

ENSOr



WE MAKE  
TOMORROW  
BEAUTIFUL  
OVAM

EmConSoil  
a Multi-stakeholder Network  
for Emerging Soil Contaminants

## Managing soil contamination in green areas using nature-based solutions

Dorien Gorteman, Arcadis, Projectleider,  
Karen Van Geert, Arcadis, Projectmanager



be  
EU  
belgium24.eu

SAMEN MAKEN WE  
MORGEN MOOIER

**OVAM**

## Nature-based solutions for managing soil contamination in green areas

14/3/2024



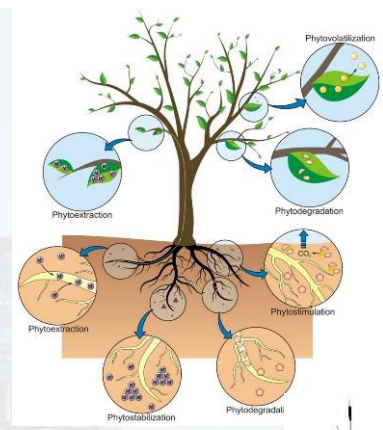
## Introduction



Can we design municipal parks in a way that soil contamination from point sources of diffuse sources and their impact can be reduced? E.g. by using well chosen materials, plants, water supply systems, water management etc?

What are the possibilities of using nature-based solutions in the management of soil contamination in green areas?

# Nature-based solutions



Nature-based solutions

Soil management

Green areas

Diffuse/ point source



© IUCN

## Advantages of nature-based solutions for soils

Reducing the impact of existing (diffuse or residual) pollution

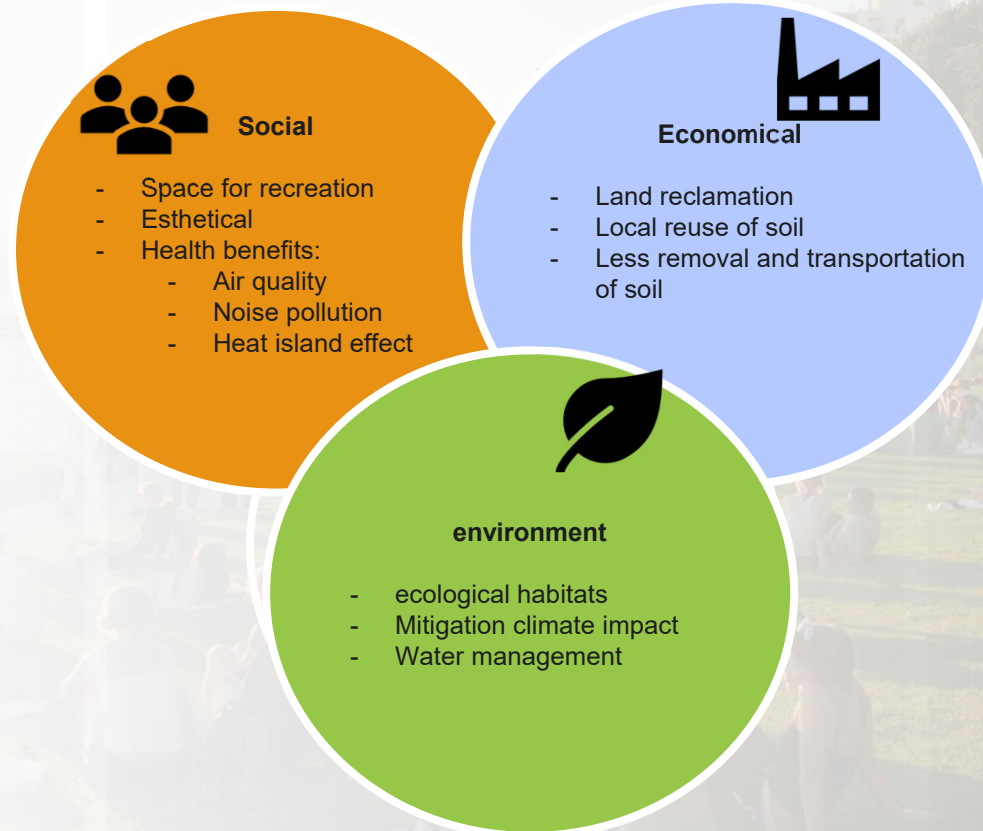
- Reducing direct contact with soil
- Reducing dust spread by wind
- Partial removal of contamination

