

Wijziging Bodemkwaliteitskaart De Elementen

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Nissewaard; gelet op artikel 47 van het Besluit bodemkwaliteit juncto artikel 156 Gemeentewet vast te stellen:

de bodemkwaliteitskaart De Elementen;
en deze te integreren in de algemene bodemkwaliteitskaart Nissewaard;

Intrekking oude regeling

Bodemkwaliteitskaart gemeente Nissewaard

Inwerkingtreding

De bodemkwaliteitskaart 2023 treedt in werking met ingang van de dag na bekendmaking in het gemeentebblad.

Citeertitel

Dit beleid wordt aangehaald als: "Bodemkwaliteitskaart 2023".

Aldus vastgesteld in vergadering van het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Nissewaard van 12 september 2023.

*De wnd secretaris,
S. Elseman*

*De burgemeester,
F. van Oosten*

Bijlage 1 Bodemkwaliteitskaart 2023, Plangebied “De Elementen” te Spijkenisse en bijbehorende bijlagen.

Bodemkwaliteitskaart 2023

Plangebied ‘De Elementen’ te Spijkenisse

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Sweco Nederland B.V. heeft van gemeente Nissewaard de opdracht gekregen voor het integreren van het plangebied ‘De Elementen’ in de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart (BKK).

Gemeente Nissewaard ontwikkelt het plangebied ‘De Elementen’. Deze ontwikkeling strekt zich uit over een langere tijd. Al in 2007 is begonnen met de eerste deelgebieden. Inmiddels zijn grote delen van het plangebied bebouwd met een mix van grondgebonden woningen en appartementencomplexen. De ontwikkeling wordt naar verwachting dit decennium afgerond.

Tijdens de bouw van deze woonwijk vindt grondverzet plaats. Indachtig de ambitie van de gemeente op het gebied van circulariteit, zoals vastgelegd in het Programmaplan Duurzaamheid, streeft de gemeente ernaar om binnen het plangebied zo veel mogelijk met een gesloten grondbalans te werken. Het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) vormt het beleids-kader waarbinnen hergebruik van grond is geregeld. De BKK kan hierbij gebruikt worden als milieuhygiënische verklaring.

1.2 Aanleiding en doelstelling

In 2009 is voor plangebied De Elementen een BKK met bijbehorende Nota bodembeheer (Nota) vastgesteld. Dit met als doel om bij de ontwikkelingen van De Elementen zoveel mogelijk gebiedseigen grond binnen het plangebied te kunnen hergebruiken. Mede in verband met de uitbreiding van het beheergebied zijn in 2016 een herziene BKK en Nota vastgesteld. In verband met het verlopen van de geldigheidsduur van de BKK in 2022, is – na uitgebreid overleg met de DCMR – besloten de BKK De Elementen niet te verlengen maar deze te integreren in het gemeentelijk bodemkwaliteitskaart.

In onderhavige rapportage zijn werkzaamheden die zijn uitgevoerd voor het integreren van de BKK van het plangebied ‘De Elementen’ in het gemeentelijke bodemkwaliteitskaart vastgelegd.

2 Aanpak

2.1 Richtlijn bodemkwaliteitskaarten

In het kader van het Bbk is de *Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten* opgesteld (Ministerie van VROM, 3 september 2007 en het *Wijzigingsblad* (1 januari 2019). 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:

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

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

2.2 Definitie van het beheergebied

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor het plangebied ‘De Elementen’ in Spijkenisse. De locatie wordt aan de noordwestzijde begrensd door de Veerweg, 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 59 hectare. De topografische ligging van het beheergebied is weergegeven in bijlage 1.

2.3 Dieptetraject

Bij het maken van de bodemkwaliteitskaart is uitgegaan van het dieptetraject 0,0 – 1,0 m –mv (bovengrond) en het dieptetraject 1,0 – 2,0 m –mv (ondergrond).

2.4 Te beschouwen stoffen

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

2.5 Uit te sluiten gebieden

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).

Voor het plangebied 'De Elementen' geldt dat alle gevallen van (ernstige) bodemverontreiniging het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) worden (zijn) gesaneerd voordat de uitvoering van de herontwikkeling aanvangt. Deze gevallen zijn dus niet meegenomen in de bepaling van de bodemkwaliteit.

Bij twee binnen het gebied uitgevoerde saneringen is gekozen voor een sanering middels een leeflaag/deklaag. Hierbij gaat het om een zinkverontreiniging (afgedekt met een leeflaag) en een voormalige stortplaats (afgedekt met een aaneengesloten verharding). Deze gevallen zijn ook niet meegenomen in de bepaling van de bodemkwaliteit.

3 Bepaling bodemkwaliteit

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de uitgevoerde werkzaamheden beschreven voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart. Conform de *Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten* zijn de volgende stappen doorlopen:

1. opstellen Programma van Eisen;
2. vaststellen onderscheidende kenmerken;
3. het indelen van het gebied in homogene deelgebieden;
4. gegevensverzameling en gegevensbewerking;
5. evaluatie gebiedsindeling en vaststellen bodemkwaliteitszones;
6. karakterisering van de bodemkwaliteit;
7. het maken van de bodemkwaliteitskaarten.

Stap 1 is in het voorgaand hoofdstuk toegelicht. In dit hoofdstuk komen de overige stappen aan de orde.

3.2 Stap 2 en 3: vaststellen onderscheidende kenmerken en indeling in homogene deelgebieden

De indeling in homogene deelgebieden is gebaseerd op de gebruikshistorie en de bodem-opbouw. Deze worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

3.2.1 Gebruikshistorie

Het plangebied 'De Elementen' ligt gedeeltelijk in de polder Oud Hongerland en gedeeltelijk in de polder Nieuw Hongerland. Polder Oud Hongerland, met als oeverbescherming de Oud Hongerlandsche dijk, lag vroeger langs de Oude Maas. Hierbuiten bevond zich een moerassig getijde-afhankelijk gebied, wat later omdijkt is met de Nieuw Hongerlandsedijk. Het aldus ontstane gebied heet polder Nieuw Hongerland.

