



## 11. TECHNISCHE HULPMIDDELEN: IDENTIFICATIE EN BEHANDELING VAN VERONTREINIGDE BODEMS

Deze factsheet belicht de technische procedures die in het leven werden geroepen om verontreinigde bodems te identificeren en te karakteriseren evenals de beheersmaatregelen die daar bij vastgestelde verontreiniging uit voortvloeien. Vervolgens gaan we dieper in op de vorderingen van de sanerings- en risicobeheerswerkzaamheden die samenhangen met de bodemverontreiniging in het Brussels Gewest. Bij deze fiche horen nog drie andere fiches; die beschrijven respectievelijk het algemeen regelgevend kader betreffende het bodembeheer, de inhoud en de bestaande procedures om de inventaris van de bodemtoestand te valideren en bij te werken, evenals de bestaande economische hulpmiddelen ter ondersteuning van acties of projecten die verontreinigde bodems moeten identificeren, risico's beheren of verontreinigde percelen moeten saneren of, nog, nieuwe verontreinigingen moeten vermijden.

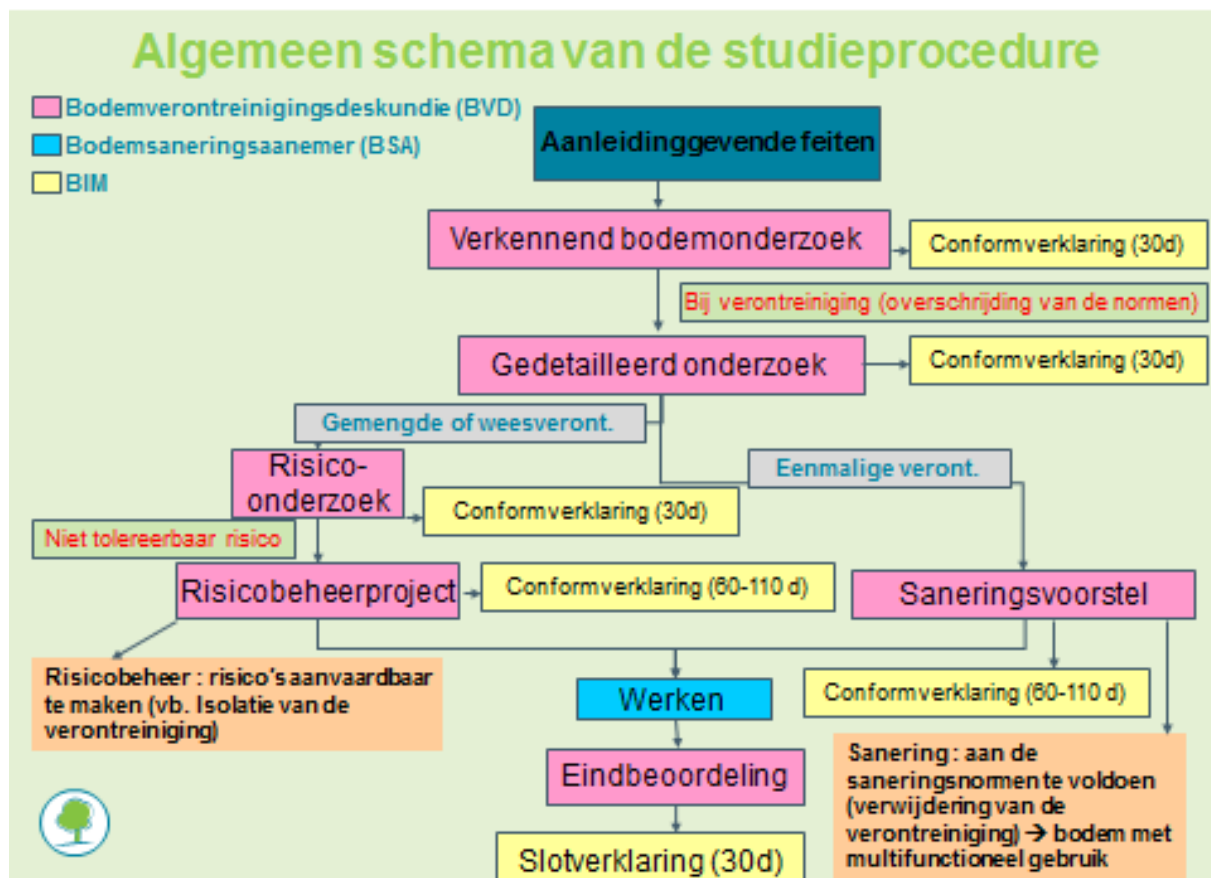
### 1. Procedure voor de identificatie en behandeling van verontreinigde bodems

Een procedure bestaande uit verschillende stappen laat toe om te achterhalen of een bodem verontreinigd is, om de omvang en het type van verontreiniging te kennen alsook om, in voorkomend geval, de verontreiniging te saneren of er de risico's voor de volksgezondheid van te bepalen.