*win-win situation*

*Possibilities for development of brownfields and unused urban land*



## Advantages of nature-based solutions for soils



# The right intervention in the right spot





## Soil pollution in (future) green areas

### Soil contamination may be present in (potential) green areas

- Road verges along (busy) roads/railways
- Parks in the vicinity of industry
- Green areas where a lot of pesticides were used in the past (parks, cemeteries,..)
- Green areas developed on former industrial sites/old municipal landfills
- ditches/sites that catch run-off from roads
- Residual pollution underneath the pavement

**How can nature-based solutions be used to manage contamination in these soils?**



An aerial photograph of a city square, likely in Brussels, Belgium. The square is dominated by a large, vibrant green lawn in the center, surrounded by paved walkways and numerous trees. In the background, a large, ornate Gothic cathedral with a tall spire is visible. The surrounding city is densely packed with buildings of various architectural styles. The text "Examples Nature Based Solutions" is overlaid in a bold, orange font on the left side of the image.

# Examples Nature Based Solutions

# Replanting



←  
Flow direction



- Reduced exposure to pollutants**
- Less spreading by wind
  - Less leaching
  - Less evaporation

# Stabilisation

## Stabilisers

- Biochar
- Biosolids
- Green mulch)
- Compost
- Woodchips

## Application

- Soil



## Mechanism

- Adsorption
- Complexation
- Precipitation
- Reduction/oxidation

+	-
simple	Type of pollutant important: increase in organ carbon effects solubility/mobility
cheap	
Reduces bio-availability	

Flow direction



# Phytoremediation

## Amsterdam Noord, de ceuvel

- Former shipyard – levelled with dredged material
- Planting of grasses, short rotation trees and mature trees
- Uptake and break down of contamination