Het plangebied had tot begin jaren '60 een agrarische bestemming, daarna is een begin gemaakt met de inrichting van het gebied als bedrijventerrein. Het gebied tussen de Haven en de Elementenweg (bekend als baggerspecieloswal nr. 140) is tussen 1964 en 1965 opgespoten met baggerspecie en vervolgens opgehoogd met grond, vrijgekomen bij de verbreding van de Spijkenisserhaven. De strook grond tussen de Nieuw Hongerlandsedijk en de zomerkade langs de Oude Maas (bekend als baggerspecieloswal nr. 131) is tussen 1962 en 1981 opgespoten met slib, afkomstig uit de voorhavens van het Hartelsluiscomplex en vervolgens afgedekt met 0,8 meter schone grond. Het gebied ten zuiden van Elementenweg (bekend als het Baristerrein) is ten behoeve van de bedrijvigheid eind jaren '60 opgehoogd met circa 1 meter schoon zand.

Sinds 2007 is het bedrijventerrein in fases ontmanteld en zijn grote delen van het plangebied bebouwd met een mix van grondgebonden woningen en appartementen. Momenteel zijn langs de Nieuw Hongerlandsedijk, de Veerkade en de Elementenweg woningen en appartementen in aanbouw. Er wordt gewerkt aan plannen voor de bouw van een basisschool aan de Nieuw Hongerlandsedijk. De bouwactiviteiten worden naar verwachting dit decennium afgerond.

3.2.2 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. Het gebied ligt van oorsprong op NAP -0,5 m (Polder Oud Hongerland) tot +0,4 m (Polder Nieuw Hongerland), met een hoge rug van NAP +1,6 m ter plaatse van de huidige Elementenweg.

Het gebied tussen de Haven en de Elementenweg ligt in de huidige situatie globaal op NAP +3,0 m. Het dijklichaam van de Nieuw Hongerlandsedijk heeft een kruinhoogte van circa NAP +8,5 m. Het voormalige Baristerrein ligt globaal op NAP +0,50 m.

3.2.3 Te onderscheiden homogene deelgebieden

Op basis van gebruikshistorie en bodemopbouw worden voor het plangebied 'De Elementen' de volgende drie homogene deelgebieden onderscheiden:

- 'De Dijk',
- 'De Haven'
- '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).

3.3 Stap 4: Gegevensverzameling en gegevensverwerking

3.3.1 Beschikbare gegevens bodemkwaliteit en opstellen databestand

Uitgangspunt voor het samenstellen van de dataset zijn de onderzoeksgegevens van de afgelopen vijf jaar (gegevens 2017 – 2022). Voor de zone 'Het Land' zijn de afgelopen vijf jaar geen gegevens beschikbaar. Hiervoor zijn de gegevens gebruikt van de Bodemkwaliteitskaart die in 2016 is opgesteld. Deze gegevens zijn nog actueel, aangezien in deze deelgebieden de afgelopen jaren geen activiteiten hebben plaatsgevonden die invloed hebben gehad op de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Voor de zone 'De Haven' (boven- en ondergrond) is, aanvullend op de recente gegevens, gebruik gemaakt van onderzoeksgegevens van de afgelopen 10 jaar (2011 – 2021) om betrouwbare statistiek te berekenen op basis van minimaal 20 waarnemingen. Uit een vergelijkbaarheidstoets tussen de periodes 2009 – 2015 en 2016 – 2021 blijkt dat sprake is van vergelijkbare gehalten.

Voor de zone 'De Dijk' (boven- en ondergrond) is, aanvullend op de recente gegevens (2022), ook gebruik gemaakt van onderzoeksgegevens van 2009 om betrouwbare statistiek te berekenen op basis van minimaal 20 waarnemingen. Uit een vergelijkbaarheidstoets tussen de periodes 2004 – 2009 en 2016 – 2023 blijkt dat sprake is van vergelijkbare gehalten.

Uit de beschikbare rapporten (zie bijlage 3) 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 2.4).

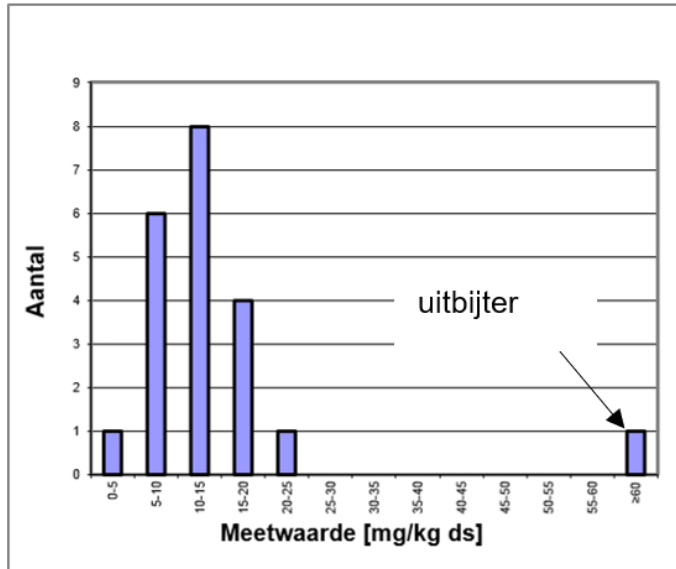
3.3.2 Voorbehandeling databestand

Voordat de statistische kengetallen zijn bepaald, is het totale gegevensbestand voorbehandeld. Achtereenvolgens zijn de volgende voorbewerkingen 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 analyseapparatuur) 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.

3.3.3 Uitbijteranalyse

De uitbijteranalyse heeft plaatsgevonden aan de hand van de frequentieverdelingen (histogrammen) die per stof per deelgebied zijn opgesteld (zie bijlage 4). Een frequentie-verdeling geeft weer hoe vaak een bepaald gehalte (klasse) van een bepaalde stof in het deelgebied wordt aangetroffen. Uitbijters vallen op, doordat deze gehalten in het frequentie-verdeling 'ver af liggen' van de overige gehalten, zie voorbeeld in onderstaande figuur.



Figuur 3.1 Voorbeeld uitbijter

Uit bijlage 4 blijkt dat sprake is van de volgende uitbijters:

Tabel 3.1 Uitbijters

Deelgebied	Bovengrond/Ondergrond	Uitbijters
De Haven	BG	PAK, minerale olie, PCB
	OG	minerale olie
De Dijk	BG	nikkel, molybdeen, PCB
	OG	minerale olie, PCB
Het Land	BG	kwik, minerale olie
	OG	minerale olie

Uit een nadere beschouwing van de uitbijters blijkt dat er geen aanwijzingen zijn dat de gehalten gereleerd zijn aan een lokale bron. Dit betekent dat de uitbijters representatief worden geacht voor de stedelijke bodemkwaliteit en niet uit de dataset zijn verwijderd.

3.4 Stap 5: Evaluatie gebiedsindeling

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.