Onderstaand schema vat de procedure voor de identificatie en de behandeling van verontreinigde bodems samen:

**Figuur 11.1: Algemeen schema van de stappen in de procedure voor de identificatie en de behandeling van de verontreinigde bodems in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest**

Bron : Leefmilieu Brussel, onderafdeling Bodems, 2012





De "bodemordonnantie" (zie factsheet "Beheer van de verontreinigde bodems in het BHG: algemeen kader") voorziet meerdere aanleidinggevende feiten die verplichten tot het opstellen van een verkennend bodemonderzoek, waaronder "vervreemding van zakelijke rechten" (de verkoop is de meest algemene vorm daarvan) op terreinen opgenomen in de inventaris van de bodemtoestand, maar ook bij het opstarten, stopzetten of overdragen van risicoactiviteiten, aanvragen van milieu- of stedenbouwkundige vergunningen voor terreinen opgenomen in de inventaris, bij toevallig ontdekte bodemverontreiniging bij uitgravingswerken, bij ongevallen, of nog, bij onteigeningen en faillissementen.

De verschillende stappen van de procedure van identificatie en behandeling van verontreinigde bodems, die door een erkend bodemverontreinigingsdeskundige wordt uitgevoerd, worden hieronder beschreven:

- **Het verkennend bodemonderzoek** laat toe een eventuele verontreiniging van de bodem of van het grondwater aan te tonen, evenals de omvang, de aard en de oorsprong daarvan. Het houdt een beperkte monsterneming in waarvan de analyseresultaten met de geldende normen worden vergeleken. Doel daarvan is te bepalen of er al dan niet tot een gedetailleerde onderzoeksprocedure moet worden overgegaan. De bodemordonnantie definieert twee types normen: de interventienormen en de saneringsnormen. De interventienormen zijn concentraties verontreinigende stoffen waarboven de risico's voor de volksgezondheid en voor het milieu als niet-verwaarloosbaar worden beschouwd en een behandeling van de bodemverontreiniging vereist is. Saneringsnormen zijn concentraties verontreinigende stoffen waaronder de risico's voor de gezondheid en voor het milieu als onbestaande worden beschouwd. Het zijn die normen die bij een bodemsanering moeten worden bereikt. Geen van beide normen neemt het gehalte aan organisch materiaal in de bodem, noch het kleigehalte in aanmerking. De interventienormen hangen enkel samen met de bestemming die aan het beschouwde terrein werd toegekend op het gewestelijk bestemmingsplan, wat niet het geval is voor de saneringsnormen.
- Doel van het **gedetailleerd onderzoek** is om wanneer een verkennend bodemonderzoek een overschrijding van de waarden aantoonde, de omvang en het type verontreiniging vast te stellen. Bedoeling is om de bodemverontreiniging die door een verkennend bodemonderzoek aan het licht is gebracht, verticaal en horizontaal af te bakenen, de toename en het type van de verontreiniging te onderscheiden aan de hand van nieuwe monsternemingen en analyses. De bodemordonnantie kent 3 verontreinigingstypes af:
  - een eenmalige verontreiniging, m.a.w. een apart identificeerbare bodemverontreiniging, veroorzaakt door een exploitant, een houder van zakelijke rechten op het betreffende terrein of, indien de verontreiniging is veroorzaakt na 20 januari 2005, door een eenduidig geïdentificeerde persoon;
  - gemengde verontreiniging, m.a.w. bodemverontreiniging veroorzaakt door verschillende personen in niet afzonderlijk identificeerbare proporties, onder wie een exploitant, een houder van zakelijke rechten op het betreffende terrein; of, indien de verontreiniging is veroorzaakt na 20 januari 2005, een eenduidig geïdentificeerde persoon;
  - weesverontreiniging, m.a.w. een bodemverontreiniging die niet onder een van de voorgaande categorieën valt.
- Zowel voor gemengde als voor weesverontreiniging wordt een **risico-onderzoek** uitgevoerd. Dit heeft tot doel het risico van deze verontreiniging voor de menselijke gezondheid en/of voor het milieu te bepalen. De risicobeoordeling is gebaseerd op het risico van blootstelling voor de mens (wat afhangt van de bestemming en het concrete gebruik van het perceel), het risico van aantasting van de ecosystemen en het risico van verspreiding van verontreinigende stoffen naar aanpalende terreinen, waterwinningen, ...
- In het geval een verontreiniging - of die nu gemengd, "wees", of eenmalig is maar die volledig dateert van voor 1/1/1993 - een risico vormt dat niet aanvaardbaar is voor de volksgezondheid en het milieu, laat het **risicobeheersvoorstel** toe het type en de uitvoeringswijze te bepalen van de risicobeheersmaatregelen die moeten worden genomen om de via een risico-onderzoek geïdentificeerde risico's volgens de huidige of geplande bestemmingen aanvaardbaar te maken. Het risicobeheersvoorstel vergelijkt risicobeheersmaatregelen voor wat betreft hun doeltreffendheid, kostprijs, uitvoeringstermijn en de milieueffecten. Op basis van dezelfde criteria vergelijkt het risicobeheersvoorstel op beknopte wijze de gekozen risicobeheersmaatregelen met de saneringswerken volgens een aan de situatie op het terrein aangepaste techniek. Risicobeheer tracht het risico te elimineren door de verontreiniging in te