# Bioremediation (micro-, myco-, vermi-)

## Application

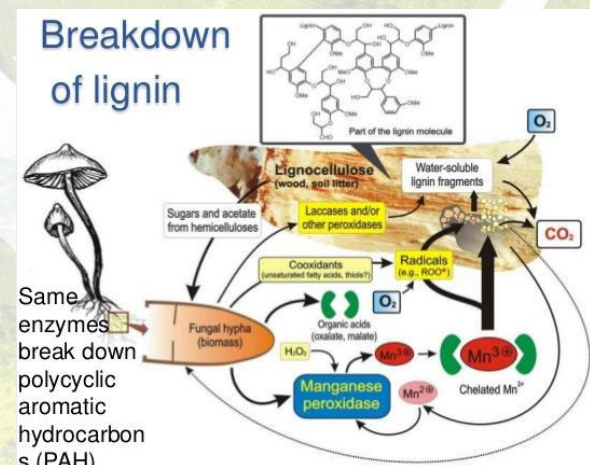
- Soil

## Pollutenten

- Chlorinated solvents
- PAHs
- PCBs
- Pesticides
- Heavy metals
- Oil

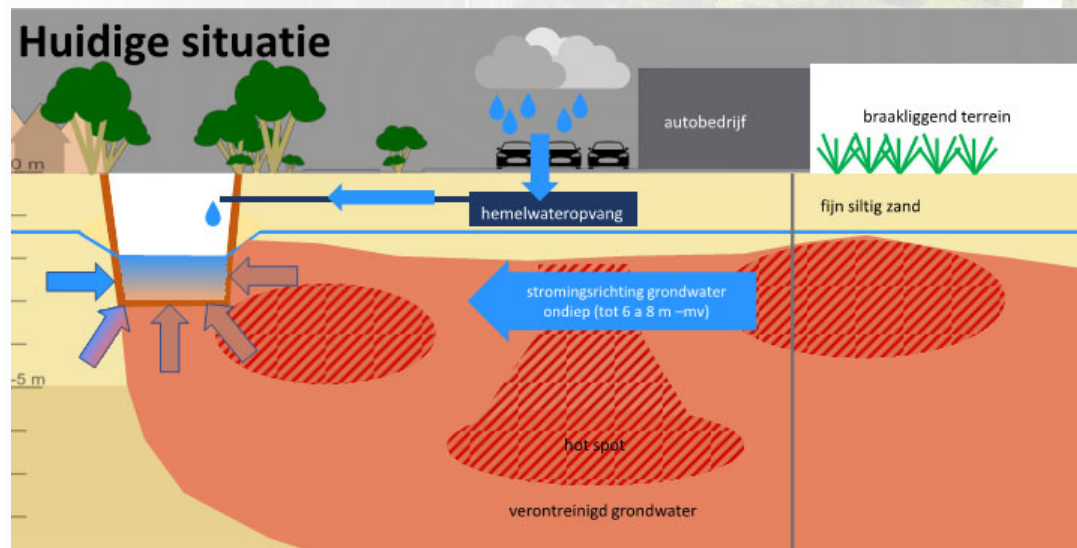


+	-
Improvement of the soil structure, reduced soil erosion + due to strong humus-rich soils, (volatile) components are better adsorbed and/or fixed on the soil	Applicability depending on concentrations in soil ( in case of "remediation")
Relatively simple and easy to learn technique	
Positive impact on plants and thus reduction of exposure/direct contact to diffusely contaminated soil	
No impact on the aesthetic aspect of the topsoil	

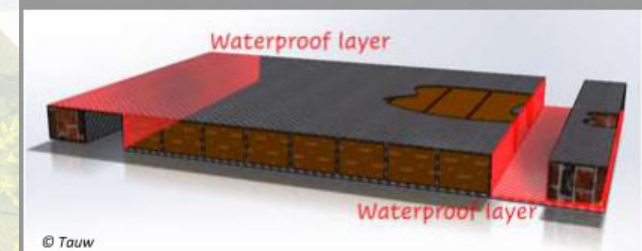
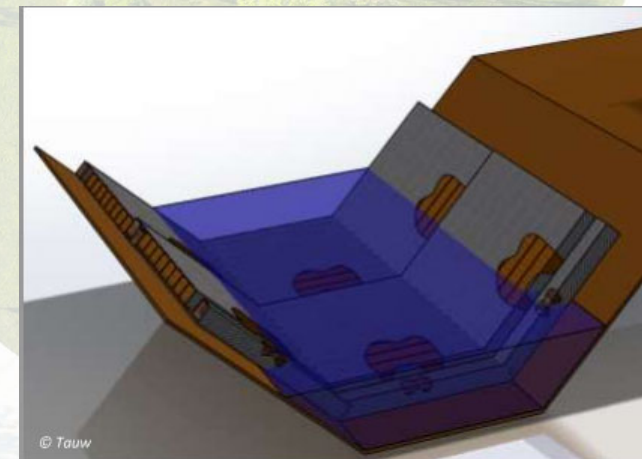


# Reactive (organoclay)mats

example: De Lieve in Ghent (RESANAT-project)



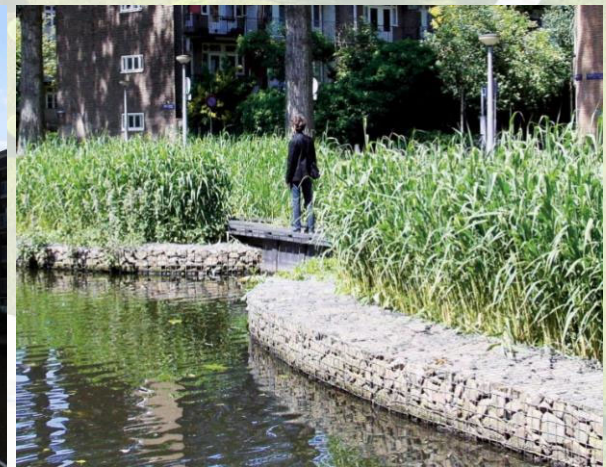
Organoclay  
RCM



# Constructed wetlands

Ex. Amsterdam, erasmusgracht

- Treatment of polluted rainwater before discharge into canal



Foto's: ateliergroenblauw.nl

## Co-benefits

- Many nature-based techniques also have benefits in areas other than soil.
- Ex. Constructed wetlands:
  - Absorbing CO2
  - Support biodiversity and create habitats for animals
  - Reduce the impact of storm water on the environment
  - Provide a buffer against erosion
  - Provide increased water storage and resilience to changing weather patterns
  - Help replenish aquifers

