5.4.1	Algemeen.....	15
5.4.2	Gemiddelde gehalten.....	16
5.4.3	95-percentielwaarden.....	16
5.5	Consequenties generiek beleid.....	17
5.6	Resultaat: de ontgravingskaart.....	18
6	Toepassingskaart.....	19
6.1	Algemeen.....	19
6.2	Bepalen Lokale Maximale Waarden.....	19
6.2.1	Risicobeoordeling lokale Maximale Waarden.....	20
6.3	Mogelijkheden voor hergebruik grond.....	22

6.4	Resultaat: de toepassingskaart	22
7	Conclusies.....	23
7.1	Bodemfunctiekaart	23
7.2	Ontgravingskaart.....	23
7.3	Toepassingskaart.....	23

Bijlagen

- Bijlage 2: Topografische ligging
- Bijlage 3: Indeling in homogene deelgebieden
- Bijlage 4: bodemfunctiekaart
- Bijlage 5: beschikbare bodemonderzoeksrapporten
- Bijlage 6: Kaart met bemonsteringspunten
- Bijlage 7: Frequentieverdelingen
- Bijlage 8: Statistische kentallen
- Bijlage 9: beoordeling met risicotoolbox 95-percentielwaarden Haven bovengrond
- Bijlage 10: Ontgravingskaart
- Bijlage 11: Toepassingskaart
- Bijlage 12: Uitdraaien risicotoolbox ter beoordeling Lokale Maximale Waarden
- Bijlage 13: Gemiddelde gehalten deelgebieden op basis van standaard bodem

Samenvatting

Ter plaatse van het plangebied 'De Elementen' te Spijkenisse wordt een woonwijk ontwikkeld met deels grondgebonden en deels niet-grondgebonden woningen. Voorafgaande aan de herinrichting worden alle lokale gevallen van bodemverontreiniging in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) gesaneerd. Tijdens de inrichting van deze wijk zal veel grondverzet plaatsvinden. Uit oogpunt van duurzaamheid streeft de gemeente er naar om binnen het plangebied zo veel mogelijk met een gesloten grondbalans te werken. De her te gebruiken grond betreft dus geen grond die in het kader van de Wbb zou moeten worden gesaneerd, maar grond die stoffen bevat in gehalten ruim beneden de interventiewaarde.

Om verantwoord hergebruik van grond te faciliteren is in 2008 het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) van kracht geworden. Het Bbk bevat een generiek en gebiedsspecifiek toetsingskader. Op basis van een grove inventarisatie van de bodemkwaliteit was voor plangebied 'De Elementen' al bekend dat het generieke kader onvoldoende mogelijkheden voor hergebruik van grond binnen het plangebied bood. Daarom is voor het plangebied gebiedsspecifiek beleid ontwikkeld.

Het gebiedsspecifieke beleid resulteert erin dat er vier deelgebieden zijn onderscheiden binnen plangebied 'De Elementen': 'De Dijk', 'De Haven', 'Het Land' en infrastructuur (weergegeven op bijlage 3). Afhankelijk van het geplande gebruik van de deelgebieden zijn Lokale Maximale Waarden (LMW's) opgesteld voor zware metalen, minerale olie, PAK en PCB's. Grond die in de deelgebieden wordt toegepast dient aan deze LMW's te voldoen. Bij het vaststellen van de LMW's is ervan uitgegaan dat de aanwezige bodemkwaliteit niet mag verslechteren en dat er geen sprake mag zijn van risico's bij het geplande gebruik. De LMW's zijn weergegeven op de toepassingskaart (zie bijlage 10).

De kwaliteit van de aanwezige bodem is vastgesteld op basis van bodemonderzoeken. De kwaliteit is weergegeven op de zogenaamde ontgravingskaart (bijlage 9).

Op basis van een combinatie van de ontgravingskaart en de toepassingskaart kan worden bepaald of het mogelijk is grond die in een deel van het plangebied vrij komt in een ander deel toe te passen. Voor plangebied 'De Elementen' blijkt dat grond die vrijkomt uit de bovengrond (0,0 – 1,0 m –mv) van 'De Dijk' en van zowel boven- als ondergrond van 'Het Land' overal in het plangebied kan worden toegepast. Grond die vrijkomt van de ondergrond (>1,0 –mv) van deelgebied 'De Dijk' kan eveneens overal worden toegepast, met uitzondering van deelgebied 'Het Land'. Grond die vrijkomt van de ondergrond van 'De Haven' kan alleen worden toegepast in 'De Dijk' en ter plaatse van 'infrastructuur'.

Grond afkomstig van de bovengrond van deelgebied 'De Haven' mag alleen worden toegepast nadat een partijkeuring is uitgevoerd waaruit blijkt dat alle parameters aan de Lokale Maximale Waarden voldoen die gelden voor het deelgebied waarin toepassing beoogd is. De reden voor de noodzaak tot partijkeuring voor grond afkomstig uit de bovengrond van 'De Haven' is dat het 95-percentiel voor zink in de aanwezige bodem de interventiewaarde overschrijdt. De ontgravingskaart is in zo'n geval niet voldoende als bewijs voor de kwaliteit van vrijkomende grond. Dit om te voorkomen dat grond met te hoge gehalten wordt toegepast.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De gemeente Spijkenisse ontwikkelt het plangebied 'De Elementen'. De topografische ligging van het plangebied is weergegeven op bijlage 1. Het plangebied zal deels bestaan uit grondgebonden woningen en deels uit niet grondgebonden woningen. Tijdens de bouw van deze woonwijk vindt grondverzet plaats. Uit oogpunt van duurzaamheid streeft de gemeente ernaar om binnen het plangebied zo veel mogelijk met een gesloten grondbalans te werken. Het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) vormt het beleidskader waarbinnen hergebruik van grond is geregeld. In het Bbk wordt onderscheid gemaakt in een landelijk geldend generiek beleid en gebiedsspecifiek beleid. In hoofdstuk 2 wordt uitgebreider ingegaan op het Besluit bodemkwaliteit.

Om hergebruik van grond te faciliteren heeft Grontmij in opdracht van de gemeente Spijkenisse een bodemkwaliteitskaart en een Nota bodembeheer opgesteld voor plangebied 'De Elementen' te Spijkenisse. De bodemkwaliteitskaart en Nota bodembeheer zijn beide opgenomen in de onderhavige rapportage.

1.2 Aanleiding en doelstelling

Op basis van een reeds uitgevoerde eerste inventarisatie van de bodemkwaliteit ter plaatse van plangebied 'De Elementen' is gebleken dat het generieke beleid van het Bbk onvoldoende mogelijkheden biedt voor hergebruik van grond die vrij komt tijdens de herinrichting. Dit vormt de aanleiding voor de gemeente om voor het plangebied 'De Elementen' gebiedsspecifiek beleid te ontwikkelen om daarop gebaseerd hergebruik van gebiedseigen grond te kunnen optimaliseren. De onderhavige rapportage heeft als doel voor plangebied 'De Elementen' een bodemkwaliteitskaart op te stellen en de onderbouwing van het gebiedsspecifieke beleid vast te leggen.

1.3 Opbouw van het rapport

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- hoofdstuk 2: Besluit bodemkwaliteit als beleidskader;
- hoofdstuk 3: de gevolgde aanpak;
- hoofdstuk 4: bodemfunctiekaart;
- hoofdstuk 5: vaststellen van bodemkwaliteit, wat leidt tot de ontgravingskaart;
- hoofdstuk 6: uitwerking van het gebiedsspecifiek beleid, dat resulteert in een toepassingskaart;
- hoofdstuk 7: conclusies.

2 Besluit bodemkwaliteit als beleidskader

2.1 Algemeen

Het Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) heeft als doel zoveel mogelijk grond en baggerspecie her te gebruiken zodat minder primaire grondstoffen nodig zijn. Hergebruik is verantwoord als het schone of licht verontreinigde grond of baggerspecie betreft. Hierbij mag de lichte verontreiniging alleen betrekking hebben op diffuse bodemkwaliteit en niet afkomstig zijn van een puntbron. Bodemverontreiniging veroorzaakt door een puntbron valt namelijk onder het saneringsbeleid zoals vastgelegd in de Wet bodembescherming (Wbb).

Het Bbk is in 2008 in twee delen van kracht geworden (m.i.v. 1 januari 2008 is het deel dat betrekking heeft op de toepassing van grond en baggerspecie in oppervlaktewater van kracht geworden. M.i.v. 1 juli 2008 is het deel dat betrekking heeft op de toepassing van grond en baggerspecie op landbodem en de toepassing van bouwstoffen van kracht geworden). Gemeenten zijn bevoegd gezag voor het toepassen van grond en baggerspecie op of in de bodem binnen het eigen beheergebied.

Het Bbk omvat een landelijk geldend generiek kader dat direct door gemeenten kan worden toegepast. Indien het generieke kader niet volstaat, kunnen gemeenten (voor een deel van hun beheergebied) binnen de regels van het Bbk gebiedsspecifiek beleid ontwikkelen. Het Bbk geeft gemeenten daarmee de mogelijkheid verantwoord hergebruik van grond en baggerspecie maximaal af te stemmen op de heersende omstandigheden binnen het beheergebied. Hierbij vormen bodemgebruik, bodemambities en ruimtelijke ontwikkelingen de randvoorwaarden

2.2 Generiek en gebiedsspecifiek beleid

In het generieke kader wordt gebruik gemaakt van een dubbele toetsing voor het vaststellen van de toepassingseisen voor het hergebruik van grond. De aanwezige bodem heeft een bepaalde kwaliteit die valt in één van de drie bodemkwaliteitsklassen 'achtergrondwaarde', 'wonen' of 'industrie'. De bodemfunctie binnen een deelgebied stelt eisen aan de toe te passen grond, vertaald naar de bodemfunctieklassen 'landbouw/natuur', 'wonen' en 'industrie'. Uiteindelijk bepaalt de strengste van deze twee de toepassingseis in een deelgebied. Dit generieke beleid is robuust en zorgt dat het beheergebied langzaam schoner wordt. In figuur 2.1 is weer gegeven hoe via de dubbele toetsing wordt gekomen tot de toepassingseisen.

Figuur 2.1 afleiden toepassingseisen generieke kader Bbk

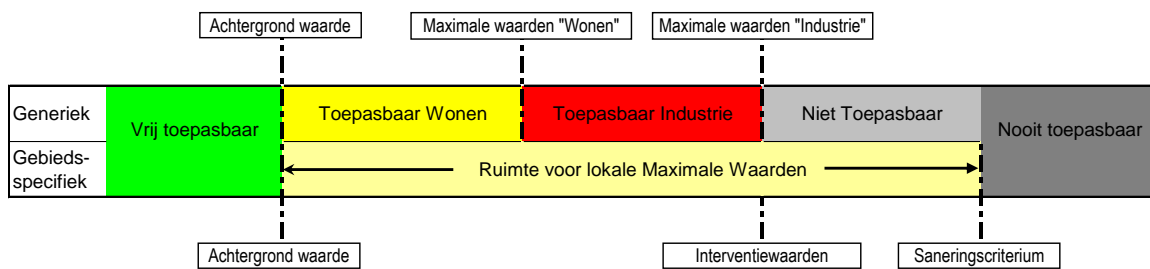
bodemkwaliteitsklasse	Achtergrondwaarde	Wonen	Industrie
bodemfunctieklassen			
Landbouw Natuur	AW2000 ¹	AW2000	AW2000
Wonen	AW2000	MW wonen ²	MW wonen
Industrie	AW2000	MW wonen	MW industrie ³

¹ AW 2000 = achtergrondwaarde 2000

² MW wonen = Maximale Waarde wonen

³ MW industrie = Maximale Waarde Industrie

Indien het generieke beleidskader onvoldoende mogelijkheden voor hergebruik van grond biedt, kunnen gemeenten (uiteraard binnen de regels van het Bbk) gebiedsspecifiek beleid ontwikkelen. Gebiedsspecifiek beleid gaat uit van stand still op niveau van het beheergebied en is toegespitst op het gewenste hergebruik van grond binnen het eigen beheergebied. Voor de verschillende onderscheiden bodemfuncties moeten Lokale Maximale Waarden worden vastgesteld. Deze waarden bevinden zich tussen het niveau van de Achtergrondwaarden en het Saneringscriterium. Ter verduidelijking is in figuur 2.2 de normstelling voor het generieke en gebiedsspecifieke kader samengevat.