dijken (bv. door een betonplaat te storten) of door de verontreinigingskern gewoonweg te supprimeren, of nog, door een gedeelte van de verontreiniging te elimineren tot de risicowaarden worden bereikt. In sommige uitzonderlijke gevallen kan het risicobeheer verlopen via gebruiksbepalingen (bv. verbod om de opbrengst van een moestuin te eten).

- Het **saneringsvoorstel** wordt uitgevoerd in het geval van een eenmalige verontreiniging en in het geval van een gemengde verontreiniging die volledig door geïdentificeerde personen werd veroorzaakt. Dit saneringsvoorstel heeft tot doel het type en de uitvoeringswijze vast te stellen van de saneringswerken die moeten worden uitgevoerd om aan de saneringsnormen te voldoen of om een toename van de verontreiniging uit te sluiten. Net als voor het risicobeheersvoorstel vergelijkt het saneringsvoorstel verschillende saneringstechnieken voor wat betreft hun doeltreffendheid, kostprijs, uitvoeringstermijn en de milieueffecten. De keuze voor een saneringstechniek kan objectief worden gebaseerd op het BATNEEC-principe (best beschikbare technologieën die geen overmatige kosten veroorzaken).
- De **saneringswerken** of de **risicobeheersmaatregelen** worden uitgevoerd door een geregistreerde bodemsaneringsaannemer en steunen op de kenmerken van het terrein, de uitgeoefende activiteiten, de aard van de gelopen risico's, maar ook op de prijs, de te bereiken normen, de hoeveelheid verontreinigende stoffen enz. Doel is de verhouding tussen de milieukosten en –baten en de gelopen risico's te optimaliseren. Er wordt in hoofdzaak een onderscheid gemaakt tussen de ex-situ grondbewerkingstechnieken door uitgraving en afvoer ervan naar een erkende verwerkings-/stortplaats of door verwerking ter plaatse, zelfs aan de oppervlakte (na uitgraving) en de in-situ saneringstechnieken van de ter plaatse gebleven grond (zonder uitgraving).
- Na uitvoering van de saneringswerkzaamheden of de risicobeheersmaatregelen maakt de bodemverontreinigingsdeskundige een **eindbeoordeling** daarvan op en legt die voor aan Leefmilieu Brussel. De eindbeoordeling omvat elementen zoals een gedetailleerde beschrijving van de uitgevoerde saneringswerkzaamheden of risicobeheersmaatregelen, de verkregen resultaten wat de blootstelling van de personen en het milieu betreft, de aard en de duur van de follow-upmaatregelen die in voorkomend geval moeten worden doorgevoerd, een voorstelling van de eventuele analyseresultaten, enz.
- Leefmilieu Brussel levert de **slotverklaring** af die bevestigt dat de houder van de verplichting zijn verplichtingen conform de bepalingen van de bodemordonnantie is nagekomen evenals de voorwaarden bepaald in de gelijkvormigheidsverklaring van een saneringsvoorstel of van een risicobeheersvoorstel. De verkoper of de overdrager van een risicoactiviteit mag deze slotverklaring gebruiken om de verwerver van het terrein of de overnemer van de risicoactiviteit te informeren en aldus het succes van de transactie te verzekeren.

In het geval van openbare tankstations is de procedure voor de identificatie en behandeling van de verontreinigde bodem onderworpen aan een bijzonder wettelijk kader dat specifieke normen vastlegt voor BTEX (Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen, Xyleen), minerale oliën en bepaalde polycyclische koolwaterstoffen. De verschillende technische fasen nemen de vorm aan van een prospectief onderzoek, een nader bodem- of risico-onderzoek, een saneringsonderzoek en de saneringswerkzaamheden.