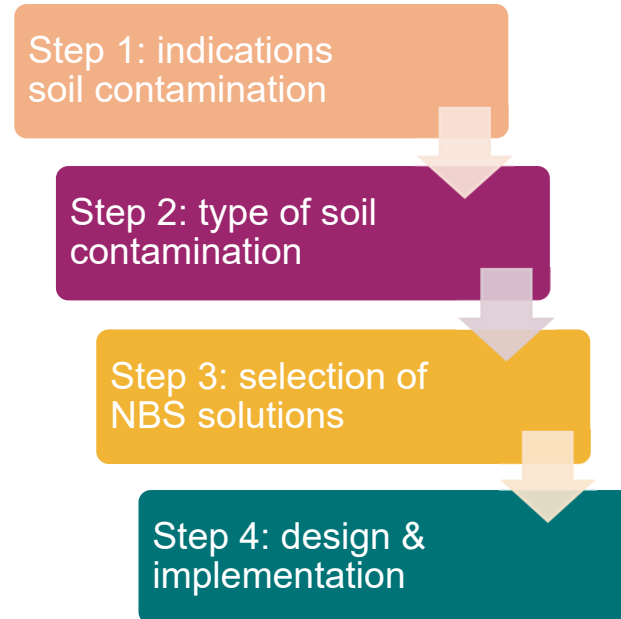
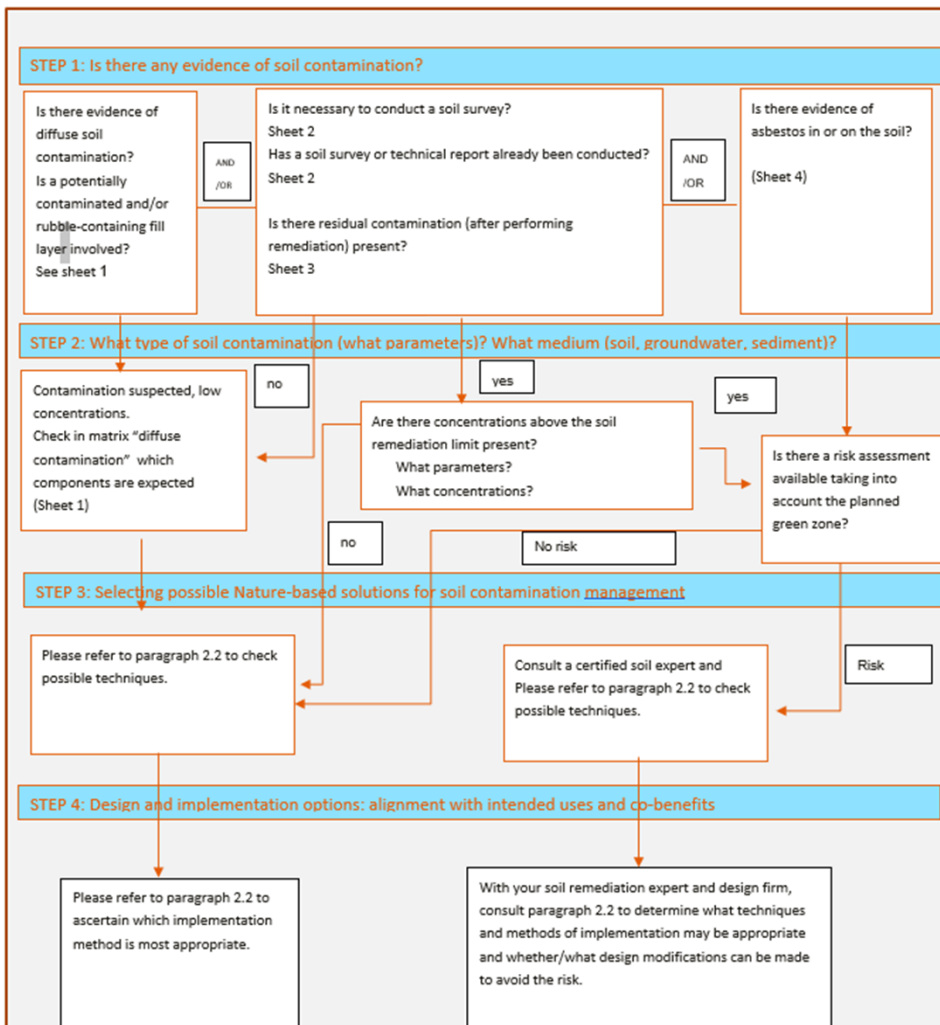




