

# Indicatoren voor het meten van de duurzaamheid van bodemsanering



SAMEN MAKEN WE  
MORGEN MOOIER





# **Indicatoren voor het meten van de duurzaamheid van bodemsanering**



# Documentbeschrijving

1. *Titel publicatie*

Indicatoren voor het meten van de duurzaamheid van bodemsanering

---

2. *Verantwoordelijke Uitgever*

Danny Wille, OVAM, Stationsstraat 110, 2800 Mechelen

3. *Wettelijk Depot nummer*

4. *Aantal bladzijden*

131

5. *Aantal tabellen en figuren*

38

---

6. *Prijs\**

Gratis

7. *Datum Publicatie*

---

8. *Trefwoorden*

duurzame bodemsanering, groene bodemsanering, SuRF

---

9. *Samenvatting*

In deze studie wordt nagegaan welke initiatieven op internationaal vlak reeds genomen zijn rond duurzame bodemsanering, en op welke manier buitenlandse overheden het duurzaamheidsaspect integreren in hun bodemsaneringsbeleid. Vervolgens wordt aan de hand van de indicatoren van SuRF-UK geëvalueerd in welke mate de aandacht voor duurzaamheid reeds vervat zit in het bodembeleid van de OVAM, en hoe dit nog verbeterd kan worden.

---

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*

Witteveen+Bos

---

11. *Contactperso(ou)nen*

Griet Van Gestel, Bavo Peeters

---

12. *Andere titels over dit onderwerp*

---

Gegevens uit dit document mag u overnemen mits duidelijke bronvermelding.

De meeste OVAM-publicaties kunt u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website: <http://www.ovam.be>

---

# Inhoudstafel

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1	Algemeen	7
1.2	Situering en achtergrond	7
1.3	Indeling en doelstelling	7
1.4	Leeswijzer	8
<b>2</b>	<b>Internationale context en definitie van de begrippen</b>	<b>9</b>
2.1	Algemeen	9
2.2	Literatuur en initiatieven	9
2.2.1	Internationale initiatieven	9
2.2.2	Academische literatuur	20
2.3	Enquêtes en interviews	20
2.3.1	Enquêtes	21
2.3.2	Studie University of Cambridge	26
2.3.3	Interviews	26
2.4	Begrippen	27
2.5	Algemene conclusies	28
<b>3</b>	<b>Uitwerking criteria voor duurzame bodemsanering</b>	<b>31</b>
3.1	Algemeen	31
3.2	Achtergrond	31
3.2.1	Indicatoren SuRF-UK	31
3.2.2	BATNEEC-afweging	38
3.2.3	Overzicht voorbereidende studies LCA en CO2-footprint in bodemsaneringsprojecten	39
3.2.4	Vlaamse regelgeving	39
3.3	Vergelijking SuRF-UK indicatoren in relatie tot de Vlaamse context	40
3.3.1	Algemeen	40
3.3.2	Sociale indicatoren	41
3.3.3	Economische indicatoren	58
3.3.4	Milieu-indicatoren	70
3.3.5	Conclusies en interpretatie	81
3.4	Discussie	91
3.4.1	Indicatoren voor het meten van duurzaamheid in bodemsaneringsprojecten	91
3.4.2	MCA+	92
3.4.3	Gebruik MKBA voor duurzaamheidstoets inzake bodemsanering	94
3.4.4	Waarde van restverontreiniging	101
3.4.5	Communicatie omwonenden	102
3.4.6	Communicatie tussen OVAM en andere overheidsinstanties	103
3.4.7	Duurzaam gebruik van de ondergrond en ontwikkelen van een Bodematlas	106
3.4.8	Het toepassen van een gevoeligheidsanalyse	106
3.5	Algemene conclusies en aanbevelingen	107
<b>Bijlage 1:</b>	<b>Overzicht mailinglist common FORUM en NICOLE</b>	<b>109</b>
<b>Bijlage 2:</b>	<b>Overzicht baatformules en verschillende typen baten</b>	<b>111</b>
<b>Bijlage 3:</b>	<b>Visienota integratie bodemverontreiniging in het ruimtelijk planningsproces</b>	<b>115</b>
<b>Bijlage 4:</b>	<b>Sammenvattend rapport studie University of Cambridge</b>	<b>117</b>
<b>Bijlage 5:</b>	<b>Resultaten ingevulde vragenlijsten</b>	<b>119</b>
<b>Bijlage 6:</b>	<b>Overzicht contactgegevens (kort)</b>	<b>121</b>
<b>Bijlage 7:</b>	<b>Lijst van tabellen</b>	<b>123</b>
<b>Bijlage 8:</b>	<b>Lijst van figuren</b>	<b>125</b>

<b>Bijlage 9: Bibliografie</b>	<b>127</b>
<b>Bijlage 10: Lijst met afkortingen</b>	<b>131</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

Vanuit de milieuwetenschap krijgt 'duurzaamheid' steeds meer aandacht. Nochtans stelt de multidimensionele eigenheid van het begrip vaak problemen bij de ontwikkeling van de nodige meetconcepten en indicatoren. Er bestaat namelijk geen universele set van indicatoren om de duurzaamheid van iets te evalueren. Daarom is enig maatwerk vereist voor het meten van de duurzaamheid van een specifiek domein als bodemsanering.

Om de internationale context rond duurzame bodemsanering te schetsen en de criteria voor duurzame bodemsanering uit te werken wordt in opdracht van de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) een studie uitgevoerd dat dient als beleidsondersteunend document voor verdere concrete initiatieven. Hierbij heeft de OVAM het ingenieursbureau Witteveen+Bos Belgium N.V. als deskundige aangesteld.

## 1.2 Situering en achtergrond

Op internationaal vlak streven reeds verschillende initiatieven naar een meer duurzame uitvoering van bodemsanering. Het 'Triple P'-concept is in dit opzicht de meest aanvaarde benadering voor het meten van duurzaamheid, en staat voor een balans tussen Planet (milieu), Profit (economie) en People (maatschappij), met speciale aandacht voor tijd (nu en later) en plaats (hier en elders).

De OVAM wil deze evolutie ook in Vlaanderen stimuleren, en daarvoor is het essentieel om aansluiting te zoeken met wat er op het internationale toneel gebeurt. Bepaalde beleidsvisies, standpunten en onderzoeksresultaten moeten dan ook vertaald worden naar de Vlaamse context. Op vlak van 'groene bodemsanering' werden in opdracht van de OVAM reeds enkele studies uitgevoerd en wordt momenteel een CO<sub>2</sub>-calculator voor bodemsanering ontwikkeld. Hierbij gaat de aandacht voornamelijk naar het aspect Planet (milieu), hoewel ook de twee andere aspecten (People en Profit, de socio-economische aspecten) mee in rekening worden gebracht.

Tijdens deze studie is zoveel mogelijk de focus gelegd op de sociaaleconomische aspecten van bodemsanering (People en Profit).

## 1.3 Indeling en doelstelling

Het project 'Indicatoren voor het meten van de duurzaamheid van bodemsanering', bestaat uit volgende drie delen:

- Internationale context en definitie van de begrippen: overzicht van de belangrijkste initiatieven en literatuur omtrent duurzame bodemsanering (o.a. SuRF, CL:AIRE, NICOLE, etc.);
- Uitwerking van criteria voor duurzame bodemsanering op basis van de SuRF-UK indicatoren voor de beoordeling van duurzame bodemsanering;
- toepassing van de in deel 2 uitgewerkte indicatoren op verschillende cases in het kader van duurzame bodemsanering.

Het doel van de opdracht is het opmaken van een beleidsondersteunend document dat als leidraad en achtergronddocument kan dienen voor verdere concrete initiatieven (zoals bvb. Pilotcases).

## 1.4 Leeswijzer

### Rapport

Dit rapport is ingedeeld conform de delen die waaruit het project bestaat. In hoofdstuk 2 (Internationale context en definitie begrippen) worden de resultaten weergegeven van de belangrijkste internationale initiatieven en publicaties rond duurzame bodemsanering. De resultaten zijn bekomen aan de hand van literatuurstudie, telefonische enquêtes, Witteveen+Bos als één van de initiatiefnemers van SuRF-NL en tot slot de aanwezigheid van Witteveen+Bos op het 2nd International Conference on Sustainable Remediation in Wenen (november 2012).

In hoofdstuk 3 (Uitwerking criteria voor duurzame bodemsanering) is in eerste instantie per SuRF-UK-indicator een evaluatie gemaakt in relatie tot de Vlaamse context. Hierbij is een vergelijking gemaakt met specifiek de Vlaamse BATNEEC-evaluatie, overige wetgeving en de verschillende voorbereidende studies voor het opnemen van een CO<sub>2</sub>-calculator in de BATNEEC-evaluatie. Bij de evaluatie van de verschillende duurzaamheidsindicatoren is per duurzaamheidsindicator stilgestaan bij de relevantie van de indicator in de Vlaamse context, welke en hoe de indicator gekwantificeerd kan worden, wat de invloedssfeer is van de OVAM en tot slot of de indicator relevant is vóór of tijdens de uitvoering van de sanering. Op basis van de resultaten van de evaluatie zijn conclusies geformuleerd en indien nodig aanbevelingen gedaan.

### Bijlagen

In de bijlagen van dit rapport zijn in eerste instantie de gegevens weergegeven met betrekking tot de telefonische enquêtes en vragenlijsten (format vragenlijst, overzicht contactpersonen, etc.). Aansluitend zijn ten behoeve van de internationale context de meeste recente gegevens opgenomen inzake duurzaamheid in de bodemsanering, nl. het programma van het tweede internationaal congres inzake Sustainable Remediation (november 2012) en een samenvatting van de resultaten van de universiteit van Cambridge. Ter ondersteuning van duurzaamheid in de bodemsanering in de Vlaamse context is in Bijlage 3: een visienota opgenomen met betrekking tot de integratie van bodem(verontreiniging) in het ruimtelijk planningsproces inclusief toepassing op het sanerings- en herontwikkelingsproject 'Oude Dokken' te Gent. Tot slot is een overzicht opgenomen van baatformules en verschillende type baten.

### Cases

Ten behoeve van confidentialiteit van de gegevens is gekozen om de cases in een separaat rapport te behandelen met referentie BELA227-1/leys/018, behalve de sanering van de Oude Dokken te Gent gezien dit een ambtshalve sanering is. De resultaten van de evaluatie van deze case is opgenomen in een uitgewerkte notitie dat als Bijlage 3: is toegevoegd aan dit rapport. In overleg met de OVAM is gekozen voor volgende cases:

- Ambtshalve sanering van de Oude Dokken te Gent;
- Waterbodemsanering Lobroekdok te Antwerpen;
- Aanpak grootschalige grondwaterverontreiniging Zelzate-Rieme.



## 2 Internationale context en definitie van de begrippen

### 2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de belangrijkste internationale initiatieven en literatuur over duurzame bodemsanering. Bij het duiden van de verschillende initiatieven is duidelijk vermeld welke actoren (overheid, industrie, wetenschap, particulieren, etc.) betrokken zijn. In het kader van het eerste deel zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Bestaande literatuur en initiatieven zijn bestudeerd en opgenomen in een overzicht (paragraaf 2.2.);
- Recente ontwikkelingen bij verschillende buitenlandse overheden en instanties actief op het gebied van duurzame bodemsanering zijn onderzocht door middel van enquêtes en enkele telefonische interviews. Tevens zijn daarbij aan bod gekomen op welke manier het duurzaamheidsaspect van bodemsanering geïntegreerd is in het beleid of de wetgeving (paragraaf 2.3.);
- Uit bovenstaande werkzaamheden zijn definities van de verschillende begrippen met betrekking tot duurzame bodemsanering gedestilleerd en beschreven (paragraaf 2.4.).

Tot slot wordt op basis van de resultaten opgenomen in paragraaf 2.2. tot en met paragraaf 2.4. de conclusies geformuleerd en geïnterpreteerd in paragraaf 2.5.

### 2.2 Literatuur en initiatieven

Duurzaam saneren is een thema dat reeds enige jaren in opkomst is. Het is inmiddels aanleiding gebleken voor een internationale discussie tussen meer of minder samenwerkende initiatieven en organisaties. Zij kenmerken zich over het algemeen door vergelijkbare doelstellingen en activiteiten, zoals het ontwikkelen van begrippen en definities voor duurzaam saneren die van toepassing zijn voor het voor de betreffende groep relevante gebied en activiteiten, het ontwikkelen, uitwisselen en verspreiden van informatie, kennis en ervaring, en het bij elkaar brengen van betrokken partijen.

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van deze initiatieven en de bijbehorende bestudeerde literatuur. Hiervan zijn de belangrijkste (in termen van impact en activiteit) geselecteerd. De diverse initiatieven worden kort beschreven (ontstaansgeschiedenis, doelstellingen, activiteiten, etc.), waarna de geselecteerde publicaties van de betreffende initiatieven worden samengevat. De doelstelling is het verschaffen van een overzicht, waarbij de bestudeerde literatuur niet als uitputtend moet worden verondersteld.

#### 2.2.1 Internationale initiatieven

Er zijn verschillende internationale initiatieven actueel als het gaat om duurzame bodemsanering. De belangrijkste om te noemen zijn:

- Sustainable Remediation Forum;
- NICOLE.

## Sustainable Remediation Forum

SuRF staat voor 'Sustainable Remediation Forum'. SuRF is in de VS ontstaan als een initiatief van professionals actief in bodemsanering, in de vorm van een non-profit organisation. SuRF wordt gerekend tot de private initiatieven omtrent duurzaam saneren, alhoewel er soms wel publieke financiering wordt gebruikt. De activiteiten van SuRF-US hebben internationaal vele collega's geïnspireerd tot het oprichten van verschillende nieuwe nationale SuRF bewegingen. Deze worden hieronder kort behandeld.

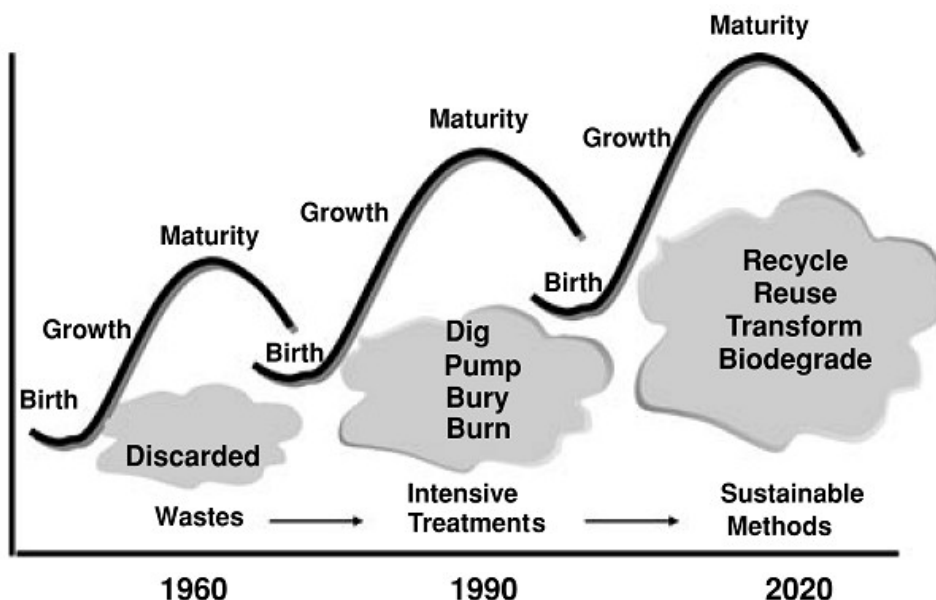
### SuRF-US

SuRF-US is reeds actief sinds 2006 en bestaat uit diverse professionals ('practitioners') en vertegenwoordigers van bedrijven actief op het gebied van bodemsanering. Het platform wordt volledig gesponsord door het bedrijfsleven, onder andere door multinationals zoals Boeing, DuPont en Shell. SuRF-US heeft reeds een omvangrijk body of knowledge ontwikkeld en gepubliceerd, welke gedeeld wordt via de website van de organisatie ([www.sustainableremediation.org](http://www.sustainableremediation.org)). De publicaties bestaan uit beschrijvingen van praktijkstudies, handreikingen, guidance documents en tools, notulen van bijeenkomsten en nieuwsbrieven. Overigens verwijst SuRF-US hierin veelvuldig naar het werk verricht in de context van SuRF-UK (zie hieronder).

### Publicaties

De belangrijkste publicaties van SuRF-US zijn:

- Het zogenaamde 'White Paper' (ref. 1);
- Het 'Framework' (ref. 3).



**Figuur 1: Voortschrijdend inzicht in de omgang met milieuvuiling**

In het Sustainable Remediation White Paper - Integrating Sustainable Principles, Practices, and Metrics into Remediation Projects (2009, ref. 1) beschrijft SuRF-US de motivatie en noodzaak voor het oprichten van SuRF-US. Dit is de doorgaande ontwikkeling van het begrip duurzaamheid en het brede (nationale en internationale) besef dat de milieu-industrie zelf ook invloed heeft op het milieu. Dit wordt uitgelegd als een natuurlijke evolutie in de omgang met milieuvuiling (zie Figuur 1 – bron: ref 1)

De publicatie bevat zeven hoofdstukken, waarin onder andere de beschrijving en inbedding van het huidige begrip van duurzaamheid in bodemsanering (ten tijde van de publicatie), de blokkades voor het implementeren van duurzaamheid in saneringswerkzaamheden en de visie van SuRF-US voor duurzaam saneren worden beschreven. Er wordt ook een hoofdstuk besteed aan en toepassingen (cases).

Het hoofdstuk 'Sustainability concepts and practices in remediation', concludeert dat er reeds verschillende mogelijkheden bestaan om diverse aspecten van duurzaamheid te implementeren in saneringsprojecten (zoals berekeningen omtrent kosteneffectiviteit e.d.), maar dat deze zelden specifiek ontwikkeld zijn voor duurzaam saneren. De publicatie presenteert echter zelf geen raamwerk aangaande de aanpak van duurzaam saneren. Het hoofdstuk 'A vision for sustainability' beschrijft wel (onder andere) waaraan een raamwerk voor duurzaam saneren zou moeten voldoen.

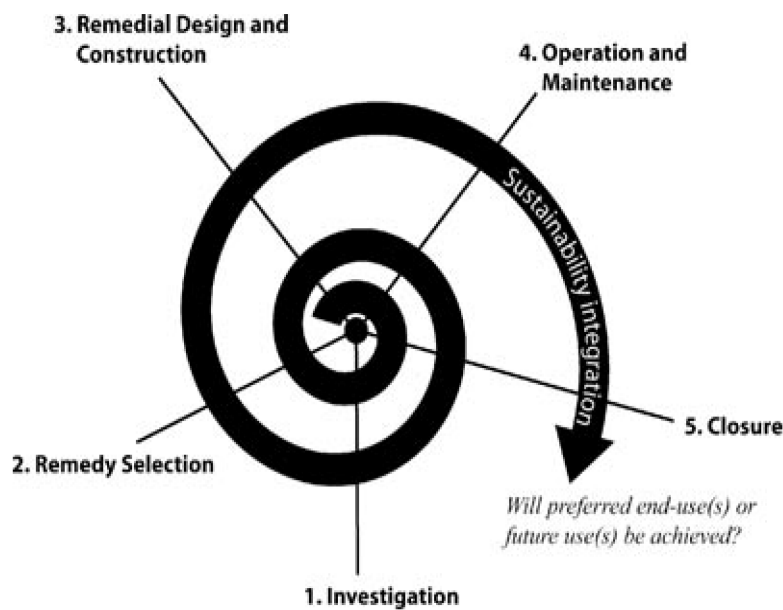
De white paper sluit met een hoofdstuk conclusies en aanbevelingen. De belangrijkste conclusies hierin zijn:

- Saneringsactiviteiten kunnen een aanzienlijke 'milieu-voetafdruk' hebben en de huidige praktijk houdt te weinig rekening daarmee (m.a.w. er is nog ruimte voor verbetering als het gaat om duurzaamheid en saneren);
- Maatstaven voor duurzaamheid (in de zin van indicatoren) zijn nodig, waarbij speciale aandacht besteed moet worden aan de acceptatie van deze indicatoren door alle betrokkenen;
- Er is behoefte aan meer uitgewerkte case studies;
- Samenwerken is een noodzaak, geen optie. Het ontwikkelen van consensus en gedragen kaders voor zowel publieke als private betrokkenen is nodig;
- De huidige praktijk van saneren (ten tijde van de publicatie) is star in gewoonten en gebruiken wat betreft saneringsactiviteiten. Om duurzaamheid in saneren te bereiken zal er een verandering moeten plaatsvinden - hier ligt ook de behoefte aan overkoepelend leiderschap (buiten SuRF) voor het thema duurzaam saneren.

In de white paper doet SuRF-US de aanbeveling om wetenschappelijke instituten te be-trekken, meer praktijkstudies te verzamelen, een raamwerk voor duurzaam saneren te ontwikkelen, alsmede indicatoren hiervoor.

In een korte communicatie ('viewpoint') in *Environmental Science & Technology*, getiteld 'A Framework for Environmental Remediation' (2011) ref. 2 schetst Karin Holland (de huidige president van SuRF-US) dat er nog steeds een behoefte bestaat aan het integreren van duurzaamheid in saneringsoperaties, naast een stijgend bewustzijn over dit thema. Echter, zij stelt ook dat door de complexiteit van het onderwerp nog geen methodologie in de VS beschikbaar is die afdoende de vragen en onzekerheid van de beoogde gebruikers wegneemt. Zowel institutionele (i.e. verschillende staten in de VS en daarmee vigerende wetgeving) als inhoudelijk (i.e. het afwegen van verschillende aspecten) complexiteit liggen hieraan ten grondslag. Bijgevolg wordt duurzaamheid nog niet als standaard meegenomen bij bodemsanering in de VS.

Met deze motivering is het SuRF-US *Framework for Integrating Sustainability* into Remediation Projects opgesteld (2011, ref. 3). Het is een proces gebaseerde handleiding om duurzaamheid te integreren in saneringsprojecten. Het raamwerk is bruikbaar voor alle betrokkenen en kenmerkt zich door een integrale ('holistische') aanpak, waarbij wordt gestreefd naar het optimaliseren van de duurzaamheid van alle projectonderdelen. Daarbij wordt uit gegaan van een indeling in verschillende projectfasen (onderzoek, selectie van technologie, ontwerp en uitvoering van de sanering, gebruik en onderhoud van de installatie en sluiting). Voor iedere fase worden overwegingen gegeven om de duurzaamheid van het gehele project te vergroten (zie Figuur 2, bron: ref. 3).



**Figuur 2: Het integreren van duurzaamheid in alle levensfasen van het project**

Er wordt voorop gesteld dat het bij de start bepalen van het toekomstige (eind-) gebruik kritiek is voor het implementeren van duurzaamheid in het project ('beginning with the end in mind'). De 'triple bottom line' (people, planet, prosperity) geldt hierbij als uitgangspunt. Naarmate de overwegingen voor duurzaamheid eerder in het proces worden opgenomen, zal er meer 'duurzaamheidswaarde' kunnen worden genereerd.

De aanpak in het raamwerk gaat uit van verschillende niveaus van detaillering en inspanning (tier 1, 2 en 3) die passen bij sites van toenemende grootte en complexiteit. Daarbij worden ook methodes voor het vaststellen van de duurzaamheidsprestaties voorgesteld, passend bij de opgave. Deze variëren van checklists van overwegingen tot volledige maatschappelijke kosten baten analyses. Op deze manier wordt rekening gehouden met de significante extra inspanning die duurzaam saneren met zich mee brengt.

De te gebruiken indicatoren hangen onder andere af van de verschillende methoden die bestaan voor het vaststellen van duurzaamheid (variërend per tier). Het toepassen van meer indicatoren leidt daarbij niet per sé tot het verbeteren van het inzicht in de site en een verbeterde duurzaamheid. Er wordt aangeraden zich te beperken tot de indicatoren die relevant zijn voor de specifieke site en de duurzaamheidsoverwegingen waaraan belang wordt gehecht door de betrokkenen (zoals zal blijken uit de overleggen met de belangrijkste betrokken spelers, i.e. 'key stakeholder based'). Het raamwerk schrijft niet een bepaalde set indicatoren voor, maar volstaat met op te merken dat het aantal indicatoren groeiende is. Er wordt daarvoor een verwijzing gegeven naar de SuRF-UK publicatie voor indicatoren voor duurzaamheid in saneren. Het raamwerk hanteert een uitbreiding van het traditionele conceptueel site model (CSM) met elementen aangaande duurzaamheid om een plaats voor duurzaamheid in het project te geven.

Aandacht wordt nog besteed aan de inbedding van het framework in bestaande programma's en het vastleggen van het doorlopen proces (ten behoeve van transparantie). Er wordt aangeraden bestaande methodes voor het beoordelen van impact niet per se te vervangen, maar eventueel uit te breiden met overwegingen voor duurzaamheid (bijvoorbeeld het uitbreiden van de analyse voor humaan risico met off-site receptoren).

Opvallend is dat in het raamwerk regelmatig wordt volstaan met het noemen van het bestaan van methoden, waarbij de keuze van de methode wordt overgelaten aan gebruiker van het raamwerk. Ook stelt het raamwerk geen definities of normen vast.

### *SuRF-UK*

Sustainable Remediation Forum - United Kingdom is onderdeel van CL:AIRE (Contaminated Land: Applications In Real Environments). CL:AIRE is een Engelse non-profit organisatie, die deels wordt gefinancierd door verschillende overheidsorganisaties, zoals de HCA ('Homes and Communities Agency'). SuRF-UK is in 2007 gestart als is een onderdeel van CL:AIRE (in de vorm van een project). De stuurgroep heeft leden uit de industrie (e.g. Shell, r3 Environmental Technology Ltd.) en de overheid. SuRF-UK is de afgelopen jaren van grote invloed geweest in de ontwikkeling van duurzaam saneren, onder andere door het publiceren van het SuRF-UK raamwerk.

### *Publicaties*

De belangrijkste publicaties van SuRF-UK zijn:

- Het SuRF-UK raamwerk (ref. 4);
- De SuRF-UK indicatorset, voorheen losse publicatie, inmiddels annex bij het raamwerk (ref. 5).

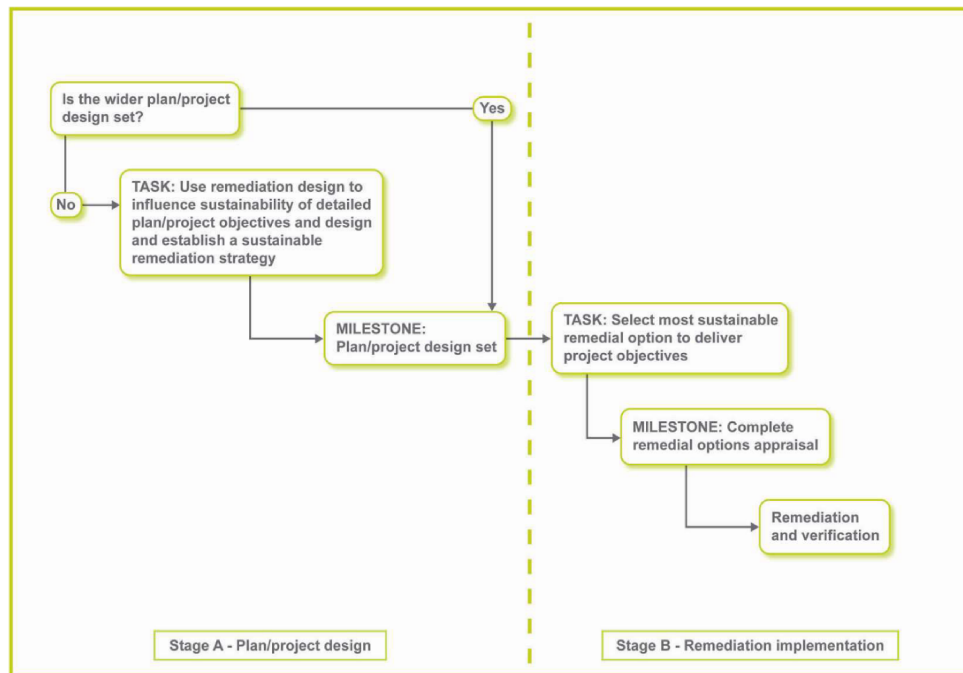
Het SuRF-UK raamwerk, 'A Frame work for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation' (2010, ref. 4) richt zich op alle betrokkenen bij saneringsprojecten. Er wordt ook kort aandacht besteed aan de inbedding van sanering in het begrip duurzame ontwikkeling en de inpassing van duurzaam saneren in de Engelse wetgeving.

Het document geeft - als een van de weinige - een expliciete definitie van duurzaam saneren (zie definitie onder paragraaf 2.4 p.27 van deze notitie). Die stelt dat bij een duurzame sanering de optimale aanpak is gekozen in termen van sociale, economische en milieu-indicatoren en dat het netto effect van de sanering aangetoond positief is. Daarbij presenteert de publicatie zes principes voor duurzaam saneren die het raamwerk onderbouwen (zie Tabel 1).

<b>Principe</b>	
1	bescherming van menselijke gezondheid en het milieu
2	veiligheid voor werkers en omgeving
3	gedegen, heldere en reproduceerbare besluitvorming op basis van empirisch bewijs
4	duidelijke verslaglegging en rapportage van het gehele project
5	degelijk bestuur en participatie van belanghebbenden
6	gebruik van gedegen wetenschappelijk onderzoek

**Tabel 1: Principes van het SuRF-UK raamwerk**

Het raamwerk kent een tweedeling in twee stadia, A en B, welke zijn gescheiden door een tamelijk harde grens (mijlpaal), zie Figuur 3 - bron: ref. 4. Stadium A behandelt het ontwerp van het project (c.q. het plan voor de site) en gaat in op het implementeren van duurzaamheid in het beleid rond de verontreinigde site en de omgeving (site 'masterplanning' en regionale strategie). Door in dit stadium alternatieven te ontwikkelen en de ambities af te stellen op de mogelijkheden en de benodigde investeringen kan reeds groot resultaat behaald worden op het gebied van duurzaamheid.



**Figuur 3: Het SuRF-UK raamwerk**

Na het vaststellen van het plan begint stadium B: de implementatie van de sanering. Hieronder wordt verstaan het ontwerp en de uitvoering van de sanering. Selectie van de te gebruiken techniek is ook onderdeel van dit stadium, evenals bijvoorbeeld optimalisatie van de te gebruiken energiebronnen en de optimalisatie van de installatie tijdens gebruik en onderhoud.

De tekst gaat in op de toepassing van het raamwerk voor verschillende standaard situaties zoals die zijn opgenomen in de UK wetgeving omtrent gevallen waarin (bodem)sanering relevant is en het gebruik van kwalitatieve en kwantitatieve data.

Het raamwerk geeft een handreiking over de begrenzings voor het vaststellen van de duurzaamheid van de sanering. Alvorens te beginnen dienen te worden vastgesteld:

- Welke criteria ten aanzien van duurzaamheid meegewogen gaan worden. Het raamwerk schrijft deze dus niet voor, maar stelt dat die kunnen verschillen per project. Wel dienen de criteria goedkeuring te krijgen van de betrokken spelers;
- Waar de systeemgrenzen liggen, opdat binnen de vergelijking dezelfde elementen worden beoordeeld (bijvoorbeeld: in beide gevallen de afvalverwerking van de gehele sanering);
- Welke delen van de levenscyclus van de gebruikte materialen meegenomen gaan worden in de vergelijking (bijvoorbeeld: wordt de slijtage van de eventueel gebruikte vrachtwagens toegekend aan het project?);
- Welke ruimtelijke begrenzing gehanteerd wordt voor de vergelijking (bijvoorbeeld: enkel de locatie, of ook een mogelijke stortplaats voor het vrijgekomen materiaal?);
- Welke tijdschaal gehanteerd wordt voor de vergelijking (bijvoorbeeld: enkel de projectduur of de volgende 100 jaar).

SuRF-UK presenteert een lijst van 18 categorieën van indicatoren voor de duurzaamheid van een sanering, ingedeeld langs de lijnen van milieu, maatschappij en economie. De lijst kan door de stakeholders gebruikt worden voor het selecteren van indicatoren die relevant zijn voor de sanering. Ook worden er methoden voor het vaststellen van de duurzaamheid benoemd in een tabel met 16 methoden, variërend van best beschikbare technieken ('Best Available Techniques') tot levenscyclus analyse ('Life Cycle assessment').

Het raamwerk gaat daarnaast nog in op het betrekken van de stakeholders, het uitvoeren van een gevoeligheidsanalyse van de resultaten en het vastleggen van beslissingen in het proces. De publicatie sluit met een korte verhandeling over de interacties tussen SuRF-UK en andere initiatieven op het gebied van duurzaamheid, zoals SuRF-US en NICOLE.

De publicatie 'The SuRF-UK Indicator Set for Sustainable Remediation Assessment' (2011, ref. 5) is in eerste instantie uitgebracht als een losse publicatie, maar de nieuwste versie is als Annex bij het raamwerk uitgebracht. De indicator set is ontstaan vanuit de gedachte dat een generieke set aan indicatoren duurzaam saneren verder zou stimuleren. Echter, in een proces van discussie en herziening werd geconcludeerd dat één generieke set van duurzaamheidsindicatoren wenselijk noch haalbaar was: om duurzaam saneren mogelijk te maken moet erkend worden dat ieder saneringsproject uniek is. Wel bleek er behoefte aan een checklist van categorieën van indicatoren en de bijbehorende aandachtspunten, welke zijn opgenomen in de publicatie. Tijdens de discussies is de set van 18 categorieën teruggebracht naar 15, zie Tabel 2.

Opgemerkt moet worden, dat de SuRF-UK Indicatorset dus feitelijk géén indicatoren voorschrijft, maar deze beschrijft. Dat wil zeggen: de publicatie bevat geen lijst met grootheden en bijbehorende eenheden die moeten worden vastgesteld om de duurzaamheid van een sanering te beoordelen. Wel wordt beschreven wat overwogen dient te worden bij het vaststellen van een indicator voor een bepaalde categorie.

<b>Milieu</b>	<b>Maatschappij</b>	<b>Economie</b>
— Lucht;	— Menselijke gezondheid en veiligheid;	— Directe financiële kosten en baten;
— Bodemgesteldheid;	— Ethiek en gelijkheid;	— Indirecte (economische kosten en baten);
— Grondwater en oppervlaktewater ;	— Plaats en omgeving;	— Werkgelegenheid en werkervaring;
— Ecologie;	— Gemeenschap en participatie;	— Veroorzaakte economische kosten en baten;
— Natuurlijke hulpbronnen en afval.	— Onzekerheid en onderbouwing.	— Levensduur en flexibiliteit van het project.

**Tabel 2: Indicator categorieën van de SuRF-UK Indicator Set**

### *SuRF-NL*

Het initiatief Sustainable Remediation Forum Netherlands (SuRF-NL) is in 2011 gestart als nationale afdeling van de internationale beweging (overigens geheel autonoom), om de discussie over duurzaam saneren binnen Nederland te stimuleren. De Nederlandse wetgeving ten aanzien van omgaan met verontreinigingen in bodem en grondwater is onderhevig aan fundamentele herziening, waarbij de nationale overheid zich - na 30 jaar financiering - langzaam terugtrekt uit het aanbesteden van het saneren van historische (i.e. pre 1987) verontreinigingen. Na 2015 (aldus de planning ten tijde van deze notitie) zal de eigenaar van de verontreinigde grond zelf verantwoordelijk worden voor het saneren van de locatie (voor zover het een historische verontreiniging betreft). SuRF-NL is een initiatief van enkele studie bureaus actief in saneringen en heeft inmiddels enkele tientallen actieve deelnemers, variërend van het uitvoerend bedrijfsleven tot diverse overheden (van nationaal tot lokaal).

De doelstelling van SuRF-NL is de ontwikkeling en praktische implementatie van duurzaam saneren in Nederland te stimuleren en faciliteren. Het uitgangspunt daarbij is maximaal gebruik te maken van de reeds beschikbare informatie en de 'lessons learned', waarbij de opgedane (internationale) ervaring toepasbaar gemaakt wordt voor de Nederlandse context.

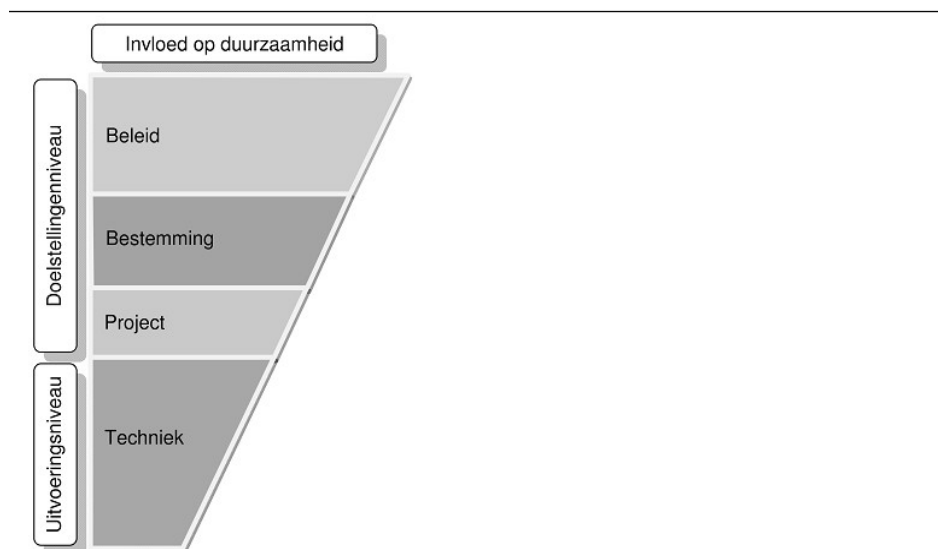
## Publicaties

Op dit moment is één publicatie van SuRF-NL relevant, welke hieronder behandeld zal worden:

- Het SuRF-NL position paper (ref. 6).