## 2. Stand van zaken van de identificatie en de behandeling van verontreinigde sites in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

### 2.1. Identificatie en kenmerking van verontreinigde bodems

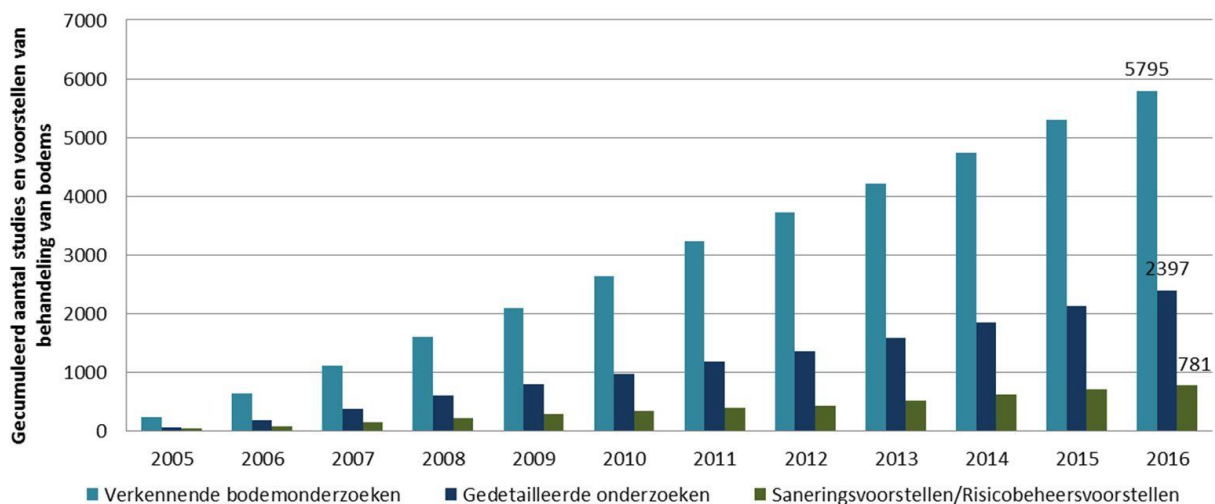
Zoals hiervoor uiteengezet en als er een vermoeden van verontreiniging op een terrein rust dat, bijvoorbeeld, te koop wordt gesteld of het voorwerp vormt van werkzaamheden waarbij uitgravingen moeten gebeuren, dient een verkennend bodemonderzoek (VBO), en in geval van verontreiniging, een gedetailleerd onderzoek te worden uitgevoerd om de omvang en het type verontreiniging vast te stellen. Wanneer de verontreiniging een interventie vergt, moet een saneringsvoorstel of een risicobeheersvoorstel worden uitgevoerd.

De volgende grafiek toont de evolutie van het aantal onderzoeken en het aantal voorstellen van bodembehandeling dat in het Brussels Gewest werd verricht in het kader van de toepassing van de bodemordonnantie en het "tankstationbesluit".



## Figuur 11.2: Evolutie van het gecumuleerde aantal onderzoeken en bodembehandelingsvoorstellen (2005-2016)

Bron : Leefmilieu Brussel, onderafdeling Bodems, 2017



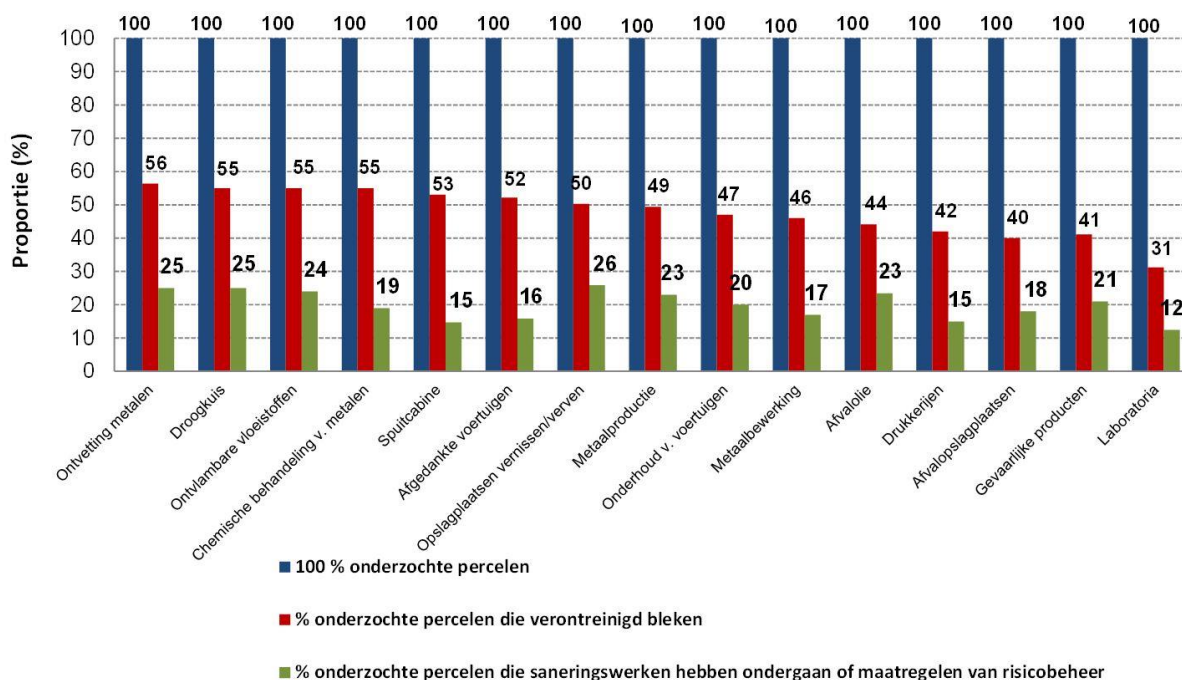
Tussen 2005 en eind 2016 werden 5.795 verkennende bodemonderzoeken (VBO) uitgevoerd die betrekking hadden op 7.520 kadastrale percelen (1.734 ha). 2.397 van deze VBO's – die overeenkomen met 2.936 vervuilde percelen – hebben verontreiniging aan het licht gebracht en werden onderworpen aan gedetailleerde onderzoeken. Voor 781 van die 5.795 VBO's werden er sanerings- of risicobeheersvoorstellen gerealiseerd. Deze sloegen op een totaal van 941 kadastrale percelen, hetzij een totale behandelde oppervlakte van 479 ha (dit is 28% van de oppervlakte die verondersteld was verontreinigd te zijn).