Figuur 2.2: Normstelling voor grond en baggerspecie op of in de bodem

2.3 Bodemkwaliteitskaart

Grondverzet vindt plaats binnen de kaders van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Om grondverzet efficiënt te kunnen laten plaatsvinden is een bodemkwaliteitskaart nodig. Een bodemkwaliteitskaart bestaat uit drie onderdelen:

- een bodemfunctiekaart, waarop de bodemgebruiksfuncties zijn aangegeven;
- een ontgravingskaart, die inzicht geeft in de kwaliteit van de aanwezige bodem;
- een toepassingskaart, die aan geeft aan welke kwaliteitseisen een toe te passen partij grond in de verschillende deelgebieden dient te voldoen.

De ontgravingskaart vormt het bewijsmiddel voor de kwaliteit van de vrijkomende grond.

3 Aanpak

3.1 Algemeen

In het onderhavig rapport wordt voor het plangebied 'De Elementen' een bodemkwaliteitskaart opgesteld, bestaande uit functiekaart, ontgravingskaart en toepassingskaart. Hiertoe wordt de bodemkwaliteit in het gebied geanalyseerd. Op basis van het detail-inzicht in de bodemkwaliteit wordt getoetst welke mogelijkheden generiek beleid biedt voor het grondverzet binnen het plangebied. Omdat op basis van een eerste inventarisatie de verwachting bestaat dat generiek beleid niet voldoet voor 'De Elementen' wordt eveneens op basis van het detail-inzicht in de bodemkwaliteit een voorstel gedaan voor de invulling van gebiedsspecifiek beleid. Voor de te onderscheiden deelgebieden worden Lokale Maximale Waarden afgeleid en weergegeven op de toepassingskaart.

3.2 Richtlijn bodemkwaliteitskaarten

In het kader van het Besluit bodemkwaliteit is de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten opgesteld (Ministerie van VROM, 3 september 2007). Hierin is de methode beschreven die moet worden gehanteerd om een bodemkwaliteitskaart op te stellen. De methode bevat een aantal randvoorwaarden waaraan de kaart moet voldoen. Aspecten waarover de bodemkwaliteitskaart minimaal duidelijkheid moet verschaffen zijn:

1. het (deel van het) beheergebied waarvoor een bodemkwaliteitskaart is opgesteld;
2. de diepte en het aantal te onderscheiden dieptetrajecten waarover de bodemkwaliteitskaart een uitspraak doet;
3. de stoffen die in de bodemkwaliteitskaart zijn opgenomen;
4. het deel van het beheergebied (o.a. de verdachte locaties) waarvoor de bodemkwaliteitskaart niet geldig is;
5. de lintvormige diffuus belaste deelgebieden die worden onderscheiden;
6. de onderscheidende kenmerken op basis waarvan de bodemkwaliteitszones worden gedefinieerd;
7. de kwaliteitseisen waaraan een bodemkwaliteitszone moet voldoen om te kunnen worden vastgesteld;
8. de statistische kengetallen op basis waarvan de bodemkwaliteitszones worden gekarakteriseerd.

De eerste vier aspecten worden in dit hoofdstuk besproken, de overige aspecten komen in de volgende hoofdstukken aan de orde.

3.3 Definitie van het beheergebied

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor het plangebied 'De Elementen' in Spijkenisse. De locatie wordt begrensd aan de noordwestzijde door de Haven van Spijkenisse, aan de zuidwestzijde door de Schenkelweg, aan de noordoostzijde door de rivier de Oude Maas en aan de zuidoostzijde door de Groenordweg. Het oppervlak van het beheergebied bedraagt circa 50 hectare. De topografische ligging van het beheergebied is weergegeven in bijlage 1.

3.4 Dieptetraject

Bij het maken van de bodemkwaliteitskaart is uitgegaan van het dieptetraject 0,0 – 1,0 m –mv (bovengrond) en het dieptetraject >1,0 m –mv (ondergrond).

3.5 Te beschouwen stoffen

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor de stoffen uit het basispakket zoals vermeld in de NEN 5740. Dit pakket bestaat uit barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, PCB's, PAK (10 van VROM) en minerale olie.

3.6 Gevallen van lokale bodemverontreiniging

De bodemkwaliteitskaart moet een representatief beeld geven van de bodemkwaliteit in de onderscheiden deelgebieden van het beheergebied. Lokale gevallen van bodemverontreiniging (zogenaamde puntbronnen) mogen geen onderdeel uitmaken van de bodemkwaliteitskaart. Voor het plangebied 'De Elementen' worden alle gevallen van bodemverontreiniging gesaneerd in het kader van de Wbb voordat de uitvoering van de herontwikkeling aanvangt. Deze gevallen zijn dus niet meegenomen in de bepaling van de bodemkwaliteit. Diffuse belasting van de bodem maakt wel onderdeel uit van het bodemkwaliteitsbeeld.

4 Bodemfunctiekaart

4.1 Bodemgebruik

In het kader van het Besluit bodemkwaliteit is de gebruiksfunctie van de bodem waarop grond en baggerspecie wordt toegepast van groot belang. Zowel in het generieke als het gebiedsspecifieke kader speelt de bodemfunctie namelijk een rol bij het bepalen van de kwaliteit van de grond en bagger die op de bodem mag worden toegepast. Hoe gevoeliger de functie hoe strenger de eisen zijn die gesteld worden aan de toepassing van grond en bagger. Het bodemgebruik wordt vastgelegd op een zogenaamde bodemfunctiekaart.

4.2 Indeling in homogene deelgebieden

Bodemfuncties worden toegekend aan de te onderscheiden homogene deelgebieden: dat wil zeggen zo groot mogelijke ruimtelijke eenheden waarbinnen bodemopbouw, historie en bodemgebruik gelijk is. De homogene deelgebieden, ook wel zones genoemd, moeten niet te klein worden gekozen, uitgangspunt is de orde van grootte van wijken. In de volgende paragrafen worden deze aspecten nader toegelicht.

4.2.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw is afgeleid van de Bodemkaart van Alterra. Hieruit blijkt dat de bodem hoofdzakelijk bestaat uit kalkrijke poldervaaggrond (Mn35A-V).

De eerste 20 meter vanaf maaiveld vormt een scheidende laag, waaronder het eerste watervoerende pakket aanwezig is. De grondwaterstroming is westelijk gericht.

4.2.2 Gebruikshistorie

In het verleden is het beheersgebied in gebruik geweest als weiland en akkerland en maakte deel uit van Polder Hongerland. Het beheersgebied ligt op een hoogte van circa 0 m +NAP.

Voor de aanleg van het bedrijventerrein is het lokaal opgehoogd met grond die is vrijgekomen bij de verbreding van de Spijkenisserhaven. Deze grond is tussen 1964 en 1965 opgespoten en is geklassificeerd als 0,III.

Vanaf circa 1971 is er een industriegebied ontwikkeld. Momenteel zijn de deelgebieden De Haven en Het Land ingericht als een industriegebied. Ter plaatse van deelgebied De Haven bevindt zich een baggerspecieloswal (nr. 140), welke een oppervlak heeft van 11,5 ha.

Deelgebied De Dijk bestaat uit een dijk welke tussen 1962 en 1981 ook in gebruik was als baggerspecieloswal (nr. 131). De loswal is opgespoten met ca 416.000 m³ slib afkomstig uit het Hartelssluiscomplex. De specie is geklassificeerd als 0,II.

4.2.3 Te onderscheiden homogene deelgebieden

Voor plangebied 'De Elementen' zijn drie homogene deelgebieden onderscheiden: De Dijk, De Haven en Het land. De indeling in homogene deelgebieden is weergegeven op bijlage 2. Tevens is onderscheid gemaakt in bovengrond (0,0 – 1,0 m –mv) en ondergrond (>1,0 m –mv).

4.3 Werkwijze opstellen bodemfunctiekaart

Bij het opstellen van de bodemfunctiekaart is de werkwijze gevolgd zoals opgenomen in bijlage J, behorende bij artikel 4.9.2 van de Regeling bodemkwaliteit. In deze paragraaf wordt de werkwijze nader toegelicht.

In tabel 3.1 zijn alle bodemfuncties weergegeven die in het Besluit bodemkwaliteit worden onderscheiden. Dit zijn de bodemfuncties die in het kader van gebiedsspecifiek beleid worden toegekend. In het generieke beleidskader zijn een aantal bodemfuncties samengenomen tot een bodemfunctieklasse. In de onderstaande tabel is de indeling in bodemfunctieklassen eveneens weergegeven.

Tabel 3.1: Bodemfuncties en bodemfunctieklassen

Bodemfuncties (gebiedsspecifiek beleid)	Bodemfunctieklassen (generiek beleid)
1. Wonen met tuin 2. Plaatsen waar kinderen spelen 3. Groen met natuurwaarden	Wonen
4. Ander groen, bebouwing (waaronder wonen zonder tuin) infrastructuur en industrie	Industrie
5. Moestuinen en volkstuinten 6. Natuur 7. Landbouw	Kwaliteit van de toe te passen grond en baggerspecie dient te voldoen aan de Achtergrondwaarden (AW2000)

Voor plangebied 'De Elementen' wordt uitgegaan van de drie onderscheiden deelgebieden: 'De Dijk', 'De Haven' en 'Het Land'. Op basis van de bestaande inrichtingsplannen zijn bodemfuncties aan de deelgebieden toegekend. Naast deze deelgebieden is een vierde deelgebied toegevoegd: infrastructuur. Hiermee worden alleen de hoofdwegen in het plan bedoeld. In de onderstaande tabel 3.2 zijn de bodemfuncties voor de onderscheiden deelgebieden weergegeven. Op bijlage 3 zijn de bodemfuncties ruimtelijk weergegeven.

Tabel 3.2: Bodemfuncties in plangebied 'De Elementen'

Deelgebied	Bodemfuncties
De Dijk	Wonen zonder tuin
De Haven	Wonen met tuin en/of wonen zonder tuin*
Het Land	Wonen met tuin
Infrastructuur	Infrastructuur

* in deze fase van planvorming is nog geen definitieve verdeling tussen beide bodemfuncties voor het deelgebied De Haven gemaakt.

Als aan plangebied 'De Elementen' in het kader van generiek beleid bodemfunctieklassen worden toegekend vallen deelgebieden 'Het Land' en 'De Haven' in de bodemfunctieklasse 'Wonen' en vallen deelgebieden 'De Dijk' en de hoofdwegen onder de bodemfunctieklasse 'Industrie'. De bodemfunctiekaart met als basis de indeling in homogene deelgebieden is opgenomen in bijlage 3.

5 Ontgravingskaart

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt de aanwezige bodemkwaliteit (de zogenaamde “liggende” bodem) in plangebied ‘De Elementen’ vastgesteld en weergegeven op een kaart: de zogenaamde ontgravingskaart. Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven, wordt de bodemkwaliteit van de “liggende” bodem vastgesteld conform de methode voor het opstellen van bodemkwaliteitskaarten zoals beschreven in de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten (Ministerie van VROM, 3 september 2007).