In een proces van diverse discussierondes met de verschillende deelnemers aan het platform, is SuRF-NL gekomen tot een standpunt<sup>1</sup> ten aanzien van duurzaam saneren en de betekenis voor de Nederlandse context, getiteld 'Op een groene golf naar duurzaam bodemgebruik'. In de publicatie wordt de ontwikkelde definitie van duurzaam saneren gegeven, die sterk verwant is aan de definitie zoals gehanteerd door SuRF-UK. Er wordt ook een duidelijk onderscheid gemaakt tussen het zogenaamde 'groene saneren' en 'duurzaam saneren'. Groen saneren wordt door SuRF-NL gezien als het optimaliseren van een sanering in termen van uitvoering. Duurzaam saneren betreft daarentegen het beleid en de doelstelling ten aanzien van de locatie bij de overwegingen over duurzaamheid en het ontwerp.

SuRF-NL stelt dat duurzaamheid afgewogen kan worden op het niveau van doelstellingen en uitvoering (zie Figuur 4, bron: ref. 6), waarbij de winst ten aanzien van duurzaamheid groter is naarmate de overwegingen vroeger in het proces worden opgenomen. In navolging van SuRF-UK heeft SuRF-NL ook onderliggende principes opgenomen, welke relevant worden gezien voor de Nederlandse situatie. SuRF-NL schrijft geen normen of indicatoren voor.



**Figuur 4: Visie SuRF-NL op het vormgeven van duurzaamheid bij saneringen**

## SuRF-ANZ

Begonnen als SuRF-Australië, is het Sustainable Remediation Forum inmiddels uitgebreid met de deelname van Nieuw-Zeeland (SuRF-ANZ - Australië-Nieuw-Zeeland). De oprichten van deze nationale afdeling vond plaats in 2011. Tot op heden is er van hen geen publicatie bekend.

## Publicaties

Vanuit SuRF-Australië is één publicatie bekend:

- A Framework for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation (ref. 7).

<sup>1</sup> Nota bene: dit is het standpunt van SuRF-NL en als zodanig niet door de autoriteiten geratificeerd. Daarentegen zijn professionals werkzaam bij de diverse autoriteiten intensief betrokken geweest bij het opstellen van het standpunt.



Dit rapport is opgesteld als voorstel van SuRF voor een raamwerk voor duurzaam saneren in Australië. Het baseert zich in sterke mate op het werk van SuRF-UK en CL:AIRE en heeft een vergelijkbare opbouw. Ook SuRF-Australia stelt twee stadia van implementeren van duurzaamheid in saneren voor:

- De fase van project planning en ontwerp;
- En de fase uitvoering van de sanering.

De voorgestelde definitie voor duurzaam saneren is overgenomen van SuRF-UK, alsmede de vijf sleutelprincipes.

Het Australische beleid betreffende verontreinigde locaties is gaat uit van een risico gebaseerd 'geschikt voor gebruik' uitgangspunt. Het specifieke beleid varieert echter per staat en wordt geformuleerd door bestuursorganen op staatsniveau. Het rapport constateert dat er bij deze autoriteiten een breed gedragen consensus bestaat over het belang van en de behoefte aan duurzaamheid. Het voorgestelde raamwerk is een aanzet en aanmoediging om de duurzaamheid een beter geborgde plek te geven in de beleidsdocumenten.

### *SuRF-CAN*

SuRF-Canada is in 2011 opgericht in een vergelijkbare ontwikkeling als SuRF-NL, zoals onder andere het ontwikkelen van een definitie voor duurzaam saneren die relevant is voor Canada. Op dit moment is SuRF-CAN nog in een fase van opstarten. Als een van de doelstellingen voor 2012 wordt het opstellen van een raamwerk voor duurzaam saneren in Canada genoemd.

### **NICOLE**

In 1995 is het Network for Industrially Contaminated Land in Europe geboren uit een initiatief van de European Chemical Industry Council (CEFIC). NICOLE is een forum voor industrie, dienstverlenend bedrijfsleven en academie ter ontwikkeling en uitwisseling van kennis ten aanzien van verontreinigd land als gevolg van industriële activiteiten. Met meer dan 450 leden is het één van Europa's meest prominente netwerken ten aanzien van bodemverontreiniging. De activiteiten van NICOLE bestaan (onder andere) uit het geven van workshops en conferenties, het faciliteren van werkgroepen voor diverse onderwerpen en het publiceren van resultaten.

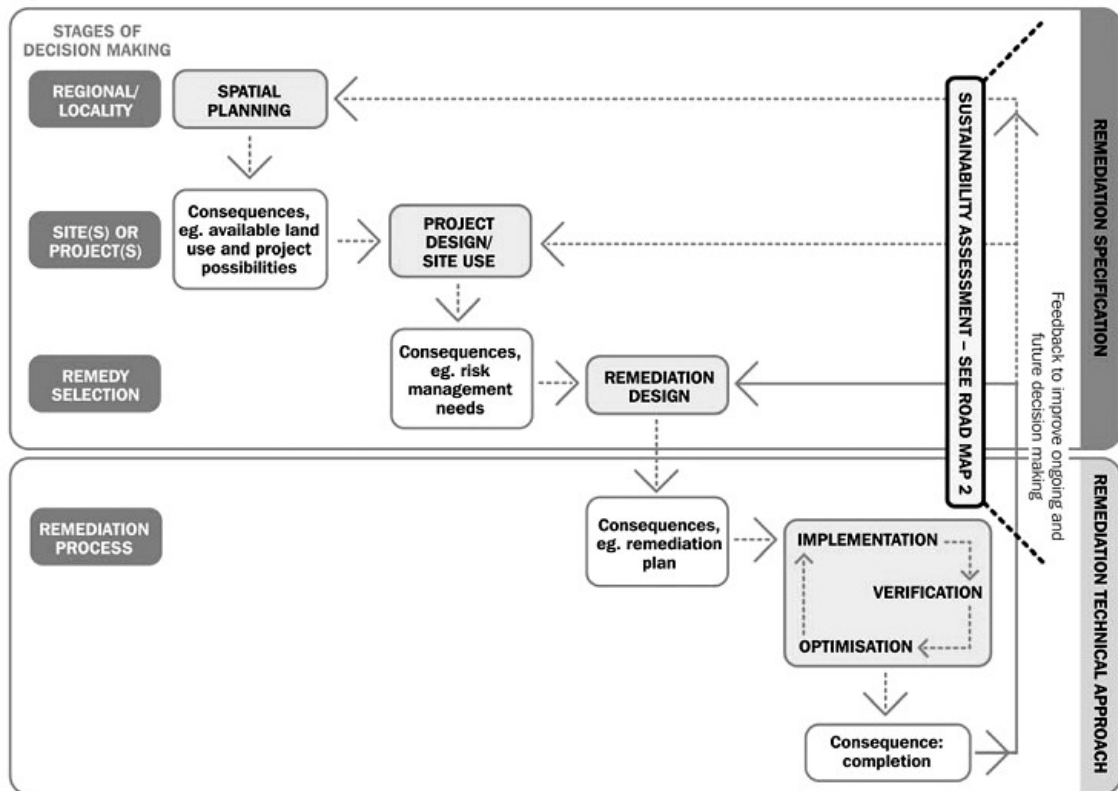
In 2008 heeft NICOLE de werkgroep voor duurzaam saneren opgericht, om de toepassing van het thema duurzaamheid te onderzoeken in saneringsprojecten.

### *Publicaties*

Ten aanzien van duurzaam saneren zijn de volgende publicaties van NICOLE van belang:

- De NICOLE '*Roadmap*' (ref. 8);
- Het '*Workgroup report*' (ref. 9).

De *NICOLE Roadmap for Sustainable Remediation* is een 4 pagina's tellende samenvatting van de bevindingen van de werkgroep voor duurzaam saneren zoals die zijn opgenomen in het rapport van de werkgroep. In de roadmap wordt de ontwikkelde definitie gepresenteerd. In vergelijking met de SuRF-UK aanpak, stelt ook de werkgroep dat het implementeren van duurzaamheid twee componenten heeft: het managen van duurzaamheid (i.e. het integreren van duurzaamheid in het project) en het beoordelen van duurzaamheid (i.e. het vaststellen van de prestaties van het project op het gebied van milieu, economie en maatschappij). Ook stelt de werkgroep dat het eerder implementeren van duurzaamheid een groter effect zal hebben.



**Figuur 5: Raamwerk voor sustainability management van NICOLE**

De werkwijze van het de roadmap wordt in de publicatie grafisch samengevat voor management (zie Figuur 5, bron: ref. 8) en beoordeling. De werkgroep stelt dat het vaststellen van duurzaamheid een inherent subjectief proces is, waarbij geen ‘absolute’ maat voor duurzaamheid bestaat. Daarmee is het verkrijgen van consensus een belangrijk onderdeel van het vaststellen van de duurzaamheid van het project.

Het document ‘How to implement sustainable remediation in a contaminated land management project? NICOLE Sustainable Remediation work group 2012 report’ (2012, ref. 9) presenteert de bevindingen van de werkgroep aangaande duurzaam saneren. Het is eigenlijk een verzameling van samenhangende documenten, te weten:

- De ‘Roadmap for Sustainable Remediation’ (ref. 8, zie hierboven);
- Het document ‘Integrating Risk Assessment and Sustainable Remediation’. Hierin wordt de toepassing van Risk Based Land Management vergeleken met duurzaam saneren. De conclusie is, dat de twee nog niet voldoende aansluiting vinden in de huidige praktijk, en dat er in sommige gevallen een onnodige wederzijdse obstructie ontstaat. Wel stelt Nicole dat de twee correct te integreren zijn;
- Het rapport ‘Economics and tools’. Hierin wordt een overzicht gegeven van de beschikbare gereedschappen (‘methodieken’) en technieken die gebruikt kunnen worden voor het implementeren van duurzaamheid in besluitvorming rond en ontwerp van saneringen. Het zijn er zelfs zoveel, met verschillende uitgangspunten e.d., dat er geen algemene consensus bestaat over wat de beste methodieken zijn. Daarmee is het van extra belang om hierover overeenstemming te bereiken binnen het project en de betrokken stakeholders;
- De ‘Sustainable Remediation Indicators’. Dit betreft een ‘benchmark’ van de mogelijke toepassingen van indicatoren. Het voorschrijven van één specifieke set wordt als niet

wenselijk ervaren. De Indicator Set van SuRF-UK wordt genoemd, alsmede het de lijst indicatoren ontwikkeld voor ROSA<sup>2</sup>.

Vijf uitgangspunten waren bepalend voor de doorlopen werkzaamheden en de gevonden resultaten. Deze waren:

- (Gebrek aan) communicatie is de belangrijkste factor voor het (niet) succesvol implementeren van duurzaam saneren. Darbij zijn vertrouwen in en overeenstemming tus-sen de diverse betrokkenen van het grootste belang;
- Risk Based Land Management is de huidige best beschikbare methode voor het om-gaan met verontreinigingen in bodem en grondwater en vertoont sterke overeenstemming met de principes van duurzaam saneren;
- Ervaring in het gebruik van socio-economische factoren is vooralsnog beperkt. Deze factoren zijn echter wel van belang voor duurzaam saneren;
- Het 'meten', beoordelen of vaststellen van de prestaties van een project op het gebied van duurzaamheid is een fundamenteel onderdeel van duurzaam saneren;
- Volgens de werkgroep is een 'bottom-up' ontwikkelingstraject het meest kansrijk voor duurzaam saneren, waarbij de praktijk leidend is voor het stimuleren van meer duur-zaam saneren in Europa.

## **2nd International Conference on Sustainable Remediation, November 2012, Vienna**

In november 2012 vond het tweede internationaal congres over duurzaamheid in bodem-sanering plaats in Wenen. Voor de presentaties, notities, rapporten en een overzicht van de deelnemers wordt verwezen naar de website:

[www.umweltbundesamt.at/en/news\\_events\\_reports/events\\_eaa/sustainable\\_remediation2012](http://www.umweltbundesamt.at/en/news_events_reports/events_eaa/sustainable_remediation2012)

Op basis van de presentaties gegeven op het congres kunnen algemeen volgende conclusies genomen worden:

- Rekening houdend met de algemeen aanvaarde definitie van 'duurzaamheid' gegeven in het Brundtland-rapport, kan duurzame bodemsanering gezien worden als een bijdrage tot duurzame ontwikkeling in het algemeen;
- Het begrip duurzaamheid kan worden toegepast op verschillende stadia tijdens het saneringsproces: ruimtelijke planning, evaluatie van de saneringsopties of optimalisatie van de saneringsactiviteiten;
- Het betrekken van alle belanghebbenden, het vaststellen van duidelijke definities en het beoefenen van intensieve communicatie zijn belangrijk bij duurzame bodemsane-ring;
- De grote verscheidenheid evaluatiemethoden en case studies geeft aan dat het con-cept van duurzame sanering wordt geïmplementeerd in Noord-Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland en verschillende Europese landen;
- Duurzaamheid in zijn geheel is niet meetbaar. Hierbij kunnen wel indicatoren gedefinieerd worden met betrekking tot duurzaamheid. Bij het meten of evaluatie van deze indicatoren kunnen resultaten relatief ten opzichte van elkaar. Zodoende wordt een rangschikking bekomen van de saneringsopties voor het aspect duurzaamheid (bv. optie A is duurzamer dan optie B);
- Om duurzaamheid in bodemsanering te verbeteren is er behoefte aan meer cases met een transparante verslaglegging over het hele proces van een duurzaam saneringsproject;
- Naast de evaluatie van de saneringsopties en het ontwerp, is een gedetailleerd conceptueel site model (CSM) met een goede kennis van de verontreinigingssituatie een belangrijk aspect in duurzame bodemsanering;
- Het betrekken van alle belanghebbenden, het vaststellen van duidelijke definities en het beoefenen van intensieve communicatie zijn belangrijk bij duurzame bodemsanering.

<sup>2</sup> ROSA: staat voor RObuust Saneringsvarianten Afwegen en Afspreken. Er zijn twee ROSA projecten geweest (ROSA I en ROSA II). Referentie: Praktijkdocument Rosa: Handreiking voor het maken van keuzes en afspraken bij mobiele verontreinigingen, SKB project PP04-102

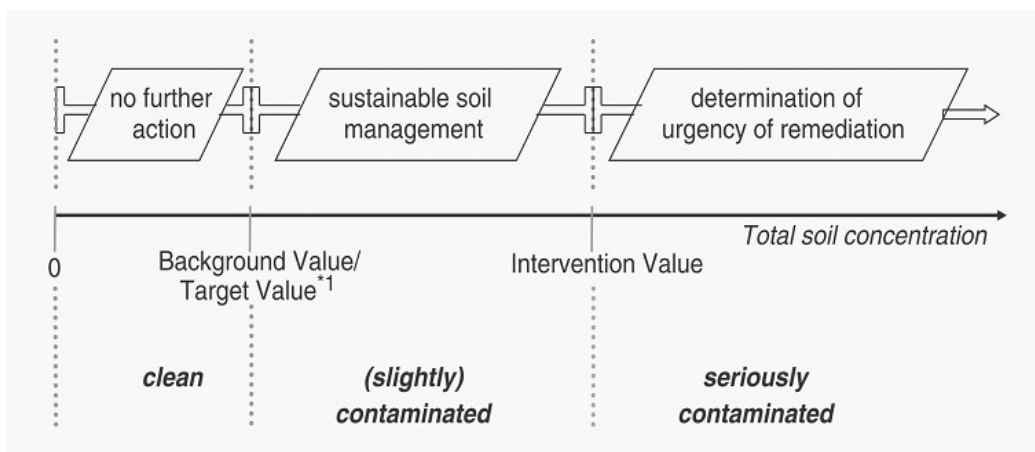
Sven De Mulder en mevr. Griet Van Gestel). De OVAM presenteerde de recente ontwikkelingen met betrekking tot duurzaamheid in bodemsanering. Hierbij is aandacht besteed aan de integratie van de CO2-calculator in de MCA, een groene aanpak van ambtshalve bodemsaneringsprojecten, combineren van grondwatersanering met WKO en tot slot de studie beschreven in dit rapport.

## 2.2.2 Academische literatuur

Ter aanvulling van de publicaties die binnen de verschillende initiatieven zijn geproduceerd, zijn enkele publicaties uit de wetenschappelijke literatuur doorgenomen. De publicaties zijn gekozen op basis van actualiteit en academisch belang in relatie tot het onderwerp 'duurzaam saneren'.

*Swartjes et al. 2012 ref. 10: State of the art of contaminated site management in The Netherlands: Policy framework and risk assessment tools.*

De huidige inhoud en achtergrond van het Nederlandse beleid voor verontreiniging van bodem en grondwater wordt in dit artikel beschreven. Hierbij komt ook de dertigjarige geschiedenis van het beleid aan bod, waarin een evolutie heeft plaatsgevonden van 'multi-functioneel saneren' (i.e. het volledig herstel van de bodem en het terugbrengen van alle mogelijkheden voor gebruik) naar 'functioneel saneren' (i.e. streven naar een eindsituatie gebaseerd op acceptabele risico's voor het huidige en/of toekomstige gebruik van de bodem). Gedurende de ontwikkeling van de wetgeving in het eerste decennium van de 21ste eeuw werd duurzaamheid belangrijker, waarbij meer flexibiliteit werd gefaciliteerd. In 2008 werd duurzaam bodembeheer geïntroduceerd, waarbij alternatieven voor volledig saneren kunnen worden onderzocht, zie Figuur 6 - bron: ref. 10. De motivatie van deze introductie was de onacceptabel grote saneringsopgave wanneer vastgehouden zou worden aan handelen in elk geval van (en voor elk niveau van) verontreiniging (e.g. multifunctioneel saneren). Duurzaam saneren wordt door deze aanpak mogelijk gemaakt, omdat de risico's afgewogen kunnen worden tegenover de investeringen. De doelstellingen van eventuele sanering zijn in dat geval specifiek voor de locatie en het beoogde gebruik. Daarnaast is het mogelijk om licht verontreinigde grond te hergebruiken in gebieden met vergelijkbare kwaliteit, zonder direct verplicht te zijn tot sanering.



**Figuur 6: Plaatsing van duurzaam bodembeheer in Nederlands beleid**

## 2.3 Enquêtes en interviews

Als onderdeel van het deel 1 van de opdracht is aan diverse internationale overheden en instanties een vragenlijst toegestuurd met vragen aangaande duurzaam saneren. Daarbij lag de nadruk op het gebruik van indicatoren voor het bepalen van de duurzaamheid van

bodemsanering. Hiermee is nagegaan in welke mate en op welke manier buitenlandse overheden het duurzaamheidsaspect van bodemsanering reeds geïntegreerd hebben in hun beleid en wetgeving.

Als onderdeel van de studie zijn enkele aangeschreven personen telefonisch geïnterviewd, al dan niet naar aanleiding van de antwoorden van de enquête. Dit hoofdstuk verschaft een overzicht van de stand van zaken van dit onderdeel van het project, alsmede een interpretatie van de eerste resultaten.

### **2.3.1 Enquêtes**

De vragenlijst is opgesteld en verstuurd, na goedkeuring van de OVAM. In eerste instantie is de lijst verstuurd naar het secretariaat van het Common Forum. Vanaf daar is hij ook doorgestuurd naar de werkgroepleiders van het NICOLE netwerk. Bijgevolg hebben circa 130 mensen de vragenlijst ontvangen (eventueel met uitzondering van een vooralsnog onbekend aantal foutieve email adressen). In Bijlage 1: is een overzicht opgenomen van deze mailinglist.

#### **Respons**

De meeste respondenten zijn gelieerd aan overheden (zowel regionale als federale). De respondenten zijn weergegeven in Tabel 3. In Bijlage 6: is een volledig overzicht opgenomen met de contactgegevens en de stand van zaken met betrekking tot de voortgang. In Bijlage 5: zijn de ingevulde vragenlijsten opgenomen.

<b>Naam</b>	<b>Instituut</b>
1 Dr Ricard Boyle	Homes and Communities Agency, UK
2 Dietmar Müller	Environment Agency, Austria
3 Niall Johnston	NSW Environment Protection Authority, Australia
4 Joerg Frauenstein	Federal Environment Agency, Germany
5 Jussi Reinikainen	Finnish Environment Institute (SYKE), Finland
6 Luiz Fernando Rocha Cavalotti	Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brazil
7 Christian Andersen	Information Center for Contaminated Sites, Denmark
8 Antonella Vecchio	Soil Protection Department Geological Survey of Italy
9 Carl Mikael Strauss	Policy Implementation Department, Swedish EPA
10 Nina Nilsson	Tyrens, Sweden
11 Stephane Fourny	Artelia, France
12 Begoña Fabrellas and Juan Grima	MARM (Spanish Environment Ministry) and IGME, Spain
13 Co Molenaar	Ministerie Infrastructuur en Milieu, the Netherlands
14 Bernard Lemaire	Brussels Instituut voor Milieu - BIM, Belgium
15 Esther Goidts	SPW, Soil Protection Direction, Public Administration of Wallonia, Belgium
16 Birgitta Beuthe	SPAQuE, Wallonia, Belgium

**Tabel 3: Respondenten van de enquête**

Een overzicht van de Europese landen die hebben geantwoord staat in Figuur 7. Hierin geeft de donkergroene kleur aan dat de vragenlijst is ingevuld. De lichtgroene kleur geeft aan dat er is gereageerd zonder de vragenlijst in te vullen, maar waarbij alternatieve informatie is aangeleverd. Voor het overzicht is België in zijn totaliteit in het blauw aangeduid. Naast de OVAM is voor België onderscheid gemaakt tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BIM) en het Waals Gewest (SPAQuE en SPW).



**Figuur 7: Europese respons op de enquête**

De respons is relatief laag te noemen. Een mogelijke verklaring is dat de respons laag is gebleven in verband met de vakantieperiode waarin het onderzoek werd gehouden. Daarnaast lijkt er echter een zekere 'enquête moeheid' te bestaan onder de personen op de lijst. Zij blijken in het (recente) verleden reeds meermaals benaderd te zijn met dergelijke vragenlijsten en geven deze vragenlijst bijgevolg wellicht een lage prioriteit. Ook is een vergelijkbare studie in uitvoering in opdracht van de universiteit van Cambridge (zie volgende paragraaf in deze studie). De resultaten van deze studie zijn opgevolgd en zijn in overleg met de OVAM geïntegreerd in dit project.

## **Resultaten**

Onderstaande resultaten hebben betrekking op de respondenten die de vragenlijst volledig hebben ingevuld.

De eerste resultaten laten zien, dat alle Europese respondenten aangeven dat duurzaamheid een centraal thema is in wetgeving en beleid. De enige uitzondering wordt gevormd door het antwoord uit Brazilië, dat stelt dat duurzaamheid daar nog geen gemeengoed is in de wetgeving, maar wel wordt geïmplementeerd door multinationals die het in hun beleid hebben opgenomen.

Echter, slechts de helft van de respondenten geven aan dat de termen voor duurzaamheid en duurzaam saneren vastgesteld en verankerd zijn in de wetgeving. Ook geeft ongeveer de helft aan dat het duurzaamheid (met of zonder indicatoren) op enige manier vorm krijgt in aanbestedingen en tenders. Echter, opvallend genoeg gebeurt dit (indien het gebeurt) bijna altijd vrijwillig, en bij de helft van de respondenten dus zelfs helemaal niet. Dit lijkt in tegenspraak met de centrale plaats die duurzaamheid gesteld wordt in te nemen in het beleid.

Opvallende uitzonderingen zijn Oostenrijk en Duitsland. In Oostenrijk krijgt duurzaamheid, alhoewel niet expliciet, toch vorm in de verplichte set indicatoren die wordt voorgeschreven door de federale overheid (zie Tabel 4), aldus de respondent. In Duitsland worden indicatoren gehanteerd voor het selecteren van de beste aanpak ('suitable, required, adequate') en de beste techniek ('transport distances, energy consumptions, emissions, reuse and/or recycling of process media, etc.'). Wat hierbij vooral opvalt is dat beide landen duurzaamheid als zodanig niet gedefinieerd hebben.



**Question:**

Do the authorities for soil and remediation policy use indicators in order to identify and measure the sustainability of remediation projects? If so, in what way are they used? Which indicators are used (multiple answers possible)?

**Answers:****False:**

Authorities for soil and remediation policy do not use indicators to identify and measure 'the sustainability' of remediation projects.

**True:**

Authorities for soil and remediation policy do not use indicators to identify and measure 'the sustainability' of remediation projects.

Within the federal funding system for site remediation of historical contamination sustainability indicators are used as part of the criteria within obligatory option appraisals to compare remediation alternatives. The agreed general objectives and indicators (indicator categories) are:

- (i) 'Environmental Objective': maximizing environmental benefits (total weight: 60; distributed to 2 general goals represented by a total of 8 indicators)
  - (a) primary environmental effects – indicator categories: effects on source, effects on receptor, remediation period
  - (b) secondary environmental effects – indicator categories: accompanying local environmental improvements; climate protection; energy demand; waste generation; use of natural resources; local ecosystem effects
- (ii) 'Local Development Objective': Improving the framing conditions for local development (total weight: 20; distributed to 3 general goals represented by a total of 5 indicators)
  - (a) site development – indicator categories: public interest; private interest
  - (b) property value - indicator: increase in property value
  - (c) decrease in land consumption – indicator categories: potential redevelopment area; likely redevelopment area
- (iii) 'Project Stability Objective': Maximizing sustainability aspects additional to costs, environmental and local development (total weight: 20; distributed to 3 general goals represented by a total of 8 indicators)
  - (a) local impacts
  - (b) duration of permanent measures
  - (c) technological suitability and safety aspects

Goals and indicators/indicator categories as well as the weightings have been developed in a consensus-based procedure involving representatives of stakeholder groups in remediation. In contrast specific criteria to measure the indicators (effectiveness) are suggested but not obligatory but allow for specifications by the planner in accordance with the site-specific situation and with local stakeholders.

**Tabel 4: Antwoorden Oostenrijk op vraag aangaande verplichte indicatoren**

Ten aanzien van de toekomstige evolutie van duurzaam saneren, zowel nationaal als internationaal, verschillen de antwoorden enigszins, waarbij er toch een voorkeur lijkt te bestaan in de richting van voortgezette ontwikkeling, discussie en uitwisseling. In één geval werd verwezen naar het eventuele ontwikkelen van ISO normen voor duurzaam saneren (en land management), namelijk door de UK<sup>3</sup>. Overigens financieren de instituten van alle respondenten

<sup>3</sup> overigens heeft het Verenigd Koninkrijk een aanvraag gedaan bij de ISO voor een nieuw werkitem voor het ontwikkelen van een standaard voor duurzaam saneren (als onderdeel van duurzaam land management)

ook zelf onderzoek naar duurzaam saneren. Duitsland en Oostenrijk zien de internationale discussie maximaal als informatief, maar niet van belang voor de eigen nationale ontwikkeling.

### 2.3.2 Studie University of Cambridge

*Deyi Hou, 2013, ref. 11: Survey of Environmental Remediation Practitioners: Sustainability Policy and Practice, University of Cambridge.*

In 2012 heeft de University of Cambridge een grootschalige studie opgestart om het aspect duurzaamheid in bodemsanering te evalueren. Aan de hand van een online vragenlijst kon men deelnemen. In Bijlage 4: is een samenvattend rapport opgenomen van de resultaten. Op basis van de resultaten kunnen algemeen volgende conclusies ge-nomen worden:

- Van de meer dan 5000 potentiële deelnemers, waren in totaal 223 deelnemers uit 16 verschillende landen met in hoofdzaak USA, China en UK;
- Van deze 223 deelnemers waren circa de helft consultants gevolgd door overheden;
- Wanneer gekeken wordt naar het toepassen van duurzaamheidsaspecten in de praktijk, scoort het aspect 'vermindering van het risico tijdens de saneringswerkzaamheden' het hoogst, gevolgd door 'bescherming van grond- en oppervlaktewater';
- Wanneer gekeken wordt naar de factoren die het toepassen van duurzaamheidsaspecten bevorderen, scoort het aspect 'duurzaamheidsaspecten worden mogelijk geïntegreerd in de wetgeving' het hoogst;
- Wanneer gekeken wordt naar de factoren die het toepassen van duurzaamheidsaspecten tegenwerken, scoort het aspect 'gebrek aan wetgeving' het hoogst;
- Wanneer gekeken wordt naar de invloed van de stakeholders op toepassing van duurzaamheidsaspecten, scoort het aspect 'terreineigenaren' het hoogst, gevolgd door de consultants en de overheden;
- Tijdens de studie is geen relatie gelegd met andere initiatieven rond duurzaamheid (SuRF-UK, SuRF-USA, etc.).

### 2.3.3 Interviews

Bij gevolg van een laag aantal respondenten is ook het aantal interviews beperkt gebleven. Deze gesprekken hebben zich veelal beperkt tot een herhaald verzoek tot het invullen van de vragenlijst. Een uitzondering hierop is het interview met Carlos Pachon van de Environmental Protection Agency van de VS. Hij was bereid tot een interview, met de disclaimer dat het zijn persoonlijke antwoorden betrof en niet het goedgekeurde officiële standpunt van de EPA. Aan de hand van dit interview is zijn visie ten aanzien van duurzaam saneren beschreven in Tabel 5.

### **Carlos Pachon**

Duurzaamheid is op zichzelf geen nuttige motivator voor de activiteiten van de USEPA. De overheid heeft andere programma's voor het completeren van duurzaamheid in gebiedsontwikkeling: de taak van het USEPA is het opruimen van vervuiling. Het creëren van banen en maatschappelijk welzijn worden beter en kundiger verzorgd door andere divisies en programma's binnen de overheid. Het huidige raamwerk dat de USEPA gebruikt voor het omgaan met verontreinigde bodem volstaat prima. Wel is er een voortgaande ontwikkeling binnen de organisatie om saneringen te vergroenen, omdat is gebleken dat sommige saneringsactiviteiten een tamelijk grote milieu-voetafdruk hadden. Daar ligt de focus van de USEPA.

SuRF is een nuttig initiatief voor toenemend bewustzijn en het opstellen van richtlijnen. Echter, de beweging rond duurzaam saneren lijkt een voorkeur te hebben voor het managen van blootstellingspaden en receptoren en geeft een minder gewicht aan het verwijderen van de bron. Dit kan een risico zijn bij het ontwikkelen van nieuwe wetgeving in gebieden waar milieubewustzijn nog niet is doorgedrongen, omdat bronverwijdering de enige echt definitieve oplossing is. SuRF is daarbij erg gericht op beleid, terwijl de 'gebruikers' in het veld veel meer behoefte hebben aan technische richtlijnen voor het verbeteren van de milieuprestaties van hun operaties.

Voor het verder ontwikkelen van duurzaam saneren is het toepassen in de praktijk verruit het belangrijkste op dit moment.

N.B.: deze quotes vertegenwoordigen de persoonlijk opvattingen van de heer Pachon aangaande duurzaam saneren. Dit standpunt mag niet gezien worden als het officiële noch officieuze standpunt van de USEPA.

*Tabel 5: Quotes uit interview*

## **2.4 Begrippen**

De volgende begrippen voor duurzaam saneren zijn aangetroffen in de bestudeerde literatuur:

- SuRF-UK: the practice of demonstrating, in terms of environmental, economic and social indicators, that the benefit of undertaking remediation is greater than its impact and that the optimum remediation solution is selected through the use of a balanced decision-making process;
- Minnesota Pollution Control Agency (in SuRF-US White Paper): an approach to problem solving that acknowledges the interconnectivity of environmental, economic, and social decisions, which prevents foreseeable adverse impacts to the ability of future generations to meet their needs;
- SuRF-NL: Onder 'Duurzaam omgaan met verontreiniging in bodem en ondergrond' verstaan we: het hanteren van het principe dat de voordelen van de gekozen aanpak, in termen van milieu-, economische en maatschappelijke aspecten, groter moeten zijn dan de negatieve gevolgen, en waarbij van selectie tot en met uitvoering telkens gebruik wordt gemaakt van een transparant proces. Deze definitie is (onder meer) afgeleid van de SuRF-UK definitie;
- NICOLE: A sustainable remediation project is one that represents the best solution when considering environmental, social and economic factors – as agreed by the stakeholders.

Gebaseerd op bovenstaande definities wordt voor Vlaanderen de volgende definitie inzake duurzame bodemsanering geadviseerd:

Tijdens het uitvoeren van een duurzaam bodemsaneringsproject wordt de meeste geschikte saneringsaanpak gekozen rekening houdend met de milieu-, economische en maatschappelijke aspecten zowel voor de huidige als voor de toekomstige generatie, en dit gedragen door de betrokken stakeholders.

## 2.5 Algemene conclusies

Ten aanzien van de bestudeerde literatuur, antwoorden van de enquêtes, onderzoekstudies en internationale congressen, kunnen we het volgende concluderen.

### Literatuur

Er bestaat een uitgebreide documentatie over het onderwerp van duurzaam saneren, geproduceerd door diverse initiatieven en samenwerkingen van bedrijfsleven en overheid. Deze kenmerken zich alle door de stapsgewijze aanpak van duurzaam saneren, het belang van participatie en consensus en het unieke van ieder project. Veel van de rapportages verwijzen naar elkaar, waarbij het werk van SuRF-UK (in samenwerking met CL:AIRE) ervaren wordt als de standaard vanuit het beleidsdomein, met name in de Engelssprekende wereld. Het werk van NICOLE wordt opgevoerd als de standaard vanuit industrie en bedrijfsleven.

Kenmerkend is dat geen van de initiatieven een normatieve aanpak hanteert, of een uni-versele set indicatoren dan wel methodieken voorschrijft. Een belangrijk deel van het werk richt zich op bewustwording, met veel aandacht voor communicatie en consensus. Het zo vroeg mogelijk betrekken van duurzaamheid in de besluitvorming wordt over het algemeen gezien als een belangrijke stap (en voorwaarde) in het duurzaam maken van saneringsoperaties.

### Definities

Er zijn enkele definities van duurzaam saneren gevonden. Alle hanteren het uitgangspunt van het balanceren van sociale, economische en milieubelangen (triple P), alhoewel de exacte formulering kan verschillen. De definities zijn vaak geënt op de definitie zoals opgevoerd door SuRF-UK en schenken naast het balanceren van de belangen ook aandacht aan het inzichtelijk maken van de gemaakte afweging. Géén van de definities is echter normatief geformuleerd.

### Indicatoren

Er bestaat geen overkoepelende generieke set indicatoren en methoden. Wel een geaccepteerde lijst categorieën van indicatoren. De indicatoren voor specifieke projecten dienen binnen de context van die projecten te worden gedefinieerd, waarbij de lijst met categorieën als leidraad kan worden gebruikt. In de handreikingen van zowel SuRF als NICOLE wordt geadviseerd de indicatoren op projectbasis met de betrokkenen te definiëren. Hiermee wordt gewaarborgd dat de belangen van de betrokkenen worden gekend in de afweging en ook erkend, door de keuze van de juiste indicator. Echter, in geen van de documenten worden normatieve grenzen voorgesteld: deze zullen te allen tijden door een wetgever moeten worden voorgeschreven. Daarbij wordt wel voorgestaan gebruik te maken van een risicogebaseerde benadering. Het toepassen van het principe van terugsaneren tot achtergrondwaarde wordt over het algemeen gezien als niet duurzaam. De noodzaak hiertoe wordt niet herkend en de kosten op korte termijn wegen niet op tegen de baten.

### Duurzaamheid in bodemsanering - drie scholen

In zowel publicaties als interviews wordt aangegeven, dat duurzaamheid belangrijk is en een leidend principe is in beleid en wetgeving. Of dit ten minste zou moeten. Echter, de implementatie van deze urgentie verschilt per beleidsmaker (regionaal en landelijk).