De VBO's beoogden verschillende "risicoactiviteiten" met als frequentste: de opslagplaatsen voor ontvlambare vloeistoffen met in het bijzonder stookolietanks en tankstations (38% van de VBO's), werkplaatsen voor het onderhoud van voertuigen (19%), spuitcabines (9%), drukkerijen (5%), opslagplaatsen voor afvalolie (5%), opslagplaatsen voor gevaarlijke producten (5%) en metaalbewerking (3%).



**Figuur 11.3: Proportie vervuilde percelen en proportie vervuilde percelen onderworpen aan saneringswerkzaamheden of maatregelen voor risicobeheer, ten opzichte van het totaal aantal onderzochte percelen en per economische sector (2005-2016)**

Bron : Leefmilieu Brussel, onderafdeling Bodems, 2017



De risicoactiviteiten die het vaakst aanleiding geven tot een verontreiniging van de bodem zijn de ontvetting van metalen (56% van de onderzochte percelen waarop ontvettingsactiviteiten werden verricht), droogkuis (55% van de hiervoor onderzochte percelen), de ontvlambare vloeistoffen (55% van de hiervoor onderzochte percelen), de chemische behandeling van metalen (55% van de hiervoor onderzochte percelen), de spuitcabines (53%), maar ook de opslagplaatsen voor afgedankte voertuigen (52% van de hiervoor onderzochte percelen). Het doorvoeren van een sanering of een risicobeheer varieert in functie van de risicoactiviteit. De percelen die het meest frequent werden behandeld voor verontreiniging, zijn deze waarop vroeger volgende activiteiten hebben plaats gevonden: opslagplaatsen voor vernissen en verven (26% van de hiervoor onderzochte percelen), droogkuis (25% van de hiervoor onderzochte percelen), ontvetting van metalen (25% van de hiervoor onderzochte percelen), opslagplaatsen voor ontvlambare vloeistoffen (24% van de hiervoor onderzochte percelen), voor afvaloliën (23% van de hiervoor onderzochte percelen) en productie van metalen (23% van de hiervoor onderzochte percelen).