5.2 Samenstellen databestand

5.2.1 Uitsluiten gevallen van bodemverontreiniging

Bij de vervaardiging van een bodemkwaliteitskaart is het alleen toegestaan om gegevens te gebruiken die afkomstig zijn van onverdachte locaties. Onverdachte locaties zijn locaties waar geen bodemverontreiniging is aangetoond of wordt verwacht. Locaties waar een min of meer diffuse belasting van de bodem is aangetoond of wordt verwacht, worden ook gezien als onverdachte locaties. Dit omdat een diffuse belasting van de bodem onderdeel uitmaakt van het bodemkwaliteitsbeeld. Voorbeelden van diffuse belastingen zijn ophooglagen (antropogene invloed) en verhoogde gehalten aan arseen in ijzerrijke kwelgebieden (natuurlijk verhoogde gehalten).

De bodemkwaliteit van het hele plangebied ‘De Elementen’ is onderzocht zodat alle locaties waar sprake is van een lokaal geval van bodemverontreiniging bekend zijn. Al deze locaties zijn uitgesloten bij het vaststellen van de bodemkwaliteit. Voorafgaande aan de uitvoering van de herinrichting van het plangebied zijn al deze saneringslocaties in het kader van de Wbb gesaneerd.

5.2.2 Beschikbare gegevens bodemkwaliteit en opstellen databestand

Er is een aantal bodemonderzoeken beschikbaar die bruikbare gegevens bevatten betreffende de diffuse bodemkwaliteit in plangebied ‘De Elementen’. Een overzicht van deze rapporten is opgenomen in bijlage 4. Aanvullend op deze bodemonderzoeken heeft in februari 2009 op de locatie ‘De Elementen’ bodemonderzoek plaats gevonden door P&J Milieuservices. In het aanvullend onderzoek zijn monsters op het nieuwe stoffenpakket onderzocht. Tevens zijn de boringen zodanig geplaatst dat de ruimtelijke spreiding van de boringen verder is geoptimaliseerd.

Het uitgangspunt is dat onderzoeken ouder dan vijf jaar niet worden meegenomen bij het vaststellen van de bodemkwaliteit. In onderhavig geval is er voor gekozen om deze onderzoeken wel mee te nemen omdat de relevante parameters in het beheergebied niet sterk afbreekbaar zijn en er geen grondverzet op de locatie heeft plaatsgevonden zodat de bodemkwaliteit de afgelopen jaren niet wezenlijk is veranderd.

Uit de beschikbare rapporten is een dataset samengesteld waarin de volgende gegevens zijn opgenomen:

- locatiecode;
- monstercode;
- dieptetraject in m –mv;
- percentage lutum en organische stof;
- gehalten van de stoffen uit het basispakket (zie paragraaf 3.4) in mg/kg ds.

5.3 Minimale eisen databestand

Voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart met als doel het uitvoeren van grondverzet binnen de werkingssfeer van het Besluit bodemkwaliteit is het noodzakelijk dat:

- er voor alle stoffen tenminste 20 waarnemingen per deelgebied beschikbaar zijn;
- de waarnemingen ruimtelijk voldoende gespreid over het deelgebied liggen, namelijk dat er:
 - voor aaneengesloten deelgebieden bij een systematische indeling in 20 vakken in tenminste 10 vakken één of meer waarnemingen zijn gedaan;
 - voor elk niet-aaneengesloten deel van een deelgebied tenminste 3 waarnemingen beschikbaar zijn;
- er voor de deelgebieden waarvoor voldoende informatie beschikbaar is, wordt vastgesteld of de indeling in deelgebieden optimaal is, waarbij:
 - voor zoveel mogelijk van de stoffen geldt dat er geen ruimtelijke structuur aanwezig is in de gehalten of de variabiliteit.

In bijlage 5 zijn de bemonsteringspunten op kaart aangegeven. Uit de bijlage blijkt dat de gegevens voldoende ruimtelijk zijn gespreid. Tevens zijn per deelgebied voor alle stoffen tenminste 20 waarnemingen beschikbaar. De beschikbare dataset voldoet dus aan de eisen.

5.3.1 Voorbehandeling databestand

Voordat de statistische kengetallen zijn bepaald, is het totale gegevensbestand voorbehandeld. Achtereenvolgens zijn de volgende voorbereidingen verricht:

- specificeren samenstelling van de mengmonsters;
- gegevens toekennen aan de zes onderscheiden bodemkwaliteitszones (drie onderscheiden homogene deelgebieden en de twee dieptetrajecten);
- omrekening van bepalingsgrenswaarde (gehalten lager dan de detectielimiet van de analyse-apparatuur) tot rekengehalten. Om te komen tot rekengehalten zijn (conform de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten) gehalten beneden de detectielimiet vervangen door de waarde van de detectielimiet vermenigvuldigd met de factor 0,7. Zo kan worden gerekend met een reëel getal dat statistisch gezien de meest waarschijnlijke waarde tussen nul en de detectielimiet weergeeft.

De frequentieverdelingen per stof en per bodemkwaliteitszone zijn opgenomen in bijlage 6.

5.4 Bepaling statistische kengetallen

5.4.1 Algemeen

Conform de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten is de bodemkwaliteit per bodemkwaliteitszone gekarakteriseerd op basis van de volgende kengetallen:

- het gemiddelde van de gemeten gehalten;
- de 80-, 90- en 95-percentielwaarde.

Met het gemiddelde wordt het 'rekenkundig gemiddelde' van de gemeten gehalten bedoeld. Met de percentielwaarden worden waarden bedoeld die zijn berekend met de 'Empirical distribution function with interpolation' – methode.

Het *gemiddelde* wordt gebruikt om in het kader van het generieke beleid de bodemkwaliteitsklasse van de bodemzone te bepalen. De *95-percentielwaarde* (P_{95}) wordt gehanteerd om vast te stellen of aanvullende partijkeuringen nodig zijn in het geval van grondverzet vanuit de betreffende bodemzone.

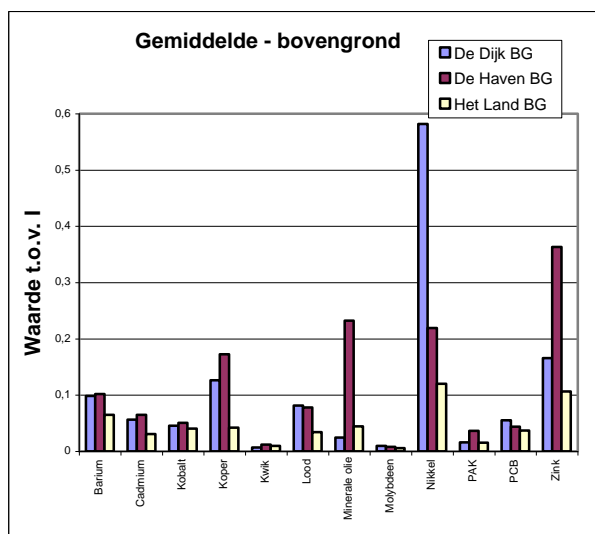
De statistische kentallen zijn opgenomen in bijlage 7. In deze bijlage zijn per bodemkwaliteitszone voor de stoffen uit het basispakket de volgende kentallen opgenomen:

- aantal waarnemingen;
- gemiddelde van de meetwaarden;
- 80-, 90-, en 95-percentiel van de meetwaarden;
- standaard deviatie;
- beoordeling van de bodemkwaliteit conform het generieke kader.

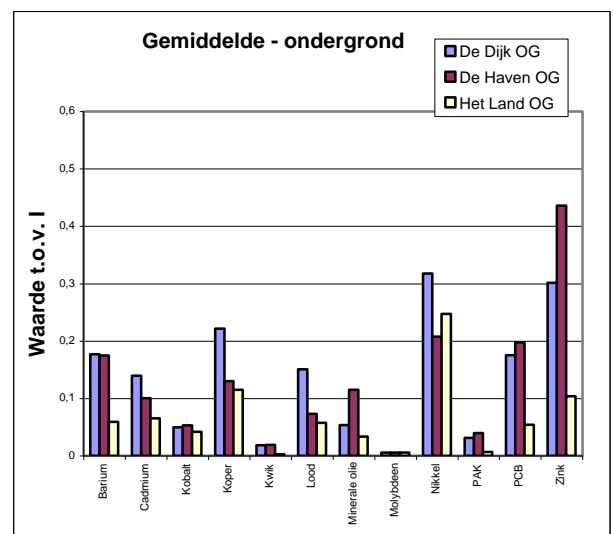
In bijlage 7 is ook voor elke bodemkwaliteitszone het gemiddelde organische stof- en lutumgehalte opgenomen. Tevens zijn de voor het heersende bodemtype gecorrigeerde generieke normen weergegeven. Conform het generieke kader is beoordeeld in welke bodemkwaliteitsklasse de bodem valt in geval van ontgraven.

5.4.2 Gemiddelde gehalten

In figuur 5.1 zijn de gemiddelde gehalten per bodemkwaliteitszone weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de bovengrond (5.1a) en de ondergrond (5.1b). Om een overzichtelijk beeld te krijgen zijn de waarden weergegeven als fractie ten opzichte van de Interventiewaarde. Uit de figuren blijkt dat geen van de gemiddelde gehalten de interventiewaarde overschrijdt. De gemiddelde gehalten in de ondergrond zijn over de hele linie iets hoger dan in de bovengrond. Met name in de bovengrond in deelgebied Het Land zijn de gehalten lager dan in de overige deelgebieden. In deelgebied De Dijk is het gemiddelde gehalte aan nikkel in de bovengrond beduidend hoger. In deelgebied De Haven is het gemiddelde gehalte aan minerale olie beduidend hoger.



a: bovengrond



b: ondergrond

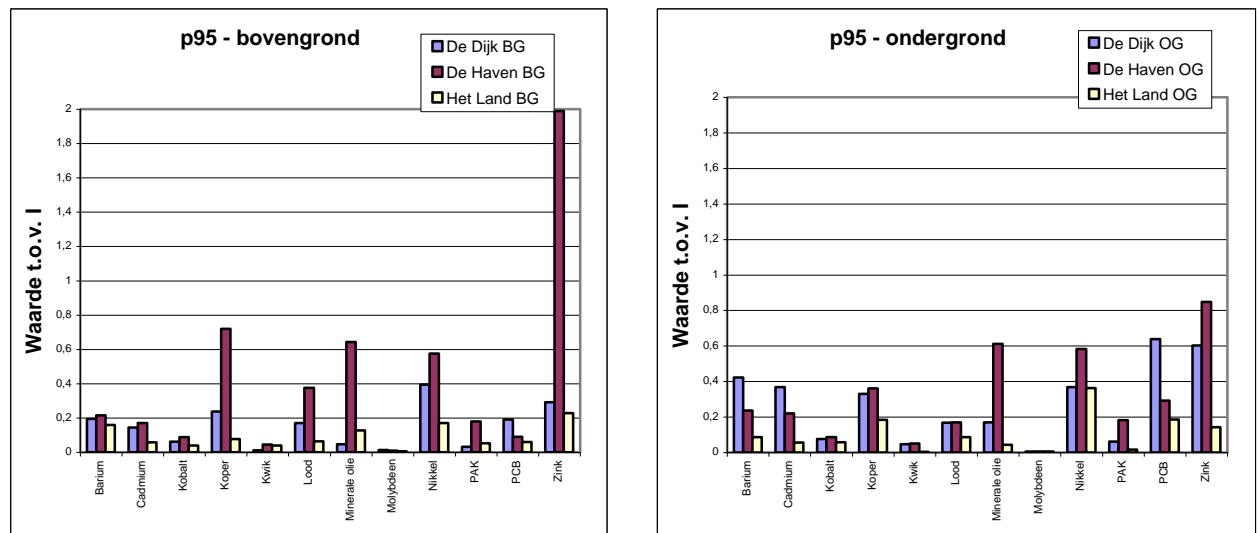
Figuur 5.1: Gemiddelde gehalten per bodemkwaliteitszone

5.4.3 95-percentielwaarden

In de richtlijn Bodemkwaliteitskaarten wordt ingegaan op het gebruik van bodemkwaliteitskaarten bij grondverzet. De 95-percentielwaarde (P_{95}) is hierbij een belangrijk toetsingsmiddel. Dit is de waarde waar 95% van alle waarnemingen (analyseresultaten afkomstig van voor bodemverontreiniging onverdachte locaties) onder ligt en 5% van alle waarnemingen boven ligt.

