



BioSoil Group & BioSoil Brasil

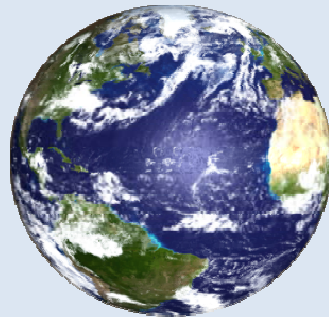
Eng. Sérgio Veríssimo Filho



BioSoil B.V.

Empreiteira Ambiental

- Desde 1993;
- Multinacional;
- Especialista em remediações In situ / on;
- Tratamento de efluentes



Inovação & Conhecimento

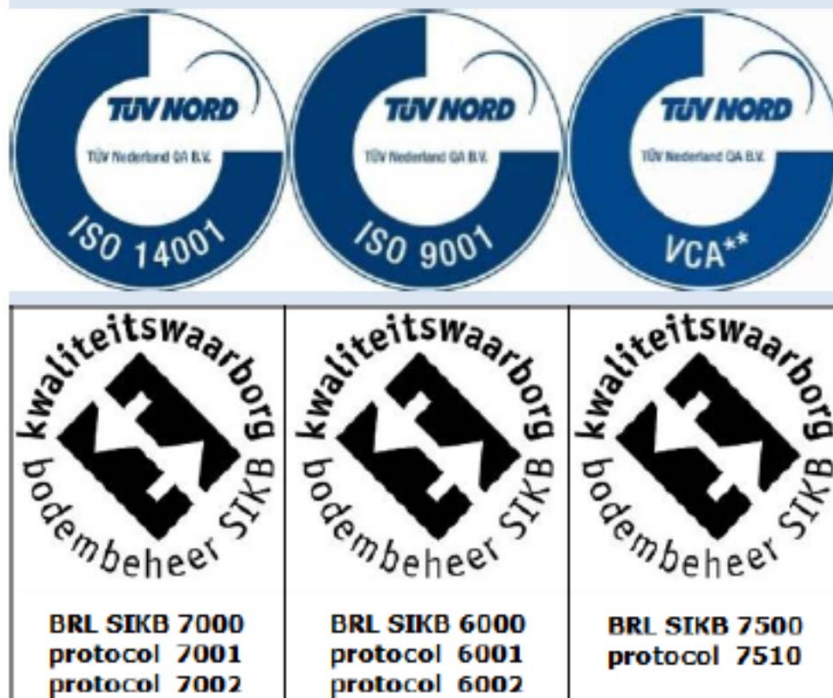
- Pioneira em Biorremediação;
- Laboratório próprio de P&D;
 - MTBE
 - Pesticidas
 - Rejeitos de mineração



BioSoil B.V.

Orientado para o Cliente:

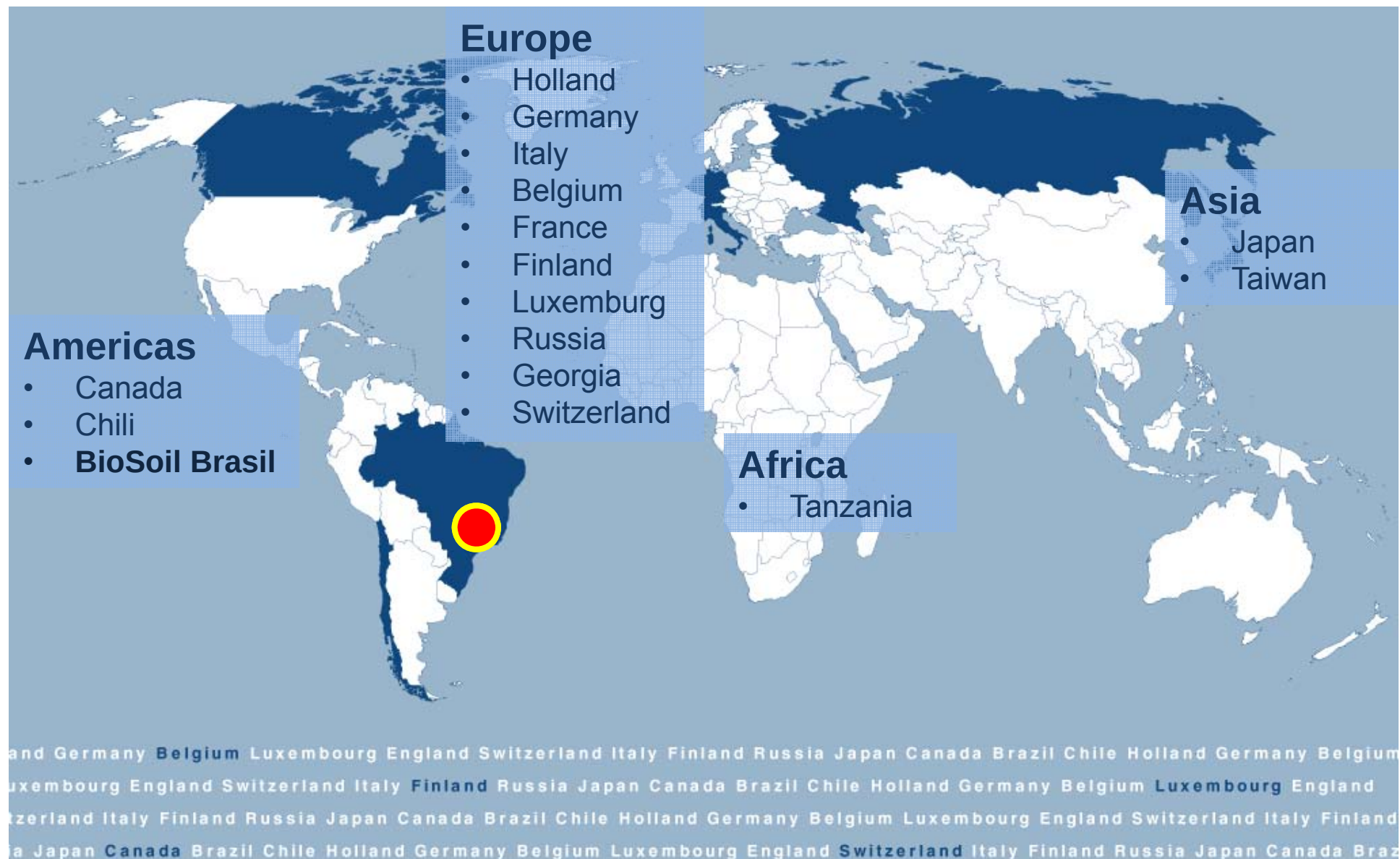
- Contrato de Risco (80%);
- Soluções específicas para cada área;
- International



Grupo BioSoil

- Certificados ISO 9001
- ISO 14001
- VCA





Clients: Mainly multinationals (e.g. Shell, BASF, Novartis, Philips, Vopak, DuPont, Whirlpool, Total Fina, etc.)



BioSoil Brasil



Joint Venture IA & BioSoil

- Assinanda JV BioSoil B.V. e a IA Dez / 2012;
- Empresa Binacional;
- Inicio de operações BioSoil Brasil em 2014.

IA Sustentavel

- Consultoria Ambiental especializada nos processos de investigações e licenciamento Ambiental.

Diferenciais

- Trabalhos executado sempre por engenheiros;
- Projetos de remediação elaborados na Europa;
- Contrato de Risco;
- Suporte/contao direto da Matriz na Holanda;
- Melhor custo benefício

Indicações / Recursos:

Contaminantes: TPH, BTEX, PAH
cVOC, TCA, DCA, CB, cresols, fenóis
metais, sulfatos

Tecnologia: Remediação In-situ (70%):

- biológica aeróbica / anaerobia
- SVE
- Química
- Aquecimento

Remediação On-site:

- biológica aeróbica / anaerobia
- Soil washing

Filosofia da Empresa



Sustentável



Despreocupado



Confiavel



Flexivel



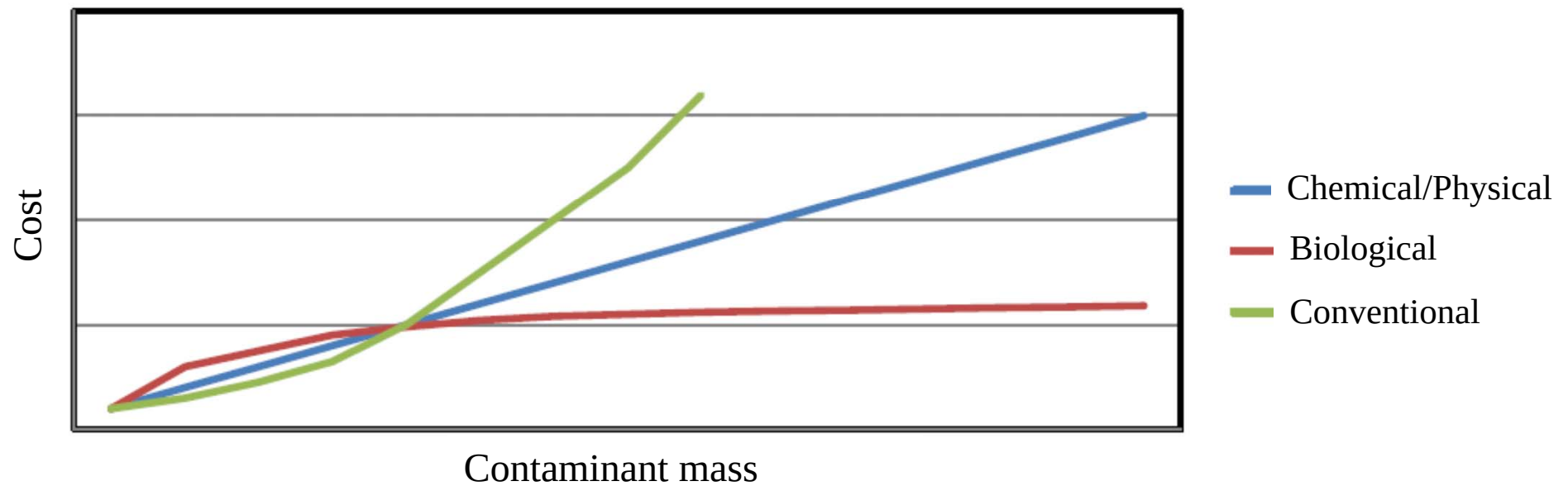
Viável

Princípios e conceito de Remediação BioSoil

- Custo – Seleção de técnicas ‘independente da massa de contaminação’, evitando a transferência da massa dos VOC da água para a fase gasosa (vapor) (minimiza a contaminação do ar, evitando tratamento de ar,...)
- Eficácia – Técnica atual consegue lidar com todos os tipos de contaminantes em suas diferentes fases. (saturada / insaturada; sorvida / NAPL / Dissolvida)
- Sustentabilidade – consome mínimo de energia, circuito fechado de água, praticamente nulo descarte de água, deixa a natureza trabalhar...
- Flexibilidade – Projeto de Sistema que pode ser ajustado a novas condições, mantendo o nível de excelência e resultados esperados.
- Diversificar – usar o melhor de diferentes técnicas (comprovadas)