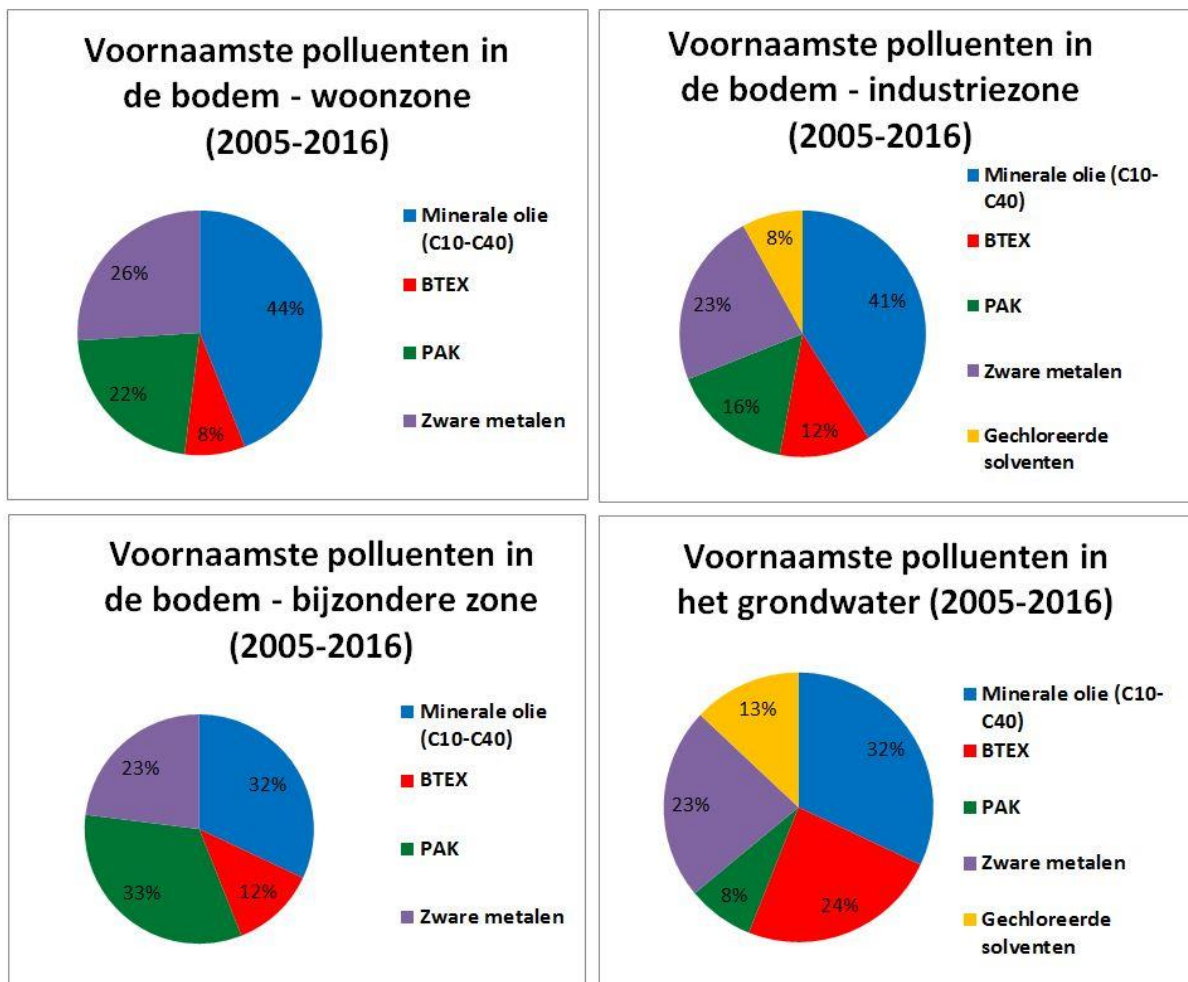
Bij 79 % van de tussen 2010 en 2016 bestudeerde verontreinigde percelen ging het om een zogenaamde "weesverontreiniging" (cfr. hoger). Eenmalige en gemengde verontreinigingen vertegenwoordigen respectievelijk 12 en 9 % van de gevallen.

In onderstaande grafieken worden de frequentst in de bodem aangetroffen verontreinigende stoffen weergegeven volgens de bestemming van de betreffende terreinen binnen het Gewestelijk Bestemmingsplan (GWB). Koolwaterstoffen (minerale oliën, polycyclische aromatische koolwaterstoffen-PAK en monocyclische aromatische koolwaterstoffen-BTEX) overheersen; ze komen nagenoeg in identieke verhoudingen voor in alle bestemmingstypes (tussen 74 en 77 % van de verontreinigende stoffen). De bodems van de woonzones onderscheiden zich door een hoog aandeel zware metalen (26 %), de bodems van industrieterreinen vertonen dan weer een aanzienlijke hoeveelheid gechlorideerde oplosmiddelen (8 %) en de bodems van de specifieke zone (groene ruimten,...) worden gekenmerkt door een hoeveelheid PAK's (33 %) die ruimschoots groter is dan wat werd waargenomen in woongebied (22 %) en in bedrijfszones (16 %). Het hoge aandeel zware metalen en PAK's in specifieke zones valt wellicht te verklaren door de sterke aanwezigheid van aanvullingen die, onder andere, afkomstig zijn van bouw-/sloopafval en die worden gebruikt voor grondophoging.