Er tekenen zich hier 'scholen' af:

- De SuRF aanpak gaat uit van een consensus gedreven implementatie van duurzaamheid. Door op projectbasis de juiste belanghebbenden te betrekken in een open proces van communicatie wordt een voor het project geldende set indicatoren afgeleid. De noodzaak hiertoe wordt echter bepaald door de schaal van het project, i.e. kleine projecten kunnen worden behandeld op een lager detailniveau dan grotere projecten;

- De normatieve aanpak: enkele overheden, met name verschillende Duitse regionale overheden en de Oostenrijkse milieuthoriteiten beogen duurzaamheid te borgen in hun eigen indicator sets die volgens beleid worden voorgeschreven. Het hanteren van een voorgeschreven methode voor risicobepaling hoort daar bij, inclusief normering;
- De derde 'school' hanteert het standpunt dat green remediation de meest directe invulling van duurzaamheid is. Met andere woorden: zo lang technieken worden geoptimaliseerd voor zo laag mogelijke milieubelasting en zo min mogelijk overlast wordt voldaan aan duurzaamheid. Uit gesprekken met 'volgers' van deze school blijkt dat het voeren van teveel discussie omtrent het onderwerp als nodeloos vertragend wordt ervaren. Een duidelijk voorbeeld hiervan is het USEPA, dat aangeeft een bureau te zijn voor milieuzaken, en overige duurzaamheidsaspecten niet binnen de scope van haar eigen activiteiten beschouwd<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Dit betreft een persoonlijke mening van dhr. C. Pachon aangaande duurzaam saneren. Dit standpunt mag niet gezien worden als het officiële noch officieuze standpunt van de USEPA.

## 3 Uitwerking criteria voor duurzame bodemsanering

### 3.1 Algemeen

dSuRF-UK stelde in 2011 een set indicatoren voor die een beoordeling van duurzame bodemsanering moet toelaten. In paragraaf 3.2. van dit hoofdstuk is eerst ingegaan op deze SuRF-UK indicatoren en is het wetgevend kader in Vlaanderen omtrent duurzaamheid in bodemsanering kort geschetst. Tot slot is ook stilgestaan bij de verschillende voorbereidende studies uitgevoerd door de OVAM voor het opnemen van een CO2-calculator in de BATNEEC-evaluatie.

Op basis van de informatie in paragraaf 3.2. zijn vervolgens in paragraaf 3.3. de verschillende SuRF-UK duurzaamheidsindicatoren besproken in relatie tot de Vlaamse context. Hierbij is deze set bestudeerd en is nagegaan welke indicatoren meer of minder relevant zijn voor de Vlaamse praktijk. Hiervoor zijn de referenties 12 tot en met 23 gehanteerd. Aansluitend is bekeken of ook andere essentiële criteria moeten worden toegevoegd die momenteel nog ontbreken. Ook zijn de set SURF-UK-indicatoren algemeen geformuleerd. Hierbij is ook nagegaan welke criteria voor Vlaanderen meer concreet dienen uitgewerkt te worden en zijn voorstellen gedaan voor kwantificering van welbepaalde en relevante indicatoren. Wanneer uitwerking van alle SURF-UK-indicatoren niet haalbaar of weinig relevant is, is een selectie gemaakt met een verantwoording van de gemaakte keuzes.

Aansluitend is nagegaan op welke manier duurzaamheid reeds vervat zit in de Vlaamse regelgeving. Immers is bekend dat bepaalde van de in de SURF-UK-studie voorgestelde criteria, momenteel reeds meegenomen zijn in de Vlaamse BATNEEC-evaluatie. Voor alle SURF-UK-indicatoren is nagegaan of hiermee reeds rekening wordt gehouden in de BATNEEC-evaluatie en op welke manier. Hierbij is een vergelijking gemaakt met specifiek de Vlaamse BATNEEC-evaluatie, overige wetgeving en de verschillende voorbereidende studies voor het opnemen van een CO2-calculator in de BATNEEC-evaluatie.

In paragraaf 3.4 is een discussie opgenomen en wordt o.a. stilgestaan bij welke aspecten uit het afwegingsinstrument van de MKBA bruikbaar zijn voor de duurzaamheidstoets met betrekking tot de bodemsanering, wordt een set indicatoren voorgesteld voor het bepalen van duurzaamheid in bodemsanering.

Tot slot worden in paragraaf 3.5 de belangrijkste conclusies gegeven en aanbevelingen gedaan met betrekking tot de indicatoren voor het meten van de duurzaamheid in de bodemsanering. De aanbevelingen kunnen dienen voor verdere concrete initiatieven (zoals bvb. pilootcases).

### 3.2 Achtergrond

#### 3.2.1 Indicatoren SuRF-UK

SuRF-UK, letterlijk het 'UK Sustainable Remediation Forum' werd opgericht om een kader te ontwikkelen waarbinnen een evenwichtige besluitvorming kan worden gevoerd bij de selectie van saneringstechnieken volgens de principes van duurzame ontwikkeling. Het is een samenwerking tussen beleidsmakers, industrie, academici en consultants. Het werd in 2007 opgericht in navolging van SuRF-US. Sinds haar oprichting wordt SuRF-UK onafhankelijk gecoördineerd door CL:AIRE.

In november 2011 stelde SuRF-UK een set indicatoren voor die een beoordeling van duurzame bodemsanering moet bewerkstelligen. Deze set indicatoren beschrijft 15 categorieën die verdeeld kunnen worden onder de drie pijlers van duurzaamheid: maatschappij, milieu en economie. Aan de hand van deze indicatoren kan de duurzaamheid van verscheidene saneringstechnieken beoordeeld worden. Gezien haar abstracte karakter is duurzaamheid immers niet rechtstreeks waarneembaar. Dergelijke indicatoren kunnen beschouwd worden als duurzame effecten, die voor verschillende saneringsopties ten opzichte van elkaar vergeleken worden. Bij de afweging van sociale, economische en milieukosten en -baten ter bepaling van de optimale saneringstechniek dient volgens SuRF-UK steeds rekening te worden gehouden met de zes sleutelprincipes van duurzame sanering:

- Principe 1: bescherming van gezondheid en milieu in de brede zin;
- Principe 2: veilige werkomstandigheden;
- Principe 3: consistente en duidelijke 'evidence-based' besluitvorming;
- Principe 4: transparante rapportage en bijhouden van een database;
- Principe 5: goed bestuur en betrokkenheid van belanghebbenden;
- Principe 6: kwalitatief wetenschappelijk onderzoek.

Tabel 6 wordt de set van indicatoren die is opgenomen in de SuRF-UK weergegeven. Hierbij staat SOC voor de sociale indicatoren, ECON voor de economische indicatoren en ENV voor de 'environmental' of milieuhygiënische indicatoren. Opdat duurzaam saneren ook in de Vlaamse praktijk kan worden gestimuleerd en toegepast, wordt naar analogie met het Britse SuRF-UK in hoofdstuk 3 voor elk van bovenstaande indicatoren bepaald of ze al dan niet relevant zijn voor de Vlaamse situatie en of ze kwantificeerbaar zijn.

categorie		zaken in overweging te nemen	interactie met andere indicatoren
SOC 1	veiligheid en gezondheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>— risico management van het project (lange termijn) met betrekking tot beperkingen, nazorg of voorzorgsmaatregelen met onaanvaardbare humane risico's;</li> <li>— risico management tijdens de saneringswerken (korte termijn):</li> <li>— mensen op het saneringsterrein, burens en omgeving ;</li> <li>— saneringswerken (incl. emissies, bioaerosolen, allergenen, PM10, impact van machines, verkeer, ontgraving, etc.);</li> <li>— zowel chronische risico's als acute risico's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ENV1: verschillende aspecten o.a. stofvorming</li> <li>— SOC3: aspecten met effect op de mens</li> </ul>
SOC 2	ethiek & gelijkheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>— hoe is sociale rechtvaardigheid en/of gelijkheid gedefinieerd?</li> <li>— geldt 'polluter pays principe' mbt verdeling van impact/kosten vs baten?</li> <li>— is de verhouding tussen impact/kosten vs baten onredelijk verdeeld tussen de belanghebbenden?</li> <li>— wat is de duur van de sanering en is dit een vorm van intergenerationele onrechtvaardigheid?</li> <li>— worden de saneringswerkzaamheden ethisch uitgevoerd (bv. transparantie in aanbestedingen en gunningen, duurzame producten als input voor de sanering)?</li> <li>— komen bij de saneringstechnieken ethische bezwaren vanuit de stakeholders (bv. genetisch gemodificeerde organismen, illegale arbeid, corruptie, omkopen, etc.)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— geen</li> </ul>
SOC 3	plaatselijk en directe omgeving	<ul style="list-style-type: none"> <li>— kosten/baten voor directe omgeving: stof, licht, geluid, geur, trillingen, verkeersoverlast, bereikbaarheid, archeologische sites,... zowel tijdens werkuren als bij nacht- en weekendwerk;</li> <li>— effecten van wijzigingen op de site bij de lokale gemeenschappen;</li> <li>— wijzigingen in behoud van archeologische bronnen, erfgoed, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ENV1: verschillende aspecten o.a. stofvorming</li> <li>— ENV4: impact van licht, geluid en trillingen op ecologie</li> <li>— SOC1: alles mbt menselijke gezondheid</li> <li>— SOC4: wijzigingen in gemeenschapsfuncties en diensten</li> </ul>
SOC 4	actoren, gemeenschap en betrokkenheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>— wijzigingen in gemeenschapsfuncties en diensten (alle sectoren - commercieel, residentieel, onderwijs, vrije tijd en overige faciliteiten);</li> <li>— kwaliteit van een communicatieplan;</li> <li>— effect van het project op de lokale cultuur en vitaliteit;</li> <li>— inclusiviteit en participatie in beslissingen en het</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— SOC3: wijzigingen in de omgeving en regio's</li> <li>— ECON2: overeenstemming met nationaal beleid, wetgeving en code van goede praktijk</li> </ul>



		<p>saneringsproces;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— transparantie en betrokkenheid van de gemeenschap, direct of door vertegenwoordigers;</li> <li>— overeenstemming met ruimtelijke ordening en lokaal beleid (o.a. RUP's,...).</li> </ul>	
SOC 5	onzekerheden en bewijzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— graad van duurzaamheid in elke saneringsoptie;</li> <li>— eisen voor validatie/verificatie;</li> <li>— kwaliteit van onderzoeken en site assessments. Nauwkeurigheid in het opslaan van de data;</li> <li>— onzekerheid inzake verontreinigingssituatie, haalbaarheid van techniek, betrouwbaarheid van onderzoeken, controles vereist,...;</li> <li>— graad van zekerheid mbt risicogebaseerde saneringscriteria (op basis van een realistisch CSM versus onnodige en onzekere veronderstellingen en data).</li> </ul>	— geen
ECON 1	directe en economische kosten en baten	<ul style="list-style-type: none"> <li>— directe kosten en baten sanering</li> <li>— kapitaal en uitvoeringskosten, en gevoeligheid voor wijzigingen e.g.:</li> <li>— kosten gerelateerd aan uitvoering sanering (incl. monitoring, handhaving, planning, vergunningen, etc.);</li> <li>— het creëren van meerwaarde voor toekomstige herontwikkeling of investeringen;</li> <li>— verdwijnen van aansprakelijkheid.</li> </ul>	— geen
ECON 2	Indirecte economische kosten en baten	<ul style="list-style-type: none"> <li>— lange termijn kosten en baten, e.g.: <ul style="list-style-type: none"> <li>— schulden;</li> <li>— allocatie van interne financiële bronnen;</li> <li>— wijzigingen in de waarde van de gronden;</li> <li>— boetes en straffen (e.g. ten gevolge van legale acties, advocaten, gerechtelijke kosten);</li> <li>— financiële gevolgen voor o.a. de reputatie van een organisatie/bedrijf;</li> <li>— implicaties voor de belastingen.</li> </ul> </li> </ul>	— SOC4: overeenstemming met lokale overheden/ doelstellingen ruimtelijke planning
ECON 3	werkgelegenheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>— het creëren van werkgelegenheid;</li> <li>— ontwikkeling van vaardigheden;</li> <li>— opportuniteiten voor educatie en training;</li> <li>— innovatie en nieuwe vaardigheden.</li> </ul>	

ECON 4	afgeleide economische kosten en baten	<ul style="list-style-type: none"> <li>— het creëren van kansen voor investeringen;</li> <li>— gebruik van fondsen, mogelijkheid om andere projecten in de omgeving / voor klant (bv. clusters), om de economische waarde te verhogen.</li> </ul>	— geen
ECON 5	duur van het project en flexibiliteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>— duur van de baten voor risicomanagement (sanering);</li> <li>— factoren die invloed hebben op kansen voor succes van de saneringswerken en zaken die werkzaamheden beïnvloeden, incl. gemeenschap, contracten, milieu, aanbesteding en technologische risico's;</li> <li>— het vermogen van een project om antwoord te geven op veranderende omstandigheden, inclusief het vaststellen van bijkomende verontreinigingen, verschillende bodemtexturen, planning, etc.;</li> <li>— het vermogen om te reageren op wijzigingen in wetgeving;</li> <li>— robuustheid van de saneringsoplossing voor effecten veroorzaakt door klimaatverandering;</li> <li>— robuustheid van de saneringsoplossing voor wijzigende economische omstandigheden.</li> </ul>	— geen
ENV 1	lucht	<ul style="list-style-type: none"> <li>— emissies dat invloed kan hebben op klimaatverandering of luchtkwaliteit, of overwegingen dat een globale reductie hebben op klimaatverandering: <ul style="list-style-type: none"> <li>— broeikasgassen;</li> <li>— NOx en SOx;</li> <li>— Luchtpartikels (voornamelijk PM5 en PM10);</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— SOC1: aspecten gerelateerd met gezondheid</li> <li>— SOC3: aspecten die van invloed zijn op de mens (niet gerelateerd aan gezondheid)</li> </ul>
ENV 2	vaste deel van de aarde	<ul style="list-style-type: none"> <li>— wijzigingen in fysische, chemische en biologische bodemcondities (verbetering of verslechtering):</li> <li>— bodemkwaliteit;</li> <li>— processen mbt waterzuivering en filtratie (bv. sedimentreductie);</li> <li>— bodemstructuur en/of gehalte aan organisch materiaal;</li> <li>— erosie en bodemstabiliteit (incl. drainage);</li> <li>— geotechnische eigenschappen (incl. compactie);</li> <li>— impact/baten op sites met een speciale geologische meerwaarde.</li> </ul>	— ENV 4: ecologie binnen het ecosysteem

ENV 3	grondwater en oppervlaktewater	<ul style="list-style-type: none"> <li>— wijzigingen in grondwater en oppervlaktewater (verbetering of verslechtering): <ul style="list-style-type: none"> <li>— geschiktheid van water voor het drinken of andere gebruiken;</li> <li>— milieudoelstellingen opgenomen in een wetgevend kader e.g. Water Framework Directive;</li> <li>— biologische (aquatisch ecosysteem) en chemische functie;</li> <li>— mobilisatie van opgeloste bestanddelen;</li> <li>— marine, brak en zoet water;</li> </ul> </li> <li>— effecten/baten van wateronttrekking tijdens het saneringsproces e.g. wijzigingen in waterniveaus van de rivier of grondwaterafels;</li> <li>— aspecten gerelateerd met overstromingen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ENV 4: ecologie binnen het ecoysteem</li> <li>— ENV 5: elke vorm van wateronttrekking</li> </ul>
ENV 4	ecologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>— effecten op ecologie (verbetering of verslechtering): <ul style="list-style-type: none"> <li>— flora, fauna en verschillende voedselketens (vnl. beschermde diersoorten, biodiversiteit, etc.);</li> <li>— significante wijzigingen in ecologische gemeenschappen of functies;</li> <li>— effecten van verstoring (ie.g. licht, geluid en trillingen) op ecologie;</li> <li>— gebruik van materiaal dat een invloed heeft op / beschermt fauna (e.g. vogeltrek, migratie van zoogdieren, etc.).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ENV 2 &amp; ENV 3: voor bodem- en aquatische ecosystemen</li> <li>— SOC3: impact van licht, geluid en trillingen op de mens</li> </ul>
ENV 5	grondstoffen en afval	<ul style="list-style-type: none"> <li>— impact / baten voor: <ul style="list-style-type: none"> <li>— land en afval;</li> <li>— gebruik van primaire materialen en verwerking van primaire materialen binnen het project (grondstof of gerecycleerd);</li> <li>— gebruik van energie/brandstof rekening houdend met het type/origine en de mogelijkheid van groene of hernieuwbare energie binnen het project;</li> <li>— on-site of off-site verwerking van materialen en afval;</li> <li>— onttrekking van (grond)water, gebruik en lozing.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ENV 3: aspecten mbt grondwater en oppervlaktewater niet gerelateerd met onttrekking en lozing</li> </ul>

**Tabel 6: Set indicatoren SuRF-UK voor duurzame bodemsanering (SOC: sociale indicator, ECON: economische indicator en ENV: Milieuhygiënische indicator)**

### 3.2.2 BATNEEC-afweging

De zogenaamde BATNEEC-afweging is een onderdeel van de huidige standaardprocedure voor bodemsaneringsprojecten (OVAM, oktober 2011). BATNEEC staat voor de 'Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs', wat inhoudt een bepaalde bodemkwaliteit te verwezenlijken door gebruik te maken van de beste beschikbare technieken die geen overmatig hoge kosten met zich meebrengen. Binnen het kader van het BATNEEC-principe van het Bodemdecreet moet in een bodemsaneringsproject (BSP) een gewogen keuze gemaakt worden tussen verschillende bodemsaneringsvarianten aan de hand van een multicriteria analyse (MCA).

De gewogen multicriteria analyse is een scoresysteem dat voor een aantal te beoordelen saneringsvarianten (V) wordt doorlopen en waarbij de variant met de hoogste score uiteindelijk als voorkeursvariant wordt geselecteerd. In een bodemsaneringsproject dienen minstens drie technisch haalbare saneringsvarianten vergeleken te worden (V=3). De verschillende criteria die worden gewogen in de MCA zijn onderverdeeld in drie aspectgroepen:

- 1 de milieuhygiënische aspectgroep **M** bestaat uit acht criteria:
  - M1: niveau behalen decretale doelstellingen grond;
  - M2: niveau behalen decretale doelstellingen grondwater;
  - M3: totale vuilvrachtvermindering;
  - M4: beperkingen na sanering voor het gebruik;
  - M5: verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens sanering;
  - M6: rechtstreekse emissie naar andere milieucompartimenten;
  - M7: andere milieuhinder tijdens de sanering;
  - M8: saneringsduur en beleidsdoelstellingen.
  
- 2 de (uitvoerings)technische aspectgroep **T** bestaat uit vier criteria:
  - T1: afwezigheid bijkomende hinder tijdens de sanering;
  - T2: effectieve schade ten gevolge van de sanering;
  - T3: potentiële schade ten gevolge van de sanering;
  - T4: veiligheidsmaatregelen tijdens de sanering.
  
- 3 de financiële aspectgroep **F** bestaat uit twee criteria
  - F1: kosten sanering;
  - F2: waarde van de restverontreiniging.

Er worden scores toegekend per criterium binnen iedere aspectgroep. Een subtotaal per aspectgroep wordt bekomen door de scores van ieder criterium te sommeren en te vermenigvuldigen met een gewicht. De totaalscore per saneringsvariant wordt vervolgens verkregen door de deelscores voor de verschillende aspectgroepen op te tellen. De evaluatie van de verschillende varianten bestaat uit een vergelijking van de totaalscores per saneringsvariant, waarbij de saneringsvarianten met de hoogste scores de voorkeur genieten.

De huidige methodologie is in belangrijke mate 'subjectief' en afhankelijk van het oordeel van de erkende bodemsaneringsdeskundige. Bovendien staan in de huidige MCA het beperken van de restverontreiniging en de lokale risico's centraal en gaat er weinig aandacht naar de globale/regionale secundaire milieueffecten ten gevolge van de sanering en het verbruik van grondstoffen.

### 3.2.3 Overzicht voorbereidende studies LCA en CO<sub>2</sub>-footprint in bodemsaneringsprojecten

Hiervoor werd in opdracht van OVAM een inventarisatie gemaakt van de bestaande literatuur en methoden rond het toepassen van levenscyclusanalyse (LCA) in een bodemsaneringsproject en het berekenen van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van een bodemsanering met het doel nieuwe inzichten te helpen ontwikkelen voor het ontwerpen van groenere en duurzamere saneringsvarianten.<sup>5 6 7</sup>

Algemeen kan bodemsanering geassocieerd worden met drie types van milieueffecten, namelijk primaire, secundaire en tertiaire effecten:

- Primaire effecten: dit zijn sitespecifieke lokale toxische effecten gerelateerd aan rest-verontreiniging in de bodem en grondwater tijdens en na sanering;
- Secundaire effecten: dit zijn milieueffecten veroorzaakt door de sanering zelf als gevolg van het verbruik van grondstoffen en emissies ontstaan tijdens de verschillende levenscyclusfasen van het BSP;
- Tertiaire effecten: hiermee worden milieueffecten bedoeld gerelateerd aan het hergebruik van de site na sanering.

Om de totale milieu-impact van een bodemsanering en in het bijzonder de secundaire effecten te begroten, kan een LCA toegepast worden. Een LCA begroot de totale milieu-impact van een sanering gedurende de volledige levenscyclus, maar neemt geen financiële of technische aspecten mee en is bovendien geen snelle analyse. LCA zou gebruikt kunnen worden om milieu-impacten van saneringsvarianten onderling te vergelijken (prospectieve LCA) of om op basis van een voltooid bodemsaneringsproject de belangrijkste bijdragers aan de milieu-impact te identificeren en zo het inzicht in de totale milieueffecten van een saneringstechnologie te vergroten (retrospectieve LCA). Daar het toepassen van een LCA complex en tijdsintensief is, is het niet haalbaar om dit in elk bodemsaneringsproject toe te passen. De CO<sub>2</sub>-voetafdruk wordt beschouwd als een vereenvoudigde LCA gericht op één milieuparameter in de effectcategorie klimaatverandering, wat mogelijk wel toepasbaar is in een standaard BSP.

Aansluitend op bovengenoemde documenten is tijdens het schrijven van dit rapport een studie in uitvoering door Tauw en VITO met als doel om de huidige MCA te verbeteren bij de keuze van een strategie voor de aanpak van bodemverontreiniging, o.a. door de introductie van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk. De concrete doelstelling is na te gaan voor een voldoende aantal zorgvuldig geselecteerde bodemsaneringsprojecten hoe de huidige aspecten en wegging van de multicriteria-analyse kunnen worden aangepast, met als doel de introductie van CO<sub>2</sub>-afweging bij de BATNEEC-evaluatie. De weggingfactoren van de MCA wordt geëvalueerd. Hierbij wordt aandacht besteed aan volgende aspecten:

- Opdeling van de milieuhygiënische aspecten in lokale en globale/regionale aspecten;
- Het inzetten van een CO<sub>2</sub>-calculator voor het begroten en beoordelen van secundaire milieueffecten ten gevolge van het verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens de sanering en de bijhorende weggingfactoren;
- Het toevoegen van het aspect 'productie van niet-herbruikbaar afval' en een passende weggingfactor.

Op basis van de studie is een voorstel uitgewerkt waarin een aantal wijzigingen aan de huidige MCA zijn voorgelegd die als 'meest geschikt' zijn geacht o.b.v. de aftoetsing aan een voldoende aantal praktijkvoorbeelden met een bijhorende statistische analyse.

### 3.2.4 Vlaamse regelgeving

Het bodembeleid in Vlaanderen heeft als doel een duurzame bodemkwaliteit te realiseren en te behouden. Het beleid is gericht op preventie en sanering. Naast de BATNEEC-evaluatie die

5 OVAM (oktober 2001). LCA toepassingen in bodemsaneringsprojecten - Literatuurstudie: 73p.

6 OVAM (oktober 2011). CO<sub>2</sub>-calculator voor bodemsaneringsprojecten - Aanbevelingen voor opname in MCA: 55p.

7 OVAM (oktober 2011). CO<sub>2</sub>-calculator voor bodemsaneringsprojecten - Fase 1: voorstel aanpak Vlaanderen: 69p.

onder de bevoegdheid van de OVAM valt, zijn sommige duurzaamheidsaspecten reeds opgenomen in de overige Vlaamse wetgeving. In hoofdstuk 3 wordt voor elke SuRF-UK indicator nagegaan of deze al dan niet vervat zit in de Vlaamse bodemregelgeving (referentie 12 t.e.m. 23) waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen regelgeving die onder de bevoegdheid van de OVAM valt, en regelgeving die bij een andere overheid ligt.

Zonder hier in dit rapport diep op in te gaan is voor de evaluatie van de duurzaamheidsindicatoren gebruik gemaakt van verschillende documenten met betrekking tot de Vlaamse regelgeving zowel binnen de invloedssfeer als buiten de invloedssfeer van de OVAM. Bij de evaluatie in paragraaf 3.3. wordt - waar relevant - ingegaan op het wetgevend kader specifiek per duurzaamheidscriteria.

## 3.3 Vergelijking SuRF-UK indicatoren in relatie tot de Vlaamse context

### 3.3.1 Algemeen

In de eerste plaats is in deze paragraaf vanuit de SuRF-UK elke duurzaamheidsindicator gedefinieerd naar de Vlaamse context. Aansluitend is bij de evaluatie van de verschillende duurzaamheidsindicatoren per duurzaamheidsindicator stilgestaan bij volgende aspecten:

#### 1 Invloedsfeer OVAM:

- Vallen de indicatoren binnen de bevoegdheden van de OVAM inzake beleid en wetgeving en zijn ze reeds opgenomen in de Vlaamse bodemwetgeving?;
- Vallen de indicatoren buiten de bevoegdheden van de OVAM inzake beleid en wetgeving en zijn ze reeds opgenomen in overige Vlaamse wetgeving?;
- Vallen de indicatoren inzake beleid en wetgeving onder de bevoegdheid van verschillende overheden?

#### 2 Kwantificatie/meetbaarheid van indicatoren: is de indicator reeds gekwantificeerd/meetbaar in de Vlaamse context?

- Tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) is aanwezig;
- Tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving;
- Tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) is niet aanwezig.

#### 3 Indicatoren in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:

- Opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk;
- Niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid;
- Niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.

#### 4 Timing van indicatoren: in welke fase wordt de duurzaamheidsindicator gehanteerd. Hierbij wordt conform de Roadmap van NICOLE ([www.nicole.org](http://www.nicole.org)) onderscheid gemaakt in de voorbereidende fase van de sanering en uitvoeringsfase.

Op basis van de resultaten van de evaluatie van de verschillende indicatoren worden **conclusies** geformuleerd en wordt de graad van relevantie bepaald aan de hand van een eenvoudig puntensysteem zoals hieronder beschreven:

## 1 Invloedsfeer

1 voornamelijk binnen de OVAM;

2 verschillende overheden;

3 buiten de OVAM

## 2 Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:

1 tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig;

2 tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving;

3 tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.

## 3 Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:

1 opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk;

2 niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid;

3 niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.

## 4 Timing

1 voornamelijk voorbereidende fase sanering;

2 voornamelijk uitvoeringsfase sanering

3 het volledig proces.

Indien nodig zijn **aanbevelingen** gedaan voor het beleid. Hierbij is voornamelijk gekeken naar:

- Concrete uitwerking van indicatoren: welke indicator kan concreet worden uitgewerkt voor Vlaanderen;
- Of er binnen het huidige beleid voldoende aandacht wordt besteed aan de specifieke duurzaamheidsindicator en of er nog ontwikkelingspotentieel is;
- Dient in het kader van bodemverbreding contact opgenomen te worden met andere overheden.

Na de evaluatie wordt een algemene overzichtstabel weergegeven met een overzichtelijke samenvatting, conclusies en aanbevelingen per duurzaamheidsindicator voor de Vlaamse context.

### 3.3.2 Sociale indicatoren

#### SOC1 - Veiligheid en gezondheid

##### *Begrip*

De duurzaamheidsindicator SOC1 bestaat uit volgende aspecten:

- De doelstelling van sanering zelf, nl. humane risico's wegnemen (risk management performance);
- Risicomanagement tijdens de saneringswerken (korte termijn): mensen op het saneringsterrein, burens en omgeving;
- Saneringswerken (incl. emissies, bioaerosolen, allergenen, PM10, impact van machines, verkeer, ontgraving, etc.);
- Zowel chronische risico's als acute risico's;
- Risicomanagement van het project (lange termijn) met betrekking tot beperkingen, na-zorg of voorzorgsmaatregelen met onaanvaardbare humane risico's.

### *Invloedsfeer binnen OVAM*

Tijdens het opstellen van het bodemsaneringsproject wordt de doelstelling van de sanering gedefinieerd waarbij voornamelijk de humane risico's dienen weggenomen te worden.

Bij de uitvoering van bodemsaneringswerken is het belangrijk dat een maximale beheersing van de veiligheid voor zowel de bodemsaneerder als de omgeving en overige betrokken gegarandeerd wordt. Bodemsaneringswerken bestaan voornamelijk uit activiteiten op het terrein zelf (on-site). Deze activiteiten worden uitgevoerd door de bodemsaneerder. De kwaliteit inzake gezondheid wordt in Vlaanderen reeds jaren gewaarborgd door het Achillesprotocol, dat een maximale beheersing van de hinder voor mens en milieu (SOC3) en de veiligheid en kwaliteit van on-site bodemsaneringswerken garandeert. Tevens dient hierbij het resultaat van de sanering controleerbaar te zijn (SOC5). Saneringswerken moeten steeds uitgevoerd worden rekening houdend met de basisregels van goed vakmanschap volgens dit Achillesprotocol. Er bestaan basisregels van goed vakmanschap voor techniek-werfinrichting, graaf- en boorwerken, algemene maatregelen, grondwateronttrekking en zuivering, injectie en extractie van lucht, omzettingen in water, omzettingen in grond, isolatietechnieken en on-site grondverwerkingstechnieken. De begeleidende erkende bodemsaneringsdeskundige zal erop toezien dat de aannemer de van toepassing zijnde regels van goed vakmanschap toepast bij de uitvoering van de werken. Het Achillesprotocol werd opgenomen in standaardprocedure bodemsaneringswerken, eindevaluatieonderzoek en nazorg en valt daarmee onder de bevoegdheid van de OVAM.

Indien in het kader van risicomanagement van het project na de uitvoering van de sanering, beperkingen, nazorg of voorzorgsmaatregelen met onaanvaardbare humane risico's noodzakelijk zijn (lange termijn), zijn maatregelen uitgewerkt ter bewaking, controle en zo nodig herstel. Zodoende wordt de mens of het milieu blijvend beschermd tegen de risico's van bodemverontreiniging na bodemsanering. Voorbeeldmaatregelen zijn o.a. de uitvoering van nazorg en het opstellen van een nazorgrapport.

Ook gebruiksbeperkingen die worden opgelegd indien de OVAM van oordeel is dat de bodemverontreiniging het gebruik van de verontreinigde gronden beperkt of verhindert kunnen als intergenerationele onrechtvaardigheid worden beschouwd. Gebruiksbeperkingen worden opgelegd als het algemeen belang geschaad wordt of in gevallen van ernstige risico's door niet-BATNEEC saneerbare bodemverontreinigingen en zijn in principe eeuwigdurend. Deze gebruiksbeperkingen zijn gerelateerd aan de problematiek omtrent de aanwezigheid van restverontreiniging (zie paragraaf 3.5.).

### *Invloedsfeer buiten OVAM*

De basis voor de bescherming van de mens tijdens de uitvoering van de sanering ligt in de arbeidswetgeving. Belgische wetgeving inzake het welzijn op het werk omvat een geheel van bepalingen met betrekking tot de preventie en bescherming van de veiligheid en de gezondheid van de werknemers op de arbeidsplaats, met inbegrip van de aspecten aangaande de hygiëne op de werkplek en de psychosociale aspecten op het werk (waaronder stress, geweld, pesten en ongewenst seksueel gedrag, ...). Volgende wetgeving is van toepassing: de welzijnswet, de Codex en het ARAB.

Aansluitend heeft de wetgeving rond veiligheidscoördinatie als doel het aantal arbeidsongevallen op bouwwerven te verminderen en het welzijn van de werknemers te verbeteren. Bij grote werken wordt de veiligheidscoördinatie steeds uitgevoerd door een gecertificeerde veiligheidscoördinator. In de ontwerpfase stelt de veiligheidscoördinator-ontwerp het veiligheids- en gezondheidsplan op en past het aan bij elke wijziging die wordt aangebracht aan het ontwerp. Tijdens de uitvoeringsfase past de veiligheidscoördinator-verwezenlijking het veiligheids- en gezondheidsplan aan bij elke wijziging die wordt aangebracht tijdens de uitvoering.



### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator SOC1 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

### *Kwantificatie/meetbaarheid*

Tijdens de voorbereiding van bodemsanering wordt in een bodemsaneringsproject bij de vergelijking van de verschillende varianten (MCA) onder de aspectgroep 'techniek' de bijkomende hinder tijdens een project in rekening gebracht. Bijkomende hinder omvat onder meer veiligheid voor het werfpersonnel en veiligheid naar de omgeving toe met betrekking op emissies, gevaren verbonden aan het specifieke karakter van werken, werken met gevaarlijke producten, brandgevaar, explosiegevaar, etc. Deze hinder omvat zowel chronische als acute humane risico's.

Aansluitend wordt bij de vergelijking van de verschillende varianten (MCA) onder de aspectgroep 'milieuhygiëne' de doelstelling van de sanering gekwantificeerd (niveau behalven decretale doelstellingen grond en grondwater).

Het humane risico kan worden beschreven door middel van gezondheidsschade ten gevolge van de blootstelling aan schadelijke stof, zoals bijvoorbeeld het aantal extra botbreuken per jaar per ug/m<sup>3</sup> Cadmium.

Om de betekenis van de gezondheidsschade te duiden of verschillende gezondheidsschades met elkaar te vergelijken wordt gezondheidsschade ook wel uitgedrukt in de zgn. DALY (Disability Adjusted Life Years). Dat is de verwachte (afwijking van de gemiddelde) levensduur en -kwaliteit als gevolg van blootstellingen.

### *Conclusies en aanbevelingen*

De duurzaamheidsindicator SOC1 is opgenomen in de Vlaamse wetgeving en toegepast in de praktijk. Aansluitend is deze indicator relevant voor de Vlaamse context en dit tijdens de verschillende fasen van het project. In relatie tot de MCA komt deze duurzaamheidsindicator terug in verschillende aspecten, zowel milieuhygiënische als technisch.

Gezien de indicator SOC1 in de Vlaamse bodemwetgeving ruim voldoende aandacht aan wordt besteed, dient deze indicator niet verder te worden uitgewerkt voor Vlaanderen.

In Tabel 7 is een samenvattend overzicht gegeven van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator SOC1 in de Vlaamse context.

Er wordt opgemerkt dat veiligheid tijdens de sanering in Vlaanderen gewaarborgd is, maar dat het niet de hoogste graad van veiligheid betreft. Er wordt veelal gekozen voor de best beschikbare technieken, en niet voor de best toepasbare technieken. Echter moet de parameter veiligheid ook niet te veel gewicht krijgen. Algemeen kan gesteld worden dat veiligheid tijdens de sanering een aanvaardbaar peil heeft in Vlaanderen. Er zou meer controle kunnen zijn op veiligheidscoördinatoren, dit valt onder de federale wetgeving. Ieder is verantwoordelijk voor zijn keuze van veiligheidscoördinator.

SuRF-UK indicator	Begrip	MCA criterium in Vlaanderen			Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
SOC1	veiligheid & gezondheid	de doelstelling van sanering zelf, nl. humane risico's wegnemen	M1,2	niveau behalen decretale doelstellingen	1	1	1	1
		risico management van het project (lange termijn) met betrekking tot beperkingen, nazorg of voorzorgsmaatregelen met onaanvaardbare humane risico's	M 4	beperkingen na sanering voor het gebruik	1	1	1	3
		risico management tijdens de saneringswerken (korte termijn)	T 4	veiligheidsmaatregelen tijdens sanering	2	1	2	2

#### Evaluatie

**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.

**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.

**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.

**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 7: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC1 in Vlaamse context

## SOC2 - Ethiek en gelijkheid

### Begrip

De duurzaamheidsindicator SOC1 bestaat uit volgende aspecten:

- Wijze waarop de sociale rechtvaardigheid en/of gelijkheid is gedefinieerd;
- 'Polluter pays principe' met betrekking tot verdeling van impact/kosten vs baten;
- De vraag of de verhouding tussen impact/kosten versus baten onredelijk is verdeeld tussen de belanghebbenden?;
- De duur van de sanering en is dit een vorm van intergenerationele onrechtvaardigheid;

- Ethische uitvoering van de saneringswerkzaamheden (bv. transparantie in aanbestedingen en gunningen, duurzame producten als input voor de sanering);
- De aanwezigheid van ethische bezwaren bij de saneringstechnieken vanuit de stakeholders (bv. genetisch gemodificeerde organismen, illegale arbeid, corruptie, omkopen, etc.)?

#### *Invloedsfeer binnen de OVAM*

Gelijkheid komt bij de bepaling van aansprakelijkheid bij bodemvervuiling aan bod via het 'vervuiler betaalt - principe' dat ook door OVAM wordt gehanteerd. Het principe is één van de hoofddoelstellingen van de EU-richtlijn omtrent de milieuaansprakelijkheid. Via deze richtlijn wordt een gemeenschappelijk aansprakelijkheidskader ingesteld met het oog op het voorkomen en herstellen van milieuschade aan dieren, planten, natuurlijke habitat, wateren en de bodem.