Uit tabel 3.2 blijkt dat in elke deelgebied minimaal 20 waarnemingen beschikbaar zijn.

Tabel 3.2 Aantal waarnemingen per deelgebied

Deelgebied	Bovengrond/Ondergrond	Aantal waarnemingen
De Haven	BG	53-82
	OG	29-39
De Dijk	BG	39
	OG	34-45
Het Land	BG	24-56
	OG	29-36

In bijlage 5 zijn de waarnemingspunten op kaart weergegeven. Uit de bijlage blijkt dat de waarnemingen voldoende ruimtelijk verspreid over de deelgebieden voorkomen.

Geconcludeerd wordt dat de dataset voldoet aan bovengenoemde eisen.

3.5 Stap 6: Vaststellen en karakteriseren bodemkwaliteitszones

3.5.1 Algemeen

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

- het rekenkundige gemiddelde van de gemeten gehalten;
- de 70-, 75-, 80-, 90- en 95-percentielwaarden.

80-percentiel

Gemeente Nissewaard heeft besloten om bij het karakteriseren en vaststellen van de bodemkwaliteitszones, aan te sluiten bij het bodembeleid van gemeente Rotterdam. Dit houdt in dat voor het karakteriseren van de bodemkwaliteitszones de 80-percentielwaarde is getoetst aan de Lokale Maximale Waarden van gemeente Rotterdam.

95-Percentiel

De 95-percentielwaarde wordt gebruikt om te bepalen of invoer van 95-percentielwaarde in de risico-toolbox geen overschrijding van het saneringscriterium oplevert.

Door de indeling in vier kwaliteitsklassen die gebaseerd zijn op de 80-percentielwaarde, wordt naar Rotterdams beleid ongewenst grondverzet met de bodemkwaliteitskaart (in combinatie met een uitgevoerd historisch onderzoek) als bewijsmiddel beperkt. Met deze werkwijze vindt de gemeente het niet nodig om, conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten, een controle op het saneringscriterium uit te voeren voor die bodemkwaliteitszones waar de 95-percentiel-waarde de Interventiewaarde overschrijdt.

De statistische kentallen zijn opgenomen in bijlage 6. In deze bijlage zijn per bodemkwaliteits-zone voor de stoffen uit het basispakket de volgende kentallen opgenomen:

- aantal waarnemingen;
- P80 van de meetwaarden (deze wordt getoetst aan de lokale maximale waarden voor het bepalen van de kwaliteitsklasse);
- gemiddelde en de percentielwaarden 70, 75, 90, en 95 van de meetwaarden;
- kwaliteitsklasse op basis van de P80-gehalten.

Met betrekking tot het hanteren van de toetsingsregels wordt eveneens aangesloten bij het beleid van gemeente Rotterdam. Dit betekent dat de toetsingsregel voor de indeling van de kwaliteitsklasse van de ontvangende bodem niet van toepassing is. De toetsingsregel Achtergrondwaarden is wél toegepast.

3.5.2 Karakteriseren bodemkwaliteitszones

Zoals in voorgaande paragraaf aangegeven, wordt voor het karakteriseren van de bodem-kwaliteitszones de 80-percentielwaarde getoetst aan de Lokale Maximale Waarden van gemeente Rotterdam (zie tabel 3.3).

Tabel 3.3 Lokale Maximale Waarden (standaard bodem) 1)

Stof	Maximale waarden Natuur	Maximale waarden Landbouw	Maximale waarden Wonen	Maximale waarden Industrie
Barium	190	280	550	920
Cadmium	0,6	1	3,7	13
Kobalt	15	25	50	190
Koper	40	60	100	190

Kwik	0,15	2	4,8	4,8
Lood	50	200	300	530
Minerale olie	190	300	500	1000
Molybdeen	1,5	10	88	190
Nikkel	60	60	75	100
PAK	1,5	5,5	11	40
PCB	0,02	0,1	0,25	0,5
Zink	140	200	350	720

1) de Lokale Maximale Waarden zijn overgenomen uit het bodembeleid van gemeente Rotterdam

Zoals uit tabel 3.3 blijkt, kunnen de bodemkwaliteitszones op basis van toetsing aan de lokale maximale waarden in vier bodemkwaliteitsklassen vallen: 'Natuur', 'Landbouw', 'Wonen' of 'Industrie'.

In tabel 3.4 zijn resultaten van de toetsing samengevat weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat in de bodemkwaliteitszones 'De Dijk' en 'De Haven' de klassen 'Industrie' en 'Wonen' voorkomen en in bodemkwaliteitszone 'Het Land' de klasse 'Landbouw'.

Tabel 3.4 Toetsingsresultaat P80 aan de Lokale Maximale Waarden

Bodemkwaliteitszone	Traject	Bodemkwaliteitsklasse	Klassebepalende stof
De Dijk	Bovengrond	wonen	cadmium, kwik, lood, zink
	Ondergrond	industrie	minerale olie, PCB, zink
De Haven	Bovengrond	wonen	minerale olie
	Ondergrond	wonen	cadmium, minerale olie, zink
Het Land	Bovengrond	landbouw	minerale olie, PCB
	Ondergrond	landbouw	PCB

3.6 Stap 7: Bodemkwaliteitskaart

3.6.1 Algemeen

De bodemkwaliteitskaart bestaat uit twee kaarten:

1. de ontgravingskaart;
2. de toepassingskaart.

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op deze kaarten.

3.6.2 Ontgravingskaart

De ontgravingskaart geeft de te verwachten kwaliteit aan van eventueel te ontgraven grond. Deze kaart kan gebruikt worden als bewijsmiddel voor de kwaliteit van de te ontgraven grond, mits de locatie niet verdacht is op bodemverontreiniging. In bijlage 7 is de bodemkwaliteits-klasse (zie tabel 3.4) per bodemkwaliteitszone op de ontgravingskaart weergegeven.