**Figuur 11.4: Belangrijkste geïdentificeerde polluenten in de vervuilde percelen die een bodemonderzoek hebben ondergaan, presentatie volgens de bestemming in het GBP (2005-2016)**

Bron : Leefmilieu Brussel, onderafdeling Bodems, 2016



De hierboven weergegeven zones worden als volgt gedefinieerd in de bodemwetgeving:

- Bijzondere zones: groengebieden, groengebieden met hoogbiologische waarde, parkgebieden, begraafplaatsgebieden, bosgebieden, gebieden van erfdienstbaarheden langs de randen van bossen en wouden, landbouwgebieden en gebieden voor de bescherming van grondwaterwinningen ;
- Woonzones: woongebieden met residentieel karakter, typische woongebieden, gemengde gebieden, administratiegebieden, gebieden voor voorzieningen van openbaar belang of van openbare diensten, gebieden voor sport-of vrijetijdsactiviteiten in de open lucht ;
- Industriezones: gebieden voor stedelijke industrie, gebieden voor haven-activiteiten en vervoer, spoorweggebieden.

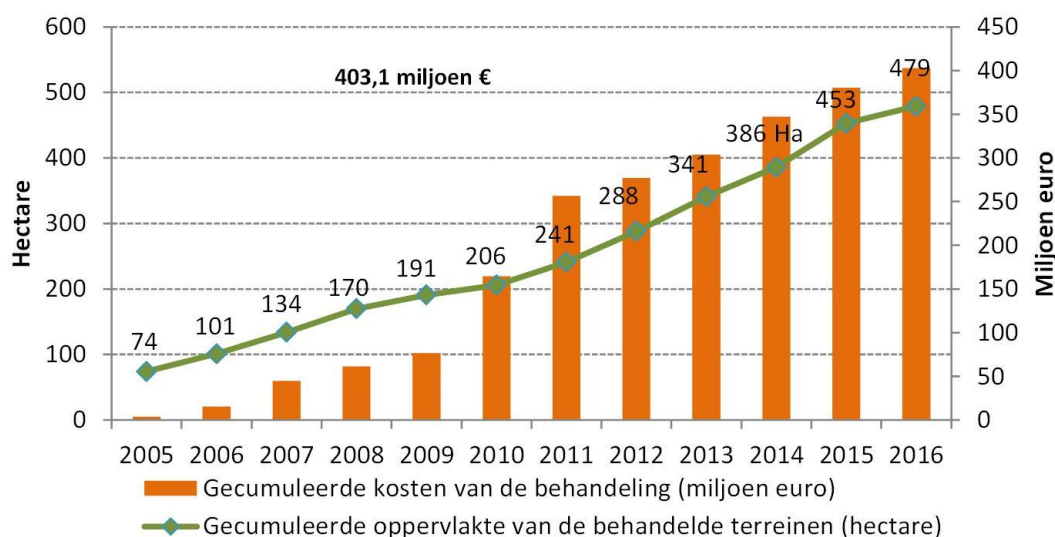
## 2.2. Behandeling van de verontreinigde bodems

Onderstaande grafiek illustreert de evolutie van de totale oppervlakte van de behandelde percelen (sanering of risicobeheer) en herbestemde percelen in het Brussels Gewest. Zo werd er tussen 2005 en 2016 479 ha aan terreinen opnieuw beschikbaar gemaakt voor de vestiging van economische activiteiten, huisvesting of recreatieactiviteiten en dat voor een totale kostprijs van om en bij 403 miljoen euro, of 84 euro per m<sup>2</sup>.



### Figuur 11.5: Evolutie van de gecumuleerde oppervlakte van de behandelde kadastrale percelen en van de gecumuleerde kostprijs van de behandeling (2005-2016)

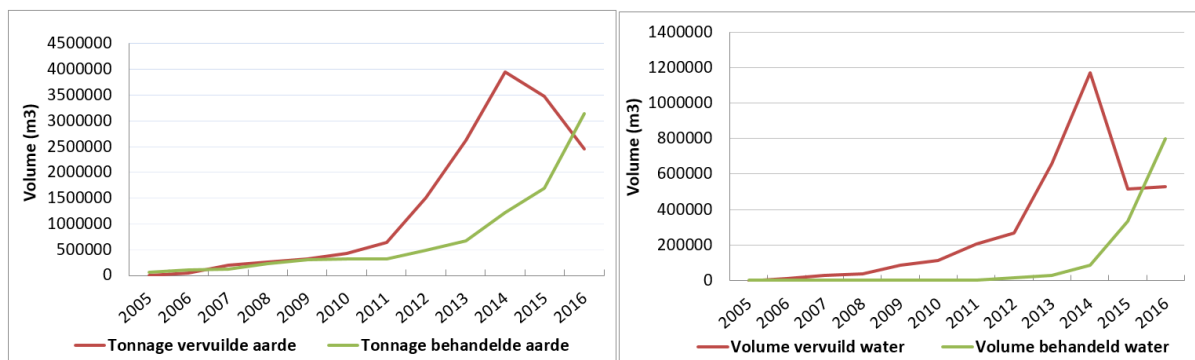
Bron : Leefmilieu Brussel, onderafdeling Bodems, 2017