Indien de P_{95} boven de interventiewaarde ligt, bestaat er de kans dat in de bodemkwaliteitszone grond voorkomt die leidt tot een overschrijding van het saneringscriterium. Daarom wordt voor dergelijke zones de P_{95} ingevoerd in de risicotoolbox. Indien hieruit blijkt dat er sprake is van een overschrijding van de risico-index voor een of meer vormen van bodemgebruik, betekent dat een beperking voor het grondverzet zonder aanvullende partijkeuring vanuit die bodemzone.

In figuur 5.2 zijn de 95-percentielwaarden per homogeen deelgebied weergegeven voor zowel de boven- als ondergrond als fractie ten opzichte van de Interventiewaarde. Uit deze figuur en uit bijlage 7 blijkt dat in deelgebied De Haven de P_{95} voor zink in de bovengrond de Interventiewaarde overschrijdt.



a: bovengrond

b: ondergrond

Figuur 5.2: 95-percentiel per homogeen deelgebied uitgezet t.o.v. de Interventiewaarde

De 95-percentielwaarden van de bovengrond van deelgebied De Haven zijn ingevoerd in de risicotoolbox. De risicotoolbox heeft de index berekend voor ecologische en humane risico's. Hierbij is uitgegaan van de bodemgebruiksfunctie 'wonen met tuin'. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 8. Een risico-index groter dan 1 geeft aan dat er sprake is van een potentieel risico. Het blijkt dat de 95-percentielwaarden uit de bovengrond van De Haven voor de stoffen zink en minerale olie de ecologische risico-index overschrijdt. Voor deze stoffen is er sprake van een potentieel ecologisch risico. Geen van de stoffen overschrijdt de humane risico-index. Er is geen sprake van een humaan risico.

Ten gevolge van het overschrijden van de risico-index voor ecologie dient op alle grond die vrijkomt uit deelgebied De Haven – bovengrond een partijkeuring te worden uitgevoerd alvorens de grond eventueel wordt toegepast.

5.5 Consequenties generiek beleid

De gemiddelde gehalten zoals vastgesteld voor de onderscheiden bodemkwaliteitszones zijn getoetst aan de generieke normen uit de Regeling bodemkwaliteit. Hiertoe zijn de Maximale Waarde wonen (MWw), Maximale Waarde industrie (MWi) en de achtergrondwaarden (AW2000) gecorrigeerd voor het gemiddelde lutum- en organische stofgehalte dat in de bodemkwaliteitszones aanwezig is. Het eindoordeel van de toetsing (dat wil zeggen de bodemkwaliteitsklasse waarin de bodem valt) is eveneens opgenomen in bijlage 7.

In tabel 5.1 zijn resultaten van de toetsing aan de generieke normen samengevat weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat de boven- en ondergrond van De Dijk bij ontgraven zijn geclassificeerd als 'Industrie', de boven- en ondergrond van De Haven als 'Niet toepasbaar' en de boven- en ondergrond van Het Land als 'Industrie'.

Tabel 5.1: Toetsingsresultaat gemiddelde gehalten aan generieke normen (Besluit bodemkwaliteit)

Deel- gebied	Traject	Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid			Oordeel*
		> AW	> MWw	>MWi	
De Dijk	Bovengrond	Cadmium, kwik, molybdeen	Nikkel, PCB	-	Industrie
	Ondergrond	Koper, kwik, lood	Cadmium, zink, PCB, minerale olie	-	Industrie
De Haven	Bovengrond	Cadmium, kwik	Zink, PCB	Minerale olie	Niet toepasbaar
	Ondergrond	Kwik, PAK	Cadmium, zink, PCB	Minerale olie	Niet toepasbaar
Het Land	Bovengrond	Kwik	PCB, minerale olie	-	Industrie
	Ondergrond	Cadmium	PCB	-	Industrie

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde;

> MWw : overschrijding van de maximale waarde wonen;

> Mwi : overschrijding van de maximale waarde industrie;

- : geen overschrijding;

* : het betreft hier het oordeel voor de bodem in geval van ontgraven.

Zoals in hoofdstuk vier uiteen is gezet vallen de deelgebieden 'Het Land' en 'De Haven' in de bodemfunctieklasse 'Wonen' en vallen de deelgebieden 'De Dijk' en de hoofdweggen onder de bodemfunctieklasse 'Industrie'.

Onder de regels van generiek beleid zou alleen grond die vrijkomt ter plaatse van 'De Dijk' kunnen worden hergebruikt in het eigen gebied. Grond die vrijkomt bij 'De Dijk' en 'Het Land' zou in beperkte hoeveelheid kunnen worden toegepast onder infrastructuur.

5.6 Resultaat: de ontgravingskaart

Op basis van de analyse van de bodemkwaliteit in plangebied De Elementen is een ontgravingskaart opgesteld. Deze kaart is weergegeven op bijlage 9. Per deelgebied is voor zowel de bovengrond als de ondergrond het gemiddelde gehalte aan de geanalyseerde stoffen weergegeven. Voor deelgebied Het Land en De Dijk en voor De Haven - ondergrond vormt deze ontgravingskaart het bewijs voor de kwaliteit van vrijkomende grond. Omdat ter plaatse van deelgebied De haven - bovengrond de 95-percentielwaarde voor zink de interventiewaarde overschrijdt en uit berekeningen met de risicoolbox blijkt dat er sprake is van potentiële risico's voor het ecosysteem geldt de ontgravingskaart voor deelgebied De Haven - bovengrond niet als bewijs voor de kwaliteit van vrijkomende grond. De kwaliteit van grond die vrijkomt uit deelgebied De Haven - bovengrond moet worden vastgesteld aan de hand van partijkeuringen.

6 Toepassingskaart

6.1 Algemeen

In hoofdstuk 5 is de verwachting bevestigd dat generiek beleid niet voldoet om vrijkomende grond binnen plangebied De Elementen te kunnen hergebruiken. Daarom wordt in dit hoofdstuk gebiedspecifiek beleid voor plangebied 'De Elementen' ontwikkeld. Uitgangspunten hierbij zijn:

- de in hoofdstuk 4 onderscheiden deelgebieden 'De Dijk', 'De Haven', 'Het Land' en de grootschalige infrastructuur;
- de vormen van bodemgebruik binnen de onderscheiden deelgebieden. Voor 'De Haven' is op dit moment nog geen definitieve beslissing genomen over de hoeveelheid woningen met en zonder tuin die worden gebouwd. Daarom wordt voor 'De Haven' uitgegaan van het meest gevoelige gebruik 'wonen met tuin', zodat bij de toekomstige inrichting alles mogelijk blijft;
- de bodemkwaliteit van deelgebied 'Het land' is iets beter is dan van 'De Haven' en 'De Dijk'. Daar in deelgebied 'Het Land' grondgebonden woningen zijn gepland is het ook nadrukkelijk de bedoeling dat dit zo blijft;
- in het hele plangebied is de bovengrond globaal van betere kwaliteit is dan de ondergrond, maar omdat dat niet voor iedere afzonderlijke parameter geldt, wordt er voor de hergebruik-mogelijkheden geen onderscheid wordt gemaakt in boven- en ondergrond.

In de volgende paragrafen wordt de wijze van totstandkoming van het gebiedsspecifieke beleid toegelicht.

6.2 Bepalen Lokale Maximale Waarden

Het kenmerk van gebiedsspecifiek beleid is dat voor de onderscheiden deelgebieden Lokale Maximale Waarden (LMW's) worden vastgesteld (zie § 2.2). Bij het bepalen van de LMW's voor 'De Elementen' is in principe uitgegaan van de hoogste 95-percentielwaarde per stof per deelgebied. Daar ter plaatse van 'Het Land' de laagste gehalten zijn gemeten en hier woningen met tuin zijn gepland, zijn de LMW's in 'Het Land' lager of gelijk aan de LMW's in de andere deelgebieden. Daar ter plaatse van deelgebied 'De Haven' uit wordt gegaan van het meest gevoelige gebruik 'wonen met tuin' worden hier dezelfde lage LMW's gehanteerd als in deelgebied 'Het Land'.

De voorgestelde LMW's zijn opgenomen in tabel 6.1. Door het hanteren van deze LMW's zal hergebruik van grond binnen het plangebied niet leiden tot een verslechtering van de bodemkwaliteit binnen deelgebieden. Voor deelgebied 'De Haven' zal toepassing van grond zelfs tot een substantiële verbetering leiden.

Tabel 6.1: Voorgestelde Lokale Maximale Waarden per deelgebied (in mg/kg d.s., voor standaardbodem)

Stof	De Dijk	De Haven	Het land	Infrastructuur
Cadmium	4,8	1,0	1,0	5
Kobalt	32	10	10	32
Koper	62	35	35	135
Kwik	1,7	1,4	1,4	2
Lood	95	50	50	200
Molybdeen	2,5	2,5	2,5	2,5
Nikkel	90	90	90	100
Zink	420	210	210	1.410
Minerale olie	1.200	640	640	3.300
PAK (som 10-VROM)	2,45	2,1	2,10	7,5
PCB (som)	0,70	0,3	0,25	0,7

6.2.1 Risicobeoordeling lokale Maximale Waarden

Door middel van de Risicotoolbox (versie 1.0.10.0) is nagegaan wat de voorgestelde Lokale Maximale Waarden betekenen voor de mens en het ecosysteem bij het geplande bodemgebruik in het deelgebied. Uitdraaien van de risicotoolbox zijn opgenomen als bijlage 11. In tabel 6.2 is een samenvatting van de beoordeling opgenomen

Tabel 6.2: Overschrijdingen van risico-indexen (weergegeven als factor van overschrijden) voor de mens en ecosysteem van voorgestelde Lokale Maximale Waarden

Stof	De Dijk		De Haven		Het land		Infrastructuur	
	> risicoindex hu- maan	> risicoindex eco	> risicoindex hu- maan	> risicoindex eco	> risicoindex hu- maan	> risicoindex eco	> risicoindex hu- maan	> risicoindex eco
Cadmium								
Kobalt								
Koper								
Kwik								
Lood								
Molybdeen								
Nikkel				2,31		2,31		
Zink				1,05		1,05		1,96
Minerale olie								
PAK (som 10-VROM)								
PCB (som)								

Uit tabel 6.2 blijkt dat de voorgestelde Lokale Maximale Waarden in geen enkel geval leiden tot overschrijding van de risico-index voor de mens. De voorgestelde Lokale Maximale Waarden leiden in drie van de vier deelgebieden tot een overschrijding van de risico-index voor het ecosysteem. De overschrijdingen worden veroorzaakt door de metalen nikkel en zink (zie bijlage 11 voor de details). De risico-index wordt overschreden met een factor 1,1 tot maximaal 2,3. Deze relatief beperkte overschrijdingen worden als acceptabel beoordeeld omdat het plangebied 'De Elementen' na inrichting voor een zeer groot deel verhard zal zijn met bestrating en bebouwing waardoor de ecologische waarde van het gebied gering zal zijn. Deze wijze van inrichting en gebruik die hoort bij een woonwijk zal de ecologie ter plaatse meer ongunstig beïnvloeden dan de licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen in de bodem. De geringe overschrijdingen

gen van de risico-index zal overigens geen effect hebben op de groei en ontwikkeling van planten in tuinen en openbaar groen.

