

Sustainable soil  
remediation

→ case study Ameland



## → Introduction

Bioclear: experts in the field of biological soil remediation, energy and environment

- Solar powered soil remediation
  - Ameland, The Netherlands
- Reduction of CO<sub>2</sub> emission
  - New soil remediation criteria
- Heat collectors in asphalt
  - Improved biological degradation



Wie zijn wij en wat ga ik deze presentatie bespreken in het kader van duurzaamheid.

## → Case Ameland

- Former oil production site NAM
- Mineral oil contamination
- Isolated and vulnerable location



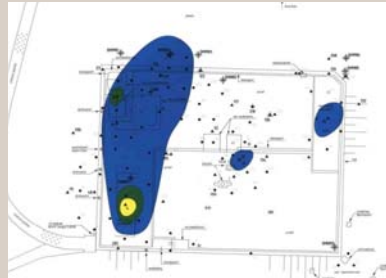
3



Locatie: op een eiland. Toegang: alleen met de auto via het strand. Geen elektriciteit of schoon water beschikbaar. Geen geluids- of visuele hinder was toegestaan. Het gebied ligt naast een drinking water source.

## ➔ Goal

- Protect the environment
- Remediate contamination
- Protect drinkwater source
- Conditions:
  - Independent remediation system
  - No power/ clean water available
  - Minimal noise and visual disturbance
  - Site acces only by car via the beach



## ➔ Possible remediation strategies

- Natural attenuation
  - No actions
- Air injection
  - Stimulate biological degradation
- Pump and treat
  - Contain the contamination and clean the effluent



5



Er zijn verschillende afwegingen gemaakt, deze sheet laat je wat over de afwegingen vertellen

Afbraaktest: na natuurlijke afbraak is er nog steeds olie boven de interventie grens aanwezig

Solar panels veroorzaken geen overlast en kan onafhankelijk opereren.

## ➔ Pump and Treat

- Low on energy demands
- Pump and treat design
  - 2 pumps
  - 6 solar panels
  - 2 batteries
  - Active coal filter
- Active fase: 5 years



6

Voor het beheersen van de verspreiding van de grondwaterverontreiniging kan volstaan worden met een eenvoudig pump & treat systeem. Het systeem bestaat uit twee 12 Volts pompompen met een debiet van circa 0,5 m<sup>3</sup>/uur elk, een actief koolfilter voor de zuivering van onttrokken grondwater, zes zonnepanelen en twee accu's voor de stroomvoorziening en behuizing. Het doel van de TBM is het beheersen van de verspreiding van de grondwaterverontreiniging. Hiertoe worden de zones met de hoogste concentraties aan grondwaterverontreiniging gesaneerd. Rekening houdend met een doorspoelfactor en een overdimensionering met een factor 2 kan dit volume grondwater opgepompt worden met twee pompompen in een periode van circa 5 jaar. Na de periode van 5 jaar wordt de verontreiniging gemonitord tot abandonment.

## ➔ Progress

- Successful implementation in 2005
- Influent concentrations are diminishing
- Contamination contour is decreasing



## → Reduction of CO<sub>2</sub> emission

- Goal Dutch government:  
30% CO<sub>2</sub>-emission reduction in 2020 (from 1990)
- One of criteria for best remediation  
strategy in tender:  
minimize CO<sub>2</sub> emission

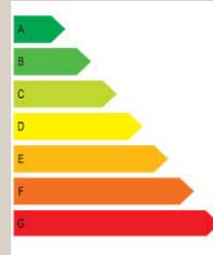


Asfalt/teer fabriek, foto uit 1963



## → CO<sub>2</sub> emission

- Labels indicate environmental friendliness
- Research on CO<sub>2</sub> emission and soil remediation



## → CO<sub>2</sub> emission per soil remediation technique

- Natural attenuation
- Stimulated biological degradation
- ISCO (chemical oxidation)
- Extraction
- Pump and treat
- Excavation



Biosparging ↔ Airsparging

- Comparable hardware system
- Bio: up to 10 times less air → less energy use
- Bio: up to 5 times longer → overall effect factor 2



## ➔ Grading of project proposal

- 7% of final grade depends on CO<sub>2</sub> emission

CO <sub>2</sub> emission due to remediation	Grade
<500 ton CO <sub>2</sub>	A
500-1000 ton CO <sub>2</sub>	B
1000-2000 ton CO <sub>2</sub>	C
2000-3500 ton CO <sub>2</sub>	D
>3500 ton CO <sub>2</sub>	E



## ➔ Heat collectors in asphalt

- Biological degradation
  - Most of the contaminations can be biological degraded
  - Slow process
- Utilizing warmth from roads
  - Warmth increases biological degradation rate

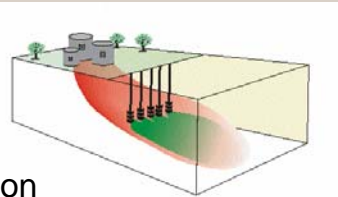


➔ Heat collectors in asphalt



warmth

Energy rich waste  
(C-source)



biological degradation