De gerealiseerde saneringen en de risicobeheersmaatregelen samen hadden daarbij meer bepaald betrekking op de behandeling van 3,2 miljoen m<sup>3</sup> vervuilde grond en 180.000 m<sup>3</sup> vervuild water. De meest toegepaste techniek is het uitgraven (776 %), gevolgd door het oppompen en behandelen van het grondwater (8 %), de gestimuleerde bioremediatie (5 %) of de aanzuiging van de bodemlucht (4 %).

### Figuur 11.6: Evolutie van de volumes verontreinigde en behandelde aarde en grondwater (2005-2016)

Bron : Leefmilieu Brussel, onderafdeling Bodems, 2017



Het volume verontreinigde grond en grondwater neemt gestaag en vooral sinds 2010 toe; de verklaring hiervoor moet worden gezocht bij de verandering van de regels voor de uitvoering van een verkennend bodemonderzoek (een kadastraal perceel moet momenteel integraal worden geanalyseerd, ook al betreft de risicoactiviteit slechts enkele vierkante meter). Wat het verwerkte volume betreft, wijzen we erop dat de verontreinigde grond vaker dan grondwater (2 %) wordt gesaneerd of het voorwerp van een risicobeheer (51 %) vormt. Dat houdt verband met het feit dat grondwater doorgaans minder verontreinigd is dan de bodem en slechts uiterst zelden een onaanvaardbaar risico voor de volksgezondheid en het milieu vormt. Anderzijds kan het grote volume verwerkte grond ook worden verklaard doordat de grond bij bouwplaatsen moet worden uitgegraven. Sinds 2014 wordt een vermindering van het volume verontreinigde en behandelde grond waargenomen, die kan worden verklaard door het feit dat de studies en behandelingen steeds meer kleine terreinen in woonzone en in sterk gemengde zone betreffen (tussen 2005 en 2014 waren het vooral grote industrieterreinen die het onderwerp uitmaakten van een studie en behandeling).



## Bronnen

1. LEEFMILIEU BRUSSEL 2015. « Jaarverslag 2014 van de onderafdeling Bodems van Leefmilieu Brussel », intern document.
2. MINISTERIE VAN HET BHG 2009. « Ordonnantie van 5 maart 2009 betreffende het beheer en de sanering van verontreinigde bodems », Belgisch Staatsblad van 10/03/2009.
3. BHG 2017. « Ordonnantie van 23 juni 2017 tot wijziging van sommige bepalingen van de ordonnantie van 5 maart 2009 betreffende het beheer en de sanering van verontreinigde bodems », Belgisch Staatsblad van 13/07/2017.
4. BHG 2015. « Besluit van 16 juli 2015 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 december 2009 tot vaststelling van de lijst van de risicoactiviteiten », Belgisch Staatsblad van 10/08/2015.
5. BHG 2018. « Besluit van 29 maart 2018 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vaststelling van de interventienormen en saneringsnormen », Belgisch Staatsblad van 02/05/2018.
6. BHG 2018. « Besluit van 29 maart 2018 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering ter vervanging van het besluit van 8 juli 2010 tot vaststelling van de type-inhoud van het verkennend bodemonderzoek en van hun algemene uitvoeringsmodaliteiten », Belgisch Staatsblad van 02/05/2018.
7. BHG 2018 « Besluit van 29 maart 2018 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vaststelling van de type-inhoud van het risicobeheersvoorstel, van het saneringsvoorstel, van de aangifte voorafgaand aan de behandeling van beperkte duur, en van de modaliteiten en van beroep voor de behandeling van beperkte duur», Belgisch Staatsblad van 02/05/2018.
8. BHG 2017. « Besluit van 16 februari 2017 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende het bodemattest », Belgisch Staatsblad van 20/03/2017.
9. MINISTERIE VAN HET BHG 2004. « Besluit van 9 december 2004 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot wijziging van het besluit van 21 januari 1999 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vaststelling van de uitbatingvoorwaarden voor benzinstations», Belgisch Staatsblad van 13/01/2005.

## Andere factsheets in verband hiermee

- 09. Beheer van verontreinigde bodems in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: algemeen kader
- 10. Informatietools: Inventaris van de bodemtoestand
- 12. Economische hulpmiddelen: financiering van de werkzaamheden voor de sanering en het beheer van de verontreinigde bodems

## Auteur(s) van de factsheet :

Saïd El Fadili in samenwerking met Juliette de Villers

Update : juni 2018