6.3 Mogelijkheden voor hergebruik grond

Op basis van de per deelgebied voorgestelde Lokale Maximale Waarden is nagegaan welke mogelijkheden voor hergebruik van grond er zijn op basis van de ontgravingskaart als bewijs voor de kwaliteit van de vrijkomende grond. Hiertoe moeten de gestandaardiseerde gemiddelde gehalten worden vergeleken met de Lokale Maximale Waarden. In bijlage 12 zijn de gemiddelde gehalten in de onderscheiden deelgebieden weergegeven gecorrigeerd voor standaard bodem. In de navolgende tabel 6.3 zijn de mogelijkheden voor grondverzet zonder verdere partijkeringen van het ene deelgebied naar het andere deelgebied weergegeven.

Tabel 6.3: Mogelijkheden voor hergebruik van grond binnen plangebied De Elementen

toepassen in ->	De Dijk	De Haven	Het Land	Infrastructuur
herkomst uit				
De Dijk bovengrond				
De Dijk ondergrond				
De Haven bovengrond				
De Haven ondergrond				
Het Land bovengrond				
Het Land ondergrond				

Groen

hergebruik zonder partijkeringen is mogelijk binnen de toepassingszone

Rood

hergebruik zonder partijkeringen is niet mogelijk binnen de toepassingszone

Groen gearceerd

een partijkering is verplicht. Naar verwachting is hergebruik binnen de toepassingszone mogelijk

Rood gearceerd

een partijkering is verplicht. Eventueel is hergebruik binnen de toepassingszone mogelijk

Grond afkomstig van 'De Dijk' ondergrond kan niet met de ontgravingskaart als bewijsmiddel voor de kwaliteit worden hergebruikt in 'Het Land' en de 'Haven' omdat de gemiddelde gehalten aan cadmium, lood en zink de Lokale Maximale Waarden voor 'Het Land' en de 'Haven' overschrijden.

Grond afkomstig van 'De Haven' ondergrond kan niet met de ontgravingskaart als bewijsmiddel voor de kwaliteit worden hergebruikt in 'Het Land' en 'De Haven' omdat de gemiddelde gehalten aan cadmium, kobalt en zink de Lokale Maximale Waarden voor 'Het Land' en 'De Haven' overschrijden.

Grond afkomstig van 'De Haven' bovengrond kan nooit met de ontgravingskaart als bewijsmiddel voor de kwaliteit worden hergebruikt (zie paragraaf 5.6), omdat er altijd een partijkering dient te worden uitgevoerd om de kwaliteit vast te stellen. Als uit de partijkering blijkt dat de grond voldoet aan de Lokale Maximale Waarden die gelden voor de zone waarbinnen het voorplan bestaat om de partij toe te passen, is dat toegestaan.

6.4 Resultaat: de toepassingskaart

Op basis van de voorgestelde Lokale Maximale Waarden in plangebied 'De Elementen' is een toepassingskaart opgesteld. Deze kaart is weergegeven op bijlage 10. Per deelgebied zijn de voorgestelde Lokale Maximale Waarden weergegeven. Tevens is aangegeven welke grondstromen met de ontgravingskaart als bewijsmiddel voor de kwaliteit mogelijk zijn.

7 Conclusies

Uit oogpunt van duurzaamheid wordt verantwoord hergebruik van grond zo veel mogelijk gestimuleerd. Om verantwoord hergebruik van grond te faciliteren is in 2008 het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) van kracht geworden. Het Bbk bevat een generiek en een gebiedsspecifiek toetsingskader.

Voor plangebied 'De Elementen' te Spijkenisse is een bodemkwaliteitskaart opgesteld. Een bodemkwaliteitskaart bestaat uit drie onderdelen:

- bodemfunctiekaart;
- ontgravingskaart;
- toepassingskaart.

Uit een analyse van de aanwezige bodemkwaliteit blijkt dat het generieke kader van het Bbk onvoldoende mogelijkheden biedt voor hergebruik van grond binnen het plangebied van 'De Elementen'. Daarom is gebiedsspecifiek beleid voor het plangebied ontwikkeld. Dit heeft als resultaat dat voor de onderscheiden deelgebieden Lokale Maximale Waarden (LMW's) zijn afgeleid. Deze LMW's zijn weergegeven op de toepassingskaart.

7.1 Bodemfunctiekaart

De bodemfunctiekaart is weergegeven in bijlage 3. Binnen het plangebied 'De Elementen' zijn de vier deelgebieden onderscheiden met de volgende bodemfuncties:

- deelgebied 'De Dijk' met de functie: wonen zonder tuin;
- deelgebied 'De Haven' met de functie: wonen met tuin en/of wonen zonder tuin;
- deelgebied 'Het Land' met de functie: wonen met tuin;
- deelgebied hoofdwegen met de functie: infrastructuur.

7.2 Ontgravingskaart

De ontgravingskaart is weergegeven in bijlage 9. Per deelgebied is voor de ondergrond en de bovengrond het gemiddelde gemeten gehalte aan de stoffen van het basispakket weergegeven. In bijlage 12 zijn de gemiddelde gehalten in tabelvorm opgenomen gecorrigeerd voor standaard bodem. Met uitzondering van deelgebied 'De Haven' - bovengrond kan deze ontgravingskaart worden gebruikt als bewijs voor de aanwezige bodemkwaliteit.

7.3 Toepassingskaart

De toepassingskaart is weergegeven in bijlage 10. Per deelgebied zijn Lokale Maximale Waarden afgeleid die als de toepassingseisen dienen voor het toepassen van grond binnen het deelgebied. De LMW's zijn op basis van standaard bodem weergegeven. Door middel van pijlen is weergegeven welke grondstromen mogelijk zijn op basis van de ontgravingskaart als bewijsmiddel voor de kwaliteit van de toe te passen grond.

Bijlage 1

Topografische ligging

Bijlage 2

Indeling in homogene deelgebieden

Bijlage 3

bodemfunctiekaart

Bijlage 4

beschikbare bodemonderzoeksrapporten

Beschikbare bodemonderzoeksrapporten:

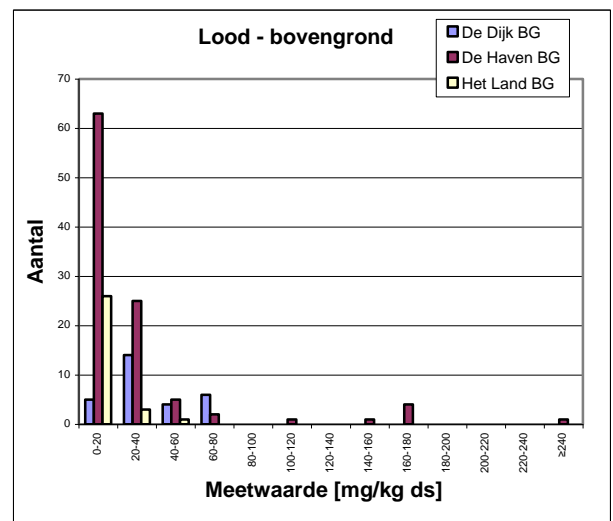
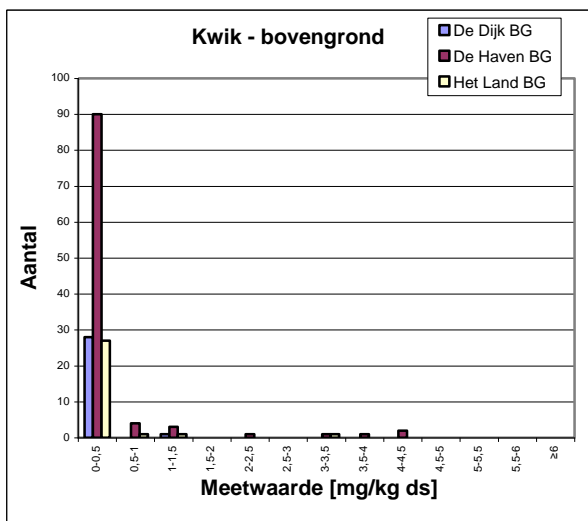
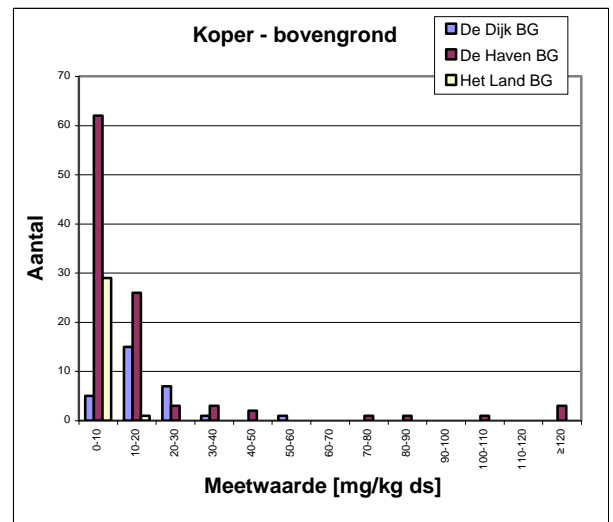
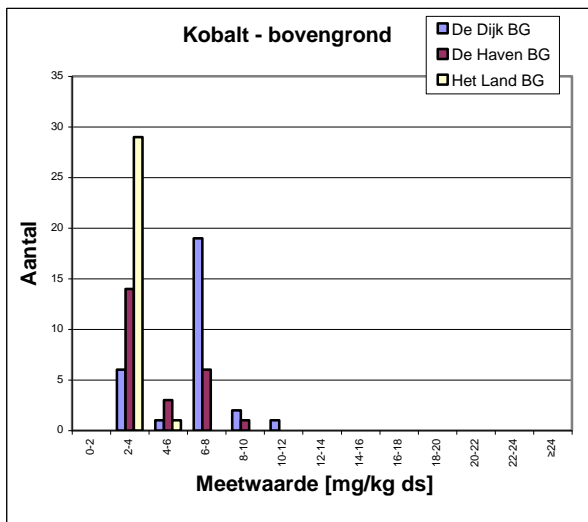
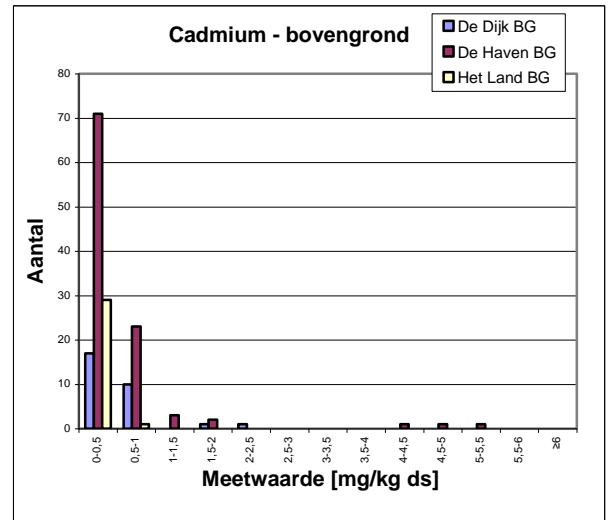
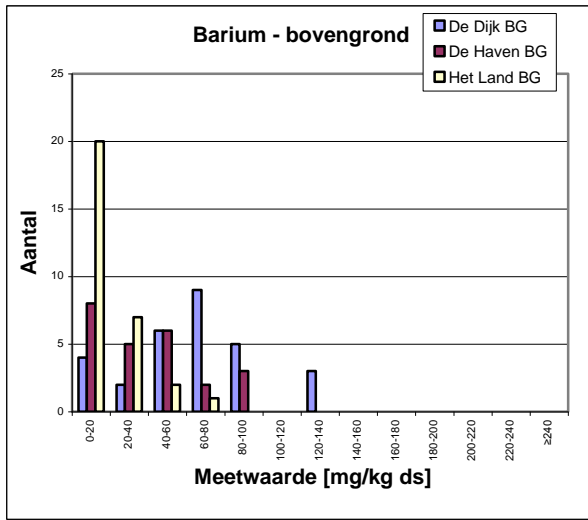
- Evaluatieverslag sanering voormalige stortplaats aan de Hongerlandsedijk te Spijkenisse, Grontmij, projectnummer 211989, d.d. 25 juni 2008;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 40 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, project 0818801A, d.d. 15 mei 2008;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 22 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, project 0818701A, d.d. 22 april 2008;
- Verkennend Bodemonderzoek Elementenweg 6 Spijkenisse, BK ingenieurs, projectnummer 20071413, d.d. 15 januari 2008;
- Indicatief milieukundig bodemonderzoek aan de Elementenweg 6 Spijkenisse, project R010704_1, d.d. 19 mei 2004;
- Milieutechnisch bodemonderzoek, Haven-Zuid/Hongerland te Spijkenisse, projectnummer 802154/00, d.d. september 1995;
- Nulsituatie bodemonderzoek Elementenweg 24 te Spijkenisse (Stadsverf Reinis), BK Ingenieurs Velsbroek bv, projectnummer 20060185, d.d. 24 mei 2006;
- Milieutechnisch bodemonderzoek aan de Elementenweg 18 volgens NVN 5740 te Spijkenisse, MOS Grondmechanica, opdracht nummer 022095, datum onbekend;
- Grondonderzoek aan de Elementenweg 8 te Spijkenisse, MOS Grondmechanica, kenmerk R109302-RH_1, d.d. 19 november 2002;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 22 te Spijkenisse, Iwaco, projectnummer 38045, d.d. 15 februari 2000;
- Aanvullend bodemonderzoek BBK plangebied "De Elementen" te Spijkenisse, P&J Milieuservices, kenmerk 0868701A, d.d. 11-02-2009;
- Verkennend bodemonderzoek Energieweg 1 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, project DSV099288, d.d. 23 november 1999;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 22 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, project 0818701A, d.d. 22 april 2008;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 40 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, project 0818801A, d.d. 15 mei 2008;
- Indicatieve kwaliteitsbepaling partij zand Elementenweg te Spijkenisse, P&J Milieuservices, kenmerk 0818401G, d.d. 9 mei 2008;
- Indicatieve kwaliteitsbepaling partij zand Groenordweg, P&J Milieuservices, kenmerk 0818501G, d.d. 19 mei 2008;
- Indicatief grondonderzoek, Energieweg 1 te Spijkenisse door P&J Milieuservices, kenmerk 0132106G, d.d. 17 juni 2008;
- Actualiserend bodemonderzoek, Energieweg 1 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, kenmerk 0132105A, d.d. 31 juli 2008;
- In-situ partijkeuring bouwstoffenbesluit partijkenmerk de dijk 2 (baggerspecie) locatie Elementenweg te Spijkenisse, UDM midden B.V., rapportnummer 07,01,0760-02, d.d. 11 februari 2007.