3.6.3 Toepassingskaart

Om een partij grond te mogen toepassen, moet de partij worden getoetst aan:

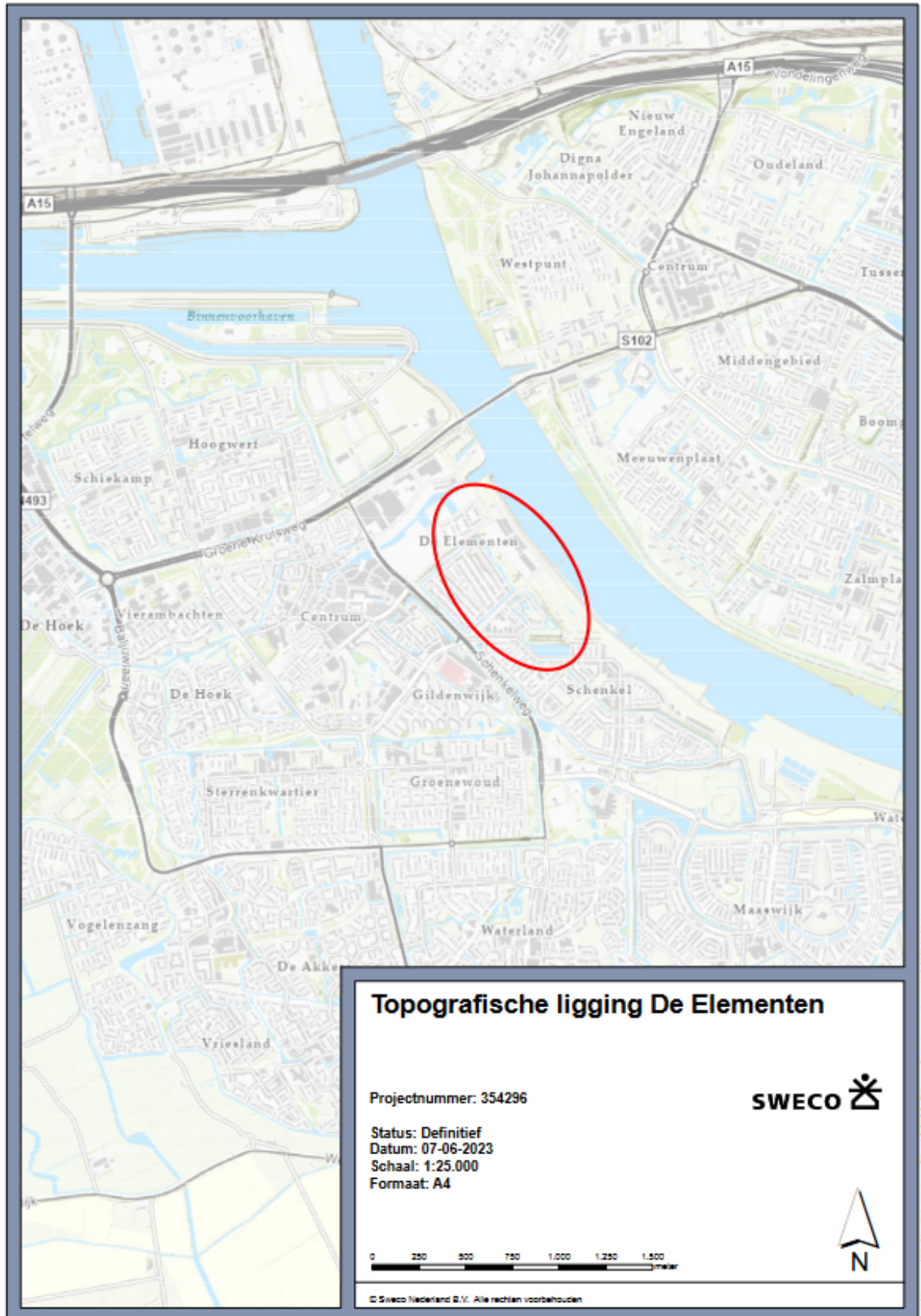
- de bodemkwaliteitsklasse van de ontvangende bodem (zie tabel 3.4);
- de bodemfunctieklasse van de ontvangende bodem (dit betreft wonen in het plangebied De Elementen, zoals aangegeven op de bodemfunctieklassenkaart van gemeente Nissewaard).

Bij deze dubbele toets geldt dat de kwaliteitsklasse van de toe te passen grond moet voldoen aan de strengste norm. In tabel 3.5 is het resultaat van deze toetsing samengevat en in bijlage 8 op de toepassingskaart weergegeven.

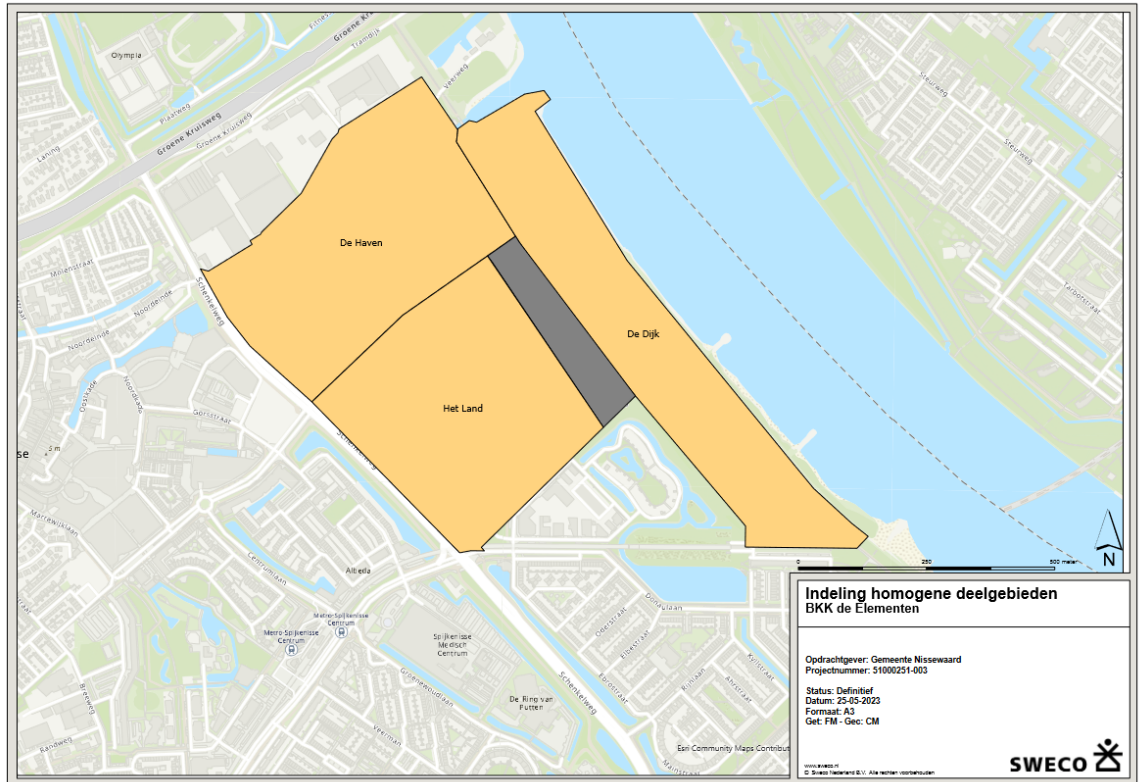
Tabel 3.5 Bepaling toepassingseis op basis van bodemfunctieklasse en bodemkwaliteitsklasse