An aerial photograph of a city skyline, likely Chicago, with a dense forest of trees in the foreground. A large concrete bridge spans across the scene, and a construction site with a crane and a white dome structure is visible in the lower right. The sky is bright and slightly hazy.

# Practical Guide

**For green areas**



## Selection matrix nature-based solutions

### Aspects to be considered

- What is the goal/type of green area? a playground, a park, a roadside, etc.?
- Other obligations? E.g. water buffering, infiltration? Protected elements?
- What was the natural stat of the site? Wetland? Moor? Meadow?
- Type of soil?
- What are the most important co benefits for you? Functionality? Aesthetics? Maximisation of biodiversity?
- How much space is available?
- What is the ambition level? This can be adjusted over time

**Technique medium Chemical compound effect Co-benefits implementation Focus points More information/ dimensioning Link to chapter with more information end examples**

Techniek	matrix	parameters	effect	cobaten	Uitvoeringsmogelijkheden	aandachtspunten	meer informatie/ dimensionering	Link naar hoofdstuk met meer informatie en voorbeelden
<b>beplanten</b>	grond	brede range organische en anorganische parameters, afhankelijk van tolerantie plant: zie ook bijlage 4 van de code van goede praktijk fytoremediatie ter inspiratie	vermindere opwaaiing, uitloging en uitdamping	minder verdichting esthetische verbetering creatie van een ecosysteem	Bloemperken, weg- en spoorwegbermen, groenstroken in parkings, eventueel in combinatie met slim grondverzet..	keuze plan van belang: inheemse soorten, die passen bij de lokale fauna. Meer info kan bv gevonden worden op online plantensoekers zoals <a href="https://beweegt.velt.be/plantenzoeker">https://beweegt.velt.be/plantenzoeker</a> of ook bijlage 4 van de code van goede praktijk fytoremediatie	<a href="https://www.ecopedia.be/pagina/landschapshoeft">https://www.ecopedia.be/pagina/landschapshoeft</a> <a href="https://www.ecopedia.be/pagina/groenbeheer">https://www.ecopedia.be/pagina/groenbeheer</a> <a href="https://www.ovam.be/sites/default/files/atom/files/2019_Code%20van%20goede%20praktijk_fytoremediatie.pdf">https://www.ovam.be/sites/default/files/atom/files/2019_Code%20van%20goede%20praktijk_fytoremediatie.pdf</a> ; bijlage 4: plantenlijst  online database met verzameling van alle fytoremediatieprojecten: <a href="https://clu.in.org/products/phyto/search/phyto_search.cfm">https://clu.in.org/products/phyto/search/phyto_search.cfm</a>	<a href="#">Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.</a>
<b>Stabilisatie</b>	Grond	Zware metalen en organische pollutanten	Adsorptie, complexatie, precipitatie, redoxreacties	Esthetische verbetering Beter overstromingsbeheer Verhoging vruchtbaarheid bodem, reduceert run off, minder stof	Bloemperken, weg- en spoorwegbermen, groenstroken in parkings, eventueel in combinatie met slim grondverzet..	Opletten met het type pollutent: organisch koolstofgehalte doen verhogen heeft effect op de oplosbaarheid/mobiliteit		<a href="#">Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.</a>