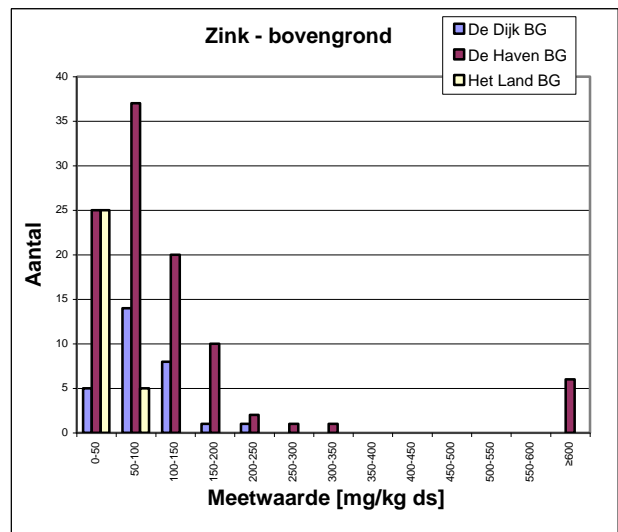
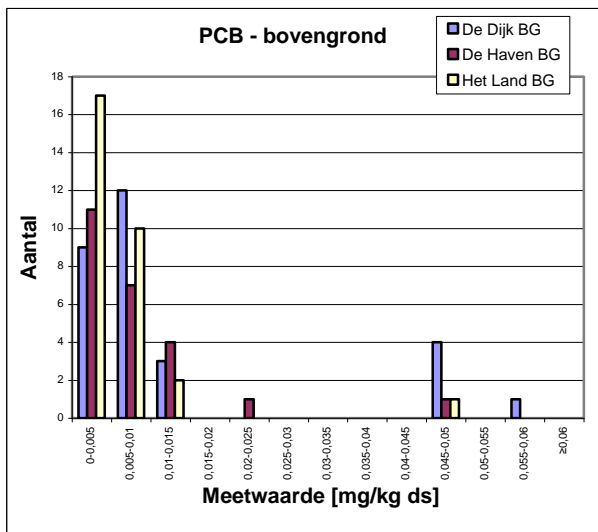
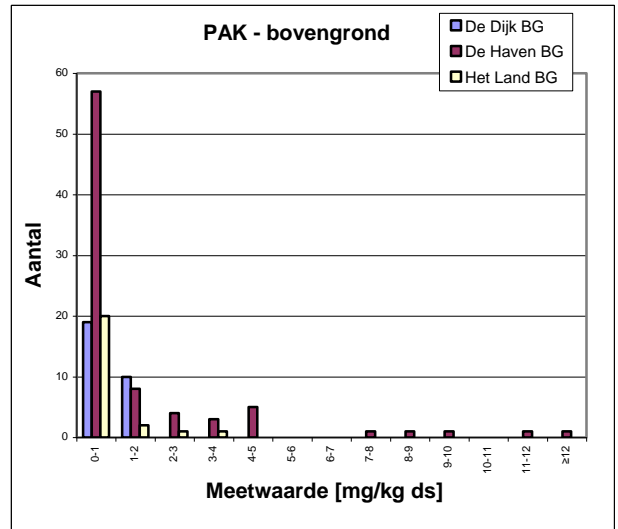
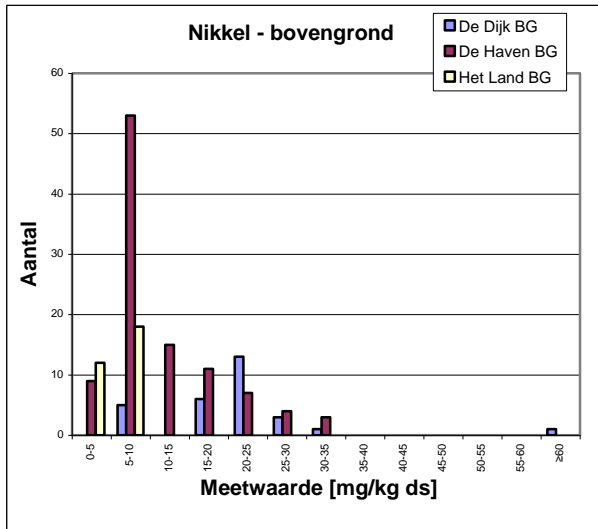
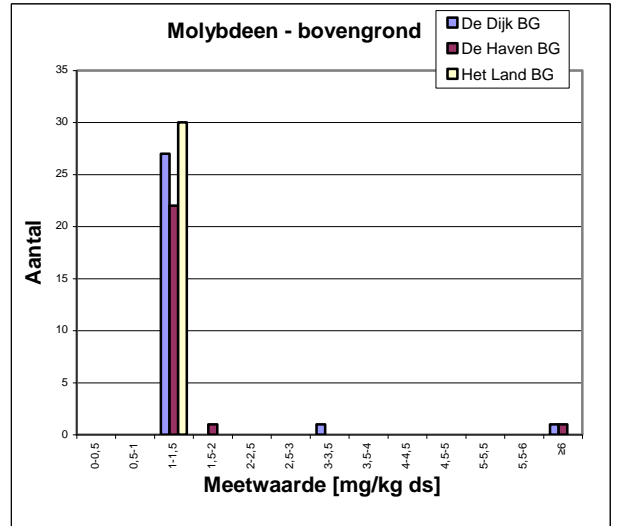
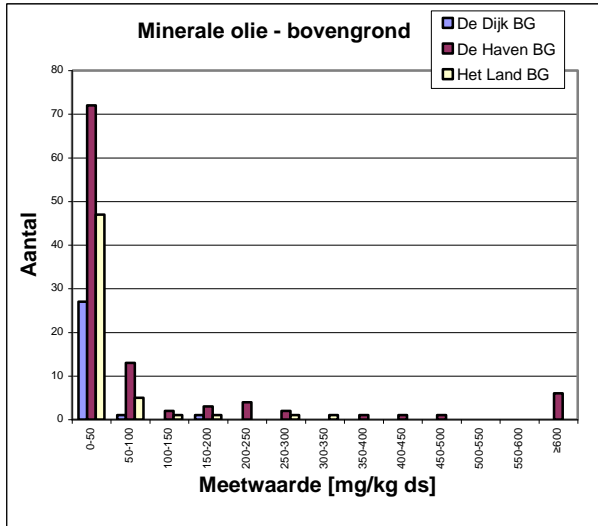
Bijlage 5