Deelgebied	Traject	Bodemfunctieklass	Bodemkwaliteitsklasse	Toepassingseis
De Dijk	Bovengrond	wonen	wonen	wonen
	Ondergrond	wonen	industrie	wonen
De Haven	Bovengrond	wonen	wonen	wonen
	Ondergrond	wonen	wonen	wonen
Het Land	Bovengrond	wonen	landbouw	landbouw
	Ondergrond	wonen	landbouw	landbouw

Bijlage 1 – Topografische ligging



Bijlage 2 – Indeling homogene deelgebieden



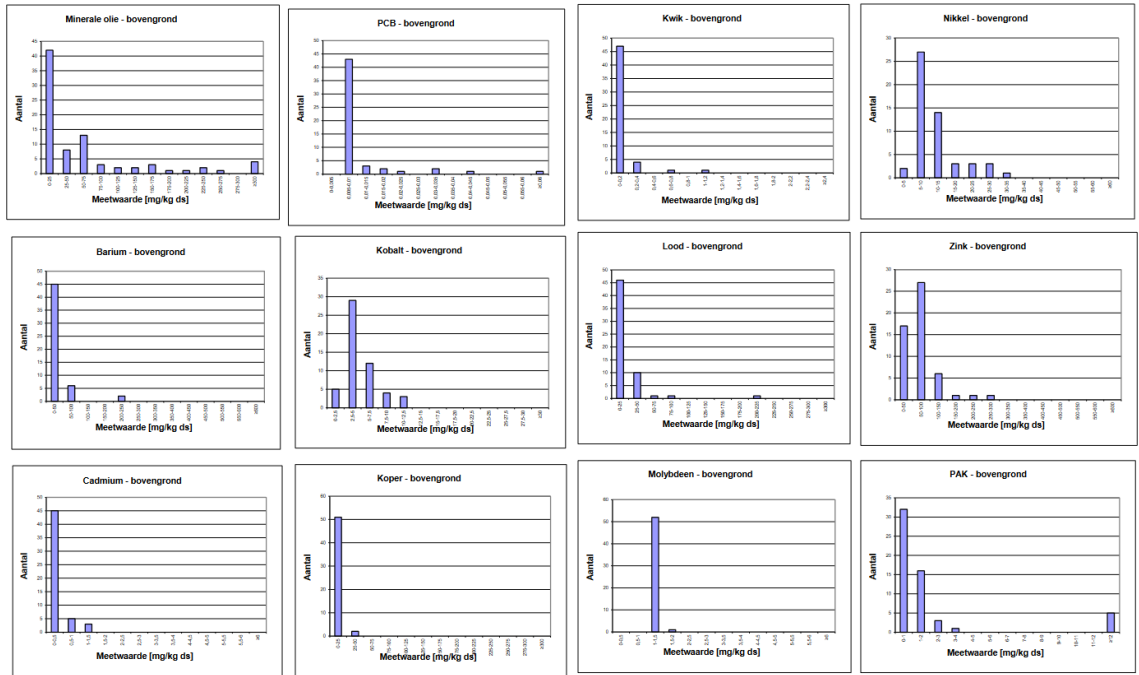
Bijlage 3 – Beschikbare bodemonderzoeken

Beschikbare bodemonderzoeksrapporten:

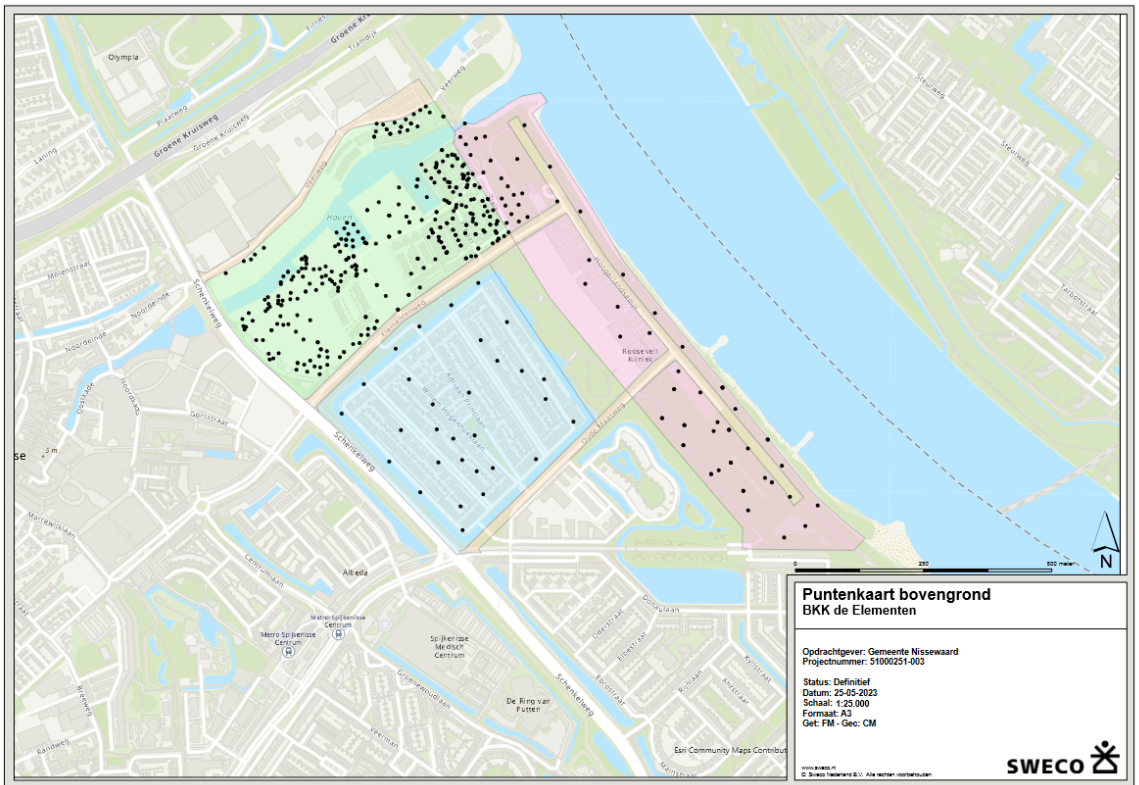
- Evaluatieverslag sanering voormalige stortplaats aan de Hongerlandsedijk te Spijkenisse, Grontmij, projectnummer 211989, d.d. 25 juni 2008;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 40 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, project 0818801A, d.d. 15 mei 2008;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 22 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, opdrachtnummer 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 DSVO99288, 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 Groencordweg, 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;
- Verkennend bodemonderzoek Energieweg 1 te Spijkenisse, P&J Milieuservices, kenmerk 0132104A, d.d. juni 2003
- Verkennen en nader bodemonderzoek Elementenweg 38 te Spijkenisse, PJ Milieu BV, kenmerk 0931201A, d.d. 11 september 2009;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 2 te Spijkenisse, PJ Milieu BV, kenmerk 0940101A, d.d. 10 nov 2009;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 10-12 Spijkenisse, PJ Milieu BV, kenmerk 0940001A, d.d. 11 jan 2010;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 18, kenmerk 0927702A, d.d. 16 augustus 2010;
- Verkennend en nader bodemonderzoek Elementenweg 4 te Spijkenisse, project 0927606A, d.d. 5 oktober 2010;
- Verkennend bodemonderzoek (na sloop) Elementenweg 2, P&J Milieuservices B.V., kenmerk 0940103A, d.d. 3 mei 2010;
- Verkennend en nader bodemonderzoek Elementenweg 34-36 te Spijkenisse, kenmerk 0247502A, 11 mei 2010;
- Verkennend bodemonderzoek (na sloop) Elementenweg 18a tem 18g, kenmerk 1109301A, d.d. 9 maart 2011;
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 30-32, PJ Milieu BV, kenmerk 1511701A, d.d. 30 juni 2015;
- Verkennend bodemonderzoek Veerweg, PJ Milieu BV, kenmerk 1532501A, d.d. 23 juli 2015;
- Verkennend bodemonderzoek voormalige opslagplaats Herrewijnen Heiwerken, PJ Milieu BV, kenmerk 1532401A, d.d. 23 juli 2015.
- Verkennend bodemonderzoek Elementenweg 28, PJ Milieu BV, kenmerk 1320503A, d.d. 24 augustus 2016;
- Verkennend en nader bodemonderzoek en verkennend asbest in grondonderzoek voormalig Basalterrein Elementenweg 28, PJ Milieu BV, kenmerk 1551005A, d.d. 27 juli 2007;
- Verkennend Bodem- en asbest in grondonderzoek Schenkelweg/Veerweg Spijkenisse, PJ Milieu BV, kenmerk 1713801A, d.d. 1 mei 2017;
- Verkennend bodemonderzoek Getron B.V. Ir. H. de grootweg 42 Spijkenisse, PJ Milieu BV, kenmerk 1788701A, d.d. 20 februari 2018;
- Nul-situatie onderzoek vaste bodem Veerkade (fase 1) Spijkenisse, PJ Milieu BV, kenmerk 21001201A, d.d. 18 januari 2021;
- Bodemonderzoek waterfront Spijkenisse, PJ Milieu BV, kenmerk 22049601A, d.d. 8 november 2022.

Bijlage 4 – Frequentieverdelingen



Bijlage 5 – Kaart met bemonsteringspunten



Bijlage 6 – Statistische kentallen

De Dijk

Bovengrond (gehalten omgerekend naar standaardbodem)

	Aantal	p80 Oordeel (p80)	bodemkwaliteitsklasse: wonen					
			Gem	p70	p75	p80	p90	p95
Barium	39	122,52 AW	95,56	110,80	119,44	122,52	146,56	190,52
Cadmium	39	0,97 landbouw	0,88	0,81	0,86	0,97	1,98	2,31
Kobalt	39	10,78 AW	9,22	10,24	10,45	10,78	11,99	12,28
Koper	39	32,72 AW	24,37	28,52	31,46	32,72	39,43	49,78
Kwik	39	0,32 landbouw	0,28	0,29	0,31	0,32	0,51	0,72
Lood	39	63,58 landbouw	42,33	49,56	53,19	63,58	85,66	90,22
Minerale olie	39	162,37 AW	153,77	96,41	96,41	162,37	316,05	380,56
Molybdeen	39	1,05 AW	1,62	1,05	1,05	1,05	1,05	1,27
Nikkel	39	32,01 AW	51,04	30,61	31,31	32,01	36,18	39,24
PAK	39	1,10 AW	0,76	1,00	1,00	1,10	1,32	1,41
PCB	39	0,107 wonen	0,063	0,042	0,051	0,107	0,178	0,180
Zink	39	169,24 landbouw	129,40	141,41	154,63	169,24	199,61	230,53

Ondergrond (gehalten omgerekend naar standaardbodem)

	Aantal	p80 Oordeel (p80)	bodemkwaliteitsklasse: industrie					
			Gem	p70	p75	p80	p90	p95
Barium	34	304,74 wonen	156,63	182,18	207,02	304,74	375,96	386,72
Cadmium	45	3,07 wonen	1,78	2,09	2,68	3,07	4,34	4,76
Kobalt	34	13,24 AW	9,72	12,35	12,79	13,24	13,59	14,26
Koper	45	51,26 landbouw	40,45	39,25	42,48	51,26	58,88	62,69
Kwik	45	1,17 landbouw	0,63	0,67	0,69	1,17	1,58	1,68
Lood	45	86,36 landbouw	75,72	85,77	86,08	86,36	87,57	88,45
Minerale olie	45	677,49 industrie	268,39	295,63	338,74	677,49	831,46	862,26
Molybdeen	34	1,05 AW	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Nikkel	45	35,44 AW	31,13	35,44	35,44	35,44	36,36	36,98
PAK	45	1,40 AW	1,28	1,00	1,10	1,40	2,14	3,20
PCB	34	0,4003 industrie	0,163	0,148	0,218	0,400	0,524	0,647
Zink	45	361,20 industrie	212,61	237,79	255,85	361,20	415,38	433,44

Lokale maximale waarden *standaardbodem*

	(L)AW	aw+wonen	(L)MW-landbouw	(L)MW-wonen	(L)MW-industrie
Arseen	20	60	30	40	76
Barium	190	740	280	550	920
Cadmium	0,60	4,30	1,00	3,70	13
Chroom	55	175	80	120	180
Kobalt	15	65	25	50	190
Koper	40	140	60	100	190
Kwik	0,15	4,95	2,00	4,8	4,8
Lood	50	350	200	300	530
Minerale olie	190	690	300	500	1000
Molybdeen	1,5	89,5	10	88	190
Nikkel	60	135	60	75	100
PAK	1,5	12,5	5,5	11	40
PCB	0,02	0,27	0,10	0,25	0,50
Zink	140	490	200	350	720