Zo wordt er ook in het Bodemdecreet een onderscheid gemaakt tussen sane-ringsplichtige en saneringsaansprakelijke. In eerste instantie zal de exploitant op het terrein als saneringsplichtige worden aanzien. Wanneer er geen exploitant is, zal dit de eigenaar zijn tenzij deze kan aantonen dat er een feitelijke gebruiker is van het terrein. De kosten die de saneringsplichtige maakt voor de sanering, kan hij trachten te verhalen op de saneringsaansprakelijke. Indien een saneringsplichtige kan aantonen dat hij de bodemverontreiniging niet zelf heeft veroorzaakt en dat de bodemverontreiniging tot stand is gekomen voordat hij de grond in exploitatie of in gebruik heeft genomen kan een saneringsplichtige het statuut onschuldig bezit bekomen. In dat geval hoeft hij noch voor de sanering noch voor de kosten op te draaien en wordt de sanering ambtshalve door de OVAM uitgevoerd.

Bovendien kan in bepaalde gevallen de persoon die overgaat tot een beschrijvend bodemonderzoek of tot bodemsanering aanspraak maken op cofinanciering. Deze cofinancieringsregeling heeft tot doel de onbillijkheden die in de saneringsplichtregeling besloten liggen, zoveel als mogelijk weg te werken door onder bepaalde voorwaarden een financiële tussenkomst te voorzien van de overheid (OVAM).

Inzake duurzaam aanbesteden wil de Vlaamse overheid tegen 2020 alleen nog maar duurzame overheidsopdrachten plaatsen. Dat zijn overheidsopdrachten waarbij de aanbestedende overheid in alle fasen milieu-, sociale en economische criteria integreert. Het actieplan is opgemaakt door de Task Force 'Duurzame Overheidsopdrachten'. In die Task Force zetelen vertegenwoordigers van tien beleidsdomeinen. Ook de OVAM neemt deel, maar is bij het schrijven van dit document geen concrete overheidsopdrachten op de markt gekomen. Duurzaamheid kan op verschillende manieren vorm krijgen in aanbestedingen voor (ambtshalve) bodemsaneringswerken, variërend van een beoordeling van de inschrijver op bewustzijn tot een milieutechnische analyse van het hele project dat onderdeel is van de aanbesteding. Ook kan bepaald worden of de opdrachtnemer gecertificeerd is op gebieden die relevant zijn voor duurzaamheid. Voor-beelden hiervan zijn:

- Het gebruik van groene stroom;
- De CO2-prestatieladder;
- ISO14000- serie;
- De wijze van transport van de verwerken grond (per schip of per vrachtwagen);
- De transportafstanden van de te verwerken grond;
- Gebruik van duurzame producten (bv. FSC-gecertificeerd hout).

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator SOC2 zijn er verschillende wetgevende kaders buiten de invloedsfeer van de OVAM. In de eerste plaats is er de Belgische wetgeving voor overheidsopdrachten. De Belgische wetgeving voor Overheidsopdrachten dat grotendeels is gebaseerd op Europese regelgeving. Die wetgeving is van toepassing voor alle overheden in België, ook de Vlaamse overheid (o.a. de OVAM) en de lokale overheden (gemeenten,

provincies en OCMW's). Toepassing van deze wet dient volgende principes te garanderen: vrijheid tot mededinging kandidaten, gelijke behandeling van alle kandidaten en transparantie, forfaitair karakter (prijs, termijn, uitvoeringswijze) waardoor na gunning wijzigingen niet meer toegelaten zijn en tot slot geen belangenvermenging (geen verwantschap, geen zakelijke belangen).

Ook ziet het strafrecht toe op de aanwezigheid van ethische bezwaren bij de saneringstechnieken vanuit de stakeholders (bv. illegale arbeid, corruptie, omkopen, etc.) tijdens de uitvoering van het project.

#### *Kwantificeerbaar*

Bij de financiële aspectgroep in de MCA wordt rekening gehouden met de waarde van de restverontreiniging. De aanvaarding van de aanwezigheid van restverontreiniging na sanering kan aanzien worden als een vorm van intergenerationele onrechtvaardigheid. De aanwezigheid van restverontreiniging en hiermee gepaard gaande intergenerationele onrechtvaardigheid is beschreven in paragraaf 3.5.

Ethische bezwaren van de omgeving tegen een bepaalde saneringstechniek (bv. genetisch gemodificeerde organismen, gebruik van illegale arbeid, etc.) worden niet geëvalueerd in de MCA, maar zijn minder relevant in Vlaanderen. Ethische bezwaren tegen een saneringstechniek zijn dan ook onbekend. Er is geen nood aan een verdere uitwerking van 'ethiek' binnen de BATNEEC-afweging.

#### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator SOC2 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

Ethiek en gelijkheid zijn ook in de Vlaamse context van belang. Zo is de indicator SOC2 relevant bij bijvoorbeeld de aanvaarding van de aanwezigheid van restverontreiniging of indien gebruiksbepalingen worden opgelegd, gezien deze kunnen aanzien worden als een vorm van intergenerationele onrechtvaardigheid.

Voor deze indicator is ontwikkelingspotentieel aanwezig. Het duurzaam omgaan met bodemverontreiniging (bodembeheer) is belangrijker dan bodemsanering zelf. Aanbevolen wordt om belang te hechten aan het natraject van de sanering (bv. door hier een puntentelling aan te koppelen). De klant/opdrachtgever speelt hierbij een belangrijke rol bij het bepalen van de meest geschikte saneringstechniek (veelal wordt ontgraven omwille van de snelheid). Ook mogelijke aansprakelijkheid bij restverontreiniging en het beperken van de onzekerheid rond mogelijke milieueffecten dient nader beschouwd te worden. Voor de beoordeling kan een standaardkader ontwikkeld worden inzake duurzaamheid.

Ook zijn ethiek en gelijkheid een belangrijke indicator bij de afweging van duurzaamheid van een plan of project en dienen in rekening te worden gebracht gedurende het gehele proces, dus niet enkel tijdens de bodemsaneringswerken. Zo is het tijdens de opmaak van masterplannen, RUP's, etc. belangrijk om inzicht te hebben in de haalbare saneringstechnieken, en de hieraan gekoppelde gebruiksbepalingen. Dit alles kan uitgevoerd worden door een sterke lobby vanuit de bodemsector met het oog op een betere positionering in het publieke krachtenveld. Dit kan gerealiseerd worden door in een vroegtijdig stadium gesprekken aan te gaan met instanties zoals het Departement voor Ruimtelijke Ordening en/of MER en overige besturen (provincie, gemeente of gewest).

Aansluitend bestaat een ongelijkheid in het gewicht dat de uitvoering van bodemsanering krijgt in het kapitaal van een kleine onderneming tegenover in het kapitaal van grote bedrijven. Er bestaat ook een ongelijkheid bij het uitvoeren van sanering bij arme versus rijke burgers. Deze ethische ongelijkheid kan opgelost worden via sociale maatregelen. Dit zou ook voor bedrijven kunnen toegepast worden onder de vorm van een draagkrachtregeling (potentieel).

Tot slot kan afhankelijk van het project op het niveau van saneringsuitvoering de OVAM stimulansen geven bij het gebruik van duurzame producten. Dit kan o.a. bij beoordeling van overheidsopdrachten een hogere score te geven aan een aannemer die duurzame producten hanteert.

In Tabel 8 is een samenvattend overzicht gegeven van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator SOC2 in de Vlaamse context.

SuRF-UK indicator	Begrip	MCA criterium in Vlaanderen			Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
SOC2	ethiek en gelijkheid	waarde van restverontreiniging	F1	waarde van restverontreiniging	1	1	2	2
		etische uitvoering sanering	–	–	2	3	1	3
		risico management tijdens de saneringswerken (korte termijn)	M8	saneringsduur	1	1	1	2
		bezwaren stakeholders	–	–	2	3	1	3

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 8: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC2 in Vlaamse context

### SOC3 - Directe omgeving

#### Begrip

De duurzaamheidsindicator SOC3 bestaat uit volgende aspecten:

- Kosten/baten voor directe omgeving: stof, licht, geluid, geur, trillingen, verkeersoverlast, bereikbaarheid, archeologische sites,... zowel tijdens werkuren als bij nacht- en weekendwerk;
- Effecten van wijzigingen op de site;
- Wijzigingen in behoud van archeologische bronnen, erfgoed, etc.

#### Invloedsfeer binnen de OVAM

De impact van een saneringstechniek op de directe omgeving is een zeer belangrijke indicator, gezien de beperkte Vlaamse ruimte. Vaak worden saneringen uitgevoerd in bewoond gebied en kunnen ze een grote impact hebben op omwonenden of betrokkenen met betrekking tot geluidsoverlast, trillingen, stabiliteit, stof, visuele hinder, toegankelijkheid, verkeershinder, etc. De impact op de directe omgeving is een belangrijke indicator bij de evaluatie van duurzame

bodemsaneringstechnieken. Hinder en overlast voor de directe omgeving dienen steeds zo veel mogelijk vermeden te worden.

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Afhankelijk van de kenmerken van de beoogde activiteit en het type vergunning dat vereist is voor een bodemsaneringsproject zou een conform verklaard MER en/of VR een formele vergunningsaanvraagvereiste kunnen uitmaken. Dan moet de inhoud van het bodemsaneringsproject worden aangevuld met de relevante gegevens, bedoeld in artikel 4.3.7 (overzicht verplichte inhoud van een project-MER) of artikel 4.5.6 (overzicht verplichte inhoud van een omgevingsveiligheidsrapport) van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid. In een MER wordt onder meer de te verwachten hinder voor de directe omgeving opgenomen. De Vlaamse overheid, departement LNE, Afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid (MER/VR) is verantwoordelijk voor een correcte opvolging van deze regelgeving.

Los van het Bodemdecreet blijft ook de andere wetgeving van toepassing, zoals die van het Burgerlijk wetboek. Dat bevat tal van bepalingen waarop een beroep kan gedaan worden indien er schade is naar de omgeving toe.

#### *Kwantificeerbaarheid/meetbaarheid*

De kosten en baten voor de directe omgeving (stof, trilling, archeologische sites, etc.) worden besproken onder ECON1.

In het criterium 'andere milieuschade tijdens de sanering' uit de aspectgroep milieuhygiëne wordt de milieuhinder gegenereerd op het gebied van onder meer geluid [dB], trillingen [Hz], stof [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], geur [aantal geureenheden per kuub lucht], temperatuur [graden Celsius], etc. in rekening gebracht. Deze milieuhinder is eveneens directe hinder naar de omgeving toe tijdens de werkzaamheden. Hierbij wordt een evaluatie gemaakt of tijdens de uitvoering van de werken hinder zal ontstaan waarbij indien nodig voorzorgsmaatregelen worden getroffen om de hinder te zoveel als mogelijk te beperken zoals bv.:

- Geluid: werken tijdens afgesproken uren van de dag (bv. van 8h tot 16h);
- Geur: monitoring van geur (emissiemodellen bij vluchtige verbindingen), nat maken, etc.;
- Stof: nat maken.

Naast milieuhinder wordt ook de bijkomende hinder tijdens een project in rekening gebracht. Deze bijkomende hinder omvat onder meer verkeershinder voor de buurt [# minuten omrijden per auto, fiets, lopend] door het afsluiten van wegen, toegankelijkheid, visuele hinder, etc. Deze hinder wordt voorkomen door voorzorgsmaatregelen te treffen. Ter voorbereiding kan dit door ondermeer een communicatieplan naar de omgeving op te stellen, een veiligheidsplan, etc. Tijdens de uitvoering kunnen metingen uitgevoerd naar emissies, explosiegevaar [kans op explosies, ongelukken], etc.

Bescherming van archeologisch erfgoed wordt in een BSP opgenomen bij vergunningsplichtige activiteiten (zie SOC4). Zo zijn alle vergunningsverstrekende instanties voor de vergunningsaanvragen met betrekking tot binnen de grenzen van een voorlopig of definitief beschermd landschap gelegen goederen verplicht advies in te winnen bij de provinciale cel van het agentschap Onroerend Erfgoed. Bodemsanering komt vaak in conflict met de bescherming van Onroerend Erfgoed.

In de MCA van een bodemsaneringsproject is ruimte om de impact van de werkzaamheden op de directe omgeving (categorie SOC3) geheel op te nemen.

## Timing

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator SOC3 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

## Conclusies en aanbevelingen

Het rekening houden met de directe omgeving tijdens het proces, is ook in de Vlaamse context van belang. Zo kan de impact van een saneringstechniek op de directe omgeving van belang zijn en kan een vroegtijdige communicatie met de omgeving het saneringsproces niet vertragen.

Voor deze indicator is ontwikkelingspotentieel aanwezig. Aanbevolen wordt hierbij om meer aandacht te schenken aan een structurele opvolging en afstemming. Een betere afstemming tussen herontwikkeling van een terrein en bodemsanering zou de hinder naar de omgeving kunnen beperken. Bijgevolg is het belangrijk indicator SOC3 niet enkel in rekening te brengen tijdens de saneringswerken, maar ook in het voortraject. Zo zou de impact van verschillende saneringstechnieken reeds in rekening kunnen worden gebracht bij de opmaak van een MER of bij de opmaak van een ruimtelijk uitvoeringsplan. Communicatie tussen verschillende bevoegde instanties (LNE afdelingen Ruimtelijke Ordening, dienst MER, Duurzame ontwikkeling en OVAM) zal hiervoor noodzakelijk zijn. Gezien het belang van deze duurzaamheidsindicator wordt dit in paragraaf 3.4. verder uitgewerkt. In Bijlage 3: is hierover een visienota opgenomen.

In Tabel 9 is een samenvattend overzicht gegeven van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator SOC3 in de Vlaamse context.

SuRF-UK indicator	Begrip	MCA criterium in Vlaanderen			Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
SOC3	plaatselijke en directe omgeving	plaatselijke en directe omgeving	M8, T1, T2 en T3	hinder en schade naar de omgeving	1	1	2	3

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 9: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC3 in Vlaamse context

## SOC4 - Actoren en gemeenschap

Begrip



De duurzaamheidsindicator SOC4 bestaat uit volgende aspecten:

- Wijzigingen in gemeenschapsfuncties en diensten (alle sectoren - commercieel, residentiële, onderwijs, vrije tijd en overige faciliteiten);
- Kwaliteit van een communicatieplan;
- Effect van het project op de lokale cultuur en vitaliteit
- Inclusiviteit en participatie in beslissingen en het saneringsproces
- Transparantie en betrokkenheid van de gemeenschap, direct of door vertegenwoordigers;
- Overeenstemming met ruimtelijke ordening en lokaal beleid (o.a. RUP's,...).

#### *Invloedsfeer OVAM*

Bodemonderzoeken of bodemsaneringen kunnen bij buurtbewoners heel wat onrust veroorzaken, vooral als een vervuiling perceeloverschrijdend is. Omwonenden stellen zich vragen over gezondheidsrisico's, een mogelijke waardevermindering van hun huis, praktische aspecten van de bodemsanering, etc. Een duidelijke en open communicatie is bij de uitvoering van bodemsaneringswerken steeds aangewezen. Afhankelijk van de omvang van het project kan dit bestaan uit een informatiebrief of een uitgebreid communicatieplan. Proactieve communicatie zal bovendien het draagvlak voor eventuele hinder door latere saneringswerken vergroten. Communicatie en betrokkenheid van de gemeenschap is bijgevolg een belangrijke indicatie voor de duurzaamheid van bodemsaneringswerken.

De gevolgen van een sanering voor actoren en gemeenschap dienen bij de bepaling van een duurzame saneringstechniek zo volledig mogelijk in rekening worden gebracht. Bij de uitvoering van een sanering kan onder meer aan volgende stakeholders worden gedacht:

- Eigenaars, omwonenden en exploitanten;
- OVAM;
- Nutsmaatschappijen;
- Adviesverlenende instanties: ANB, VMM, VLM, WenZ, gemeente, provincie,...;
- Erkende bodemsaneringsdeskundige;
- Aannemers.

De betrokkenheid van de verschillende actoren bij een bodemsaneringsproject is verschillend naar gelang de omvang van een project.

In het kader van geplande bodemsaneringswerken wordt steeds een procedure van openbaar onderzoek uitgevoerd, waardoor betrokkenen inspraak hebben. Wanneer een BSP bij de OVAM wordt ingediend, wordt de procedure van openbaar onderzoek gestart en stuurt de OVAM een kennisgeving naar het College van Burgemeester en Schepenen en naar de eigenaars, exploitanten en gebruikers van alle percelen waarop werken zullen plaatsvinden. De kennisgeving vermeldt welke bodemsaneringswerken gepland zijn, welke verontreiniging aanwezig is, hoe de herinrichting zal gebeuren en wanneer de werken vermoedelijk starten. De kennisgeving vermeldt ook waar men het bodemsaneringsproject kan raadplegen, waar men bezwaar kan indienen en binnen welke termijn de OVAM een verdere uitspraak doet over het dossier. Ook bij de goedkeuring van een BSP stuurt de OVAM een conformverklaring naar het College van Burgemeester en Schepenen en naar de eigenaars, exploitanten en gebruikers van alle percelen waarop bodemsaneringswerken zullen plaatsvinden. Na afloop van de werken en goedkeuring van het eindevaluatieonderzoek krijgen de eigenaars van de betrokken percelen een bodemattest van de OVAM.

In het kader van vergunningsplichtige activiteiten als onderdeel van bodemsaneringswerken wordt in elk bodemsaneringsproject een opsomming gegeven van de verplicht aan te schrijven adviesverlenende instanties. Er wordt onder meer rekening gehouden met de milieuvergunning, de stedenbouwkundige vergunning, MER/VR, watertoets, beschermde landschappen, VEN (Vlaams Ecologisch Netwerk), vogelrichtlijn- of habitatrichtlijngebied en waterwingebied of beschermingszone. Indien bijvoorbeeld een bodemsanering wordt uitgevoerd in een

waterwingebied of een beschermingszone ervan, dient het correcte drinkwaterbedrijf die de winning exploiteert te worden aangeduid.

Met betrekking tot overeenstemming met ruimtelijke ordening en politieke belangen kunnen in kader van bodemsaneringsprojecten gebruiksadviezen geformuleerd worden wanneer een bodemverontreiniging de bodemsaneringsnorm overschrijdt en een potentieel risico zou kunnen vormen. Dit potentieel risico zou kunnen ontstaan bij functiewijzigingen of infrastructuurwijzigingen. Hierbij moet rekening gehouden worden met het beleid van gemeenten en steden. Gebruiksadviezen houden het correct informeren en sensibiliseren van betrokkenen in, maar zijn vrijblijvend. Er wordt niets opgelegd door OVAM en opvolging is niet nodig.

Mogelijk is de Vlaamse Regering na de sanering van oordeel dat de bodemverontreiniging het gebruik van verontreinigde gronden overeenkomstig hun bestemming verhindert, en legt op advies van de OVAM bestemmingsbeperkingen op, nadat de eigenaar en gebruiker van de verontreinigde gronden of desgevallend de gemandateerde gehoord zijn. Deze mogelijke bestemmingsbeperkingen moeten bij de evaluatie van de verschillende saneringsvarianten in een bodemsaneringsproject worden opgenomen.

Reeds bij verschillende andere OVAM-initiatieven wordt rekening gehouden met communicatie en participatie, zoals bijvoorbeeld bij ambtshalve saneringen en verschillende regionale projecten (bv. CityChlor, zware metalen in de Kempen). Ook bij de aanpak van complexe verontreinigingen brengt de OVAM alle partijen samen die worden geconfronteerd met een complexe verontreiniging. De OVAM probeert om een gemeenschappelijk onderzoeks- en/of saneringsconcept te ontwikkelen en uit te voeren. Per complexe cluster worden alle dossiers samen bij één dossierhouder gebracht en wordt een projectcoördinator aangesteld. Zo vereenvoudigt de communicatie en de technische aanpak van deze dossiers. Op basis van het site-besluit kunnen woonzones onderzocht en gesaneerd worden. In het site-besluit is een overkoepelende regeling uitgewerkt op vlak van de onderzoeks- en saneringsplicht van de eigenaars en bewoners, de termijnen van de diverse procedures en dergelijke meer. Zo kan er één globaal bodemonderzoek (site-onderzoek) en sanering uitgevoerd worden ter plaatse van woonzones.

#### *Invloedsfeer buiten OVAM*

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator SOC4 zijn er verschillende wetgevende kaders buiten de invloedsfeer van de OVAM. De belangrijkste wetgeving inzake ruimtelijke ordening is de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (2012) met de verschillende uitvoeringsbesluiten (Stedenbouwkundige verordeningen, onroerend erfgoed, adviesraden, planning, vergunningen, etc.). Aansluitend zijn er gerelateerde regelgevingen zoals Milieueffectrapportage (MER) en het Burgerlijk Wetboek. Ook is de strategische adviesraad voor ruimtelijke ordening en onroerend erfgoed (SARO) van belang dat advies uitbrengt aan de Vlaamse Regering of het Vlaams Parlement over strategische beleidsvraagstukken en over de hoofdlijnen van het beleid inzake ruimtelijke ordening en onroerend erfgoed.

#### *Kwantificeerbaarheid*

In de BATNEEC-afweging in een bodemsaneringsproject wordt geen communicatie met de betrokken gemeenschap opgenomen. Zo zou bijvoorbeeld de positieve of negatieve kijk van de omgeving ten aanzien van verschillende bodemsaneringstechnieken of hun mogelijke medewerking proactief kunnen worden meegenomen bij de afweging van verschillende varianten in de MCA. Indien er bijvoorbeeld een sanering moet uitgevoerd worden op een locatie die enkel te bereiken is via het eigendom van een omwonende, is de openheid en medewerking van deze eigenaar ten aanzien van de werken cruciaal bij de bepaling van de saneringstechniek. Hier wordt momenteel geen rekening mee gehouden in de huidige MCA. Een mogelijke indicator is participatiepercentage [%]. Het participatiepercentage wordt gemaakt o.b.v. een checklist die afvinkt of de grootste belanghebbenden zijn betrokken in de verschillende beslisfasen. De

grootste belanghebbenden zijn de investeerders en de overige batenhouders. De lijst met batenhouders staat in Bijlage 2: 2 Tabel 26.

<b>Checklist participatiepercentage</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>Totaal</b>
0 voorbereiden			
a. belanghebbenden kunnen de grootste problemen en wensen aangeven	X		
1. probleemanalyse			
a. belanghebbenden kunnen de grootste problemen en wensen aangeven	X		
b. belanghebbenden kunnen reageren op resultaat van de probleemanalyse (rapportage)	X		
2. ontwerp / oplossing bedenken			
a. belanghebbenden kunnen meedenken bij het genereren van oplossingen	X		
b. belanghebbenden en reageren op het resultaat	X		
3. beoordelen van de oplossing:			
a. partijen kunnen reageren over de aanpak (criteria) van de beoordeling	X		
b. partijen kunnen reageren op het resultaat van de beoordeling	X		
Participatie in procenten	100		80

Het idee achter de participatiegraad is dat deze een goede voorspeller is voor de kosten van het planproces. Hoe beter de participatiegraad, hoe goedkoper het planproces.

Voor de berekening van het participatiepercentage bestaat geen gespecificeerde meetlat. Daarom doen we hier zelf een voorstel. We gaan er vooralsnog vanuit dat de participatie in elke beleidsfase gelijk meeweegt in de totaalscore (1/7e). Verder wordt aan het begin van een project een doorkijk gemaakt naar de kosten en batenhouders en hun aantallen (grof). Op basis daarvan kan per fase worden ingeschat welk percentage daarvan betrokken is. Door te werken met representanten van kosten en batenhouders, of met enquêtes, hoeven niet alle kosten- en batenhouders individueel te participeren.”

### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator SOC4 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

### *Conclusies en aanbevelingen*

De duurzaamheidsindicator SOC4 is van belang om de duurzaamheid van bodemsanering in Vlaanderen te verbeteren en wordt met deze indicator in de Vlaamse context rekening gehouden. Het belang van deze indicator en de betrokkenheid van de verschillende actoren bij een bodemsaneringsproject is verschillend naar gelang de omvang van een project.

Er is nog veel ontwikkelingspotentieel bij communicatie en participatie in de Vlaamse context, en het zo vroeg rekening houden met bodemverontreiniging in het ruimtelijk planningsproces. Aanbevolen wordt hierbij om net zoals bij de duurzaamheidsindicatoren SOC2 en SOC3, meer aandacht te schenken aan een structurele opvolging en afstemming. Een betere afstemming tussen herontwikkeling van een terrein en bodemsanering zou de hinder naar de omgeving kunnen beperken. Bijgevolg is het belangrijk indicator SOC4 niet enkel in rekening te brengen tijdens de saneringswerken, maar ook in het voortraject. Zo zou de impact van verschillende saneringstechnieken reeds in rekening kunnen worden gebracht bij de opmaak van een MER of

bij de opmaak van een ruimtelijk uitvoeringsplan. Communicatie tussen verschillende bevoegde instanties (LNE afdelingen Ruimtelijke Ordening, dienst MER, Duurzame ontwikkeling en OVAM) zal hiervoor noodzakelijk zijn. Ook dient de communicatie met omwonenden geoptimaliseerd worden

Mogelijk kunnen actoren en gemeenschap meedenken over de keuze van verschillende saneringstechnieken. Echter is dit enkel mogelijk voor grootschalige saneringsprojecten. Zoals in de tekst weergegeven, is dit reeds beperkt opgenomen in artikel 82 van het Vlarebo. Het artikel 82 van het Vlarebo stelt dat de OVAM geen kennisgeving van ontvangst van een ontvankelijk en volledig BSP moet versturen naar eigenaars en gebruikers die in het BSP reeds hun akkoord of opmerkingen hebben meegeven.

Bij de ontwikkeling van verontreinigde locaties (bv. brownfields) zijn verschillende partijen rechtstreeks of onrechtstreeks verbonden. Vaak leidt het braak laten liggen van een brownfield tot achteruitgang van de omliggende wijk. Denk aan leegstand van gebouwen rondom de brownfield en de criminaliteit en verhuizingen in de rest van de wijk die leegstand op haar beurt weer teweeg brengt. Door de sanering wordt deze achteruitgang gestopt. Een belangrijke stap bij de ontwikkeling van brownfields is steeds alle betrokken actoren te identificeren en hun objectieven en wensen in kaart brengen. Enkel zo kan er een continu draagvlak gecreëerd worden voor een collectieve benadering van brownfieldontwikkeling. Het is belangrijk om de verschillende actoren en lokale gemeenschap reeds in de planningsfase bij het proces te betrekken. Indicator SOC4 is bijgevolg van belang tijdens de saneringwerken, maar evenzeer reeds tijdens het voortraject. Gezien het belang van deze duurzaamheidsindicator wordt dit in paragraaf 3.4. verder uitgewerkt en is in Bijlage 3: hierover een visienota uitgewerkt.

Om de communicatie naar omwonenden te optimaliseren kan een stapsgewijze aanpak uitgevoerd worden waarbij een omgevingsanalyse wordt uitgevoerd, een communicatiestrategie wordt uitgewerkt en tot slot een communicatieplan. In paragraaf 3.4. wordt dit verder uitgewerkt. Tijdens elke fase (onderzoek, opstellen BSP en uitvoeren van bodemsaneringswerken) kan hiervoor een verplichting opgelegd worden door de OVAM.

In Tabel 10 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator SOC4 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
SOC4	actoren en gemeenschap	communicatie	–	–	2	3	2	3
		effecten op gemeenschap	–	–	2	3	2	3
		transparantie	–	–	2	3	2	3
		overeenstemming met stakeholders	–	–	2	3	2	3

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 10: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV1 in Vlaamse context

## SOC5 - Onzekerheden en bewijs

### Begrip

De duurzaamheidsindicator SOC5 bestaat uit volgende aspecten:

- Graad van duurzaamheid in elke saneringsoptie;
- Eisen voor validatie/verificatie;
- Kwaliteit van onderzoeken en site assessments. Nauwkeurigheid in het opslaan van de data;
- Onzekerheid inzake verontreinigingssituatie, haalbaarheid van techniek, betrouwbaarheid van onderzoeken, controles vereist,...;
- Graad van zekerheid mbt risicogebaseerde saneringscriteria (op basis van een realistisch CSM versus onnodige en onzekere veronderstellingen en data).

## Invloedsfeer OVAM

De te doorlopen procedure bij bodemsanering volgens de Vlaamse bodemwetgeving toont het belang van deze indicator. De Vlaamse procedure houdt voldoende rekening met deze indicator. Echter blijft onvermijdelijk steeds een leemte in de kennis en zijn er onzekerheden omtrent de verontreinigingssituatie in de ondergrond, de haalbaarheid van de techniek, etc. Bovendien zijn er vaak verschillen in kwaliteit van bodemonderzoeken tussen verschillende erkende bodemsaneringsdeskundigen of wordt er nog te vaak gekozen voor conventionele saneringstechnieken, zoals volledige ontgraving van de verontreiniging, om risico's te vermijden.

Onzekerheden en bewijs omtrent de verontreinigingssituatie, de haalbaarheid van techniek, betrouwbaarheid van onderzoeken en dergelijke meer, worden in Vlaanderen deels opgevangen via de te doorlopen procedure. Vooreerst wordt een oriënterend bodemonderzoek of OBO uitgevoerd, dat een beeld geeft van de toestand van de bodem op een volledig perceel. Als uit het OBO blijkt dat er mogelijk een risico uitgaat van de aanwezige verontreiniging, wordt een beschrijvend bodemonderzoek of BBO uitgevoerd om de vastgestelde verontreiniging in kaart te brengen. Ook een gecombineerd oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek zijn mogelijk. Indien van toepassing wordt na een BBO een bodemsaneringsproject opgesteld.

In een BSP worden een aantal bodemsaneringsvarianten uitgewerkt. Het is veelal niet mogelijk om voor al deze bodemsaneringsvarianten een compleet haalbaarheidsonderzoek (aan de hand van laboproeven, pilootproeven, stabiliteitsonderzoek,...) uit te voeren. In een bodemsaneringsproject is de uitvoering van de MCA vervat ter bepaling van de meest aangewezen saneringsvariant. Voor de variant die wordt weerhouden moet een compleet haalbaarheidsonderzoek worden uitgevoerd. Om tot een correcte BATNEEC-afweging te komen en de haalbaarheid van een saneringstechniek te verhogen is een oordeelkundige selectie van bodemsaneringsvarianten minstens even belangrijk als het correct uitvoeren hiervan. Op basis van dossierspecifieke randvoorwaarden en uitgangspunten worden de best beschikbare technieken (BBT) aangeduid om de bodemverontreiniging te saneren. De uitwerking van een MCA is eigenlijk de verdediging van de gekozen bodemsaneringsvariant. Wanneer deze variant wordt vergeleken met een aantal ongeloofwaardige varianten zal deze verdediging weinig voorstellen. Wanneer er drie zeer interessante en beloftevolle saneringstechnieken naar voren worden geschoven zal de gekozen techniek een veel groter draagvlak hebben. Bijgevolg is hierbij de deskundigheid van de erkende bodemsaneringdeskundige die het bodemsaneringsproject opstelt cruciaal. Onvermijdelijk blijft er steeds een leemte in de kennis en zijn er onzekerheden omtrent de situatie in de ondergrond, de haalbaarheid van bepaalde technieken,...

Mogelijk is ook de situatie ter hoogte van de te saneren percelen in de loop van de verschillende onderzoekfasen gewijzigd, of zijn er nieuwe technieken ontwikkeld ter bepaling van de verontreinigingssituatie in de ondergrond of de risico's die uitgaan van de verontreiniging, waardoor eerder genomen conclusies (OBO-fase of BBO-fase) dienen herzien te worden. De mogelijkheid om een actualiserend onderzoek uit te voeren is reeds een duurzame oplossing, maar is vaak niet voldoende.

## Invloedsfeer buiten de OVAM

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator SOC5 zijn geen overige instanties of wetgevende kaders die van belang zijn.

## Kwantificeerbaarheid / meetbaarheid

Alvorens de multicriteria-analyse toe te passen, wordt door de erkende bodemsaneringsdeskundige in de BATNEEC-evaluatie nagegaan welke saneringstechnieken in aanmerking komen om de vastgestelde verontreiniging te saneren. Op basis van de haalbaarheid en saneringsefficiëntie worden door de erkende bodemsaneringsdeskundige verschillende saneringsvarianten voorgesteld die met elkaar worden vergeleken in de MCA.

Deze selectie van 'technisch haalbare' varianten blijft 'expert-judgement' en maakt geen deel uit van de MCA.

De haalbaarheid van de verschillende technieken, de onzekerheid omtrent de verontreinigingssituatie en de betrouwbaarheid van de onderzoeken zijn belangrijke indicatoren bij het bepalen van een duurzame saneringsvariant en worden momenteel niet opgenomen in de MCA. Door te werken met onzekerheidsmarges kunnen onzekerheden in de kosten en baten verwerkt worden

Onzekerheden, zoals onzekerheden over de effectiviteit van de saneringstechnologie, beïnvloeden de uitkomsten van de effectindicatoren, zoals de bodemkwaliteitsverbetering. In een gevoeligheidsanalyse kan worden nagegaan in hoeverre andere uitgangspunten, bijvoorbeeld over de effectiviteit van de technologie, de bodemkwaliteitsverbetering beïnvloed. De bodemkwaliteitsverbetering wordt dan uitgedrukt in een getal met een marge. Het meest praktische is om alleen een gevoeligheidsanalyse uit te voeren op de grootste effecten. Andere onzekerheden, zoals de wetgeving, klimaat, economische ontwikkeling, kunnen op dezelfde manier worden meegenomen. Deze onzekerheden worden tevens onder ECON5 besproken.

Het MKBA saldo bij ongunstige waarden van de onzekerheden geeft uitdrukking aan de 'robuustheid' van een project. Projecten die een positief saldo behouden, ook bij ongunstige waarden van de onzekerheidsmarge, zijn robuust. Onzekerheden kunnen in alle kosten en batenposten zitten, zoals de saneringskosten, % stijging van de grondwaarde, kosten van restverontreiniging, etc. Doorgaans wordt de robuustheid onderzocht in de gevoeligheidsanalyse van een maatschappelijke kosten-batenanalyse. Voor kosten en baten die van grote invloed zijn op het saldo wordt een onzekerheidsmarge gehanteerd in plaats van een gemiddelde waarde. Vervolgens wordt het saldo berekend in euro's. Een project met een zeer gunstig saldo, maar een zwaar negatief saldo bij ongunstige waarden van de onzekerheden kan hierdoor minder aantrekkelijk eindigen dan een project met een redelijk gunstig saldo en een positief saldo bij ongunstige waarden van onzekerheden

#### Timing

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator SOC5 tijdens de voorbereidende fase van een project geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

#### Conclusies en aanbevelingen

De duurzaamheidsindicator SOC5 is van belang om de duurzaamheid van bodemsanering in Vlaanderen te verbeteren en wordt met deze indicator in de Vlaamse context rekening gehouden in alle projecten. Tijdens de uitvoering van een project worden in Vlaanderen heel wat maatregelen getroffen om de onzekerheden te verminderen. Echter dient dit verder geoptimaliseerd te worden. Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator SOC5 wordt aanbevolen om een mogelijkheid in de standaardprocedure BSP te integreren, mits een goed onderbouwde motivatie en in overleg met OVAM, om de besluiten van voorgaande onderzoeken ter herevalueren in de standaardprocedure BSP. Dit zou de globale procedure van bodemonderzoek kunnen verduurzamen.

Ook wordt aanbevolen om de onzekerheid inzake verontreinigingssituatie te verlagen en de kwaliteit van een bodemsaneringsproject te verhogen door de kwaliteit van de erkend bodemsaneringsdeskundige te verbeteren. Momenteel bestaat het kwaliteitssysteem van de erkend bodemsaneringsdeskundige (type 1 of type 2) op bedrijfsniveau. Echter geeft dit in sommige complexe gevallen onvoldoende kwaliteitsgarantie op persoonsniveau. De kwaliteit van de bodemsaneringsdeskundige kan verbeterd worden door bijvoorbeeld het verhogen van de inspectie door de OVAM. Een andere mogelijkheid is om een erkenningen in te voeren op persoonsniveau bij de uitvoerende werkzaamheden: boormeesters en milieukundige begeleiders. Tot slot kan de OVAM ook in haar aanbestedingsprocedure ook de kwaliteit meenemen en niet enkel de evaluatie uitvoeren op prijs.

Tot slot kan ook de onzekerheid met betrekking tot een beperkte kennis van de terreinsituatie en de werking van de saneringstechniek, kan leiden tot onverwachte kosten en budgetoverschrijding. Meer gedetailleerd onderzoek in de OBO- en BBO-fase kan leiden tot een meer gedetailleerd CSM en uiteindelijk tot een lagere saneringskost. De OVAM en de bodemsaneringsdeskundige kunnen een rol spelen bij het innovatief denken bij de opdrachtgever (terreineigenaars en -verwervers). Bij OVAM wordt hier intern reeds uitvoering over gediscussieerd.