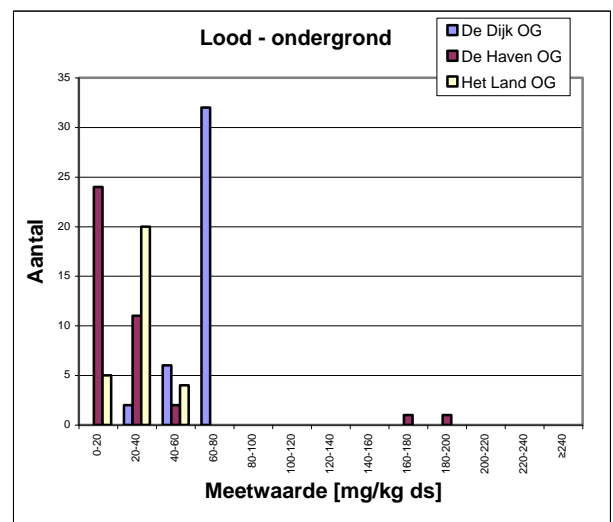
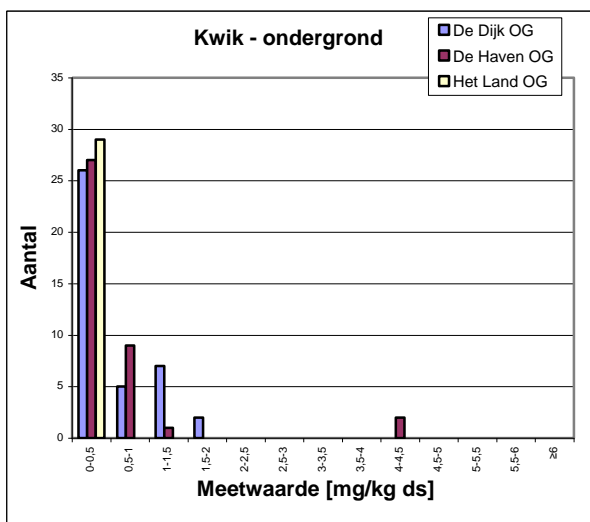
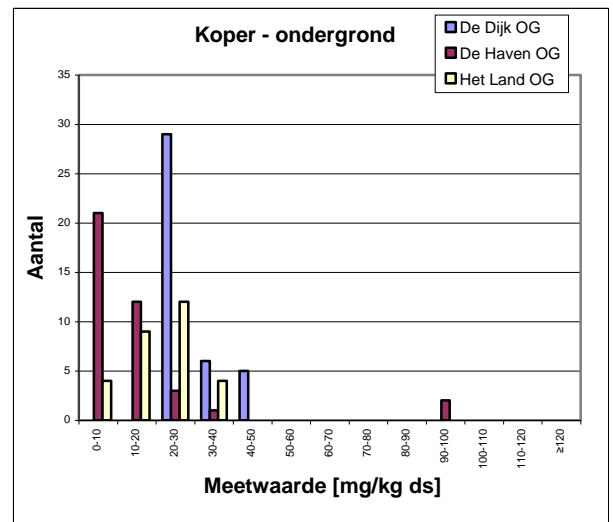
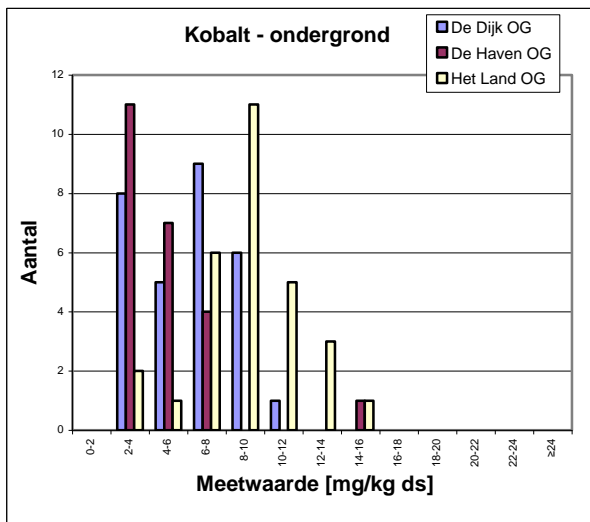
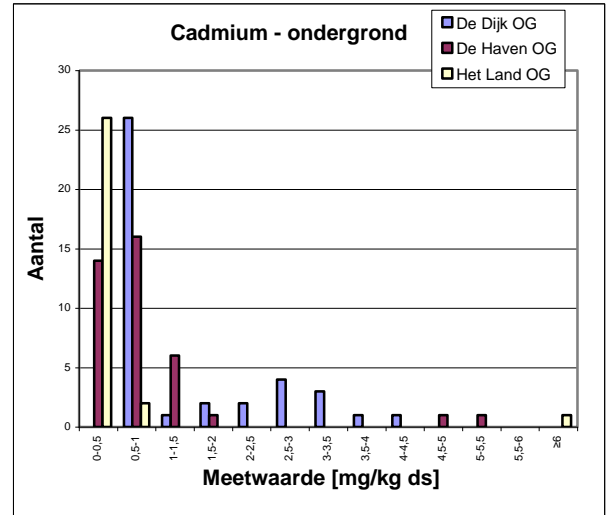
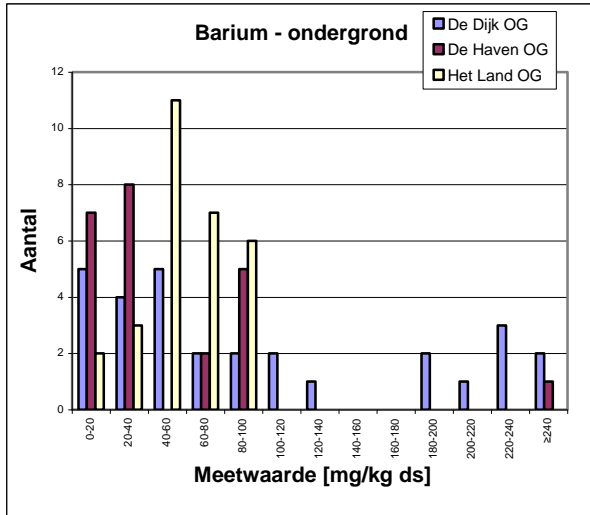
Kaart met bemonsteringspunten

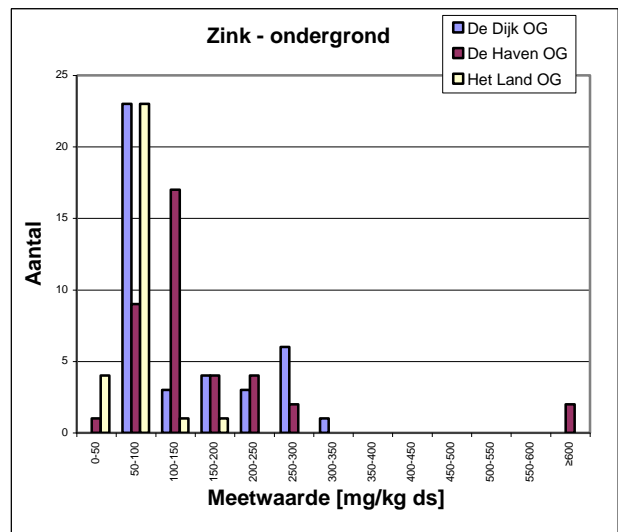
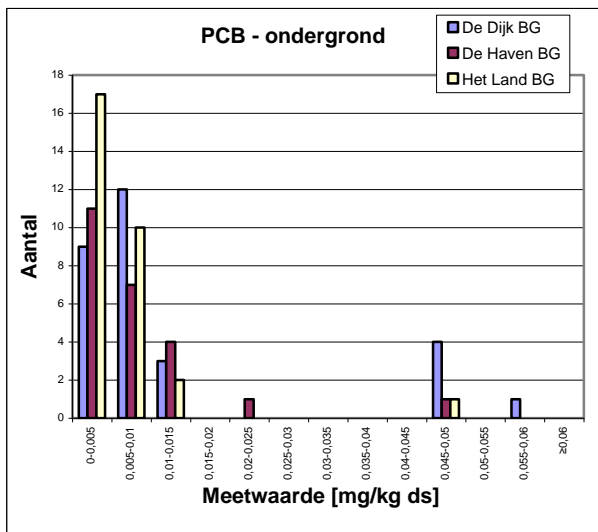
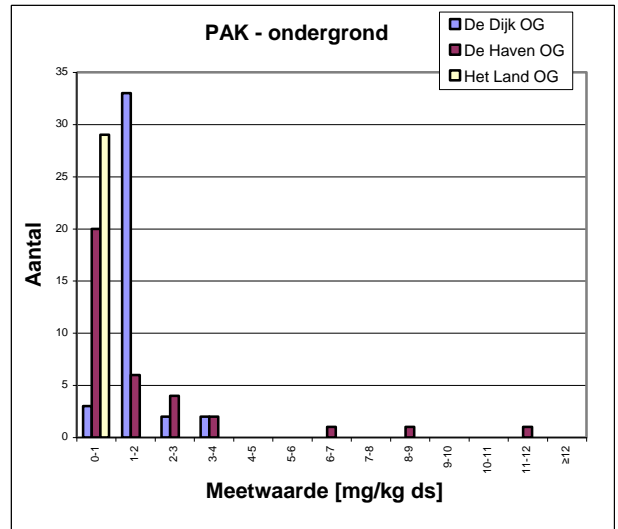
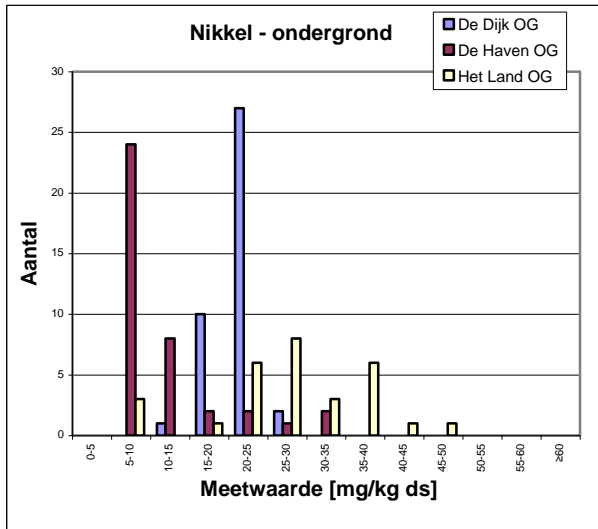
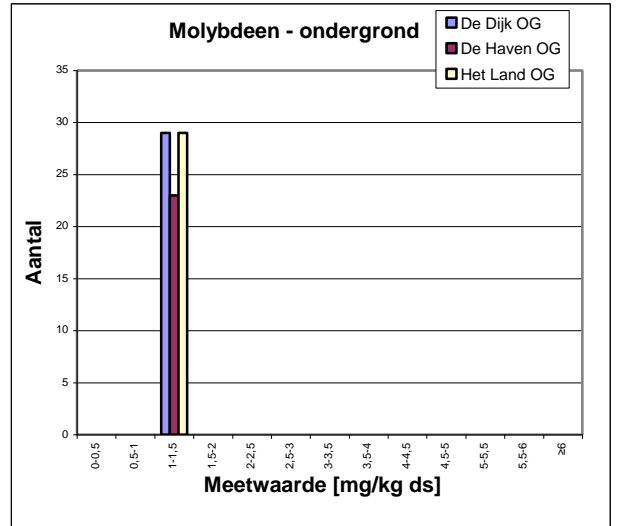
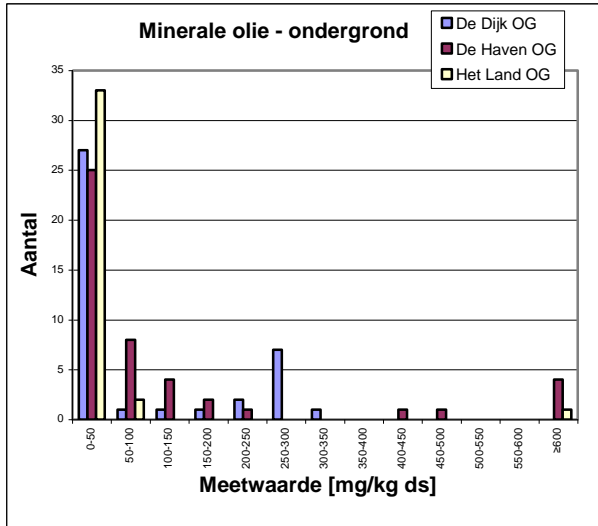
Bijlage 6

Frequentieverdelingen









Bijlage 7

Statistische kentallen

De Dijk

Bovengrond

				Oordeel ontvangende bodem:			Industrie
				Oordeel ontgraving:			Industrie
	Aantal	Gem	Oordeel	p80	p90	p95	St.dev
Lutum	16,0						
Organische stof	2,6						
Barium	29	64,14	<AW	82,00	97,60	126,00	31,89
Cadmium	29	0,53	Wonen	0,60	0,70	1,34	0,43
Kobalt	29	6,22	<AW	7,24	7,90	8,54	2,03
Koper	29	17,45	<AW	24,20	28,20	32,60	10,28
Kwik	29	0,21	Wonen	0,26	0,28	0,37	0,17
Lood	29	34,79	<AW	57,64	69,04	72,48	21,00
Minerale olie	29	31,26	<AW	26,60	29,28	61,00	25,11
Molybdeen	29	1,81	Wonen	1,05	1,05	2,34	3,71
Nikkel	29	43,14	Industrie	23,00	26,40	29,20	128,39
PAK	29	0,63	<AW	1,00	1,20	1,26	0,41
PCB	29	0,01	Industrie	0,01	0,05	0,05	0,02
Zink	29	86,52	<AW	110,00	132,00	152,00	40,43

Ondergrond

				Oordeel ontvangende bodem:			Industrie
				Oordeel ontgraving:			Industrie
	Aantal	Gem	Oordeel	p80	p90	p95	St.dev
Lutum	12,9						
Organische stof	3,3						
Barium	29	98,98	<AW	198,00	230,00	236,00	85,95
Cadmium	40	1,29	Industrie	2,52	3,21	3,41	1,12
Kobalt	29	5,90	<AW	8,18	8,44	8,96	2,36
Koper	40	28,90	Wonen	35,40	41,10	43,10	7,27
Kwik	40	0,54	Wonen	1,12	1,30	1,41	0,46
Lood	40	62,23	Wonen	67,12	68,00	68,81	7,92
Minerale olie	40	88,30	Industrie	228,00	271,00	280,00	108,61
Molybdeen	29	1,05	<AW	1,05	1,05	1,05	0,00
Nikkel	40	20,73	<AW	23,00	24,00	24,05	3,19
PAK	40	1,25	<AW	1,40	1,94	2,45	0,63
PCB	29	0,06	Industrie	0,13	0,18	0,21	0,08
Zink	40	144,85	Industrie	240,00	280,00	290,00	77,75