<b>fyto-remediatie</b>	grond en grondwater	brede range organische en anorganische parameters, afhankelijk van tolerantie plant: zie ook bijlage 4 code van goede praktijk fytoremediatie ter inspiratie	vermindert direct contact breekt af vermindert uitloging vermindert opwaai	Esthetische verbetering, gezondheidsvoordelen Verbeterd overstromingsbeheer, productie van biomassa voor energieopwekking, creatie van een ecosysteem, verbetering luchtkwaliteit	Bloemperken, weg- en spoorwegbermen, groenstroken in parkings, bomenrijen in straten,..  Ook geschikt voor grotere terreinen zoals parken, herbebobbingsproject etc.  eventueel in combinatie met slim grondverzet..	Toepasbaarheid afhankelijk van concentraties in de bodem en diepte verontreiniging. Afhankelijk van component en bodemtype: zie code van goede praktijk	code van goede praktijk fytoremediatie: <a href="https://www.ovam.be/sites/default/files/atom/files/2019_Code%20van%20goede%20praktijk_fytoremediatie.pdf">https://www.ovam.be/sites/default/files/atom/files/2019_Code%20van%20goede%20praktijk_fytoremediatie.pdf</a>	<a href="#">Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.</a>
<b>helofytenfilters</b>	grondwater/ afvalwater/ oppervlakte water	VOCI, ZM, BTEX, NH3, NO3, PO4, fenolen, chloorbenzenen, MTBE	afbraak verontreiniging	esthetische verbetering, creëert ontmoetingsplaats, beter bestand tegen overstromingen, ontlasten van rioleringsstelsel, creatie van een ecosysteem, absorbeert CO <sub>2</sub>	Grotere groenzones, zoals parken, brede wegbermen. Combineren met een WADI, infiltratiegracht,...	mogelijke geurhinder, Nodig om regelmatig nutrijnen bij te voegen, te monitoren Afhankelijk van component en bodemtype: zie code van goede praktijk fytoremediatie	verschillende bedrijven zijn gespecialiseerd in het aanleggen van rietvelden. Contacteer hen voor meer informatie  Zie ook CvgP fytoremediatie plantkeuze: p118	<a href="#">Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.</a>
<b>bioremediatie</b>	Grond/grond water	Gechlorideerde solventen, PAK's, PCB's, Pesticiden, Zware metalen, Olie	Afbraak of stabilisatie van verontreiniging	Relatief snelle verwijdering van contaminanten	Toepasbaar op vele types van terreinen  eventueel in combinatie met slim grondverzet..	Toepasbaarheid afhankelijk van concentraties in de bodem, afbraakproducten, omstandigheden in de bodem. Onderscheid tussen micro- en mycoremediatie Situatie afhankelijk, labo-testen nodig bij twijfel	Contacteer een EBSD of gespecialiseerde bedrijven rond vermi- of mycoremediatie	<a href="#">Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.</a>
<b>reactieve (organokle)maten</b>	Grondwater, sediment, oppervlakte water, grond (als afdekking)	PAK's, PCB's, methylnkwik, zware metalen, olie	Adsorptie en afbraak van de verontreiniging	/	In waterlopen  Als afdekking: Bloemperken, weg- en spoorwegbermen, groenstroken in parkings,...	/	Contacteer een EBSD	<a href="#">Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.</a>

# Practical Guide

Available on the OVAM-website



- [https://ovam.vlaanderen.be/documents/177281/0/WEB\\_Natuurgebaseerde+oplossingen+voor+beheer+van+bodemverontreiniging+in+groene+zones.pdf/dff4d00e-336d-3081-8362-ed0095d0533e?t=1652253227638&download=true](https://ovam.vlaanderen.be/documents/177281/0/WEB_Natuurgebaseerde+oplossingen+voor+beheer+van+bodemverontreiniging+in+groene+zones.pdf/dff4d00e-336d-3081-8362-ed0095d0533e?t=1652253227638&download=true)