In Tabel 11 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator SOC5 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
SOC5	onzekerheden & bewijs	graad van duurzaamheid, kwaliteit van onderzoeken en site assessments / onzekerheid inzake verontreinigings-situatie of CSM	-	-	1	3	2	1

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 11: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC5 in Vlaamse context

### 3.3.3 Economische indicatoren

Binnen de economische indicatoren wordt onderscheid gemaakt tussen directe (ECON1) en indirecte (ECON2, 3) kosten en baten door het project. Het verschil tussen directe en indirecte kosten en baten wordt uitgelegd in Bijlage 2: . Er wordt ook gesproken over de verdeling van kosten en baten (ECON4). Tenslotte wordt er gesproken over ontwikkelingen (technologie, klimaat, wetgeving) die de kosten en baten kunnen beïnvloeden (ECON5).

Aansluitend op de Vlaamse (bodem-) wetgeving (referentie 12 t.e.m. 23) wordt hiervoor ook beroep gedaan op verschillende onderzoeken met betrekking tot de economische indicatoren (referentie 24 en 25).

#### ECON1 - Directe economische kosten en baten



## *Begrip*

Bij de duurzaamheidsindicator ECON1 worden voornamelijk de directe kosten en baten van de sanering geëvalueerd waarbij gekeken wordt naar de kosten gerelateerd aan uitvoering sanering (incl. monitoring, handhaving, planning, vergunningen, etc.) en de baten ten gevolge van de sanering (gezondheid en grondwaardestijging door bodemkwaliteitsverbetering). Directe kosten en baten kunnen op de korte en lange termijn optreden (Eijgenraam, 2000).

## *Invloedsfeer OVAM*

Directe economische kosten van een sanering van een verontreinigd terrein zijn te becijferen en zijn een belangrijke indicator bij het bepalen van de meest geschikte saneringstechniek (MCA).

## *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator ECON1 zijn geen overige instanties of wetgevende kaders die van belang zijn. Wel kan door in een vroegtijdig stadium van het saneringsproject in sommige gevallen het een meerwaarde zijn om overige actoren zoals Departement Ruimtelijke Ordening, LNE, projectontwikkelaars bij het project te betrekken. Zo wordt van het terrein een meerwaarde gecreëerd voor toekomstige herontwikkeling of investeringen.

## *Kwantificeerbaarheid en meetbaarheid*

In een bodemsaneringsproject wordt steeds een kostenraming voor de verschillende varianten opgenomen. Deze kostenraming moet voldoende duidelijk en gedetailleerd worden opgesteld opdat de evaluatie van de kostprijs van de verschillende technieken eenduidig kan worden uitgevoerd. Hoe hoger de kosten van de sanering, hoe slechter de techniek scoort in de multicriteria analyse. Belangrijke kostenposten bij bodemsaneringen zijn doorgaans plankosten, aanlegkosten (grondverzet, transportkosten, vergoeding voor schade), beheerkosten (bemaling en monitoring) en overige kosten. Kosten worden in € uitgedrukt en berekend door de hoeveelheden maatregelen (# m<sup>3</sup> grondverzet) met de prijs (€ / m<sup>3</sup>) te vermenigvuldigen. Kosten kunnen ook in de tijd worden uitgezet. Kosten die later in de tijd optreden kunnen middels een discontovoet (5%) omgerekend worden naar de huidige waarde (contant waarde).

Het aanbrengen van effectieve schade ten gevolge van sanering zoals het bewust afbreken van panden, het afbreken van infrastructuur en het afbreken van tuintjes wordt ook in het onderdeel technische aspecten van de multicriteria analyse in rekening gebracht.

De bodemsanering wordt uitgevoerd vanwege de baten. Baten worden ook uitgedrukt in euro's. Baten ontstaan door milieueffecten (ENV1-5) en sociale effecten (SOC3). Baten worden doorgaans berekend door de hoeveelheid (# ha schone grond, # minder zieken/jaar) te vermenigvuldigen met het prijskaartje (€/ha, €/zieke). Als meetbare eenheid voor baten kunnen dus aantallen (# ha, # zieken) worden gehanteerd of euro's (# ha x €/ha, # minder zieken/jaar x € per zieke). Hieronder worden beide eenheden vermeld. Baten kunnen ook in de tijd worden uitgezet en worden teruggerekend naar de huidige waarde middels de discontovoet.

Relevante baten van een bodemsanering zijn:

- Grondwaardevermeerdering doordat andere functies mogelijk worden [ha of euro]; woningbouw, kantoren, recreatie i.p.v. braakliggend (SEO, 2007);
- Gezondheid door meer bodemkwaliteit [# zieken/jaar of €]; minder inname schadelijke stoffen via verbouwd voedsel en via hand mond contact (RIVM, 2007);
- Gezondheid door meer luchtkwaliteit [# zieken/jaar of €]; minder inademen van schadelijke stoffen doordat minder schadelijke stoffen vanuit de bodem opwaaien, zoals cadmium (Ruijgrok, 2006);
- Gezondheid door meer waterkwaliteit [# zieken/jaar of €]; minder inname schadelijke stoffen via geïrrigeerd voedsel en via inslikken bij het zwemmen;

- Vermijden drinkwaterzuiveringkosten door schoner inname water [ $m^3$  vervuild water of €]; prioritaire stoffen, zware metalen (VITO 2011; ULB, 2008, 2009, Wallonië, 2007);
- Vermijden kosten van delicten, verhuizingen, leegstand door minder verloedering van de wijk rondom de saneringslocatie (Kirchholtes, 2011);
- Verervingswaarde door cultuurhistorie (archeologie, landschap, bebouwing) en biodiversiteit.

De literatuurverwijzingen die achter de baten staan benoemd zijn concrete MKBA cases waarin een objectieve inschatting is gemaakt van de baten in het kader van concrete beleidsafwegingen.

Deze baten kunnen objectief worden ingeschat door middel van waarderingstechnieken voor publieke goederen (schone lucht, water, bodem, bereikbaarheid, etc). Deze technieken zijn ontwikkeld binnen het vakgebied milieueconomie. Inmiddels zijn deze technieken toepasbaar verklaard voor beleidsafwegingen op gebied van water, bodem, natuur en landschap, transport en woningbouw in (inter-)nationale leidraden die door ministeries zijn ondertekend (Eijgenraam, 2000; Ruijgrok, 2004, Gauderis, 2006, UNEP, 2005; EU, UNEP, 2010; EU Environmental Agency and UNEP, 2012). Deze leidraden zijn verankerd in specifieke beleidsbeslissingen. In Bijlage 2: staan de relevante baatformules beschreven. Bij de berekening van een baat zijn generieke kengetallen nodig, gebiedsspecifieke gegevens en gegevens over de effectiviteit van de saneringsmaatregel.

Om verwarring met 'maatregelkosten' te voorkomen wordt vaak de term 'negatieve baten' gehanteerd in plaats van de term 'kosten'.

Daarnaast kunnen er negatieve baten optreden. Dit gebeurt meestal tijdens de uitvoering van de saneringswerkzaamheden. Relevante negatieve baten van een bodemsanering zijn:

- Gezondheid door geluid [# zieken of €];
- Gezondheid door trilling [# gehinderden of €];
- Schade door trilling [# objecten of €];
- Schade door bodemzetting/instabiliteit [# objecten of €];
- Reistijdverlies door omrijden, fietsen en lopen [# uren of €].

De berekeningswijze van de baten staan vermeld in Bijlage 2: Deze baten worden doorgaans meegenomen in een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). De MKBA wordt toegelicht in paragraaf 3.4

Ook de mogelijkheid tot geïntegreerd saneren waarbij bijvoorbeeld de verontreiniging wordt ontgraven rekening houdend met de geplande bouwwerkzaamheden en verhardingen kan een grote kostenbesparing met zich meebrengen. Dergelijke win-win maatregelen moeten worden meegenomen bij het ontwerpen van saneringsvarianten.

### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ECON1 voornamelijk tijdens uitvoeringsfase geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

### *Conclusies en aanbevelingen*

De directe kosten en baten tijdens het proces, zijn ook in de Vlaamse context van belang. Het is relevant om de saneringskosten te evalueren bij een saneringsproject.

Voor deze indicator is ontwikkelingspotentieel aanwezig. Aanbevolen wordt hierbij om meer aandacht te schenken aan de opwaardering van de site (baat) en dit ook in de MCA te incorporeren in plaats van enkel de saneringskost in rekening te brengen. Naast een uitgebreide

MKBA, kan in eerste instantie in een eenvoudige berekening de potentiële waardevermeerdering van de gronden worden berekend. Afhankelijk van de ligging van het saneringsgebied (centrum, buiten centrum of platteland) en de situering in Vlaanderen kan de grondwaardeprijzen worden bepaald. Tot slot kunnen schattingsverslagen een oplossing bieden, maar deze zijn relatief duur en vaak zeer subjectief.

Gezien uit de praktijk blijkt dat de ingeschatte saneringskosten opgenomen in het conform verklaard bodemsaneringsproject dikwijls niet overeenkomen met de werkelijke uitvoeringskosten, wordt aanbevolen om een evaluatie te maken van de saneringsprojecten om zodoende de directe kosten te optimaliseren.

In Tabel 12 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ECON1 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ECON1	directe economische kosten & baten	kosten sanering, creëren van meerwaarde en verdwijnen van aansprakelijkheid	F1	kosten van de sanering	1	1	2	2

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 12: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON1 in Vlaamse context

## ECON2 - Indirecte economische kosten en baten

### Begrip

Bij de duurzaamheidsindicator ECON2 worden voornamelijk de indirecte kosten en baten van de sanering geëvalueerd waarbij gekeken wordt naar onder andere mogelijke schulden, allocatie van interne financiële bronnen, wijzigingen in de waarde van de gronden, boetes en straffen (e.g. ten gevolge van legale acties, advocaten, gerechtelijke kosten), financiële gevolgen voor o.a. de reputatie van een organisatie/bedrijf en tot slot implicaties voor de belastingen.

### Invloedsfeer OVAM

Indirecte economische kosten en baten of lange termijn economische kosten en baten vallen grotendeel buiten de invloedsfeer van de OVAM. Het is voornamelijk de economie, en de

markt, de banksector en het gerechtelijk orgaan die doorslaggevend zijn. In enkele gevallen speelt de OVAM een rol waaronder bijvoorbeeld het opleggen van boetes.

#### *Invloedssfeer buiten OVAM*

In eerste instantie hebben de economie en de markt een belangrijke impact op de indirecte kosten en baten van een gesaneerd terrein (lange termijn). Wanneer boetes en straffen dienen opgelegd te worden, wordt hiervoor de rechterlijke macht ingeschakeld (advocaten, rechters, etc.). Indien het saneringsproject implicaties heeft voor de belastingen kan de Belgische belastingdienst in beeld komen.

Wanneer het betreffende terrein gesaneerd is, zal dit een meerwaarde (baat) creëren van de omliggende terreinen. Hierbij wordt overeenstemming gezocht met de lokale overheden en het Departement voor Ruimtelijke Ordening.

#### *Kwantificeerbaarheid*

In de kostenraming die opgemaakt wordt voor de verschillende saneringsvarianten in een bodemsaneringsproject worden in principe alle kosten meegenomen in de afweging. Zo dient bij potentiële schade de verzekeringskost, bij gebruikbeperkingen de onkosten en bij exploitatieverlies de kostprijs hiervan mee in rekening worden gebracht.

Potentiële schade ten gevolge van sanering zoals explosiegevaar, zettingschade of trilschade wordt ook in het onderdeel technische aspecten van de multicriteria analyse in rekening gebracht.

Bij de uitwerking van de verschillende varianten in een bodemsaneringsproject moeten ook de beperkingen die zij zullen meebrengen bij het toekomstig gebruik van de verontreinigde gronden verduidelijkt worden. Er wordt weergegeven of er al dan niet beperkingen zijn voor het toekomstig gebruik en welke eventuele beperkingen er kunnen ontstaan bij wijziging van het gebruik binnen de (voorlopig vastgestelde) bestemming.

Indirecte baten worden in de huidige MCA niet in rekening gebracht. Indirecte baten die bepalend zijn bij de bepaling van de duurzaamheid van verschillende saneringsvarianten zijn bijvoorbeeld de baten van de positieve invloed die de opwaardering van de site zal uitoefenen op de economische bedrijvigheid in de omgeving van de site. Voor de uitwerking hiervan wordt verwezen naar de duurzaamheidsindicator ECON1.

#### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ECON2 voornamelijk tijdens uitvoeringsfase geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

Indirecte baten zijn baten die het gevolg zijn van directe baten (bijvoorbeeld grondwaardestijging omdat het terrein geschikt is als bedrijventerrein), maar elders in de economie terechtkomen. Zo kan de sanering van een locatie leiden tot de vestiging van nieuwe, of meer innovatieve bedrijven en daarmee tot extra hoogwaardige werkgelegenheid in de buurt. Daarbij moet altijd bekeken worden of die werkgelegenheid voor Vlaanderen extra is of dat er sprake is van een verschuiving van elders in Vlaanderen naar het plangebied.

De baat werkgelegenheid wordt besproken onder ECON3. Doorgaans worden de kosten en baten die onder de indirecte kosten en baten van SuRF vallen geschaard onder directe kosten en baten in economische analyses (Gauderis, 2006, Eijgenraam, 2000, Oosterhaven, 2005, Ruijgrok, 2004). De kosten en baten die onder ECON2 genoemd worden zijn reeds besproken onder ECON1.

In Tabel 13 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ECON2 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ECON2	indirecte economische kosten & baten	lange termijn kosten en baten: wijzigingen in waarden van de gronden	F1	kosten van de sanering	2	2	2	2

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 13: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON2 in Vlaamse context

### ECON3 - Werkgelegenheid

Een sanering van een locatie kan leiden tot de vestiging van extra werkgelegenheid in de buurt. Daarbij moet altijd bekeken worden of die werkgelegenheid zonder de sanering ook zou zijn ontstaan elders in Vlaanderen. In dat geval is de extra werkgelegenheid niet toe te schrijven aan de sanering.

Mogelijk leidt de uitvoering van een bodemsanering tot extra kennis en vaardigheden. Dit kan leiden tot een efficiëntere uitvoering van toekomstige saneringen. De baat is dan kostenbesparing.

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator ECON3 wordt in beperkte mate instanties of wetgevende kaders die van belang zijn buiten de invloedsfeer van de OVAM. Immers wordt enkel in de bodemsector de werkgelegenheid en kapitaal geëvalueerd. Dit uitgezonderd wanneer het lokaal bestuur voor sommige gevallen op een herontwikkeld terrein werkgelegenheid wil genereren. Tot slot wordt tijdens een saneringsproject ook werk verzet vanuit de overige stakeholders (indien van toepassing) (milieuambtenaar gemeente, ambtenaar ruimtelijke ordening, milieucoördinator industrie, projectontwikkelaar, etc.).

### *Kwantificeerbaarheid*

De categorie 'Werkgelegenheid' wordt niet opgenomen in de huidige MCA. Wanneer door herontwikkeling van het terrein opportuniteiten gecreëerd worden voor werk (bv. nieuwe industrie, logistiek centrum, etc.), kan dit meegenomen worden via de loonstijging [% loonstijging of €] of vermeden kosten van uitkering [# uitkeringen of €]. Het moet echter wel worden nagegaan of de werkgelegenheidsstijging zonder de sanering niet was ontstaan, ook niet elders.

### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ECON3 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

### *Conclusies en aanbevelingen*

Algemeen wordt geconcludeerd dat het aspect werkgelegenheid in uitzonderlijke gevallen relevant is, voornamelijk bij herontwikkeling van een verontreinigd terrein.

Aansluitend kan de OVAM een sterkere rol spelen bij het stimuleren van innovatie. Rekening houdend met de bedrijfszekerheid van een aannemer, kunnen innoverende saneringstechnieken gestimuleerd worden. Eén belemmering voor innovatie is het vergunningskader: de terugsaneerwaarden liggen vast. Een tussentijdse herevaluatie en bijsturing tijdens de saneringsfase, waarbij de geleverde inspanningen ook in de BATNEEC-afweging worden meegenomen, biedt betere mogelijkheden voor innovatie. Ook het gebruik van andere aanbestedingswijzen, waarbij naast de prijs ook kwaliteit en innovatie mee in rekening kunnen gebracht worden, zou een stimulans voor innovatie betekenen zonder beroep tot doen op extra financiële middelen. Logischerwijs mag innovatie niet ten koste gaan van de concurrentiepositie van de aanbieder, zodat de gebruikte knowhow toch beschermd kan worden.

In Tabel 14 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ECON3 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		MCA criterium in Vlaanderen			Evaluatie in Vlaanderen			
					invloeds- feer OVAM (1)	meet- baarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ECON3	werkgele- genheid	werkgelegenheid	-	-	1	1	1	3

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 14: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON3 in Vlaamse context

#### ECON4 - Afgeleide economische kosten en baten - Verdeling van kosten en baten via financieringsconstructies

##### Begrip

Bij de duurzaamheidsindicator ECON4 wordt gekeken naar de afgeleide economische kosten en baten zoals het creëren van kansen voor investeringen en de verdeling van kosten en baten via financieringsconstructies zoals gebruik van fondsen.

##### Invloedsfeer OVAM

Als er een financieringsconstructie gevonden kan worden die maakt dat de kosten-dragers voldoende baten terugverdienen is er sprake van een sluitende business case. Bij een financieel haalbaar project is de kans groter dat het werkelijk uitgevoerd wordt. Voorbeelden van financieringsconstructies zijn subsidies uit algemene belastingen of doelgerichte belastingen (waterschapheffing) en publiek private samenwerking vaak in combinatie met de oprichting van doel- of gebiedsgerichte fondsen.

Op basis van het Bodemdecreet heeft de OVAM verschillende financieringsconstructies uitgewerkt ten behoeve van de uitvoering van de sanering zoals ondermeer:

- **(Pre)financiering:** de saneringsplichtige kan de kosten van het beschrijvend bodemonderzoek of de bodemsanering verhalen op de persoon die aansprakelijk is en kan van deze saneringsaansprakelijke een voorschot vorderen of eisen dat hij een financiële zekerheid stelt;

- **Draagkrachtregeling:** de saneringsplichtige die onvoldoende vermogen heeft om de bodemsanering te (pre)financieren, kan bij de Vlaamse Regering een gemotiveerde aanvraag tot toekenning van een draagkrachtregeling indienen. De draagkrachtregeling heeft tot doel de financieringslasten in de tijd te spreiden. De draagkrachtregeling is voorzien in het Bodemdecreet, maar nog niet uitgewerkt in uitvoeringsbesluiten (Vlarebo), dus voorlopig nog niet van kracht;
- **Cofinanciering.**

Net zoals andere landen met een industrieel verleden zijn er bijvoorbeeld ook in Vlaanderen tal van brownfields die een specifieke aanpak met betrekking tot wetgevend kader en financiële ondersteuning vereisen. Ook bijvoorbeeld benzinstations vragen om een alternatieve financiering van bodemsanering die bijdraagt aan de verhoging van de duurzaamheid van deze saneringen, zoals wordt verwezenlijkt bij de tussenkomst van het fonds voor bodemsanering van tankstations (BOFAS). Indicator ECON4 is van belang tijdens de saneringwerken.

In Vlaanderen wordt bij overdracht van een vervuilde risicogrond waarbij de bodemsane-ring nog niet is afgerond door overdrager, de verwerver of een derde een verbintenis tot bodemsanering ondertekend met de OVAM. De financiële zekerheid (een verpande rekening, een bankwaarborg of een garantieverzekering) moet de goede uitvoering van de verbintenis waarborgen.

In kader van het decreet van 30 maart 2007 betreffende de Brownfieldconvenanten ('brownfielddecreet') is een systematiek ontwikkeld waarbij investeerders, projectontwikkelaars, eigenaars, zakelijk gerechtigden, lokale actoren en regisseurs,... een covenant kunnen sluiten met de Vlaamse Regering. Het sluiten van een dergelijk covenant doet rechten ontstaan op een aantal incentives en faciliterende maatregelen. Eén van deze faciliterende maatregelen is de mogelijkheid tot vrijstelling van het stellen van een financiële zekerheid bij de overdracht van risicogronden. Op 9 september 2011 keurde de Vlaamse Regering het ontwerp wijzigingsdecreet over de Brownfieldconvenanten definitief goed. In de visienota, goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 29 april 2011, wordt onder meer ook het instrument SanInvest omschreven. SanInvest zou een antwoord moeten bieden op de problematiek van de zogenaamde blackfields. Dat zijn zeer zwaar verontreinigde terreinen waarvoor het instrumentarium van het brownfieldconvenantendecreet tekortschiet. Momenteel zijn er 27 brownfieldconvenanten en 13 realisatieconvenanten voor vrijstelling van financiële zekerheid afgesloten.

In Vlaanderen wordt ook al enkele jaren gewerkt aan een alternatieve financiering van bodemsanering via fondsen. Concreet zijn er initiatieven voor drie sectoren: Bofas (het fonds bodemsanering benzinstations), het Premaz-project met het fonds bodemsanering gasolietanks en de bodemsaneringorganisatie Vlabotex (fonds droogkuis).

#### *Kwantificeerbaarheid*

De categorie 'afgeleide economische kosten en baten' is een belangrijke indicator in de keuze van een duurzame saneringsvariant. Deze indicator wordt niet opgenomen in de huidige MCA, maar is wel aanwezig in de huidige Vlaamse bodemwetgeving. Voor de verdeling van kosten en baten kan per partij het batenkostenratio [-] worden gepresenteerd. Hiermee wordt inzichtelijk hoe scheef de verdeling is.

#### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ECON4 voornamelijk tijdens de voorbereidende fase van een project (op beleidsniveau) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.



## *Conclusies en aanbevelingen*

De duurzaamheidsindicator ECON4 is relevant met betrekking tot duurzaamheid van een bodemsaneringsproject in de Vlaamse context in het algemeen, maar is minder relevant om deze indicator mee te nemen ter evaluatie van duurzaamheid in een saneringsproject. Immers is deze indicator van toepassing bij het voortraject vooraleer een saneringsproject opgestart wordt.

De OVAM heeft verschillende financieringsmogelijkheden in Vlaanderen ter beschikking gesteld om de bodemsanering te stimuleren. Echter kan dit nog verder geoptimaliseerd worden. Tijdens het de Workshop van 6 november 2011 (bron OVAM) over duurzame bodemsanering zijn volgende ideeën gelanceerd inzake andere financiële instrumenten om bodemsanering verder te stimuleren:

- Een bijdrage per ton van de gronden die op grondreinigingscentra worden aangeleverd kan een extra financieringsbron voor de overheid opleveren. Bijvoorbeeld ook bijdragen op uitvoeringen door de bodemsaneerders zelf of een bijdrage op grondverzet kan een fonds spijzen waarmee bodemsaneringen betaald kunnen worden;
- Ook de spreiding van een bodemsanering over een langere periode (waar technisch mogelijk), kan bedrijven een relatief voordeel opleveren en de OVAM kan hier stimuleren geven;
- Wanneer de OVAM eigenaar is van het terrein kan gekozen worden om het terrein slechts gedeeltelijk te saneren (risico wegnemen) zodat het opnieuw interessant wordt voor de private sector. De rest van de sanering kan dan door de nieuwe privé-eigenaar uitgevoerd worden;
- Een percentage als co-financiering kan een beperkte aansporing zijn, mits dit resultaatgedreven is;
- De oprichting van een fonds voor particuliere mazouttanks zou zeker sterke effecten hebben: een pleidooi om (politiek) de neuzen in dezelfde richting te hebben. Iemand stelde voor om het BOFAS fonds uit te breiden met de aanpak van particuliere mazouttanks;
- Het schrappen van de BTW op saneringswerken, of minstens het vlotter recupereren van de BTW door de bedrijven;
- Een lange termijn sanering voor opdrachtgevers met beperkte middelen zou interessanter kunnen zijn, zodat ze de sanering in kleinere schijven kunnen afbetalen.

In Tabel 15 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ECON4 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ECON4	afgeleide economische kosten en baten	<ul style="list-style-type: none"> <li>— het creëren van kansen voor investeringen</li> <li>— gebruik van fondsen, mogelijkheid om andere projecten in de omgeving / voor klant (bv. clusters), om de economische waarde te verhogen</li> </ul>	—	—	1	1	2	3

#### **Evaluatie**

**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.

**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.

**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.

**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

**Tabel 15: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON4 in Vlaamse context**

### **ECON5 - Project lifespan en flexibiliteit**

#### *Begrip*

Bij de duurzaamheidsindicator ECON5 wordt gekeken naar de duur en flexibiliteit van het project waarbij volgende aspecten worden geëvalueerd:

- Duur van de baten voor risicomangement (sanering);
- Factoren die invloed hebben op kansen voor succes van de saneringswerken en zaken die werkzaamheden beïnvloeden, incl. gemeenschap, contracten, milieu, aanbesteding en technologische risico's;
- Het vermogen van een project om antwoord te geven op veranderende omstandigheden, inclusief het vaststellen van bijkomende verontreinigingen, verschillende bodemtexturen, planning, etc.;
- Het vermogen om te reageren op wijzigingen in wetgeving;

- Robuustheid van de saneringsoplossing voor wijzigende economische omstandigheden.

#### Invloedsfeer OVAM

De project lifespan en flexibiliteit kan van belang zijn voor grootschalige projecten en bij de afweging van verschillende saneringsvarianten (bv. bij herontwikkeling). Hoe meer flexibel een techniek is aan veranderende omstandigheden (dus ook minder onzekerheden) zoals veranderende regelgeving of verandering in economische situatie, hoe positiever de duurzaamheidsbeoordeling van de techniek. Bijvoorbeeld is een klassieke ontgraving meer flexibel aan wijziging in verontreinigingen of textuur dan een in-situ saneringstechniek.

Ook bij de opvolging van een saneringsproject kan de OVAM een impact hebben waarbij indien nodig ingegrepen kan worden om de werkzaamheden te beïnvloeden.

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator ECON5 zijn geen of in beperkte mate instanties of wetgevende kaders die van belang zijn buiten de invloedsfeer van de OVAM.

#### *Kwantificeerbaarheid*

De saneringsduur kan uiteenlopende effecten hebben, zoals extra overlast of extra blootstelling aan schadelijke stoffen. Deze effecten zijn onder ECON1 besproken.

Onder de aspectgroep milieuhygiëne in een MCA is het criterium 'saneringsduur' opgenomen. Onder saneringsduur wordt verstaan in hoeverre er kan gesteld worden dat de sanering gebeurt binnen het beleidskader, wat betreft termijnen waarbinnen de sanering moet afgerond worden. Voor dit criterium wordt onderscheid gemaakt tussen <2 jaar; 2-5 jaar en >5 jaar. Hierbij moeten ook bepalingen van ruimtelijke ordening voor het realiseren van bepaalde bestemmingen, het vervallen van milieuvergunningen,... in rekening worden gebracht.

In de huidige MCA wordt geen rekening gehouden met de flexibiliteit van het project bij onvoorziene omstandigheden, de duur van baten van risicogebaseerde sanering, de risico's van de sanering.

Onvoorziene omstandigheden kunnen meegenomen worden in een gevoeligheidsanalyse. Dit is onder SOC5 besproken. In termen van kosten en baten betekent dit dat voor de grootste kosten en baten een gevoeligheidsanalyse wordt uitgevoerd. Het resultaat is dat bij de verschillende kosten en batenposten en het saldo marges worden vermeld.

#### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ECON5 voornamelijk tijdens de voorbereidende en de uitvoeringsfase van een project geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

In Tabel 16 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ECON5 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ECON5	Project lifespan en flexibiliteit	vermogen van het project om te reageren, robuustheid van het project, kansen voor succes van project	–	–	2	2	3	3
<p><b>Evaluatie</b></p> <p><b>(1) Invloedsfeer:</b> 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.</p> <p><b>(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:</b> 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.</p> <p><b>(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:</b> 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.</p> <p><b>(4) Timing:</b> 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces</p>								

Tabel 16: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON5 in Vlaamse context

### 3.3.4 Milieu-indicatoren

#### ENV1 - Lucht

##### Begrip

De duurzaamheidsindicator ENV1 bevat de emissies die invloed kunnen hebben op zowel klimaatverandering als op luchtkwaliteit of overwegingen die een globale reductie hebben op klimaatverandering. Hierbij wordt gekeken naar broeikasgassen, NOx, SOx en luchtdeeltjes (voornamelijk PM5 en PM10).

##### Invloedsfeer OVAM

Emissies inzake klimaatverandering of luchtkwaliteit zijn globale effecten gerelateerd aan bodemsaneringswerken. In het verleden werd in Vlaanderen enkel aandacht besteed aan lokale milieueffecten ten gevolge van sanering, terwijl globale effecten minder snel in rekening werden gebracht. Toch zijn deze globale, lange termijn effecten een belangrijke indicatie voor de duurzaamheid van bodemsanering. Indicator ENV1 is voornamelijk van belang tijdens de saneringswerken.

Een inschatting van de rechtstreekse emissies naar lucht die worden veroorzaakt voor de verschillende bodemsaneringsvarianten, zoals emissies van het effluent van

bodemluchtzuiveringsinstallaties, wordt opgenomen in de aspectgroep milieuhygiëne van de multicriteria analyse in het bodemsaneringsproject.

#### *Invloedsfeer buiten OVAM*

Ook bij overige Vlaamse wetgeving wordt er meer en meer ingezet op de bewustwording en kennis van de luchtverontreinigingsproblematiek. Er wordt gestreefd naar maximale afstemming tussen (plan)MER, MOBER (mobiliteitseffectenrapport) en de instrumenten van het ruimtelijk beleid (bv. RUP).

#### *Kwantificeerbaarheid*

Emissies inzake klimaatverandering maken momenteel geen deel uit van de BATNEEC-afweging. Hiervoor werd in opdracht van OVAM een inventarisatie gemaakt van de bestaande literatuur en methoden rond het toepassen van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van een bodemsanering bij de onderlinge vergelijking van secundaire milieueffecten van saneringsvarianten (prospectieve analyse). De CO<sub>2</sub>-calculator die hiervoor gebruikt kan worden, begroot het verbruik van secundaire grondstoffen en drukt het uit in ton CO<sub>2</sub> (emissies naar lucht). 'Er is voorgesteld om de resultaten van de CO<sub>2</sub>-calculator op te nemen bij 'verbruik van secundaire grondstoffen'.

In de huidige MCA staat het beperken van de restverontreiniging en de lokale risico's centraal en gaat er weinig aandacht naar de globale/regionale secundaire milieueffecten ten gevolge van de sanering en het verbruik van grondstoffen. Zo wordt in een MCA binnen de milieuhygiënische aspectgroep enkel onder het criterium 'verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens de sanering' rekening gehouden met globale/regionale secundaire milieueffecten van een sanering.

Bijgevolg werd voorgesteld om binnen de huidige MCA de milieuhygiënische aspecten op te splitsen in lokale milieuhygiënische aspecten en globale/regionale milieuhygiënische aspecten. Tot de lokale milieuhygiënische aspecten behoren de primaire milieueffecten:

- Niveau behalen decretale doelstellingen grond;
- Niveau behalen decretale doelstellingen grondwater;
- Totale vuilvrachtvermindering;
- Beperkingen na sanering voor het gebruik;

alsook de lokale secundaire milieueffecten:

- Rechtstreekse (polluent)emissie naar andere milieucapartimenten tijdens de sanering;
- Andere lokale milieuhinder tijdens de sanering;
- Saneringsduur en beleidsdoelstellingen.
- Milieuhygiënische aspecten die gerelateerd kunnen worden aan globale/regionale secundaire milieueffecten zijn:
  - Rechtstreekse broeikasgasemissies tijdens de sanering.
  - Verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens de sanering;
  - Productie van niet herbruikbaar afval;

De begroting van de rechtstreekse emissies van broeikasgassen tijdens de sanering (bijvoorbeeld de methaangasproductie ten gevolge van in-situ afbraakprocessen) wordt momenteel niet opgenomen in de MCA. Deze emissies kunnen ook beschouwd worden als een regionaal/globaal secundair milieueffect en zouden moeten meegenomen worden bij de afweging van de duurzaamheid van saneringsvarianten. Hierbij moet verduidelijkt worden wat juist in rekening wordt gebracht als regionaal/secundair milieueffect, en wat eventueel in rekening wordt gebracht onder het huidige criterium 'rechtstreekse emissie naar andere milieucapartimenten - emissies naar lucht'.

Voor de begroting van verbruik van secundaire grondstoffen tijdens de sanering en de productie van afval wordt verwezen naar de duurzaamheidsindicator ENV5.

### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ENV1 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

### *Conclusies en aanbevelingen*

De duurzaamheidsindicator ENV1 is van belang om de duurzaamheid van bodemsanering in Vlaanderen te verbeteren. Tijdens de uitvoering van een project worden in Vlaanderen maatregelen getroffen om de emissies met invloed op klimaatverandering en luchtkwaliteit te beperken. Echter dient dit verder geoptimaliseerd te worden. Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator ENV1 en het beperken van broeikasemissies is in opdracht van de OVAM momenteel een studie bezig om de CO2-calculator te integreren in de MCA.

De begroting van de rechtstreekse emissies van broeikasgassen tijdens de sanering (bijvoorbeeld de methaangasproductie ten gevolge van in-situ afbraakprocessen) wordt momenteel niet opgenomen in de MCA. Deze emissies kunnen ook beschouwd worden als een regionaal/globaal secundair milieueffect en hierbij wordt aanbevolen om bij de afweging van de duurzaamheid van saneringsvarianten dit mee te nemen. Hierbij moet verduidelijkt worden wat juist in rekening wordt gebracht als regionaal/secundair milieueffect, en wat eventueel in rekening wordt gebracht onder het huidige criterium 'rechtstreekse emissie naar andere milieucompartmenten - emissies naar lucht'.

Tot slot wordt aanbevolen om de globale, lange termijn effecten van bodemsanering op emissies in verschillende besluitvormingen te integreren, opdat een volledig beeld van de impact van nieuwe projecten en infrastructuur op de luchtkwaliteit verkregen kan worden. Gezien het belang inzake communicatie tussen de OVAM en overige betrokken instanties is in paragraaf 3.4. een aparte paragraaf opgenomen voor de concrete uitwerking. In Bijlage 3: is hierover een visienota opgenomen.

In Tabel 17 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ENV1 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen	Evaluatie in Vlaanderen			
				invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ENV1	lucht	emissie naar andere milieucompartimenten – lucht	M 6	2	2	2	3

#### **Evaluatie**

**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.

**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.

**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.

**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

*Tabel 17: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV1 in Vlaamse context*

## **ENV2 - Vaste deel van de aarde**

### *Begrip*

Bij de duurzaamheidsindicator ENV2 worden alle wijzigingen verstaan in fysische, chemische en biologische bodemcondities (zowel verbetering of verslechtering). Hierbij wordt gekeken naar bodemkwaliteit, processen mbt waterzuivering en filtratie (bv. sedimentreductie), bodemstructuur en/of gehalte aan organisch materiaal, erosie en bodemstabiliteit (incl. drainage), geotechnische eigenschappen (incl. compactie) en tot slot de impact/baten op sites met een speciale *geologische meerwaarde*.

### *Invloedsfeer OVAM*

De wijziging in fysische, chemische en biologische bodemcondities is uiteraard ook in de Vlaamse context zeer relevant. De verbetering van de bodemkwaliteit is het uitgangspunt van de bodemsaneringswerken, maar ook stabiliteit, drainage, geotechniek en andere wijzigingen in bodemcondities zijn belangrijk bij de evaluatie van duurzame saneringstechnieken. Indicator ENV2 kan reeds voor de saneringswerken van belang zijn. Zo is het mogelijk om op basis van de op dat moment gekende verontreinigingstoestand in de grond na te gaan hoe de herontwikkeling van een terrein en de bodemsanering optimaal op elkaar afgestemd kunnen worden. Dit kan tot gevolg hebben dat de haalbaarheid van de herontwikkeling zowel op financieel als op technisch vlak verhoogd wordt. Uiteraard is indicator ENV2 ook van belang tijdens de saneringswerken.

Naast de bepalingen in het bodemdecreet, kan ook de grondverzetsregeling als billijk aanzien worden. De regelgeving van het grondverzet legt vast hoe je met uitgegraven bodem moet

omgaan op de plaats van uitgraving, tijdens het transport en op het terrein waar de uitgegraven bodem zal gebruikt worden. Het toezicht op de praktische uitvoering van deze wetgeving berust bij de bodembeheerorganisaties. Gezien via deze regelgeving de verspreiding van bodemverontreiniging preventief wordt tegengegaan, kan de grondverzetsregelgeving als een duurzame maatregel beschouwd worden.

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator ENV2 zijn geen of in beperkte mate instanties of wetgevende kaders die van belang zijn. In enkele gevallen zijn overige instanties of wetgevende kaders van toepassing. Bijvoorbeeld inzake erosiebestrijding is het LNE (Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen) bevoegd waarbij het Erosiebesluit van kracht is.

#### *Kwantificeerbaarheid*

In een bodemsaneringsproject dient de technische uitwerking van de varianten zodanig te gebeuren dat de impact op het leefmilieu kan worden ingeschat. Het criterium 'niveau behalen decretale doelstellingen vaste deel van de aarde' uit de aspectgroep milieuhygiëne evalueert het niveau dat met een bepaalde techniek kan gehaald worden voor het vaste deel van de aarde en dit zoals verwoord in het Bodemdecreet:

- Gebruiksbeperkingen, bestemmingsbeperkingen;
- Wegnemen risico's (eventueel gebruikadviezen formuleren);
- Saneren bodemsaneringsnorm;
- Saneren richtwaarde.