Het Land

Bovengrond (gehalten omgerekend naar standaardbodem)

	Aantal	p80 Oordeel (p80)	bodemkwaliteitsklasse: landbouw					
			Gem	p70	p75	p80	p90	p95
Barium	30	89,77 AW	59,51	72,11	78,19	89,77	102,80	146,68
Cadmium	30	0,46 AW	0,40	0,46	0,46	0,46	0,49	0,75
Kobalt	30	7,60 AW	7,72	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60
Koper	30	7,27 AW	8,02	6,62	6,62	7,27	11,58	14,67
Kwik	30	0,14 AW	0,34	0,11	0,13	0,14	0,40	1,39
Lood	30	19,79 AW	18,05	14,50	16,49	19,79	32,98	33,80
Minerale olie	56	215,00 landbouw	222,11	175,00	175,00	215,00	362,50	637,50
Molybdeen	30	1,05 AW	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Nikkel	30	14,61 AW	11,92	12,97	13,98	14,61	16,23	16,92
PAK	24	0,69 AW	0,61	0,46	0,48	0,69	1,07	2,12
PCB	30	0,036 landbouw	0,037	0,033	0,033	0,036	0,048	0,061
Zink	30	93,45 AW	76,66	83,23	89,18	93,45	135,59	164,69

Ondergrond (gehalten omgerekend naar standaardbodem)

	Aantal	p80 Oordeel (p80)	bodemkwaliteitsklasse: landbouw					
			Gem	p70	p75	p80	p90	p95
Barium	29	70,67 AW	54,46	65,99	67,61	70,67	75,36	79,15
Cadmium	29	0,47 AW	0,37	0,42	0,44	0,47	0,52	0,60
Kobalt	29	9,95 AW	7,97	8,94	9,05	9,95	10,86	10,86
Koper	29	29,13 AW	21,80	26,35	26,78	29,13	32,56	34,92
Kwik	29	0,12 AW	0,12	0,11	0,11	0,12	0,15	0,23
Lood	29	36,51 AW	30,43	34,62	35,67	36,51	42,39	45,95
Minerale olie	36	133,13 AW	166,46	101,18	109,17	133,13	133,13	220,62
Molybdeen	29	1,05 AW	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Nikkel	29	32,82 AW	24,72	30,27	31,91	32,82	33,19	36,29
PAK	29	0,39 AW	0,28	0,36	0,38	0,39	0,43	0,62
PCB	29	0,0969 landbouw	0,054	0,019	0,019	0,097	0,186	0,186
Zink	29	86,95 AW	74,61	84,13	85,54	86,95	89,57	102,25

Lokale maximale waarden standaardbodem

	(L)AW	aw+wonen	(L)MW-landbouw	(L)MW-wonen	(L)MW-industrie
Arseen	20	60	30	40	76
Barium	190	740	280	550	920
Cadmium	0,60	4,30	1,00	3,70	13
Chroom	55	175	80	120	180
Kobalt	15	65	25	50	190
Koper	40	140	60	100	190
Kwik	0,15	4,95	2,00	4,8	4,8
Lood	50	350	200	300	530
Minerale olie	190	690	300	500	1000
Molybdeen	1,5	89,5	10	88	190
Nikkel	60	135	60	75	100
PAK	1,5	12,5	5,5	11	40
PCB	0,02	0,27	0,10	0,25	0,50
Zink	140	490	200	350	720

De Haven

Bovengrond (gehalten omgerekend naar standaardbodem)

	Aantal	p80 Oordeel (p80)	bodemkwaliteitsklasse: wonen					
			Gem	p70	p75	p80	p90	p95
Barium	53	84,80 AW	80,45	74,52	81,37	84,80	139,19	200,01
Cadmium	53	0,69 landbouw	0,51	0,47	0,61	0,69	0,88	1,38
Kobalt	53	12,27 AW	10,17	10,87	11,52	12,27	17,78	19,96
Koper	53	23,00 AW	16,46	17,59	18,60	23,00	30,10	35,52
Kwik	53	0,18 landbouw	0,16	0,15	0,16	0,18	0,28	0,40
Lood	59	35,70 AW	32,02	33,17	33,73	35,70	50,60	66,20
Minerale olie	82	453,00 wonen	368,05	268,50	341,25	453,00	895,00	1247,50
Molybdeen	53	1,05 AW	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Nikkel	53	25,76 AW	21,14	22,73	24,63	25,76	37,89	48,87
PAK	57	1,71 landbouw	2,21	1,14	1,39	1,71	3,26	15,00
PCB	53	0,044 landbouw	0,053	0,035	0,037	0,044	0,080	0,165
Zink	53	165,30 landbouw	125,12	130,31	157,09	165,30	214,21	246,34