Generieke normen

	Bovengrond			Ondergrond		
	AW	MwW	Mwl	AW	MwW	Mwl
Barium	135	389	652	116	334	559
Cadmium	0,43	0,86	3,10	0,43	0,85	3,06
Kobalt	11	25	137	9	22	118
Koper	29	39	138	27	37	130
Kwik	0,13	0,71	4,1	0,12	0,69	4,0
Lood	40	169	427	39	163	412
Minerale olie	49	49	128	62	62	164
Molybdeen	1,5	88	190	1,5	88	190
Nikkel	26	29	74	23	25	65
PAK	1,5	6,8	40	1,5	6,8	40
PCB	0,0051	0,0051	0,13	0,0066	0,0066	0,16
Zink	102	145	523	93	134	481

De Haven

Bovengrond

Lutum	6,9			Oordeel ontvangende bodem:			NT
Organische stof	2,1			Oordeel ontgraving:			NT
	Aantal	Gem	Oordeel	p80	p90	p95	St.dev
Barium	24	39,02	<AW	62,00	76,70	82,55	24,93
Cadmium	102	0,53	Wonen	0,59	0,80	1,40	0,79
Kobalt	24	4,22	<AW	6,40	7,02	7,37	1,94
Koper	102	18,60	<AW	16,60	31,10	77,45	42,13
Kwik	102	0,33	Wonen	0,24	0,61	1,19	0,73
Lood	102	28,68	<AW	31,80	52,50	138,00	41,04
Minerale olie	105	246,32	NT	91,00	258,00	682,00	1206,75
Molybdeen	24	1,50	<AW	1,05	1,05	1,77	2,03
Nikkel	102	10,60	<AW	16,00	20,90	27,85	7,11
PAK	82	1,46	<AW	2,14	4,37	7,17	2,51
PCB	24	0,01	Industrie	0,01	0,01	0,02	0,01
Zink	102	138,09	Industrie	140,00	189,00	756,50	203,41

Ondergrond

Lutum	7,6			Oordeel ontvangende bodem:			NT
Organische stof	2,5			Oordeel ontgraving:			NT
	Aantal	Gem	Oordeel	p80	p90	p95	St.dev
Barium	23	70,46	<AW	81,00	90,00	95,60	135,80
Cadmium	39	0,84	Industrie	1,00	1,32	1,84	1,06
Kobalt	23	4,63	<AW	5,84	7,46	7,59	2,80
Koper	39	14,46	<AW	16,40	21,20	40,00	20,47
Kwik	39	0,52	Wonen	0,64	0,78	1,39	0,91
Lood	39	27,31	<AW	29,80	38,60	63,70	35,26
Minerale olie	46	143,37	NT	130,00	450,00	760,00	234,65
Molybdeen	23	1,05	<AW	1,05	1,05	1,05	0,00
Nikkel	39	10,44	<AW	12,40	20,20	29,30	7,58
PAK	35	1,60	Wonen	2,34	3,12	7,25	2,45
PCB	23	0,05	Industrie	0,02	0,02	0,07	0,18
Zink	39	171,64	Industrie	188,00	250,00	333,50	171,08

Generieke normen

	Bovengrond			Ondergrond		
	AW	MwW	Mwl	AW	MwW	Mwl
Barium	79	229	383	83	241	404
Cadmium	0,38	0,75	2,70	0,39	0,77	2,77
Kobalt	6,6	15,3	83,1	6,9	16,1	87,2
Koper	23	31	108	23	32	111
Kwik	0,11	0,62	3,6	0,11	0,63	3,7
Lood	35	146	368	35	148	375
Minerale olie	40	40	106	47	47	124
Molybdeen	1,5	88	190	1,5	88	190
Nikkel	17	19	48	18	20	50
PAK	1,5	6,8	40	1,5	6,8	40
PCB	0,0042	0,0042	0,11	0,0050	0,0050	0,12
Zink	74	106	380	77	109	394

Het Land

Bovengrond

				Oordeel ontvangende bodem:			
				Oordeel ontgraving:			
	Aantal	Gem	Oordeel	p80	p90	p95	St.dev
Lutum	4,7						Industrie
Organische stof	0,7						Industrie
Barium	30	20,55	<AW	31,00	35,50	50,65	14,23
Cadmium	30	0,24	<AW	0,28	0,29	0,45	0,13
Kobalt	30	2,85	<AW	2,80	2,80	2,80	0,26
Koper	30	4,24	<AW	3,84	6,12	7,75	1,75
Kwik	30	0,25	Wonen	0,10	0,29	1,01	0,65
Lood	30	12,04	<AW	13,20	22,00	22,55	9,59
Minerale olie	56	44,15	Industrie	38,00	72,50	127,50	56,36
Molybdeen	30	1,05	<AW	1,05	1,05	1,05	0,00
Nikkel	30	5,06	<AW	6,14	6,82	7,11	1,23
PAK	24	0,61	<AW	0,69	1,07	2,12	0,79
PCB	30	0,01	Industrie	0,01	0,01	0,01	0,01
Zink	30	36,75	<AW	44,80	65,00	78,95	19,34

Ondergrond

				Oordeel ontvangende bodem:			
				Oordeel ontgraving:			
	Aantal	Gem	Oordeel	p80	p90	p95	St.dev
Lutum	28,4						Industrie
Organische stof	2,6						Industrie
Barium	29	60,41	<AW	78,40	83,60	87,80	19,81
Cadmium	29	0,71	Wonen	0,39	0,46	0,60	2,16
Kobalt	29	8,81	<AW	11,00	12,00	12,00	2,46
Koper	29	20,36	<AW	27,20	30,40	32,60	8,77
Kwik	29	0,09	<AW	0,11	0,13	0,15	0,05
Lood	29	29,00	<AW	34,80	40,40	43,80	9,22
Minerale olie	36	43,76	<AW	35,00	35,00	58,00	101,04
Molybdeen	29	1,05	<AW	1,05	1,05	1,05	0,00
Nikkel	29	27,12	<AW	36,00	36,40	39,80	10,06
PAK	29	0,28	<AW	0,39	0,43	0,62	0,20
PCB	29	0,01	Industrie	0,03	0,05	0,05	0,02
Zink	29	74,14	<AW	86,40	89,00	101,60	23,69

Generieke normen

	Bovengrond			Ondergrond		
	AW	MwW	Mwl	AW	MwW	Mwl
Barium	66	190	318	211	610	1021
Cadmium	0,36	0,73	2,60	0,50	1,00	3,58
Kobalt	5,5	13	70	17	39	210
Koper	21	29	100	37	50	177
Kwik	0,11	0,60	3,5	0,15	0,83	4,8
Lood	33	140	354	48	200	505
Minerale olie	38	38	100	50	50	131
Molybdeen	1,5	88	190	1,5	88	190
Nikkel	15	16	42	38	43	110
PAK	1,50	6,80	40	1,50	6,80	40
PCB	0,0040	0,0040	0,10	0,0053	0,0053	0,13
Zink	67	96	345	139	199	715

Bijlage 8

beoordeling met risicotoolbox 95-percentielwaarden
Haven bovengrond

Bijlage 9

Ontgravingskaart

Bijlage 10

Toepassingskaart

Bijlage 11

Uitdraaien risicotoolbox ter beoordeling Lokale
Maximale Waarden

Bijlage 12

Gemiddelde gehalten deelgebieden t.o.v. standaard
bodem

De Dijk bovengrond

Stof	Concentratie in		
	Concentratie [mg/kg]	standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,04	Rekenkundig gemiddelde
Barium	64,14	90,40	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	0,53	0,73	Rekenkundig gemiddelde
Koper	17,45	24,00	Rekenkundig gemiddelde
Lood	34,79	43,10	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,21	0,25	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	43,14	58,10	Rekenkundig gemiddelde
Zink	86,52	119,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	6,22	8,64	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	1,81	1,81	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	0,63	0,63	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	31,26	120,00	Rekenkundig gemiddelde

Bodemeigenschappen:**Organisch stof:** 2,6 %**Lutum:** 16 %**pH (CaCl₂):** 6,12**De Dijk - ondergrond**

Stof	Concentratie in		
	Concentratie [mg/kg]	standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,06	0,18	Rekenkundig gemiddelde
Barium	98,98	162,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	1,29	1,81	Rekenkundig gemiddelde
Koper	28,90	42,10	Rekenkundig gemiddelde
Lood	62,23	79,90	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,54	0,65	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	20,73	31,70	Rekenkundig gemiddelde
Zink	144,85	217,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	5,90	9,46	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	1,05	1,05	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	1,25	1,25	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	88,30	268,00	Rekenkundig gemiddelde

Bodemeigenschappen:**Organisch stof:** 3,3 %**Lutum:** 12,9 %**pH (CaCl₂):** 6,12

De Haven - Bovengrond

Stof	Concentratie in		
	Concentratie [mg/kg]	standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,05	Rekenkundig gemiddelde
Barium	39,02	93,80	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	0,53	0,85	Rekenkundig gemiddelde
Koper	18,60	32,80	Rekenkundig gemiddelde
Lood	28,68	41,30	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,33	0,44	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	10,60	22,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	138,09	262,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	4,22	9,66	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	1,50	1,50	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	1,46	1,46	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	246,32	1170,00	Rekenkundig gemiddelde

Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 2,1 %

Lutum: 6,9 %

pH (CaCl₂): 6,12

De Haven - ondergrond

Stof	Concentratie in		
	Concentratie [mg/kg]	standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,05	0,20	Rekenkundig gemiddelde
Barium	70,46	161,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	0,84	1,30	Rekenkundig gemiddelde
Koper	14,46	24,70	Rekenkundig gemiddelde
Lood	27,31	38,60	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,52	0,68	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	10,44	20,80	Rekenkundig gemiddelde
Zink	171,64	314,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	4,63	10,10	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	1,05	1,05	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	1,60	1,60	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	143,37	573,00	Rekenkundig gemiddelde

Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 2,5 %

Lutum: 7,6 %

pH (CaCl₂): 6,12

Het Land - bovengrond

Stof	Concentratie in		
	Concentratie [mg/kg]	standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,05	Rekenkundig gemiddelde
Barium	20,55	59,50	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	0,24	0,40	Rekenkundig gemiddelde
Koper	4,24	8,03	Rekenkundig gemiddelde
Lood	12,04	18,00	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,25	0,34	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	5,06	12,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	36,75	76,70	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	2,85	7,74	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	1,05	1,05	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	0,61	0,61	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	44,15	221,00	Rekenkundig gemiddelde

Bodemeigenschappen:**Organisch stof:** 0,7 %**Lutum:** 4,7 %**pH (CaCl₂):** 6,12**Het Land - ondergrond**

Stof	Concentratie in		
	Concentratie [mg/kg]	standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,04	Rekenkundig gemiddelde
Barium	60,41	54,40	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	0,71	0,85	Rekenkundig gemiddelde
Koper	20,36	21,80	Rekenkundig gemiddelde
Lood	29,00	30,40	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,09	0,09	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	27,12	24,70	Rekenkundig gemiddelde
Zink	74,14	74,60	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	8,81	7,97	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	1,05	1,05	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	0,28	0,28	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	43,76	168,00	Rekenkundig gemiddelde

Bodemeigenschappen:**Organisch stof:** 2,6 %**Lutum:** 28,4 %**pH (CaCl₂):** 6,12