Ook de totale vuilvrachtreductie die iedere variant behaalt wordt in rekening gebracht bij de vergelijking van de verschillende varianten in de MCA.

Bij het aspect 'financiën' wordt de waarde van de restverontreiniging in rekening gebracht. Er wordt een inschatting gemaakt van de verwachte restverontreiniging en er wordt aangegeven of de verwachte restverontreiniging nog een ernstige bodemverontreiniging zal vormen. De restverontreiniging kan ooit, bij een later gebruik, opgegraven worden in zal uiteindelijk toch, in het kader van de wetgeving omtrent het grondverzet, aanleiding geven tot extra kosten.

Wijziging in fysische bodemcondities zoals zettingsschade kunnen in rekening worden gebracht onder het criterium 'aanbrengen van potentiële schade ten gevolge van sanering'.

#### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ENV2 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

De duurzaamheidsindicator ENV2 is opgenomen in de Vlaamse wetgeving en toegepast in de praktijk voor alle saneringsprojecten. Aansluitend is deze indicator relevant voor de Vlaamse context en dit tijdens de verschillende fasen van het project. In relatie tot de MCA komt deze duurzaamheidsindicator terug in verschillende aspecten, zowel milieuhygiënische, technisch als financieel. Gezien de indicator ENV2 in de Vlaamse bodemwetgeving ruim voldoende aandacht aan wordt besteed, dient deze indicator niet verder te worden uitgewerkt voor Vlaanderen.

In Tabel 18 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ENV2 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.



SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen	Evaluatie in Vlaanderen			
				invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ENV2	vaste deel van de aarde	M6	emissie naar andere milieuc compartimenten – lucht	2	2	2	3
<p><b>Evaluatie</b></p> <p><b>(1) Invloedsfeer:</b> 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.</p> <p><b>(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:</b> 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.</p> <p><b>(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:</b> 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.</p> <p><b>(4) Timing:</b> 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces</p>							

Tabel 18: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV2 in Vlaamse context

### ENV3 - Grondwater en oppervlaktewater

#### Begrip

Bij de duurzaamheidsindicator ENV3 worden alle wijzigingen verstaan in het grondwater of oppervlaktewater (zowel verbetering of verslechtering). Hierbij wordt gekeken naar geschiktheid van water voor het drinken of andere gebruiken, milieudoelstellingen opgenomen in een wetgevend kader, biologische (aquatisch ecosysteem) en chemische functie, mobilisatie van opgeloste bestanddelen, marine, brak en zoet water, effecten/baten van wateronttrekking tijdens het saneringsproces e.g. wijzigingen in waterniveaus van de rivier of grondwatertafels en tot slot aspecten gerelateerd met overstromingen.

#### Invloedsfeer OVAM

De wijziging in fysische, chemische en biologische condities (zoals de drinkbaarheid van het grondwater, mobilisatie van opgeloste stoffen, etc.) is een belangrijke indicator bij de afweging van duurzaamheid van bodemsaneringstechnieken. Net zoals indicator ENV2 zou indicator ENV3 reeds vroeg in het proces in rekening kunnen worden gebracht, zodat op basis van de gekende verontreinigingssituatie in het grondwater kan nagegaan worden wat de mogelijkheden zijn met betrekking tot de integratie van herontwikkeling van een terrein en bodemsanering. Uiteraard is indicator ENV3 ook van belang tijdens de saneringswerken.

#### Kwantificeerbaarheid

In een bodemsaneringsproject dient de technische uitwerking van de varianten zodanig te gebeuren dat de impact op het leefmilieu kan worden ingeschat. Zo wordt er onder meer

aandacht besteed aan schadelijke effecten als gevolg van een verandering in de toestand van het oppervlaktewater, het grondwater of de waterafhankelijke natuur.

Net zoals bij het vaste deel van de aarde, worden voor de verontreiniging in het grondwater de terugsaneerwaarden van de verschillende technieken, de totale vuilvrachtreductie en de waarde van de restverontreiniging in het grondwater in rekening gebracht. De kosten die verbonden zijn aan een restverontreiniging in het grondwater zullen echter veel lager zijn dan de kosten die verbonden zijn aan restverontreiniging in de grond.

In de MCA worden bovendien een inschatting van de rechtstreekse emissies naar oppervlaktewater en mogelijk hydraulische emissies op riool die worden veroorzaakt voor de verschillende bodemsaneringsvarianten opgenomen.

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

De contouren van het Vlaamse waterbeleid liggen vast in het decreet Integraal Waterbeleid (DIWB) van 18 juli 2003. De kerngedachte van het integraal waterbeleid is het herstellen, behouden, ontwikkelen en het duurzaam gebruik van het watersysteem. Het Bodemdecreet en het DIWB zijn weinig met elkaar geïntegreerd. Enkel grootschalige grondwaterverontreinigingen (zoals bv. bij Umicore) vallen onder dit kader. Wel wordt in elk bodemsaneringsproject in kader van vergunningsplichtige activiteiten als onderdeel van bodemsaneringswerken een opsomming gegeven van de verplicht aan te schrijven adviesverlenende instanties (bv. waterloopbeheerders, VMM, provincie, gemeenten). Zo wordt er onder meer rekening gehouden met de watertoets, de waterwingebieden en de beschermingszones. Indien er effecten veroorzaakt worden door grondwateronttrekking (bloedprocessie, verschuiving zoet-zoutwaterevenwicht, zettingen, etc.) wordt dit gecommuniceerd met de VMM. Om de kwantiteit en de kwaliteit van het grondwater te waarborgen en te herstellen worden vergunningen als instrument gebruikt. Het waterbodembeleid binnen het Bodemdecreet wordt wel meer aangepakt in afstemming met het Decreet Integraal Waterbeleid.

#### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ENV3 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

De duurzaamheidsindicator ENV3 is opgenomen in de Vlaamse wetgeving en toegepast in de praktijk voor alle saneringsprojecten. Aansluitend is deze indicator relevant voor de Vlaamse context en dit tijdens de verschillende fasen van het project. In relatie tot de MCA komt deze duurzaamheidsindicator terug in verschillende aspecten, zowel milieuhygiënische, technisch als financieel. Gezien de indicator ENV3 in de Vlaamse bodemwetgeving ruim voldoende aandacht aan wordt besteed, dient deze indicator niet verder te worden uitgewerkt voor Vlaanderen.

Verder werd nog opgemerkt dat bij het standaard analysepakket niet alle geloosde stoffen in Vlaamse oppervlaktewatervoren omvat. Stoffen moeten geloosd worden in concentraties lager dan de betreffende milieukwaliteitsnormen. Echter is er hieromtrent weinig communicatie tussen VMM en OVAM. Indien een bepaalde stof niet onderzocht werd in het OBO en BBO, zullen er voor deze stoffen ook geen normen worden opgenomen in het BSP. Echter mag er ook niet overgereguleerd worden. Verder kan ook opgemerkt worden dat het misschien ethisch (SOC2) niet correct is om niet alle parameters te onderzoeken, in het bijzonder ter hoogte van zwaar verontreinigde terreinen.

In Tabel 19 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ENV3 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ENV3	grondwater en oppervlaktewater	wijzigingen in fysische en biologische condities gronden oppervlaktewater (verbetering of verslechtering)	M2, M3, M6, F2.	niveau behalen decretale doelstellingen, totale vuilvrachtvermindering, waarde van restverontreiniging en emissies	2	1	1	3

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 19: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV3 in Vlaamse context

## ENV4 - Ecologie

### Begrip

Bij de duurzaamheidsindicator ENV4 worden alle effecten verstaan op de ecologie (zowel verbetering of verslechtering). Hierbij wordt gekeken naar de flora, fauna en verschillende voedselketens (vnl. beschermde diersoorten, biodiversiteit, etc.), significante wijzigingen in ecologische gemeenschappen of functies, effecten van verstoring (ie.g. licht, geluid en trillingen) op ecologie en tot slot gebruik van materiaal dat een invloed heeft op / beschermt fauna (e.g. vogeltrek, migratie van zoogdieren, etc.

### Invloedsfeer binnen de OVAM

Criterium ENV4 is gerelateerd aan criterium SOC3, waarbij de impact van licht, geluid en trillingen op mens en omgeving werd besproken. Tijdens saneringswerken is het belangrijk dat de impact van licht, geluid en trillingen op ecologie begroot is en in rekening werd gebracht bij de evaluatie van de duurzaamheid van de techniek. Hoe lager de impact van een bepaalde saneringstechniek op de ecologie, hoe duurzamer de techniek. Dit criterium is dus ook in de Vlaamse context van belang. Indicator ENV4 dient meegenomen te worden in het traject voorafgaand aan bodemsanering. Door in een ruimtelijke visie de impact van saneringswerken op ecologie in rekening te brengen kan een meer gebiedsgerichte aanpak van verontreinigde

locaties verwezenlijkt worden. Indicator ENV4 is eveneens van belang tijdens de saneringwerken.

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Aandacht voor ecologie wordt binnen de Vlaamse natuurwetgeving verplicht gesteld bij het uitvoeren van ruimtelijke werkzaamheden of -ontwikkelingen via het Natuurdecreet. Zo wordt er bij de uitvoering van bodemsaneringswerken rekening gehouden met de aanwezigheid van speciale beschermingszones, habitatrictlijnengebied, vogelrichtlijnengebied en natuurreservaten, gezien deze specifieke zones mogelijk een impact kunnen hebben op bodemsanering.

#### *Kwantificeerbaarheid*

In de huidige MCA kunnen effecten op ecologie enkel in rekening gebracht worden onder het criterium 'andere milieuschade tijdens de sanering' als gegenereerde milieuhinder op gebied van natuurwaarde. Aan effecten op flora, fauna, voedselketen en invloed van licht, geluid en trillingen op ecologie wordt in de huidige MCA echter geen specifieke aandacht besteed.

Echter werd er bij de bepaling van bodemsaneringsnormen voor sommige parameters reeds rekening gehouden met ecotoxiciteit. Bovendien houden bodemsaneringsdoelstellingen ook rekening met ecotoxiciteit afhankelijk van het saneringsdoel.

#### *Timing*

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ENV4 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

#### *Conclusies en aanbevelingen*

De duurzaamheidsindicator ENV4 is opgenomen in de Vlaamse wetgeving en toegepast in de praktijk voor saneringsprojecten indien van toepassing. Aansluitend is deze indicator relevant voor de Vlaamse context naar gelang het project. Gezien de indicator ENV4 in de Vlaamse wetgeving ruim voldoende aandacht aan wordt besteed, dient deze indicator niet verder te worden uitgewerkt voor Vlaanderen.

In Tabel 20 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ENV4 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ENV4	ecologie	effecten op ecologie	M7	andere milieuschade tijdens sanering	2	1	1	3

**Evaluatie**  
**(1) Invloedsfeer:** 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.  
**(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:** 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.  
**(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:** 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.  
**(4) Timing:** 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces

Tabel 20: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV4 in Vlaamse context

## ENV5 - Grondstoffen en afval

### Begrip

Bij de duurzaamheidsindicator ENV5 worden alle effecten verstaan op grondstoffen en afval. Hierbij wordt gekeken naar gebruik van primaire materialen en vervanging van primaire materialen binnen het project (grondstof of gerecycleerd), gebruik van energie/brandstof rekening houdend met het type/origine en de mogelijkheid van groene of hernieuwbare energie binnen het project, on-site of off-site verwerking van materialen en afval en tot slot onttrekking van (grond)water, gebruik en lozing.

### Invloedsfeer OVAM

Ook de indicator ENV5 'gebruik van grondstoffen en de productie van afval' is net zoals indicator ENV1 eerder een aanwijzing van globale lange termijn effecten dan van lokale effecten en is bijgevolg een belangrijk criterium voor de bepaling van duurzaamheid van verschillende saneringstechnieken. Indicator ENV5 is van belang tijdens de saneringwerken, maar kan ook voor start van de saneringswerken een bepalende factor zijn voor een duurzame aanpak van verontreinigde terreinen. Zo kunnen bijvoorbeeld (historisch) stortplaatsen op een innovatieve manier gevaloriseerd en aangepakt worden volgens het concept Enhanced Landfill Mining (ELFM), waarbij bijvoorbeeld materialen of nutriënten gerecycleerd kunnen worden uit het aanwezige stortmateriaal of waarbij alternatieve energie kan opgewekt worden via de winning van stortgas. Na aanpak van de stortplaats kan opnieuw ruimte vrij komen voor (her)ontwikkeling.

Sinds 1 juni 2012 zijn het Materialendecreet en het VLAREMA van kracht. Hierbij komt het afvalstoffendecreet en VLAREA uit 1981 volledig te vervallen. Zo spreekt het Materialendecreet bijvoorbeeld in plaats van over 'secundaire' grondstoffen' en 'gebruikscertificaten' van respectievelijk 'grondstoffen' en grondstoffenverklaringen. Het Materialendecreet werd ontwikkeld om een duurzaam materialenbeleid in Vlaanderen te bewerkstelligen. De OVAM speelt een toonaangevende rol in het duurzaam materialenbeleid waarbij aandacht wordt

besteed aan het zo efficiënt en effectief mogelijk kunnen produceren, gebruiken of verbruiken van grondstoffen en daarvan afgeleide producten. Hierbij heeft de OVAM een omschakeling gemaakt van een klassiek afvalbeleid naar een materialenbeleid, gericht op het verlagen van de milieu-effecten over de hele levenscyclus, die start vanaf de ontginning of winning van een grondstof en eindigt bij de definitieve afdanking van een materiaal onder de vorm van storten of omzetting naar gasvormige emissies (zoals bij verbranding). Bovendien sluit het nieuwe materialendecreet aan bij een toekomstvisie over de totstandkoming van een groene kringlooeconomie, waarin innovatie en duurzaamheid de boventoon voeren. Behalve dwingende voorschriften en, bijvoorbeeld, milieueffingen die het verbranden en storten van afval beperken, verankert het Materialendecreet een milieubewust en ondernemend beleid.

#### *Invloedsfeer buiten de OVAM*

Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator ENV5 zijn geen of in beperkte mate instanties of wetgevende kaders die van belang zijn buiten de invloedsfeer van de OVAM. Immers is de OVAM bevoegd zowel voor de bodem (onderzoek en sanering) als voor het materialenbeheer.

#### *Meetbaarheid en kwantificeerbaarheid*

Zoals ook beschreven bij de duurzaamheidsindicator ENV5 staat in de huidige MCA het beperken van de restverontreiniging en de lokale risico's centraal en gaat er weinig aandacht naar de globale/regionale secundaire milieueffecten ten gevolge van de sanering en het verbruik van grondstoffen. Zo wordt in een MCA binnen de milieuhygiënische aspectgroep enkel onder het criterium 'verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens de sanering' rekening gehouden met globale/regionale secundaire milieueffecten van een sanering.

Bijgevolg werd voorgesteld om binnen de huidige MCA de milieuhygiënische aspecten op te splitsen in lokale milieuhygiënische aspecten en globale/regionale milieuhygiënische aspecten. Tot de lokale milieuhygiënische aspecten behoren de primaire milieueffecten.

Milieuhygiënische aspecten die gerelateerd kunnen worden aan globale/regionale secundaire milieueffecten zijn:

- Verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens de sanering;
- Productie van niet herbruikbaar afval;
- Rechtstreekse broeikasgasemissies tijdens de sanering.

Het criterium 'verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens de sanering' zou dus onder globale/regionale milieuhygiënische aspecten vallen. Dit criterium kan met behulp van de CO<sub>2</sub>-calculator op een objectieve manier begroot worden. Door per saneringsonderdeel het energieverbruik (elektriciteit en brandstof) en het materiaalverbruik (peilbuizen, chemicaliën, actieve kool,...) in te voeren kan de CO<sub>2</sub> die vrijkomt bij de uitvoering van bodemsaneringswerken berekend worden. De CO<sub>2</sub>-calculator begroot het verbruik van secundaire grondstoffen en drukt dit verbruik in ton CO<sub>2</sub> (emissie naar de lucht). De resultaten van de CO<sub>2</sub>-calculator kunnen gebruik worden voor een objectievere vergelijking van het verbruik aan secundaire grondstoffen van verschillende saneringsvarianten tijdens de sanering, maar ook om meer inzicht te krijgen in de belangrijkste bijdragers (onderdelen) of om bestaande saneringstechnologieën milieuvriendelijker te maken. De bepaling van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk beperkt zich enkel tot emissies die een impact hebben op klimaatverandering. Door enkel de CO<sub>2</sub>-voetafdruk te bepalen, worden mogelijk andere belangrijke milieu-impacten verwaarloosd en dit zou kunnen resulteren in een verschuiving van de negatieve effecten op het milieu. Bij de toepassing van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk in MCA is bijgevolg deskundigheid vereist.

De productie van niet-herbruikbaar afval zit momenteel niet vervat in de MCA. Onder niet-herbruikbaar afval wordt afval verstaan dat niet verder reinigbaar is of niet hergebruikt kan worden en bijgevolg gestort moet worden (bijvoorbeeld niet herbruikbare actieve kool, niet reinigbare grond, etc.). Indien bovenstaande veranderingen aan de MCA doorgevoerd zouden worden, zal de productie van niet-herbruikbaar afval eveneens onder globale/regionale

milieuhygiënische aspecten vallen, daar het storten van niet-herbruikbaar afval op stortplaatsen een regionaal probleem is.

### Timing

Op basis van bovengenoemde data, kan besloten worden dat de duurzaamheidsindicator ENV5 tijdens de verschillende fasen van een project (zowel tijdens de voorbereidende fase van een sanering als bij de uitvoeringsfase) geïncorporeerd wordt in Vlaanderen.

### Conclusies en aanbevelingen

De duurzaamheidsindicator ENV5 is van belang om de duurzaamheid van bodemsanering in Vlaanderen te verbeteren. Tijdens de uitvoering van een project worden in Vlaanderen maatregelen getroffen om het verbruik van secundaire grondstoffen en het produceren van afval te beperken. Met betrekking tot de duurzaamheidsindicator ENV5 en het beperken van secundaire grondstoffen is in opdracht van de OVAM momenteel een studie bezig om de CO2-calculator te integreren in de MCA. Hierbij wordt aanbevolen om het criterium 'verbruik aan secundaire grondstoffen tijdens de sanering' opgenomen in de MCA, onder globale/regionale milieuhygiënische aspecten te laten vallen. Dit criterium kan met behulp van de CO2-calculator op een objectieve manier begroot worden. Door per saneringsonderdeel het energieverbruik (elektriciteit en brandstof) en het materiaalverbruik (peilbuizen, chemi-caliën, actieve kool,...) in te voeren kan de CO2 die vrijkomt bij de uitvoering van bodemsaneringswerken berekend worden.

In Tabel 21 is een samenvattend overzicht opgenomen van de evaluatie van de duurzaamheidsindicator ENV5 in de Vlaamse context op basis van bovenvermelde informatie.

SuRF-UK indicator		Begrip	MCA criterium in Vlaanderen		Evaluatie in Vlaanderen			
					invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)
ENV5	grondstoffen en afval	gebruik van grondstoffen en afvalproductie	M5	verbruik van secundaire grondstoffen	1	2	2	3
<p><b>Evaluatie</b></p> <p><b>(1) Invloedsfeer:</b> 1. voornamelijk binnen de OVAM, 2. verschillende overheden (incl. OVAM), 3. buiten de OVAM.</p> <p><b>(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:</b> 1. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig; 2. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving, 3. tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.</p> <p><b>(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:</b> 1. opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk; 2. niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid; 3. niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.</p> <p><b>(4) Timing:</b> 1. voornamelijk voorbereidende fase sanering; 2. voornamelijk uitvoeringsfase sanering. 3. het volledig proces</p>								

Tabel 21: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV1 in Vlaamse context

### 3.3.5 Conclusies en interpretatie

In voorgaande paragrafen zijn de verschillende SuRF-UK duurzaamheidsindicatoren in relatie tot de Vlaamse context bekeken. Hierbij is deze set aan indicatoren bestudeerd en is nagegaan

welke indicatoren meer of minder relevant zijn voor de Vlaamse context en welke reeds opgenomen zijn in de Vlaamse wetgeving. Hierbij is per SuRF-UK indicator stilgestaan bij de invloedssfeer van de OVAM en overige besturen, de kwantificeerbaarheid en in welke fase van het project de indicator een rol speelt. Hierbij is ook nagegaan welke criteria voor Vlaanderen meer concreet dienen uitgewerkt te worden en zijn voorstellen gedaan voor kwantificering van welbepaalde en relevante indicatoren. Op basis van deze evaluatie is op volgende bladzijden een samenvattende overzichtstabel (Tabel 22) opgenomen met de resultaten per geëvalueerde SuRF-UK indicator.

## **Algemeen**

Wanneer de SuRF-UK indicatoren getoetst worden aan de criteria die opgenomen zijn in de MCA (zie Tabel 22, kan geconcludeerd worden dat bij verschillende SuRF-UK indicatoren er geen één op één vertaling mogelijk is naar de Vlaamse context. Ook is geen één op één vertaling van de SuRF-UK indicatoren naar de MCA-criteria mogelijk gezien één bepaalde SuRF-UK indicator kan terugkomen bij meerdere criteria van de MCA. Ook worden niet alle SuRF-UK indicatoren opgenomen in de MCA, maar zijn op een andere manier geïntegreerd in de Vlaamse (bodem)wetgeving.

## **Sociale indicatoren**

Rekening houdend met de sociale indicatoren (people) kunnen, behalve de sociale indicator SOC4 (Communicatie en actoren), alle sociale indicatoren (SOC 1 - veiligheid en gezondheid, SOC2 - ethiek en gelijkheid en SOC3 - plaatselijke en directe omgeving) vertaald worden naar economische en/of milieuhygiënische indicatoren. Voor SOC5 (onzekerheden en bewijs) kan indien noodzakelijk een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd worden. Echter is het zo dat door de procedures in de bodemwetgeving de onzekerheden zo minimaal mogelijk gehouden worden en de kwaliteit geoptimaliseerd wordt. Het is duidelijk dat het een project duurzaam is wanneer het project gedragen wordt door alle stakeholders. Hierbij dient tijdens de voorbereidende fase op beleids- of op projectniveau verder aandacht aan geschonken worden in Vlaanderen. Een belangrijk deel van het werk ligt dus in de bewustwording met de verschillende stakeholders, met veel aandacht voor communicatie en consensus. Het zo vroeg mogelijk betrekken van duurzaamheid in de besluitvorming wordt over het algemeen gezien als een belangrijke stap (en voorwaarde) in het duurzaam maken van saneringsoplossingen.

## **Economische indicatoren**

Rekening houdend met de economische indicatoren (Profit) kunnen de kosten in rekening worden genomen bij een bodemsaneringsproject aan de hand van de MCA dat binnen de invloedssfeer valt van de OVAM. Echter dient ook meer aandacht besteed te worden aan de baten, zowel de directe als de indirecte baten. Ook biedt een bodemsaneringsproject werkgelegenheid voor verschillende stakeholders (overheid, deskundigen, aannemers, projectontwikkelaars, etc.). Deze markt is goed geïntegreerd in Vlaanderen. Werkgelegenheid (ECON3) zal pas relevant zijn bij de evaluatie van de duurzaamheid in bodemsanering, wanneer door de sanering het herontwikkeld terrein kansen biedt voor werkgelegenheid (bv. een nieuwe economische activiteit). Aansluitend stelt de OVAM verschillende financieringsmogelijkheden in Vlaanderen ter beschikking om de bodemsanering te stimuleren. Echter kan dit nog verder geoptimaliseerd worden. Tot slot kan afhankelijk van het project ook extra aandacht besteed te worden aan de robuustheid en flexibiliteit (ECON5) van het saneringsproject. Dit aspect kan geëvalueerd worden aan de hand van een gevoeligheidsanalyse.

## **Milieuhygiënische indicatoren**

Met de milieuhygiënische indicatoren (Planet) wordt in de Vlaamse bodemwetgeving vol-doende rekening gehouden en kan één op één vertaling uitgevoerd worden met de MCA. Ook vallen de indicatoren grotendeels in de invloedssfeer van de OVAM (ENV1 - bodem ENV5 - materialenbeheer) en kunnen deze indicatoren gekwantificeerd worden aan de hand van de beschikbare MCA. Echter bestaat bij de uitvoering van een bodemsaneringsreactie zeker ruimte



voor optimalisatie. In het kader van 'groene' bodemsaneringen wordt aan de OVAM aanbevolen om volgende 'groene' maatregelen te optimaliseren bij de evaluatie van de saneringsopties en bij de uitvoering van het saneringsproject:

- Het minimaliseren van energieverbruik en het optimaliseren van het gebruik van hernieuwbare energie;
- Het minimaliseren van de uitstoot van broeikasgassen;
- Het minimaliseren van waterverbruik of impact op de (grond)watervoorraden;
- Het reduceren, hergebruik en recycleren van materialen en afval.

### **Timing**

Wanneer de SuRF-UK indicatoren vertaald worden naar het proces (aspect timing) komen de duurzaamheidsindicatoren terug in verschillende fasen van het project zoals is weergegeven in Figuur 8 op volgende pagina aansluitend op Tabel 22.

SuRF-UK indicator		interpretatie Vlaamse context	MCA criteria	evaluatie				conclusie / aanbevelingen	criteria op te nemen in evaluatie duurzaamheid saneringsproject
				invloedsfeer OVAM (1)	meetbaarheid (2)	wetgeving / praktijk (3)	timing (4)		
SOC 1	veiligheid & gezondheid	de doelstelling van sanering zelf, nl. humane risico's wegnemen	M1,2: niveau behalen decretale doelstellingen	1	1	1	1	opgenomen in de MCA en ENV-indicatoren	ja, maar opgenomen bij milieuhygiënische indicatoren
		risico management van het project (lange termijn) met betrekking tot beperkingen, nazorg of voorzorgsmaatregelen met onaanvaardbare humane risico's	M4: beperkingen na sanering voor het gebruik	1	1	1	3	opgenomen in de MCA en ECON-indicatoren	ja, maar opgenomen bij economische indicatoren
		risico management tijdens de saneringswerken (korte termijn)	T4: veiligheidsmaatregelen tijdens sanering	2	1	2	2	opgenomen in de MCA en ECON-indicatoren	ja, maar opgenomen bij economische indicatoren
SOC 2	Ethiek & gelijkheid	waarde van restverontreiniging	F1: waarde van restverontreiniging	1	1	2	2	deels opgenomen in de MCA en ECON-indicatoren	ja, maar deels opgenomen bij economische indicatoren

		ethische uitvoering sanering		2	3	1	3	door de procedure in de bodemwetgeving (code van goede praktijk, standaardprocedur e) en overige wetgeving voldoende in rekening gebracht	nee
		duur sanering	F1: waarde van restverontreiniging	1	1	1	2	opgenomen in de MCA	ja, maar opgenomen
		bezwaren stakeholders		2	3	1	3	door de procedure in de bodemwetgeving (code van goede praktijk, standaardprocedur e) en overige wetgeving voldoende in rekening gebracht	nee
SOC 3	plaatselijke en directe omgeving	kosten/baten directe omgeving	M6, T1, T2 en T3: hinder en schade naar de omgeving	1	1	2	3	door de procedure in de bodemwetgeving (code van goede praktijk, standaardprocedur e) en overige wetgeving voldoende in rekening gebracht	nee

SOC 4	actoren en gemeenschap	communicatie	–	2	3	2	3	door de procedure in de bodemwetgeving (code van goede praktijk, standaardprocedure) en overige wetgeving voldoende in rekening gebracht	nee
		effecten op gemeenschap	–	2	3	2	3		
		transparantie	–	2	3	2	3		
		overeenstemming met stakeholders	–	2	3	2	3		
SOC 5	onzekerheden en bewijs	graad van duurzaamheid, kwaliteit van onderzoeken en site assessments / onzekerheid inzake verontreinigingssituatie of CSM	–	1	3	2	1	door de procedure in de bodemwetgeving (code van goede praktijk, standaardprocedure) voldoende in rekening gebracht of gevoeligheidsanalyse	nee
ECON 1	directe economische kosten en baten	kosten sanering, creëren van meerwaarde en verdwijnen van aansprakelijkheid	F1 kosten van de sanering	1	1	2	2	– kosten opgenomen in MCA – opnemen van de directe baten in de MCA (opwaardering terrein)	ja

ECON 2	indirecte economische kosten en baten	lange termijn kosten (schulden, boetes, straffen, etc.) en baten: wijzigingen in waarden van de gronden	F1 kosten van de sanering	1	1	2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>— indirecte kosten zijn deels opgenomen in MCA</li> <li>— opnemen van de indirecte baten in de MCA</li> </ul> MCA (opwaardering terrein)	ja
ECON 3	werkgelegenheid	werkgelegenheid	–	1	1	1	3	indien relevant voor het project	ja
ECON 4	afgeleide economische kosten en baten	<ul style="list-style-type: none"> <li>— het creëren van kansen voor investeringen</li> <li>— gebruik van fondsen, mogelijkheid om andere projecten in de omgeving / voor klant (bv. clusters), om de economische waarde te verhogen</li> </ul>	–	1	1	2	3	de OVAM of andere overheden zijn initiatiefnemer	nee
ECON 5	project lifespan en flexibiliteit	vermogen van het project om te reageren, robuustheid van het project, kansen voor succes van project	–	2	2	3	3	indien relevant uitvoeren gevoeligheidsanalyse	nee
ENV 1	lucht	emissies met invloed op klimaatverandering en luchtkwaliteit	M6: emissie naar andere milieucompartiment en - lucht	2	2	2	3	indien relevant uitvoeren gevoeligheidsanalyse	nee

ENV 2	vaste deel van de aarde	wijzigingen in fysische, chemische en biologische bodemcondities (verbetering of verslechtering)	M1: niveau behalen decretale doelstellingen M3: totale vuilvrachtvermindering	1	1	1	3	opgenomen in MCA	ja
ENV 3	grondwater en oppervlaktewater	wijzigingen in fysische, chemische en biologische condities grond- en oppervlaktewater (verbetering of verslechtering)	M2: niveau behalen decretale doelstellingen M3: totale vuilvrachtvermindering M6: emissies F2: waarde van restverontreiniging	2	1	1	3	opgenomen in MCA	ja
ENV 4	ecologie	effecten op ecologie	M7 : andere milieuschade tijdens sanering	2	1	1	3	opgenomen in MCA	ja
ENV 5	grondstoffen en afval	gebruik van grondstoffen en afvalproductie	M5 verbruik van secundaire grondstoffen	1	2	2	3	opgenomen in MCA	ja

Legenda:

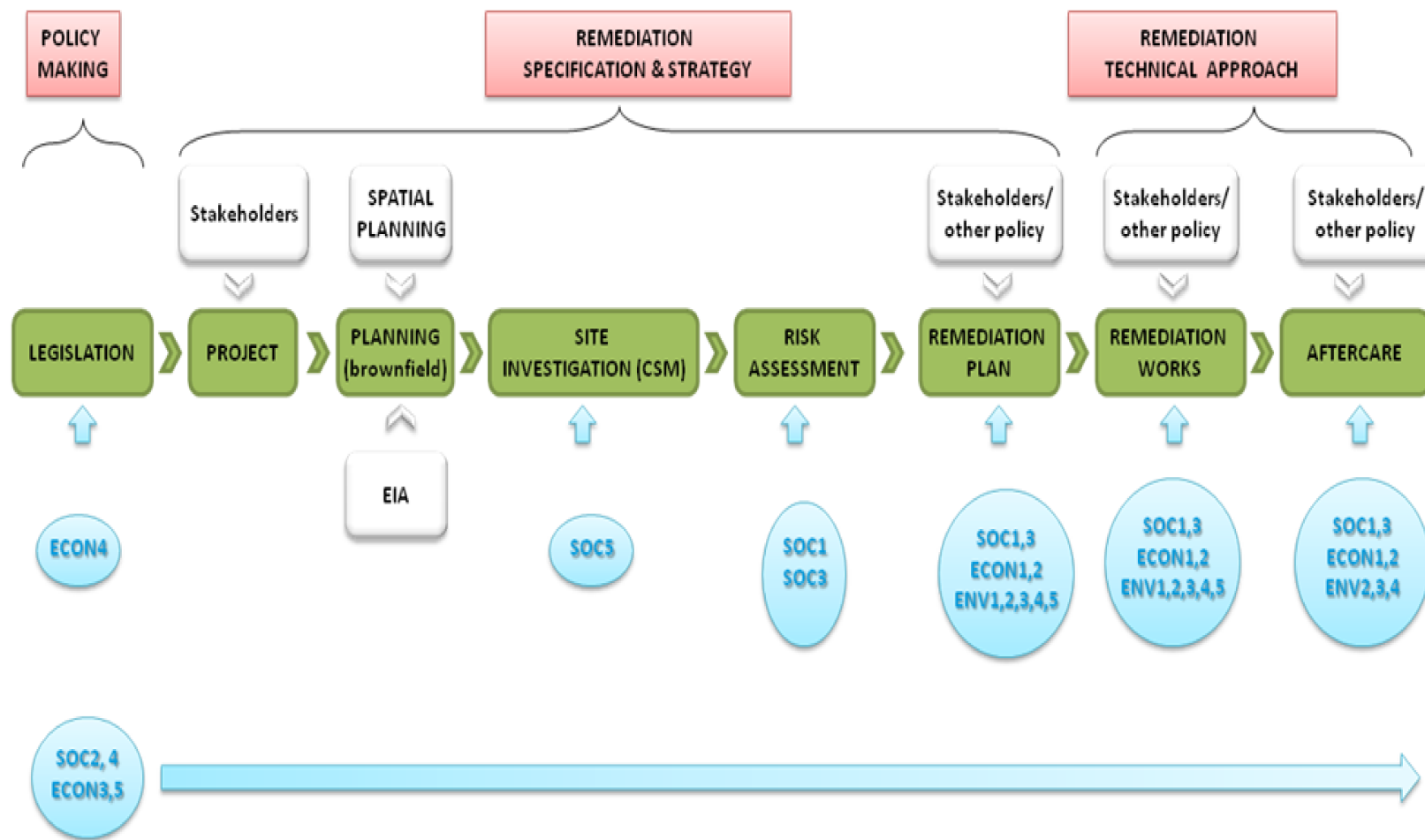
- : geen relatie tussen de specifieke SuRF-indicator en het MCA-criterium

M : milieuhygiënische criterium in MCA, T: technische criterium in MCA, F: financiële criterium in MCA

SOC: sociale incator SuRF-UK, ECON: economische indicator SuRF-UK, ENV: milieuhygiënische indicator SuRF-UK

<p><b>Evaluatie</b></p> <p><b>(1) Invloedsfeer:</b>  1: voornamelijk binnen de OVAM;  2: verschillende overheden;  3 : buiten de OVAM.</p> <p><b>(2) Status meetbaarheid van indicator in Vlaanderen:</b>  1: tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) aanwezig;  2: tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) in ontwikkeling maar nog niet opgenomen in de wetgeving;  3: tool meetbaarheid (kwantitatief/kwalitatief) niet aanwezig.</p>	<p><b>(3) Score indicator in relatie tot Vlaamse wetgeving en toepassing in de praktijk:</b>  1: opgenomen als wettelijke verplichting en toegepast in de praktijk;  2: niet opgenomen als wettelijke verplichting, maar nog ontwikkelingspotentieel of hiermee wordt rekening gehouden in de praktijk door uitvoerders/overheid;  3: niet opgenomen in de Vlaamse wetgeving noch toegepast in de praktijk.</p> <p><b>(4) Timing:</b>  1: voornamelijk voorbereidende fase sanering;  2: voornamelijk uitvoeringsfase  3: het volledig proces</p>
--	---

Tabel 22: . Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator met criteria BATNEEC-evaluatie en de relatie in Vlaamse context



**Figuur 8: Algemeen overzicht project met indicatie relevantie indicatoren tijdens het proces**

90/131

Indicatoren voor het meten van de duurzaamheid van bodemsanering

90/131

Indicatoren voor het meten van de duurzaamheid van bodemsanering



## 3.4 Discussie

Na de evaluatie van de verschillende SuRF-UK duurzaamheidsindicatoren in relatie tot de Vlaamse context, wordt in deze paragraaf een discussie gevoerd over een de resultaten. In eerste instantie wordt op basis van vorige paragraaf en overzichtstabel Tabel 22 gediscussieerd over welke duurzaamheidscriteria voor Vlaanderen meer concreet dienen uitgewerkt te worden waarbij aansluitend een voorstel is gedaan naar een nieuwe MCA+. Tot slot zijn voorstellen gedaan voor een kwantificering van welbepaalde en relevante nieuwe indicatoren, inclusief een verkenning of de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) kan gebruikt worden om voornamelijk de directe en indirecte baten.