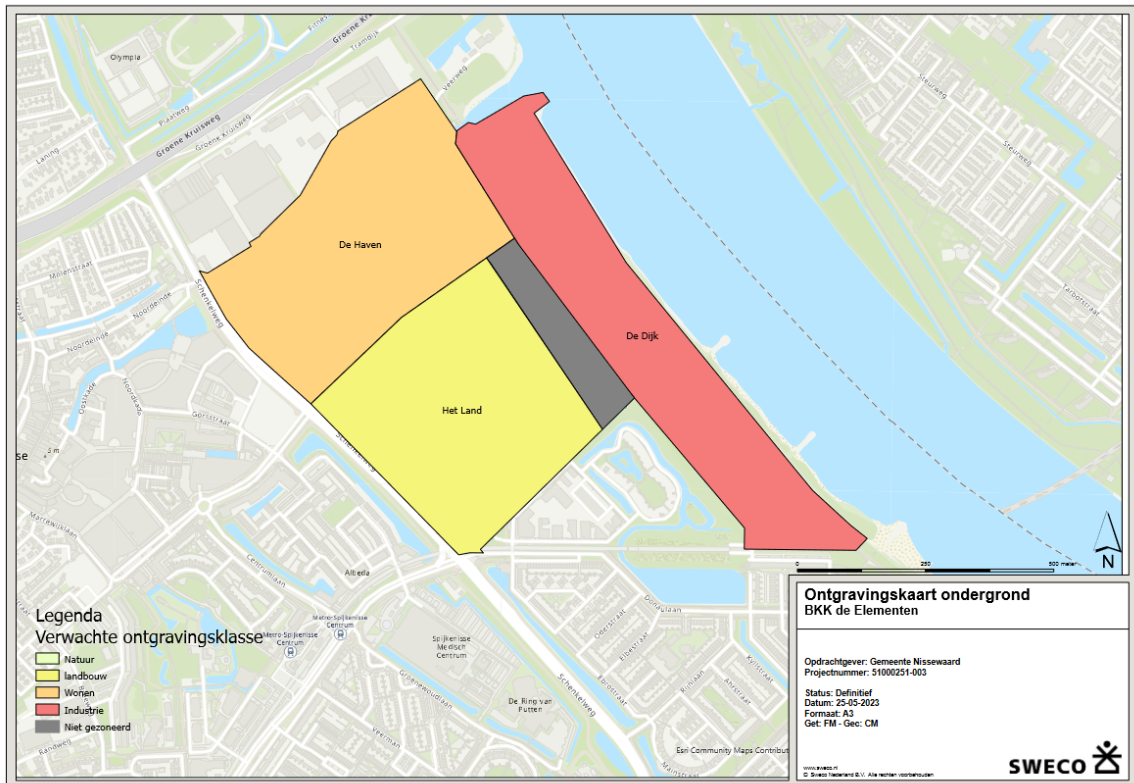
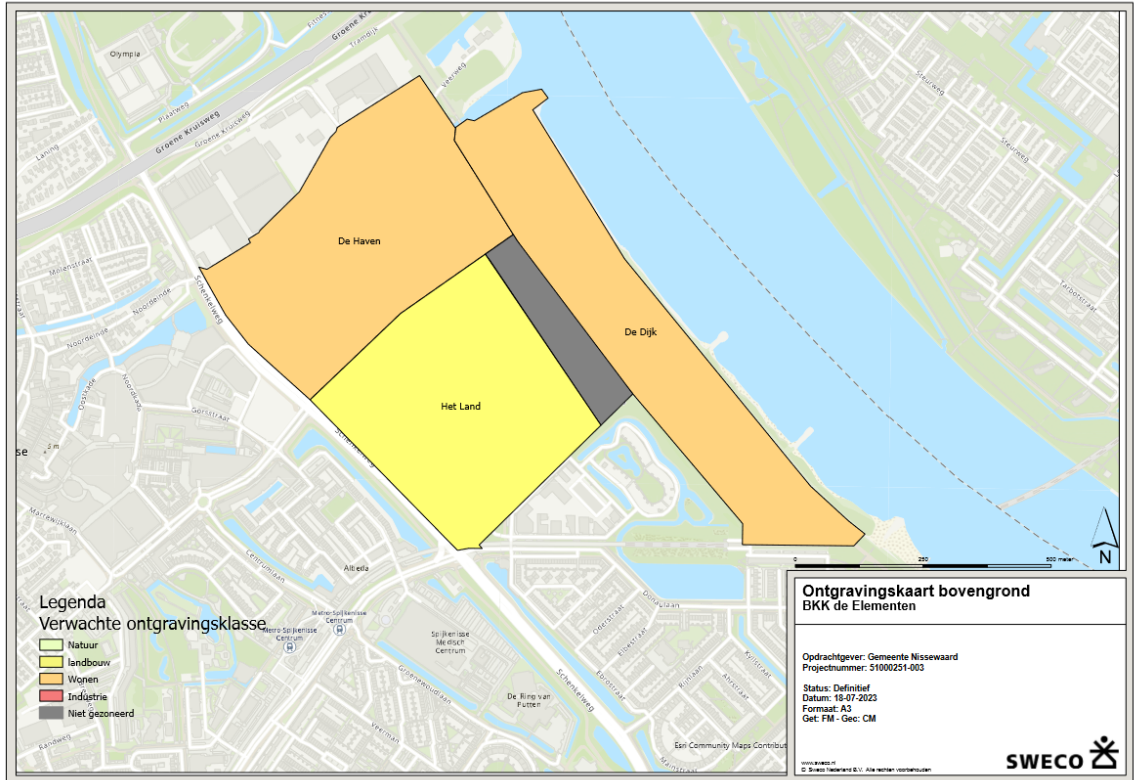
Ondergrond (gehalten omgerekend naar standaardbodem)

	Aantal	p80 Oordeel (p80)	bodemkwaliteitsklasse: wonen					
			Gem	p70	p75	p80	p90	p95
Barium	30	169,19 AW	106,11	143,03	156,11	169,19	171,46	220,64
Cadmium	30	1,03 wonen	0,79	1,00	1,00	1,03	1,04	1,22
Kobalt	30	14,31 AW	9,24	11,72	11,72	14,31	16,48	16,48
Koper	30	28,86 AW	18,40	24,30	27,72	28,86	29,01	30,38
Kwik	30	0,43 landbouw	0,28	0,37	0,37	0,43	0,51	0,51
Lood	30	64,57 landbouw	44,68	48,63	61,28	64,57	92,38	93,57
Minerale olie	39	330,14 wonen	388,18	216,43	330,14	330,14	469,54	1643,38
Molybdeen	30	1,50 AW	1,34	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Nikkel	29	40,19 AW	22,18	28,93	28,93	40,19	43,40	50,80
PAK	31	1,30 AW	1,35	1,00	1,14	1,30	1,30	6,50
PCB	29	0,0367 landbouw	0,033	0,026	0,028	0,037	0,045	0,070
Zink	35	250,54 wonen	200,12	234,88	234,88	250,54	250,54	319,43

Lokale maximale waarden standaardbodem

	(L)AW	aw+wonen	(L)MW-landbouw	(L)MW-wonen	(L)MW-industrie
Arseen	20	60	30	40	76
Barium	190	740	280	550	920
Cadmium	0,60	4,30	1,00	3,70	13
Chroom	55	175	80	120	180
Kobalt	15	65	25	50	190
Koper	40	140	60	100	190
Kwik	0,15	4,95	2,00	4,8	4,8
Lood	50	350	200	300	530
Minerale olie	190	690	300	500	1000
Molybdeen	1,5	89,5	10	88	190
Nikkel	60	135	60	75	100
PAK	1,5	12,5	5,5	11	40
PCB	0,02	0,27	0,10	0,25	0,50
Zink	140	490	200	350	720

Bijlage 7 – Ontgravingskaart



Bijlage 8 – Toepassingskaart