### 3.4.1 Indicatoren voor het meten van duurzaamheid in bodemsaneringsprojecten

Zoals in hoofdstuk 2 van dit rapport opgenomen, is het kenmerkend dat bij de SuRF-indicatoren geen normatieve aanpak gehanteerd wordt, noch methodieken worden voorgeschreven. Wat ook opvalt is dat SuRF expliciet spreekt over kosten en baten, welke dit zijn en wat de eenheden zijn is niet concreet gemaakt. De SuRF-indicatoren zijn een brede set aan indicatoren waarbij elke indicator in mindere of meerdere relevant is in de Vlaamse context (zie evaluatie SuRF-UK indicatoren in de Vlaamse context), maar voor de normatieve aanpak of een concrete invulling naar de praktijk toe kunnen we stellen dat dit te complex is.

Zoals reeds vermeld, wordt geconcludeerd dat bij verschillende SuRF-UK indicatoren er geen één op één vertaling mogelijk is naar de MCA gezien één bepaalde SuRF-UK indicator kan terugkomen bij meerdere criteria van de MCA. Ook worden niet alle SuRF-UK indicatoren opgenomen in de MCA, maar zijn op een andere manier geïntegreerd in de Vlaamse (bodem)wetgeving.

Wanneer de analyse gemaakt wordt van de SuRF-indicatoren aan de hand van de MCA, valt op dat in deze set verschillende dubbelingen aanwezig zijn wanneer dit in de praktijk zou toegepast worden.

Op basis van bovengenoemde conclusies en op basis van de evaluatie van de SuRF-UK indicatoren opgenomen in Tabel 22 (specifiek in kolom 'conclusie/aanbevelingen' en 'criteria op te nemen in evaluatie duurzaamheid saneringsproject') wordt in onderstaande Tabel 23 een overzicht gegeven van de set duurzaamheidsindicatoren voor het meten van de duurzaamheid in bodemsaneringsprojecten. De afweging kan gemaakt worden op twee manieren, via de MCA en via de MKBA (zie paragraaf 3.4.2.). Vooral nog wordt voor de afweging gekozen voor de MCA, omdat verschillende duurzaamheidsindicatoren reeds in de MCA zijn opgenomen en men vertrouwd is met het gebruik. Ook is het gebruik van een MKBA complex en tijdsintensief en niet haalbaar om dit in elk bodemsaneringsproject toe te passen. Ten opzichte van de huidige MCA verschilt de set aan indicatoren in:

- Communicatie en participatie;
- Uitwerking restverontreiniging;
- Indirecte en directe baten van een bodemsanering;
- Onzekerheid, lifespan en robuustheid van het project (optioneel).

Bovengenoemde aspecten worden in navolgende paragrafen besproken:

- Communicatie en participatie: paragraaf 3.4.5 tem 3.4.7.
- Uitwerking restverontreiniging: paragraaf 3.4.4
- Indirecte en directe baten van een bodemsanering: paragraaf 3.4.3
- Onzekerheid, lifespan en robuustheid van het project (optioneel): paragraaf 3.4.8

Criteria	Sociaal	Economisch -financieel	Milieuhygiënisch
subcriteria	communicatie / participatiegraad stakeholders	<u>kosten sanering [€]</u>	<u>vaste deel van de aarde [ug/m3]</u>
		Saneringsduur [€]	grondwater en oppervlaktewater [mg/l]
		Batenindicatoren [€]	<u>lucht [ug/m3]</u>
			<u>grondstoffen en afval [kg]</u>
			<u>ecologie [index]</u>
			<u>hinder - geluid, stof trillingen [dB, Hz, partikels]</u>
			<u>veiligheid - kans op arbeids- en verkeersongevallen [-]</u>
<p><u>indicator is opgenomen in de MCA</u>  “Batenindicatoren (saneren t.o.v. niet saneren): Met behulp van de baatindicatoren worden de milieuhygiënische en sociale indicatoren economisch gewaardeerd. Een belangrijke baatindicator is de ‘grondwaardestijging door vermeden gezondheidsschade’ door de sanering [% grondwaardestijging]. Als er geen gegevens voorhanden zijn over deze indicator kan de baatindicator ‘vermeden gezondheidsschades’ [# getroffen] worden gebruikt. Met gezondheid wordt bedoeld de gezondheidstoename door verbetering bodem, lucht, waterkwaliteit en de gezondheidsafname door trillingen en geluid tijdens werkzaamheden. In Bijlage 2: staat de waardering van baatindicatoren toegelicht.”</p>			

Tabel 23: Overzichtstabel set indicatoren ter evaluatie van een duurzame bodemsanering in Vlaanderen

### 3.4.2 MCA+

#### Basis

Op basis van voorgaande paragraaf en overzichtstabel van de set indicatoren ter evaluatie van de duurzaamheid van bodemsanering in Vlaanderen (tabel 3.18) kan een nieuwe MCA+ ontwikkeld worden die de gebruiker op vrijwillige basis kan aanwenden. Zoals beschreven in vorige paragrafen verschilt deze in:

- Uitwerking restverontreiniging (economische indicator F2+);
- Indirecte en directe baten van een bodemsanering (economische indicator F3+).

Ook wordt de saneringsduur als kost gezien (economische indicator F4+ i.p.v. milieuhygiënische indicator M8).

In Tabel 24 op volgende pagina is een eerste opzet van de MCA+ opgenomen in vergelijking met de huidige MCA waarbij de gewichten niet zijn meegenomen. Opgemerkt dient te worden dat dit een eerste aanzet is tot een nieuwe MCA+ en verder dient uitgewerkt te worden. De verschillen staan in het **vet** aangeduid en onderlijnd.

#### Aanvullend

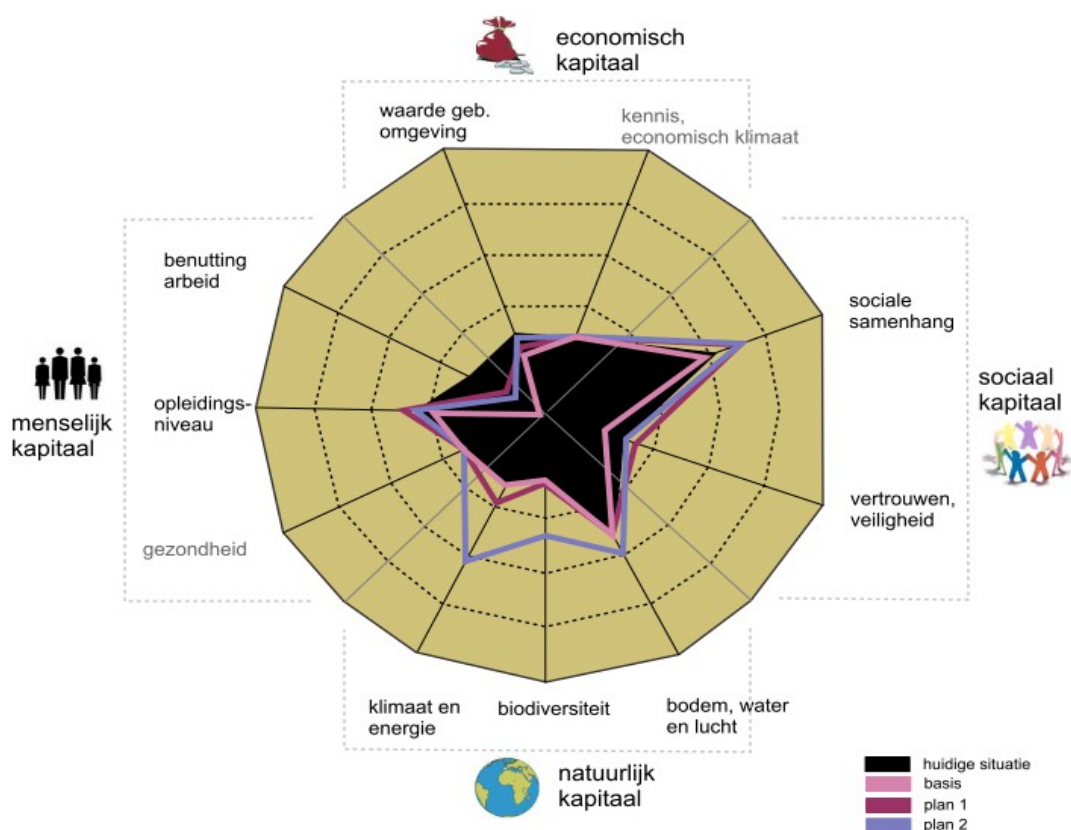
Naast de MCA+ is het belangrijk om ook de sociale indicator S1+ **inzake communicatie en participatie**. In paragraaf 3.4.5. t/m 3.4.7. wordt dit verder uitgewerkt. Deze indicator wordt meegenomen op basis van een communicatiestrategie en -plan en een participatieladder. Deze evaluatie wordt uitgevoerd vóór de uitvoering van de MCA.

Afhankelijk van de grootte van het project kan ook gekozen worden voor het uitvoeren van een gevoeligheidsanalyse met als doel de duurzaamheidsindicator **Lifespan, robuustheid en onzekerheden** te evalueren. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 3.4.8.

## Visualisatie

Eenmaal de duurzaamheid van een bodemsanering geëvalueerd te hebben kan ervoor geopteerd worden om dit te visualiseren. Als voorbeeld wordt de GOUDEN-roos (GebiedsOntwikkeling Uitgedrukt in Duurzaamheid, Exploitaties en Nut) gehanteerd dat Witteveen+Bos ontwikkeld heeft voor het bepalen van duurzaamheid bij gebiedsontwikkeling (zie Figuur 9 op volgende pagina). Dit kan vertaald worden naar een vergelijkbare roos voor duurzaamheid bij bodemsanering

De GOUDEN-roos (GebiedsOntwikkeling Uitgedrukt in Duurzaamheid, Exploitaties en Nut) vergelijkt duurzaamheid en het financieel resultaat van gebiedsontwikkelingen (woonwijken, bedrijventerreinen, etc.). De roos weegt de economische, sociale en milieuhygiënische indicatoren op elkaar af. De huidige situatie van het te ontwikkelen terrein wordt als basis wordt genomen waaraan de verschillende saneringsvarianten afgestemd op de herontwikkeling getoetst worden op vlak van duurzaamheid. In eerste instantie heeft Witteveen+Bos de GOUDEN-roos ontwikkeld voor gebiedsontwikkelingen (woonwijken, bedrijventerreinen, etc.), maar deze kan vertaald worden naar ontwikkeling van verontreinigde terreinen. In onderstaande afbeelding is een de GOUDEN-roos opgenomen



**Figuur 9: GOUDEN-roos - Quickscan duurzaamheidskapitaal**

Criteria	MCA	MCA +
<b>milieuhygiënisch - M</b>		
niveau behalen decretale doelstellingen grond	M1	M1
Niveau behalen decretale doelstelling grondwater	M2	M2
Totale vuilvrachtvermindering	M3	M3
Beperkingen na sanering voor het gebruik	M4	M4
Verbruik aan secundaire grondstoffen	M5	M5
Rechtstreekse emissie	M6	M6
Andere milieuschade tijdens de sanering	M7	M7
Saneringsduur en beleidsdoelstellingen	M8	<b><u>M8+</u></b>
<b>gewicht milieuhygiënische aspecten</b>		
SUBTOTAAL		
<b>technisch - T</b>		
Afwezigheid bijkomende hinder tijdens de sanering	T1	
effectieve schade ten gevolge van sanering	T2	
potentiële schade ten gevolge van sanering	T3	
Veiligheidsmaatregelen tijdens de sanering	T4	
<b>gewicht technische aspecten</b>		
SUBTOTAAL		
<b>financieel - F</b>		
Kosten van de sanering	F1	F1
Waarde van de restverontreiniging	F2	<b><u>F2+</u></b>
Directe en indirecte baten (korte en lange termijn)		<b><u>F3+</u></b>
Saneringsduur		<b><u>F4+</u></b>
<b>gewicht financiële aspecten</b>		
SUBTOTAAL		
<b>TOTAAL</b>	100	

Tabel 24: MCA en MCA+

### 3.4.3 Gebruik MKBA voor duurzaamheidstoets inzake bodemsanering

Naast de SuRF indicatoren en de verschillende criteria opgenomen in de MCA, wordt in deze paragraaf geëvalueerd welke aspecten uit het afwegingsinstrument MKBA bruikbaar zijn voor duurzaamheidstoets met betrekking tot bodemsanering. Naast de maatschappelijke kosten wordt hierbij voornamelijk aandacht besteed aan de directe en indirecte baten van een bodemsanering.

De MKBA wordt immers ook als een duurzaamheidstoets gezien (UNEP en EU). Hierbij zijn de referenties 24 tot en met 45 gehanteerd. Voordat we ingaan op de bruikbaarheid, wordt de MKBA uitgelegd.

Wat is de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA)?

Brundtland gaf in 1987 de duurzaamheidsdefinitie die tot nu toe het meest gebruikt wordt: Duurzame ontwikkeling is ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.

De MKBA berekent de mate waarin in de behoefte kan worden voorzien (af te lezen aan de welvaartsverandering). Daarvoor worden in de maatschappelijke kosten-batenanalyse alle welvaartseffecten (kosten en baten) van een project geraamd in euro's en opgeteld. Hieruit volgt of de welvaart netto stijgt of daalt. In de MKBA worden de baten ten gevolge van milieu en sociale effecten meegenomen die nu of later, op of rondom de saneringslocatie optreden. De MKBA geeft dus een praktische invulling van de duurzaamheidsdefinitie en maakt duurzaamheid meetbaar (Eijgenraam, 2000; Ruijgrok, 2004, Gauderis, 2006, UNEP, 2005; EU, UNEP, 2010; EU Environmental Agency and UNEP, 2012).

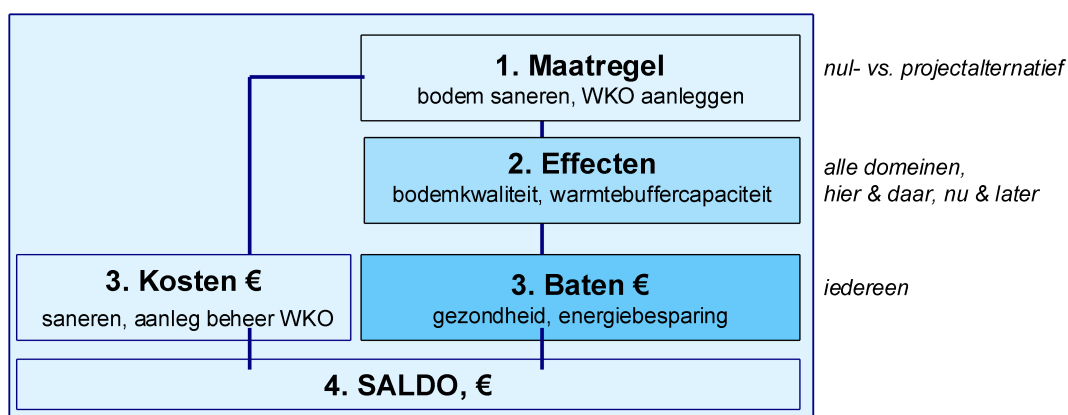
De MKBA is inmiddels toegepast op vele bodem en waterprojecten, waaronder Kaderrichtlijn Water Wallonië en Vlaanderen, Sigmaphan Zeeschelde België, Natuurvriendelijke oevers België, Bodemsanering NL, Bodemdaling Westelijk Veenweidegebied NL, Grondwaterwinning Noord Brabant, Grindwinning Grensmaas NL.

De MKBA verloopt in vier stappen:

- 1 bepalen van de maatregelen en het project- en nulalternatief;
- 2 bepalen van de milieu- en sociale effecten;
- 3 bepalen van de baten en kosten; alle milieu en sociale effecten worden gewaardeerd in euro's. Een baat wordt berekend door het aantal baathouders te vermenigvuldigen met de omvang van de baat. Vervolgens worden alle kosten en baten gefaseerd in de tijd en verdisconteerd naar de huidige waarde;
- 4 afwegen van de baten en kosten (saldo in euro's); het optellen van de kosten en baten resulteert in een maatschappelijk saldo en een saldo per groep. Door de gevoeligheid van het saldo te testen op onzekerheden blijkt of het saldo robuust is.

Zo kan de maatregel bodem saneren leiden tot het milieueffect cadmiumconcentratie-daling in de bodem. Dit leidt tot de baat meer gezondheid door minder botbreuken. De baat gezondheid wordt in euro's berekend door de medische behandeling en arbeidsuitval bij botbreuken in rekening te brengen. Als het saldo positief is stijgt de welvaart en is de maatregel volgens de Brundtland definitie duurzaam.

In Figuur 10 staan de vier stappen van de MKBA weergegeven. De MKBA is een specifieke vorm van de MCA. In de MCA worden de milieu- en sociale effecten en de kosten tegen elkaar afgewogen via zelf gekozen wegingsfactoren. In de MKBA worden de milieu- en sociale effecten doorvertaald naar welvaartseffecten in euro's en tegen elkaar en de kosten gewogen. Op die manier zijn de wegingsfactoren verder geobjecti-veerd.



*Welvaart stijgt? Duurzaam project!*

**Figuur 10: De vier stappen van de MKBA**

## Verkenning bruikbaarheid van de MKBA als duurzaamheidstoets voor bodemsanering

Om de bruikbaarheid van de MKBA als duurzaamheidstoets voor bodemsanering te ver-kennen is nagegaan of de indicatoren uit SuRF en BATNEEC in de MKBA mee worden genomen en hoe concreet deze zijn uitgewerkt.

Vrijwel alle indicatoren uit SuRF worden in de MKBA meegenomen. Wat opvalt is dat SuRF expliciet spreekt over kosten en baten, welke dit zijn en wat de eenheden zijn is niet concreet gemaakt. De baten en eenheden zijn wel concreet in de MKBA. Daarom zijn in paragraaf 3.3 de indicatoren uit de MKBA gebruikt om de SuRF indicatoren te kwantificeren. Het voordeel van de MKBA is dat onvergelijkbare eenheden worden uitgedrukt in een vergelijkbare eenheid, euro's. Een ander voordeel van de MKBA is dat oorzaak-effectrelaties tussen milieu- sociale en economische indicatoren expliciet staan uitgeschreven waardoor dubbelingen eruit kunnen worden gehaald.

'Onzekerheden in de techniek en bewijs (SOC 5)' en 'duur van het project en flexibiliteit (ECON 5)' worden in een MKBA verwerkt in de gevoeligheidsanalyse (in hoeverre veran-dert het saldo als uitgangspunten, bijvoorbeeld over de planning of risico's variëren) of in de scenario's (in hoeverre verandert het saldo als het scenario verandert, bijvoorbeeld voor de klimaatverandering, bevolkingsgroei of technologische vooruitgang).

Ethiek en gelijkheidsindicatoren worden niet meegenomen in de MKBA. Indien de econo-mische effecten van meer ethiek of meer gelijkheid bekend zouden zijn zou dit wel moeten worden meegenomen. De MKBA levert wel informatie over de verdeling van kosten en baten over stakeholders en over de generaties in de tijd. In de MKBA worden ook geen procesindicatoren, zoals de participatiegraad meegenomen, omdat het economische effect, bv. euro vermeden plankosten, daarvan niet bekend is.

Afgeleide kosten en baten (verdienmodellen) worden ook niet meegenomen in de MKBA. De informatie (saldo, kosten, baten, batenhouders en de verdeling) uit de MKBA dient vooral om verdienmodellen op te zetten. Overigens zijn in het project 'TEEB-**Stad**-redeneren-rekenen en verdienen met baten' financieringsconstructies die batenhouders aanspreken om mee te financieren aan elke baat gekoppeld (Kirchholtes, e.a. 2012).

Verder wordt in de MKBA één sociale indicator meegenomen die niet in SuRF werd genoemd, het sociale toezicht. Het blijkt dat het uitblijven van herontwikkeling van brownfields leidt tot leegstand en verloedering in de omliggende wijk. Dit leidt tot kosten voor delicten en verhuizingen (Kirchholtes, e.a. 2011).

In Tabel 25 zijn de effectindicatoren (SuRF economische duurzaamheidsindicatoren) uit Tabel 2 gekoppeld aan de baten van de milieu en sociale indicatoren. De baatformules met eenheden staan in Bijlage 2: Tabel 26

		S O C 1	S O C 2	S O C 3	S O C 4	S O C 5	E C O N 1	E C O N 2	E C O N 3	E C O N 4	E C O N 5	E N V 1	E N V 2	E N V 3	E N V 4	E N V 5
economische indicator	milieu en sociale indicatoren (tijdens of na de saneringswerken)	Veiligheid en gezondheid	Ethiek en gelijkheid	Directe omgeving	Actoren en gemeenschap	Onzekerheden en bewijs	Directe kosten en baten	Indirecte kosten en baten	Werkgelegenheid en kapitaal	Afgeleide kosten en baten	Duur van het project, flexibiliteit	Lucht	Vaste deel van de aarde	Grond en oppervlaktewater	Ecologie	Grondstoffenafval
<b>Baten</b>	<b>Milieuhygiënische indicatoren</b>															
gezondheid (botbreuken, vruchtbaarheid, etc.)	meer bodem-, water- en luchtkwaliteit, geluid, trilling;	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
grondwaardestijging	meer bodemkwaliteit			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
vermeden schade voedselproductie	meer bodemkwaliteit			X		X	X	X	X	X	X			X	X	
vermeden baggerkosten waterwegen	meer vasthouden bodemoppervlak					X	X	X	X	X	X				X	
vermeden zuiveringskosten	meer grondwaterkwaliteit	X		X		X	X	X	X	X	X				X	
winst, vermeden droogteschade landbouw	aangepast grondwaterpeil					X	X	X	X	X	X				X	
vermeden bemalingskost	aangepast grondwaterpeil tussen de peilvlakken					X	X	X	X	X	X				X	

		S O C 1	S O C 2	S O C 3	S O C 4	S O C 5	E C O N 1	E C O N 2	E C O N 3	E C O N 4	E C O N 5	E N V 1	E N V 2	E N V 3	E N V 4	E N V 5
economische indicator	milieu en sociale indicatoren (tijdens of na de saneringswerken)	Veiligheid en gezondheid	Ethiek en gelijkheid	Directe omgeving	Actoren en gemeenschap	Onzekerheden en bewijs	Directe kosten en baten	Indirecte kosten en baten	Werkgelegenheid en kapitaal	Afgeleide kosten en baten	Duur van het project, flexibiliteit	Lucht	Vaste deel van de aarde	Grond en oppervlaktewater	Ecologie	Grondstoffenafval
<b>Baten</b>	<b>Milieuhygiënische indicatoren</b>															
vermeden zuiveringskost	meer waterkwaliteit door hoger grondwaterpeil					X	X	X	X	X	X			X		
vermeden verzakkingsschade	meer bodemstabiliteit	X		X		X	X	X	X	X	X		X	X		
klimaatveiligheid	minder CO2 door energiebesparing					X	X	X	X	X	X	X				
belevingswaarde biodiversiteit	meer biodiversiteit bodem			X		X	X	X	X	X	X				X	
belevingswaarde cultuurhistorie	meer cultuurhistorische voorraad bodem			X		X	X	X	X	X	X		X			
vermeden schade, gebouwen, werken	minder trilling tijdens werkzaamheden	X		X		X	X	X	X	X	X	X				
woongenot	minder geur	X		X		X	X	X	X	X	X	X				
vermeden risico verkeersslachtoffers	minder kans op ongelukken tijdens werkzaamheden	X		X		X	X	X	X	X	X					



reistijdwinst	meer bereikbaarheid (vermeden verkeershinder bij werkzaamheden)	X		X		X	X	X	X	X	X					
vermeed vervoerskosten	meer bereikbaarheid (vermeden verkeershinder bij werkzaamheden)			X		X	X	X	X	X	X					
milieukosten	grondstoffen en afval							X	X	X						X
<b>Baten</b>	<b>Sociale indicatoren</b>															
vermeden kosten verhuizingen	meer sociaal toezicht (door minder leegstand rond Brownfields)					X	X	X	X	X	X					
vermeden kosten delicten	meer sociaal toezicht					X	X	X	X	X	X					
meer loon, vermeden kosten uitkering	meer arbeidsplaatsen door ontwikkelingsmogelijkheden door schonere bodem							X	X		X					

*Tabel 25: Koppeling effect indicatoren (SuRF-UK economische indicatoren) aan baatindicatoren (Milieuhygiënische en Sociale indicatoren)*

### 3.4.4 Waarde van restverontreiniging

#### Algemeen

Algemeen kan bodemsanering geassocieerd worden met drie types van milieueffecten, namelijk primaire, secundaire en tertiaire effecten. In de huidige MCA staat het beperken van de primaire effecten centraal, met name het beperken van de restverontreiniging en de lokale risico's en wordt minder aandacht besteed aan secundaire en tertiaire effecten. Niettegenstaande het saneren van een verontreinigde bodem de kwaliteit van het lokale milieu zal verbeteren, wordt de vraag gesteld wat de globale impact van een volledig saneringsproces op de milieukwaliteit is. De secundaire milieueffecten moeten dus ook een belangrijke rol spelen bij het selecteren of ontwerpen van groene en duurzame saneringsvarianten. Ook het maximaliseren van het hergebruik van een gesaneerde site (i.e.) tertiaire milieueffecten geassocieerd met brownfield ontwikkeling moeten in rekening worden gebracht bij het bepalen van duurzame saneringstechnieken.

Indien primaire, secundaire en tertiaire effecten gezamenlijk worden beoordeeld in de afweging van verschillende saneringsvarianten, dient er een optimum bepaald te worden tussen restverontreiniging en saneren (i.e. het punt waarbij de restverontreiniging die achterblijft bij stopzetting van de sanering, resulteert in een lagere milieu-impact dan het verder actief verwijderen van vuilvracht).

Het in rekening brengen van secundaire effecten bij de afweging van verschillende saneringsvarianten zal ten koste gaan van vuilvrachtverwijdering en het beperken van de lokale risico's tijdens de saneringswerken. Hierdoor zal het algemeen welzijn van een maatschappij verhogen, maar zal er minder vuilvracht verwijderd worden tijdens de sanering. Meer restverontreiniging kan beschouwd worden als een vorm van intergenerationele onrechtvaardigheid.

Deze onrechtvaardigheid dient in rekening gebracht te worden bij de afweging van verschillende saneringsvarianten. Binnen de set indicatoren van SuRF-UK zou dit ondergebracht worden bij de indicator SOC2 'ethiek en gelijkheid'.

Aan deze indicator dient afhankelijk van het project voldoende gewicht toegekend te worden, zodanig dat bij de afweging van duurzame saneringstechnieken de secundaire effecten niet allesoverheersend zijn. Indien een saneringstechniek met een aanzienlijke restverontreiniging toch de meest duurzame techniek zou blijken, dan dienen duidelijke regels opgesteld te worden aangaande registratie van de restverontreiniging, nazorgmaatregelen, beperkingen van het gebruik van de bodem na sanering en aansprakelijkheid.

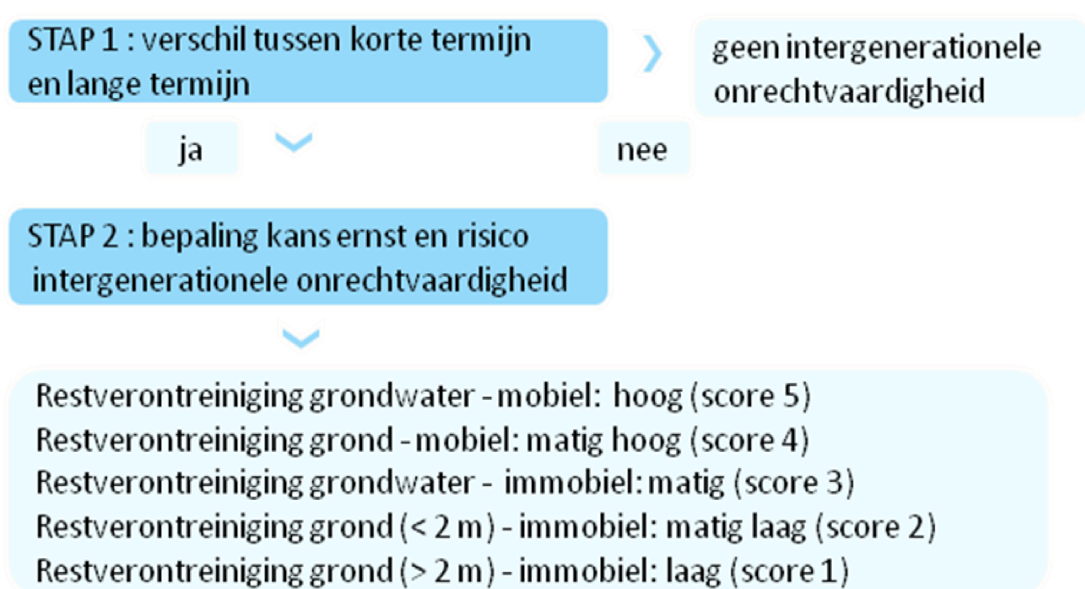
#### Methodiek

In de huidige MCA wordt de waarde van restverontreiniging meegenomen waarbij als uitgangspunt wordt gesteld dat de restverontreiniging ooit, bij een later gebruik, kan opgegraven worden en zal uiteindelijk toch, in het kader van de wetgeving omtrent het grondverzet, aanleiding geven tot extra kosten. Deze kosten kunnen in principe begroot worden op basis van de restverontreiniging. Echter is de waarde van restverontreiniging inzake duurzaamheid meer dan alleen de kost wanneer bij een later gebruik de verontreiniging wordt opgegraven. Restverontreiniging resulteert immers in directe en indirecte kosten op lange termijn en geeft ook aanleiding tot aansprakelijkheidsproblemen.

Momenteel is er geen goede methodiek voor handen is om de aanwezigheid van restverontreinigingen mee te laten wegen bij de beoordeling van duurzaamheid in bodemsanering en dit te laten opnemen in de MCA. Voorts is er verschil van inzicht hoe dit gewogen moet worden. Aanbevolen wordt om een evaluatie te maken van reeds bestaande concepten (MKBA, C2C,

BREEAM, etc.) en hierop een methodiek te ontwikkelen inzake restverontreiniging dat geïntegreerd kan worden in de huidige MCA.

In eerste instantie zou bij de afweging van de saneringsvarianten de betreffende bewust worden gemaakt van intergenerationele onrechtvaardigheid. Vervolgens kan geopteerd worden om een evaluatie van de intergenerationele onrechtvaardigheid in te voeren door een twee-trapsafweging zoals opgenomen in Figuur 11.



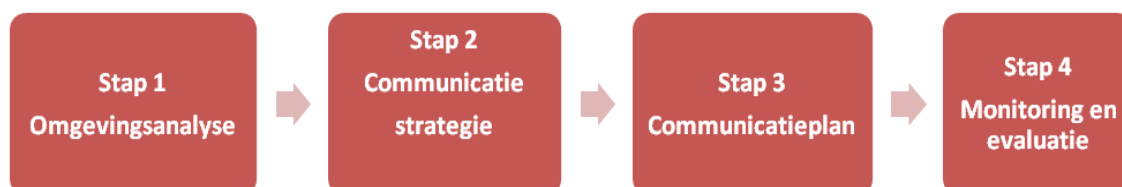
Figuur 11: Evaluatie intergenerationele onrechtvaardigheid door restverontreiniging

### 3.4.5 Communicatie omwonenden

Een goede communicatie tussen alle partijen is van belang om zo onrust en stress bij omwonenden te beperken, het bodemonderzoek en de bodemsanering vlotter te laten verlopen en de reputatie van de overheid en andere saneerders te verbeteren. Communicatie kan een bijdrage aan een efficiënt verloop van het onderzoek en de sanering. Als bewoners niet tijdig worden geïnformeerd en betrokken, is de kans groot dat zij zich zullen verzetten. Er gaat in de meeste gevallen meer tijd en energie zitten in het doorbreken van dit verzet dan in het vroegtijdig communiceren met en het betrekken van bewoners en andere betrokkenen.

Hoe meer weerstand je kunt verwachten hoe intensiever de communicatie moet plaats vinden. De weerstand die men kan verwachten hangt van verschillende factoren af, zoals complexiteit van het project, te veroorzaken hinder (stank, geluid, vrachtverkeer), historie van de locatie, locatie van de vervuiling, andere projecten in de buurt en politieke urgentie.

Om op een juiste wijze met de omgeving te communiceren bij bodemonderzoek en -sanering moeten vier stappen doorlopen worden. Deze stappen worden in het volgende schema weergegeven zoals opgenomen in onderstaand schema.



### **Stap 1 - Omgevingsanalyse**

Een eerste stap van het communicatietraject bij een bodemsanering is het uitvoeren van een omgevingsanalyse. De omgevingsanalyse moet aan het begin van het project worden uitgevoerd omdat zij bepalend is voor de te volgen communicatiestrategie. De omgevingsanalyse kan tijdens het project geactualiseerd worden als er veranderingen in de omgeving optreden. Van de verschillende partijen worden de belangen, kenmerken en risicopercepties geïnventariseerd. Op basis van deze inventarisatie kunnen bepaalde betrokkenen gegroepeerd worden in doelgroepen.

### **Stap 2 - Communicatiestrategie**

Na het uitvoeren van een omgevingsanalyse, wordt de communicatiestrategie vastgesteld i.e. de manier van communiceren met de omgeving. Er bestaat geen standaardrecept voor communicatie over bodemsanering. Serieus omgaan met de omgeving vormt de leidraad voor de communicatiestrategie.

### **Stap 3 - Communicatieplan**

De complexiteit, mate van overlast en/of politieke gevoeligheid, bepaalt de intensiteit van de communicatie met de omgeving. De omgevingsanalyse en de communicatiestrategie vormen het uitgangspunt voor het communicatieplan. Een planmatige aanpak van communicatie is nodig om effectief te communiceren met alle betrokkenen. Een communicatieplan is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Het doel van het communicatieplan is het structureren van de communicatie.

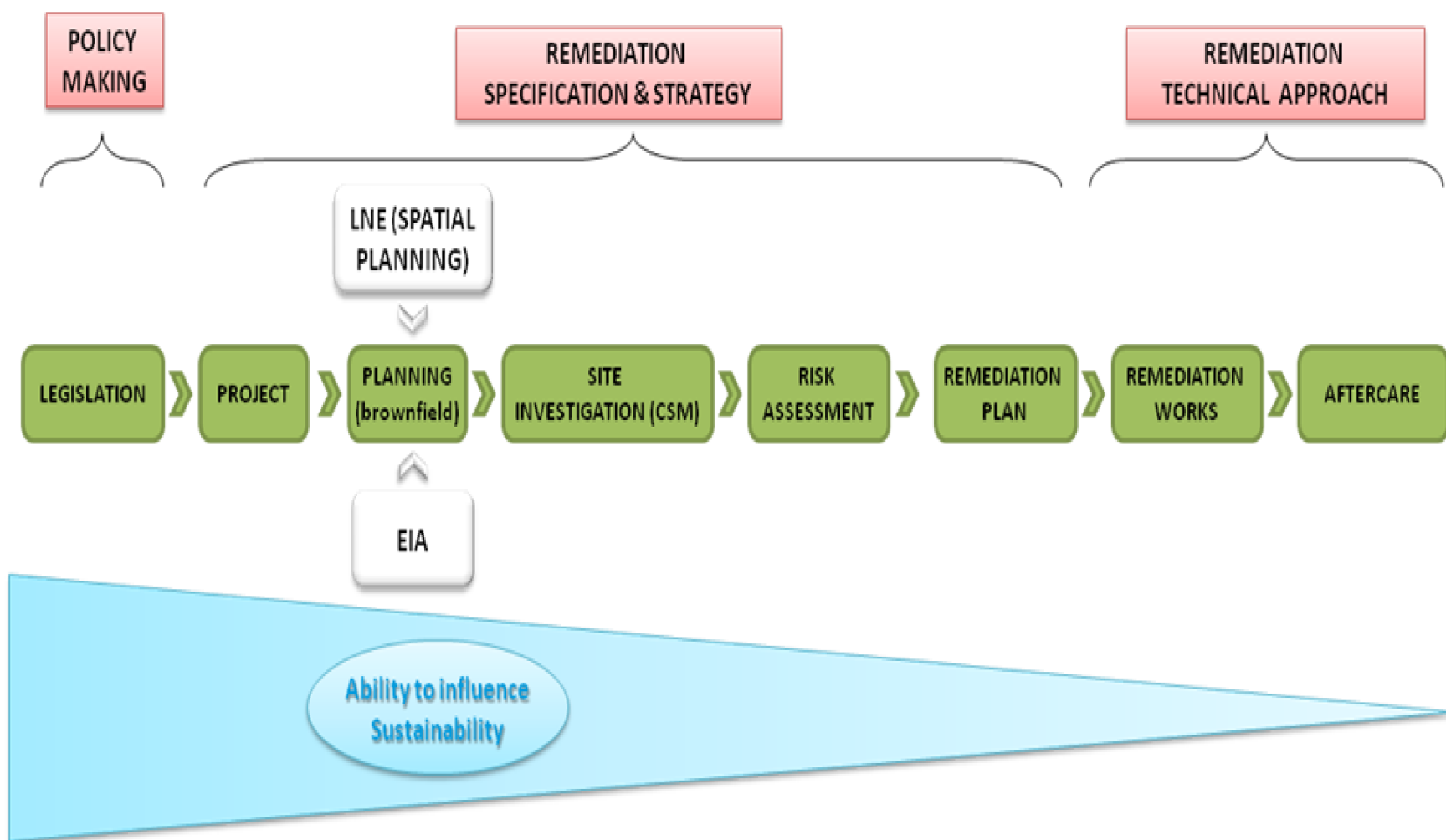
### **Stap 4 - Monitoring en evaluatie**

Aan het einde van elke fase van onderzoek en sanering moet een evaluatie en rapportage van de communicatie plaatsvinden. Uit deze evaluatie en rapportage moet duidelijk naar voren komen hoe de communicatie is verlopen.

## **3.4.6 Communicatie tussen OVAM en andere overheidsinstanties**

Duurzame bodemsanering kan worden afgewogen op het niveau van doelstellingen en uitvoering waarbij de winst ten aanzien van duurzaamheid groter is naarmate de overwegingen vroeger in het proces worden opgenomen. De invloed van het aspect duurzaamheid op een saneringsproject is het grootst wanneer tijdens het beleid reeds aandacht wordt besteed aan duurzaamheid (zie Tabel 22 - gebaseerd op de visie van SuRF-NL op het vormgeven van duurzaamheid bij saneringen).

Zodoende wordt afhankelijk van het project in een vroeg stadium van de procedure reeds de belanghebbenden te betrekken bij het project. Hierbij zou kunnen gebruik gemaakt worden van art. 82 van het VLAREBO. Het artikel 82 van het Vlarebo stelt dat de OVAM geen kennisgeving van ontvangst van een ontvankelijk en volledig BSP moet versturen naar eigenaars en gebruikers die in het BSP reeds hun akkoord of opmerkingen hebben meegegeven. In de toekomst zouden wij het gebruik van dit artikel 82 willen stimuleren, omdat dit kan leiden tot kostenbesparingen (minder frankeerkosten) en efficiëntiewinsten (minder tijdverlies). Naast voorgaande overwegingen is artikel 82 van het Vlarebo voor opdrachtgevers ook een motivatie om vroeger in de procedure (na afgerond BBO) reeds enkele belanghebbenden te betrekken. Op die manier kan de duurzaamheid van de bodemsanering mogelijk verbeterd worden (op vlak van de maatschappelijke en sociale aspecten).



Figuur 12: Invloed van duurzaamheid tijdens het proces

Afhankelijk van de exacte vraag binnen ieder project zal de rol van de betrokken partijen variëren. Aanbevolen wordt om met volgende bevoegde instanties om tafel te zitten:

- Vlaamse overheid, Departement Ruimtelijke Ordening en onroerend erfgoed;
- Vlaamse overheid, Departement LNE, Dienst MER;
- Lokale besturen, gemeenten en provincies;

Aansluitend is er binnen de ruimtelijke planning een gebrek aan een algemeen kader omtrent bodemaspecten. Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) geeft aan dat het fysisch systeem drager is van het landschap. Het algemeen kader van het integraal waterbeleid is hiervan een gevolg en is zowel op gewestelijk als op provinciaal en gemeentelijk niveau verder vorm gegeven in de structuurplannen en de masterplannen 'waterbeleid' alsmede het instrument van de watertoets. Voor bodem ontbreekt een beleid op deze drie niveaus.

Bij de opmaak van een ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) wordt het aspect bodem zeer oppervlakkig in beschouwing genomen. Elk planinitiatief is onderhevig aan een planMER-screening. In de screening wordt nagegaan of het planinitiatief invloed heeft op ondermeer de bodem. Omdat het onderzoek zich moet baseren op bijzonder summiere informatie is een goede beoordeling niet mogelijk. Het gebruik van de bodemtextuurkaart, de kaart van de waardevolle bodems en de drainageklassekaart geeft geen correcte indicatie van de feitelijke toestand. Meestal zijn geen boringen of sonderingen voorhanden.

Tijdens de procedure van RUP en planMER-screening wordt aan OVAM advies gevraagd. Indien er tot op heden geen kennis is van vervuiling wordt een positief advies gegeven. Pas na realisatie van de bestemming zoals bepaald in het RUP, bijvoorbeeld door de opmaak van een technisch inrichtingsplan of bouwplan, wordt een grondmechanisch en een technisch onderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt of de site vervuild is of niet. Dit onderzoek komt te laat om een degelijk en integraal bodembeleid te voeren aangezien de planinitiatieven reeds bekrachtigd zijn.

Volgende oplossingen kunnen de integratie van het aspect bodem en de rol van de OVAM in het proces verbeteren:

- Bodemtoetskaarten opmaken conform de watertoetskaarten;
- Verankering van een integraal bodembeleid in het RSV;
- Bindende bepalingen m.b.t. bodem in de Provinciale Ruimtelijke Structuurplannen;
- Opstellen masterplannen bodem en ondergrond op gewestelijk, provinciaal en gemeentelijk niveau;
- Afstemming water, bodem, fauna en flora, etc. in een integraal beleid;
- Bindende bepalingen m.b.t. bodem in de gemeentelijk ruimtelijke structuurplannen;
- Opname aspect bodem in de afbakeningsprocessen voor landbouw, bos en natuur;
- Betere toegankelijkheid van de beschikbare bodemdata;
- Erkend bodemdeskundige betrekken bij opmaak RUP en planMER(screening);
- Bodemtoetstool uitwerken conform de watertoetstool in kader van de aanvraag tot stedenbouwkundige vergunningen.

In Bijlage 3: is een visienota opgenomen waarbij in het kort een beeld wordt geschetst van de interactie tussen het ruimtelijke planproces en de mogelijke rol/positie van de OVAM en de bodemdeskundige daarbij. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat de betreffende locatie herontwikkeld wordt waarbij reeds een bodemverontreiniging (deels) is vastgesteld. Dit is ook uitgewerkt aan de hand van de case "sanering en herontwikkeling van de Oude Dokken te Gent".

Uit deze case komt naar voor dat tijdens het proces een zeer degelijke ruimtelijke basis is gelegd voor de ontwikkeling van de Oude dokken. Het ontwikkelingstraject zal echter nog jaren duren waardoor het tijdsaspect een belangrijke rol speelt. In geen enkel plan is het tijdsaspect in

relatie tot de ontwikkeling en de invloed op zowel masterplan als beeldkwaliteit ingerekend. Dit tijdsaspect is sturend in het bodemsaneringsplan.

In het masterplan is het aspect bodem niet onderzocht. Er is uitgegaan van een verontreinigde site waar een sanering noodzakelijk is. In functie van de sanering en de ontwikkeling van de site in de tijd is mogelijks een andere kavelstructuur mogelijk. De hoofdgedachte kan absoluut worden behouden maar de variatie in bebouwde en niet bebouwde ruimte zou meer flexibiliteit kunnen inhouden. Door de bestemmingszones ook conform het masterplan zeer strak vast te leggen wordt de flexibiliteit in het plan gehypothekeerd. Dit leidt mogelijks tot een beperking in de innovativiteit van de bodemsanering en een mogelijks hogere kostprijs.

Bij de opmaak van masterplannen is het wenselijk om verschillende experts bij het ontwerpproces te betrekken om zodoende op de integraliteit van de opgave te kunnen werken. Dit proces moet toelaten om de synergie tussen ontwerpen en technische experts, waaronder bodemdeskundigen, te betrekken.

Daarnaast is het wenselijk om de flexibiliteit binnen bijvoorbeeld een ruimtelijk uitvoeringsplan, grondig te laten toetsen door bodemdeskundigen die ervaring hebben met bodemsanering en de technische aspecten inzake de uitvoering van de bodemsanering. Bepaalde (nieuwe) technieken kunnen namelijk nieuwe inzichten scheppen voor de uitwerking van deze opgaven.

### **3.4.7 Duurzaam gebruik van de ondergrond en ontwikkelen van een Bodematlas**

In de lijn met een verbeterde communicatie tussen de OVAM en overheidsinstanties, is het duurzaam gebruik van de ondergrond door de functies van de ondergrond te combineren. Momenteel worden er ad hoc projecten uitgevoerd. Zo zoekt de OVAM momenteel uit wat het potentieel is van de combinatie van warmtekuudeopslag (WKO) en grondwatersanering in Vlaanderen. Ook heeft Witteveen+Bos een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de aanpak van grootschalige grondwaterverontreiniging in een industriegebied (zie case Haalbaarheidsstudie aanpak grootschalige grondwaterverontreiniging Zelzate-Rieme).

Dit zijn een aantal voorbeeldprojecten waarbij de functies van de ondergrond gecombineerd worden met de aanpak van bodemverontreiniging. Het verder structureren kan een meerwaarde zijn. Voor een duurzaam gebruik van de ondergrond kan een instrument ontwikkeld worden, nl. de bodematlas. Hierbij wordt gebruik gemaakt van informatie uit verschillende beleidsvelden, waarbij met name ruimtelijke ordening, bodem, energie/WKO, grondwater, oppervlaktewater, ecologie en archeologie een belangrijke bijdrage leveren. De input van deze beleidsvelden wordt gecombineerd tot een aantal thematische kaarten. Elke kaart geeft vanuit een bepaald thema de beleidsdoelstellingen, eisen en randvoorwaarden voor een duurzaam gebruik van de ondergrond weer.

### **3.4.8 Het toepassen van een gevoeligheidsanalyse**

Zoals eerder beschreven kan voor de onzekerheden (SOC5) en de flexibiliteit en robuustheid (ECON5) van een project een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd worden. In een gevoeligheidsanalyse wordt onderzocht in welke mate de onzekerheden in de uitgangspunten het saldo (i.e. het verschil tussen de baten en de kosten) beïnvloeden. Dit is met name gedaan voor de grote batenposten en de grote onzekerheden. Voor kosten en baten die van grote invloed zijn op het saldo wordt een onzekerheidsmarge gehanteerd in plaats van een gemiddelde waarde. Vervolgens wordt het saldo berekend in euro's.

Als voorbeeld kan gesteld worden dat wanneer wijken rondom een saneringslocatie verloederen en er leegstand ontstaat, de sociale controle in dat gebied daalt. Hierdoor stijgt het aantal delicten. Een baat van bodemsanering is dus 'vermeden delictkosten door meer sociale controle'. Deze baat is met name relevant in binnenstedelijke gebieden.

## 3.5 Algemene conclusies en aanbevelingen

In deze paragraaf worden op basis van de voorgaande paragrafen opgenomen in hoofdstuk 3 puntsgewijs de belangrijkste conclusies en aanbevelingen opgenomen. Voor specifieke conclusies en aanbeveling per duurzaamheidsindicator wordt verwezen naar voorgaande paragrafen.

### **MCA+ - Set indicatoren bepaling duurzaamheid bodemsanering in Vlaanderen**

Wanneer de analyse wordt gemaakt van de SuRF-indicatoren aan de hand van de MKBA en de MCA, valt op één bepaalde SuRF-UK indicator kan terugkomen bij meerdere criteria van de MCA. Ook worden niet alle SuRF-UK indicatoren opgenomen in de MCA, maar zijn op een andere manier geïntegreerd in de Vlaamse (bodem)wetgeving. Tot slot valt op dat in deze set SuRF-indicatoren verschillende dubbelingen (bv. verschillende sociale indicatoren die vertaald kunnen worden in economische en milieuhygiëne indicatoren aanwezig zijn wanneer dit in de praktijk zou toegepast worden.

Kortom, op basis van de SuRF-indicatoren wordt aanbevolen om in de Vlaamse context een vereenvoudigde set indicatoren te hanteren om de duurzaamheid in de bodemsanering te evalueren. Rekening houdend met de reeds bestaande MCA kan nagedacht worden over een optionele MCA+ waar men vrijwillig de duurzaamheid van een bodemsanering kan aftoetsen.

Hiervoor kan de huidige MCA verder aangevuld worden met de sociale indicatoren communicatie en de participatiegraad van de stakeholders (omwonenden, bevoegde instanties, etc.). De economische indicatoren kunnen verder aangevuld worden met de waarde-inschatting van restverontreiniging en verschillende (maatschappelijke) batenindicatoren van het project indien deze relevant zijn. De milieuhygiënische indicatoren die reeds opgenomen zijn in de huidige MCA hoeven niet aangepast te worden, hierbij rekening houdend dat de CO2-calculator wordt meegenomen.

### **Communicatie overheidsinstanties**

Verbeteren van communicatie met overige overheidsinstanties heeft een belangrijk ontwikkelingspotentieel. Binnen ruimtelijke ordening is bodem geen bepalende factor. Deze visie dient bij de ruimtelijke planners gewijzigd te worden waarbij o.a. wordt aangegeven dat brownfields opportuniteiten bieden en niet noodzakelijk minderwaardig zijn.

### **Communicatie en participatie burgers**

Communicatie en participatie zijn essentieel voor het realiseren van duurzame ambities. Dit zijn vormen van sociale duurzaamheid. Meer participatie en betrokkenheid van burgers en omwonenden bij de uitvoering van bodemonderzoeken, de opmaak van een BSP of tijdens de uitvoering van de saneringswerken is een vorm van duurzaamheid. De participatie kan onderverdeeld worden in verschillende niveaus (op basis van een participatieladder): informeren, raadplegen, adviseren, coproduceren, meebesluiten en zelfbeheer. De niveaukeuze is afhankelijk van de betrokkenheid en capaciteiten van de belanghebbenden en het project zelf.

### **Focus op directe en indirecte baten van bodemsanering**

In de huidige MCA wordt voornamelijk rekening gehouden met de kosten van een sanering. Aanbevolen wordt om ook de directe en indirecte baten van bodemsanering (en dit zeker op lange termijn) mee te nemen. Deze baten kunnen geëvalueerd worden via een MKBA. Momenteel wordt door het OVB onderzocht hoe de nadruk meer gelegd kan worden op de baten van de bodemsanering.

### **Sanering in het kader van herontwikkeling of gebiedsontwikkeling**



De huidige MCA is meestal toereikend voor saneringen op terreinen die hun zelfde bestemming behouden en waar de exploitatie gewoon wordt verder gezet. De MCA schiet te kort voor terreinen of gebieden met een nieuwe bestemming waar herontwikkeld wordt. Aanbevolen wordt om een evaluatie te maken van reeds bestaande concepten inzake gebiedsontwikkeling (BREEAM, Duurzaamheidsmeter Stad Gent, GOUDEN-roos) en hierop een methodiek te ontwikkelen specifiek voor sanering in het kader van herontwikkeling. Dit kan dan opgenomen worden in een optionele MCA+ zijn waar men vrijwillig de duurzaamheid kan beoordelen.

### **Duurzaam gebruik van de ondergrond**

In de lijn met een verbeterde communicatie tussen de OVAM en overheidsinstanties, is het duurzaam gebruik van de ondergrond. Dit kan door de functies van de ondergrond te combineren. Hierbij wordt gebruik gemaakt van informatie uit verschillende beleidsvelden, waarbij met name ruimtelijke ordening, bodem, energie/WKO, grondwater, oppervlaktewater, ecologie en archeologie een belangrijke bijdrage leveren. Het verder structureren en het ontwikkelen van een instrument kan een meerwaarde zijn.

### **Methodiek voor restverontreiniging**

Op basis van deze studie, kan geconcludeerd worden dat er geen goede methodiek voor handen is om de aanwezigheid van restverontreinigingen mee te laten wegen bij de beoordeling van duurzaamheid in bodemsanering. Voorts is er verschil van inzicht hoe dit gewogen moet worden. Aanbevolen wordt om een evaluatie te maken van reeds bestaande concepten (MKBA, C2C, BREEAM, etc.) en hierop een methodiek te ontwikkelen inzake restverontreiniging dat geïntegreerd kan worden in de huidige MCA.

### **Duurzaam aanbesteden**

Duurzaamheid kan op verschillende manieren vorm krijgen in aanbestedingen voor (ambtshalve) bodemsaneringswerken, variërend van een beoordeling van de inschrijver op bewustzijn tot een milieutechnische analyse van het hele project dat onderdeel is van de aanbesteding. Ook kan bepaald worden of de opdrachtnemer gecertificeerd is op gebieden die relevant zijn voor duurzaamheid. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van groene stroom, de CO2-prestatieladder, de wijze van transport en transportafstanden van de verwerken grond en tot slot gebruik van duurzame producten.

### **Kanalen ter realisatie van duurzame bodemsanering**

Ter realisatie van de duurzame bodemsanering zijn er binnen de OVAM verschillende kanalen:

- 1 Algemeen beleid en wetgeving: bv. communicatie met overige bevoegde instanties;
- 2 Standaardprocedure en MCA: bv. implementatie van communicatieplannen, wijziging van MCA;
- 3 Voorbeeldfunctie van OVAM - IVS: bv. bij openbare aanbestedingen;
- 4 Bewustwording en duurzaamheidsstandaarden: bv. BREEAM.

# **Bijlage 1: Overzicht mailinglist common FORUM en NICOLE**

## **Bijlage 2: Overzicht baatformules en verschillende typen baten**

## Baatformules

In Tabel 26 staat een overzicht baatformules met praktische eenheden voor de baten.

Baat door milieu of sociaal effect	Baatformule
Gezondheid door bodem, lucht en waterkwaliteit (I, B, O) (omwonenden, drinkwaterbedrijf)	# ug/m <sup>3</sup> stof * # minder zieken per ug/m <sup>3</sup> p/j * € kosten per zieke = € p/j
Grondwaarde door bodemkwaliteit (I) (grondeigenaar)	# minder woningen op vervuilde grond * #% meer betalingsbereidheid) * € gemiddelde prijs per woning = € p/j
Vermeden zuiveringskosten door grondwaterkwaliteit (O) (drinkwaterbedrijf)	# m <sup>3</sup> water met een lagere vervuilingssklasse * # uitgespaarde zuiveringstrap per klasse daling * € per zuiveringstrap per m <sup>3</sup> = € p/j
Vermeden schade voedselproductie door bodemkwaliteit (B) (agrariër)	# Kg X minder voedselschade p/j * € per kg = € p/j
Vermeden baggerkosten waterwegen door bodemoppervlak (O) (waterbeheerders)	# kg minder baggerslib p/j * € per kg slib = € p/j
Diverse baten van grondwaterpeil, zoals vermeden droogteschade door grondwaterpeil (B) (agrariërs)	ΔY kansverlaging op droogte * Y ha tuin met minder droogte * (X € herstelkosten per ha = € p/j
Vermeden verzakkingsschade door zetting (I, B, O) (vastgoedeigenaren, wegbeheerder)	# getroffen objecten met verzakking * € schade en herstelkosten per verzakking = € p/j
Klimaatveiligheid door energiebesparing (I, B, O) (iedereen)	# kuub daling gasverbruik p/j* #kg CO <sub>2</sub> * € emissiehandelprijs per kg = € p/j
Verervingswaarde biodiversiteit door biodiversiteit bodem (I) (omwonenden)	# inwoners in het gebied die meer bodemkwaliteit waarderen * € betalingsbereidheid per inwoner = € p/j
Verervingswaarde cultuurhistorie door cultuurhistorie bodem (I) (omwonenden)	# inwoners in het gebied die cultuurhistorie waarderen * € betalingsbereidheid per inwoner = € p/j
Gezondheid door geluid (I, B) (omwonenden)	# woningen in een geluidsklasse > 55 dB * # personen per woning * (X € per persoon per dB(A) p/j = € p/j
Vermeden schade door trilling (I, B, O) (omwonenden, gebouweigenaren)	# gebouwen onder trilling * € per gebouw per Herz p/j = € p/j
Woongenot door geur (I) (omwonenden)	# woningen met geurhinder * X € per gezin p/j = € p/j
Vermeden risico verkeersschade en ongelukken door kans ongeluk (V, I) (verkeer)	kans op ongeluk * # personen met kansverlaging p/j * € per ongeluk = € p/j
Reistijdwinst door bereikbaarheid (V) (verkeer)	# uren reistijdwinst p/j * € per uur = € p/j
Vermeden vervoerskosten door bereikbaarheid (V) (verkeer)	# uren reistijdwinst p/j * € vervoerskosten per uur = € p/j
Vermeden delict en verhuiskosten door minder leegstand (sociaal toezicht) rondom brownfield locaties (omwonenden, corporaties, politie)	# leegstande panden rondom een brownfield * # delicten, verhuizingen door leegstand p/j * € per delict of verhuizing = € p/j

Tabel 26: Baten, batenformules en eenheden

\* 'I' betekent inwoner, 'B' betekent B, 'O' betekent O, 'V' betekent verkeer.

\*\* In de baatformule staat de Y voor gebiedsspecifieke gegevens en de X voor kengetallen.

Om de baten te berekenen zijn getallen nodig die bestaan uit gebiedseigen gegevens en kengetallen. Er zijn diverse kengetallen beschikbaar om de baten te berekenen (Ruijgrok, 2006, 2011).

### **Verschillende typen baten (Ruijgrok, 2008)**

In kostenbatenanalyses worden verschillende typen baten onderscheiden. Er is een onderscheid tussen directe en indirecte baten. De **directe baten** bestaan uit de kosten van de investering (inclusief onderhoud en exploitatie) en de baten van het gebruik daarvan. De directe baten bestaan uit de voordelen van het gebruik, waarvan een deel terechtkomt bij de initiatiefnemer (via een prijs of heffing) en een deel bij de gebruiker blijft (consumentensurplus). De **indirecte baten** zijn baten die elders in de economie terechtkomen maar wel het gevolg zijn van directe baten. De sanering van een locatie kan tevens leiden tot vestiging van nieuwe, of meer innovatieve bedrijven en daarmee tot extra hoogwaardige werkgelegenheid in de buurt. Daarbij moet altijd bekeken worden of die werkgelegenheid voor België extra is of dat er sprake is van een verschuiving van elders in België naar het plangebied.

Zowel directe als indirecte baten kunnen zich manifesteren binnen of buiten de werking van de markteconomie. In het laatste geval spreekt men van markt externe baten. Externe baten zijn baten zonder marktprijs, die doorgaans lastig inbaar zijn. Baten op het milieu (geluid, bodem, water, etc), de veiligheid (overstroming, verkeer) of de natuur (verdroging, verzilting, biodiversiteit) vormen typische externe baten. Voor een deel zullen deze baten tot uitdrukking komen in de grondwaardestijging van de locatie. Voor een ander deel kunnen deze baten alsnog een prijs krijgen via waarderingsmethoden.

Tabel 26 geeft een overzicht van de verschillende directe en indirecte baten die een gebiedsontwikkeling zoals een sanering teweeg kan brengen. Daarbij worden zowel de directe effecten onderverdeeld in markt interne en markt externe effecten. Voor de indirecte kan dit onderscheid ook gemaakt worden, maar aangezien het toch met name om bedrijfsresultaten en arbeidsmarkteffecten (interne effecten dus) gaat is dat niet gedaan. Voor de volledigheid is de tabel ook ingevuld voor andere maatregelen zoals voor natuur en bereikbaarheid.

## **Bijlage 3: Visienota integratie bodemverontreiniging in het ruimtelijk planningsproces**

## **Bijlage 4: Samenvattend rapport studie University of Cambridge**

## **Bijlage 5: Resultaten ingevulde vragenlijsten**



## **Bijlage 6: Overzicht contactgegevens (kort)**

## Bijlage 7: Lijst van tabellen

Tabel 1: Principes van het SuRF-UK raamwerk	13
Tabel 2: Indicator categorieën van de SuRF-UK Indicator Set	15
Tabel 3: Respondenten van de enquête	22
Tabel 4: Antwoorden Oostenrijk op vraag aangaande verplichte indicatoren	25
Tabel 5: Quotes uit interview	27
Tabel 6: Set indicatoren SuRF-UK voor duurzame bodemsanering (SOC: sociale indicator, ECON: economische indicator en ENV: Milieuhygiënische indicator)	36
Tabel 7: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC1 in Vlaamse context	44
Tabel 8: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC2 in Vlaamse context	48
Tabel 9: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC3 in Vlaamse context	50
Tabel 10: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV1 in Vlaamse context	55
Tabel 11: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator SOC5 in Vlaamse context	58
Tabel 12: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON1 in Vlaamse context	61
Tabel 13: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON2 in Vlaamse context	63
Tabel 14: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON3 in Vlaamse context	65
Tabel 15: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON4 in Vlaamse context	68
Tabel 16: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ECON5 in Vlaamse context	70
Tabel 17: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV1 in Vlaamse context	73
Tabel 18: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV2 in Vlaamse context	75
Tabel 19: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV3 in Vlaamse context	77
Tabel 20: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV4 in Vlaamse context	79
Tabel 21: Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator ENV1 in Vlaamse context	81
Tabel 22: . Samenvattend overzicht evaluatie SuRF-UK indicator met criteria BATNEEC-evaluatie en de relatie in Vlaamse context	89
Tabel 23: Overzichtstabel set indicatoren ter evaluatie van een duurzame bodemsanering in Vlaanderen	92
Tabel 24: MCA en MCA+	94
Tabel 25: Koppeling effect indicatoren (SuRF-UK economische indicatoren) aan baatindicatoren (Milieuhygiënische en Sociale indicatoren)	99
Tabel 26: Baten, batenformules en eenheden	112

## Bijlage 8: Lijst van figuren

Figuur 1: Voortschrijdend inzicht in de omgang met milieuvervuiling	10
Figuur 2: Het integreren van duurzaamheid in alle levensfasen van het project	12
Figuur 3: Het SuRF-UK raamwerk	14
Figuur 4: Visie SuRF-NL op het vormgeven van duurzaamheid bij saneringen	16
Figuur 5: Raamwerk voor sustainability management van NICOLE	18
Figuur 6: Plaatsing van duurzaam bodembeheer in Nederlands beleid	20
Figuur 7: Europese respons op de enquête	23
Figuur 8: Algemeen overzicht project met indicatie relevantie indicatoren tijdens het proces	90
Figuur 9: GOUDEN-roos - Quickscan duurzaamheidskapitaal	93
Figuur 10: De vier stappen van de MKBA	95
Figuur 11: Evaluatie intergenerationele onrechtvaardigheid door restverontreiniging	102
Figuur 12: Invloed van duurzaamheid tijdens het proces	104

# Bijlage 9: Bibliografie

Internationaal beschreven publicaties (selectie)

1. Ellis, D.E., Hadley, P.W., et. al. 2009: Sustainable Remediation White Paper - Integrating Sustainable Principles, Practices, and Metrics Into Remediation Projects. Remediation, Summer 2009 (Wiley Interscience). DOI: 10.1002/rem.20210.
2. Holland, K., 2011: A Framework for Sustainable Remediation; Environmental Science and Technology 2011, 45 (7116-7117); dx.doi.org/10.1021/es202595w.
3. Holland, K. et al., 2001: Framework for Integrating Sustainability Into Remediation Projects, Remediation, summer 2011 (Wiley Interscience). DOI: 10.1002/rem.20288.
4. SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM UK, march 2010: A Framework for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation.
5. SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM UK, November 2011: Annex 1: The SuRF-UK Indicator Set for Sustainable Remediation Assessment.
6. Sustainable remediation forum Netherlands, 2011: Op een groene golf naar duurzaam bodemgebruik.
7. A Framework for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation; Sustainable Remediation (SuRF Australia), Cooperative Research Centre for Contamination Assessment and Remediation of the Environment (CRC CARE), Australian Land and Groundwater Association (ACLCA) November 2009.
8. NICOLE workgroup on sustainable remediation: Roadmap for Sustainable Remediation  
NICOLE workgroup on sustainable remediation: How to implement sustainable remediation in a contaminated land management project?
9. NICOLE Sustainable Remediation work group 2012 report (Doc 312).
10. Swartjes et al. 2012: State of the art of contaminated site management in The Netherlands: Policy framework and risk assessment tools. Science of the Total Environment 427–428 (2012) 1–10.
11. Deyi Hou, 2013, ref. 10: Survey of Environmental Remediation Practitioners: Sustainability Policy and Practice, University of Cambridge.

## Vlaamse publicaties inzake bodem

12. Decreet voor bodemsanering en bodembescherming van 27 oktober 2006.
13. Vlaams Reglement rond de Bodemsanering, Vlarebo 2008.
14. [Ontwerpversie standaardprocedure risicobeheer](#), OVAM, 2011.
15. [Standaardprocedure voor Oriënterend Bodemonderzoek](#), OVAM, 2011.
16. [Standaardprocedure voor Beschrijvend Bodemonderzoek](#), OVAM, 2011.
17. [Standaardprocedure voor het Oriënterend en Beschrijvend Bodemonderzoek](#), OVAM, 2011.
18. [Standaardprocedure voor Bodemsaneringsproject](#), OVAM, 2011.
19. [Standaardprocedure Beperkt Bodemsaneringsproject](#), OVAM, 2011.
20. [Standaardprocedure voor Bodemsaneringswerken, Eindevaluatieonderzoek en Nazorg](#), OVAM, 2011.
21. OVAM (oktober 2001). LCA toepassingen in bodemsaneringsprojecten - Literatuurstudie: 73p.
22. OVAM (oktober 2011). CO2-calculator voor bodemsaneringsprojecten - Aanbevelingen voor

opname in MCA: 55p.

23. OVAM (oktober 2011). CO2-calculator voor bodemsaneringsprojecten - Fase 1: voorstel aanpak Vlaanderen: 69p.

### Referenties inzake MKBA

24. Delloye, Prevedello, (2007). Évaluation des bénéfices marchands liés à l'usage eau potable, pour les masses d'eau de Wallonie, Ministère de la Région wallonne, Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement, Division de l'Eau, Brussel.
25. Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, Tang, P.J.G., Verster, A.C.P., (2000). Evaluatie van infrastructuurprojecten; leidraad voor Kosten-batenanalyse, Deel I: Hoofdrapport Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur, Den Haag.
26. Gauderis J., Scheltjens T., Debisschop K., Hörchner K., Notteboom T., 'De opmaak van een standaardmethodiek MKBA voor socio-economische verantwoording van grote infrastructuurprojecten in de Vlaamse zeehavens', in opdracht van de Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Haven- en Waterbeleid, 2006, pp. 206.
27. Kirchholtes, U., Abma, R., Ruijgrok, E.C.M., Dijcker, R., TEEB in de Stad, (2012). Handleiding bij het rekeninstrument voor de baten van natuur en watermaatregelen, Witteveen+Bos in opdracht voor gemeenten en Rijk, Rotterdam.
28. Kirchholtes, U., Ruijgrok, E.C.M., (2011). Baten van onderhoud-, inrichting en sociale kwaliteit, Kengetallen voor de MKBA, Witteveen+Bos in opdracht van CROW, Rotterdam. <http://www.crow.nl> (in publicatie).
29. Kirchholtes, U., Ruijgrok, E.C.M., Bleeker, M.F., (2011). Baten van creatieve broedplaatsen en vestigingsklimaat, Kengetallen voor de MKBA, Witteveen+Bos in opdracht van SKB, Rotterdam.
30. [http://bureaubroedplaatsen.amsterdam.nl/bestanden/rapporten/def\\_eindrapport\\_2011\\_08\\_29.pdf](http://bureaubroedplaatsen.amsterdam.nl/bestanden/rapporten/def_eindrapport_2011_08_29.pdf).
31. Meynaerts, E., Broekx, S., Liekens, I., Vanassche S., Nocker, L., (2009). Ontwikkelen van een economisch kader voor de beoordeling van disproportionaliteit van het maatregelenprogramma voor de kaderrichtlijn Water, VITO in opdracht van Vlaamse Milieu Maatschappij, 2009.
32. Rosenberg, F., Lieshout, R., Hof, B., (2007). MKBA Bodemsanering.
33. Achtergrondrapportage; kosten en baten van 17 cases, SEO i.o.v. MNP, Amsterdam.
34. Ruijgrok, E.C.M., A.J. Smale, R. Zijlstra, R. Abma, R.F.A. Berkers, A.A. Németh, N. Asselman, P.P. de Kluiver, D. de Groot, U. Kirchholtes, P.G. Todd, E. Buter, P.J.G.J. Hellegers en F.A. Rosenberg, (2006). Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel voor de MKBA, Witteveen+Bos in opdracht van Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, Den Haag.
35. [http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Kengetallen%20waardering%20natuur%20bodem%20landschap\\_tcm174-273174.pdf](http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Kengetallen%20waardering%20natuur%20bodem%20landschap_tcm174-273174.pdf)
36. Ruijgrok E., Brouwer R. en Verbruggen H., 'Waardering van Natuur, Water en Bodem in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses. Een handreiking ter aanvulling op de leidraad OEI', Ministeries van V&W, EZ en LNV, Den Haag, 2004, Witteveen + Bos.
37. Ruijgrok, E.C.M., Bleeker, M., (2011). MKBA-kengetallen voor omgevingskwaliteiten: aanvulling en actualisering, Witteveen+Bos i.o.v. RWS DVS, Rotterdam.
38. Ruijgrok, E.C.M., (2008), Brainport Eindhoven, Witteveen+Bos i.o.v. VROM, Rotterdam
39. ULB CESE, ACTeon, Espace Environnement ASBL, (2007-2009). Evaluation économique des bénéfices environnementaux non marchands et de la valeur de non-usage réalisés suite à la mise en oeuvre des plans de gestion de l'eau et l'atteinte des objectifs environnementaux de la Directive Cadre Eau pour les eaux de surface en Région wallonne,

ULB CESE, ACTeon.

40. ULB, (2008). Evaluation des bénéfices marchands liés à l'usage eau potable, ULB.
41. Leidraad MKBA, Aanvulling Natuurwaardering, OEI (Ruijgrok, 2004):  
[www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/meerjarenprogramma-infrastructuur-ruimte-entransport/documenten-en-publicaties/rapporten/2009/03/27/waardering-water-natuuren-bodem.html](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/meerjarenprogramma-infrastructuur-ruimte-entransport/documenten-en-publicaties/rapporten/2009/03/27/waardering-water-natuuren-bodem.html)
42. Millenium Ecosystem Assessment, MEA (UNEP, 2005):  
[www.millenniumassessment.org/en/index.html](http://www.millenniumassessment.org/en/index.html)
43. The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB (EU, UNEP, 2010): [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)
44. Common International Classification of Ecosystem Services, CICES (EU Environmental Agency and UNEP, 2012): [www.cices.eu](http://www.cices.eu)

#### **Referenties cases**

45. Brownfieldconvenant met betrekking tot het Brownfieldproject "Oude Dokken Gent", 2009
46. Gemeentelijk ruimtelijk uitvoeringsplan nr. 135 Oude Dokken, toelichtingsnota onderzoek tot milieueffecten stedenbouwkundige voorschriften, Stad Gent, 19 januari 2011
47. Plan-MER (concept)voorontwerp-RUP nr. 135 "Oude Dokken A" te Gent, Definitief-MER, Soresma, november 2008.
48. Bodemsaneringsproject Lobroekdok, Arcadis Gedas, referentie 04/003314, september 2007
49. Haalbaarheidsstudie saneringsvarianten Lobroekdok, Witteveen+Bos, januari 2009;
50. Pilot toepassen van Geotube® sanering waterbodem Lobroekdok, Witteveen+Bos, september 2011;
51. Haalbaarheidsstudie aanpak grootschalige grondwaterverontreiniging Zelzate-Rieme, kenmerk BELA139-1, Witteveen+Bos, december 2012.

## Bijlage 10: Lijst met afkortingen

ACLCA	Australian Land and Groundwater Association
ARAB	<a href="#">Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming</a>
BATNEEC	Best Available Techniques Not Entailing Excessive Cost
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BBO	Beschrijvend Bodemonderzoek
BSN	Bodemsaneringsnorm
BSP	Bodemsaneringsproject
BSW	Bodemsaneringswerken
CL:AIRE	Contaminated Land: Applications in Real Environments
CRC CARE	Cooperative Research Centre for Contamination Assessment and Remediation of the Environment
CSM	Conceptual Site Model
DALY	Disability Adjusted Life Years
DIWB	Decreet Integraal Waterbeleid
ECON	Economic sustainability indicator
ENV	Environmental sustainability indicator
EPA	Environmental protection agency
GGB	Gebiedsgericht grondwaterbeheer
GOUDEN-roos	GebiedsOntwikkeling Uitgedrukt in Duurzaamheid, Exploitaties en Nut
LCA	Life Cycle Analyse
LNE	Vlaamse overheid, departement Leefmilieu, Natuur en Energie
MCA	Multicriteria Analyse
MCA+	Multicriteria-Analyse met toetsen van duurzaamheid bij bodemsanering
MER	Milieueffectenrapportage
MKBA	Maatschappelijke Kosten Baten Analyse
MOBER	Mobiliteitseffectenrapport
NICOLE	Network for Industrially Contaminated Land in Europe
OBO	Oriënterend Bodemonderzoek
OVB	Ondernemers Vereniging Bodemsaneerders
ROSA	RObuust Saneringsvarianten Afwegen en Afspreken
RUP	Ruimtelijk Uitvoeringsplan
SOC	Social sustainability indicator
RSV	Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen
SuRF	Sustainable Remediation Forum
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
VEN	Vlaams Ecologisch Netwerk
VLAREA	Vlaams reglement betreffende afvalvoorkoming en –beheer
VLAREL	Vlaams reglement inzake erkenningen met betrekking tot het leefmilieu
VLAREM	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VLAREMA	Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaal kringlopen en afvalstoffen
VLAREBO	Vlaams Reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming
VR	Veiligheidsrapportage
WKO	Warmte-Koude Opslag