Cost Efficiency

Cost vs mass



Remediação Biológica In-situ

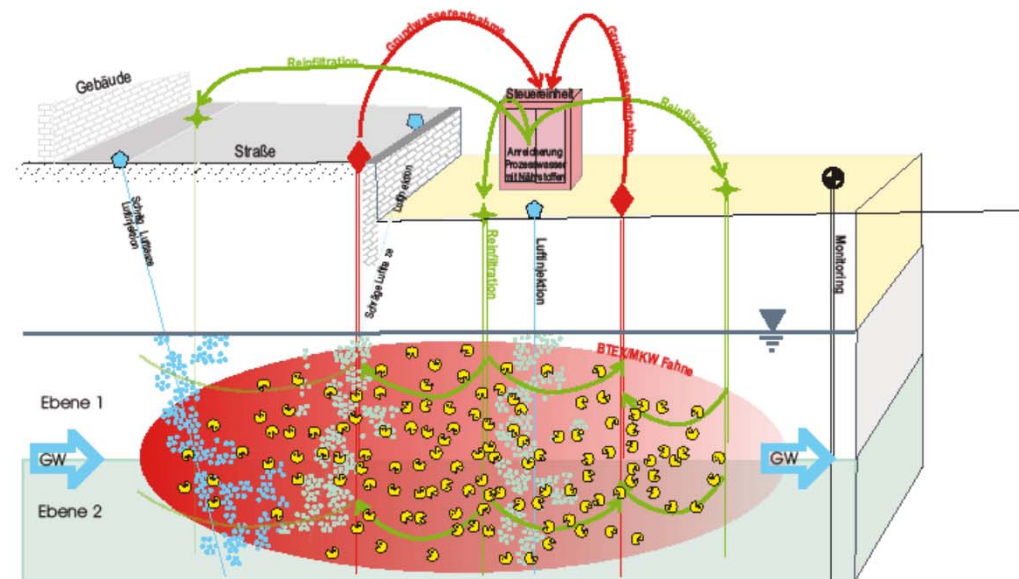
Remediação Biológica = otimização do ambiente para a degradação natural:

Processo Aeróbico:

- Injeção de Ar;
- Circulação das águas subterrâneas com adição de nutrientes

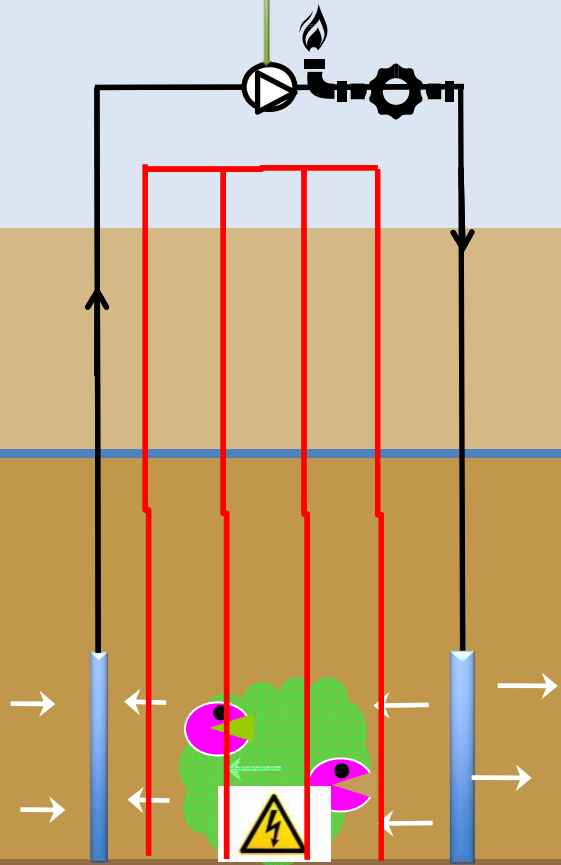
Processo Anaeróbico:

- Circulação das águas subterrâneas com adição do doador de eletron Percol®



Sistema - Bioremediação e Aquecimento de Solo

Elektrondonor



Sistema In-situ

- O solo é o biorreator
- Continua circulação + dosagem (baixa) substrato
- Distribuição de substrato + bacteria
- Mobilização + degradação cVOC
- Sistema de aquecimento Superficial (🔥) / enterrado (🔥)



Projetos



- [Paulínia](#)
- [Nordhorn](#)

In-situ aerobic / SVE

In-situ anaerobic

Paulínia, SP, Brasil



Descrição do Projeto

- Área historicamente contaminada com diversos contaminantes (solo e A.S.);
- Estrutura de solo complexa – Argila / Site / areia.

Contaminant	max level (µg/l)	Objective
Benzene	5,100,000	5
Toluene	2,900	170
ethylbenzene	8,300	200
o-xylene	15,000	300
m- and p-xylene	25,000	300
1,3,5-trimethylbenzene	160	1,900
1,2-dichloroethane	34,000,000	10
dichloromethane	42,000	20

Projeto de Remediação

Pluma de
extração
de AS

Zona de
Biorremediação

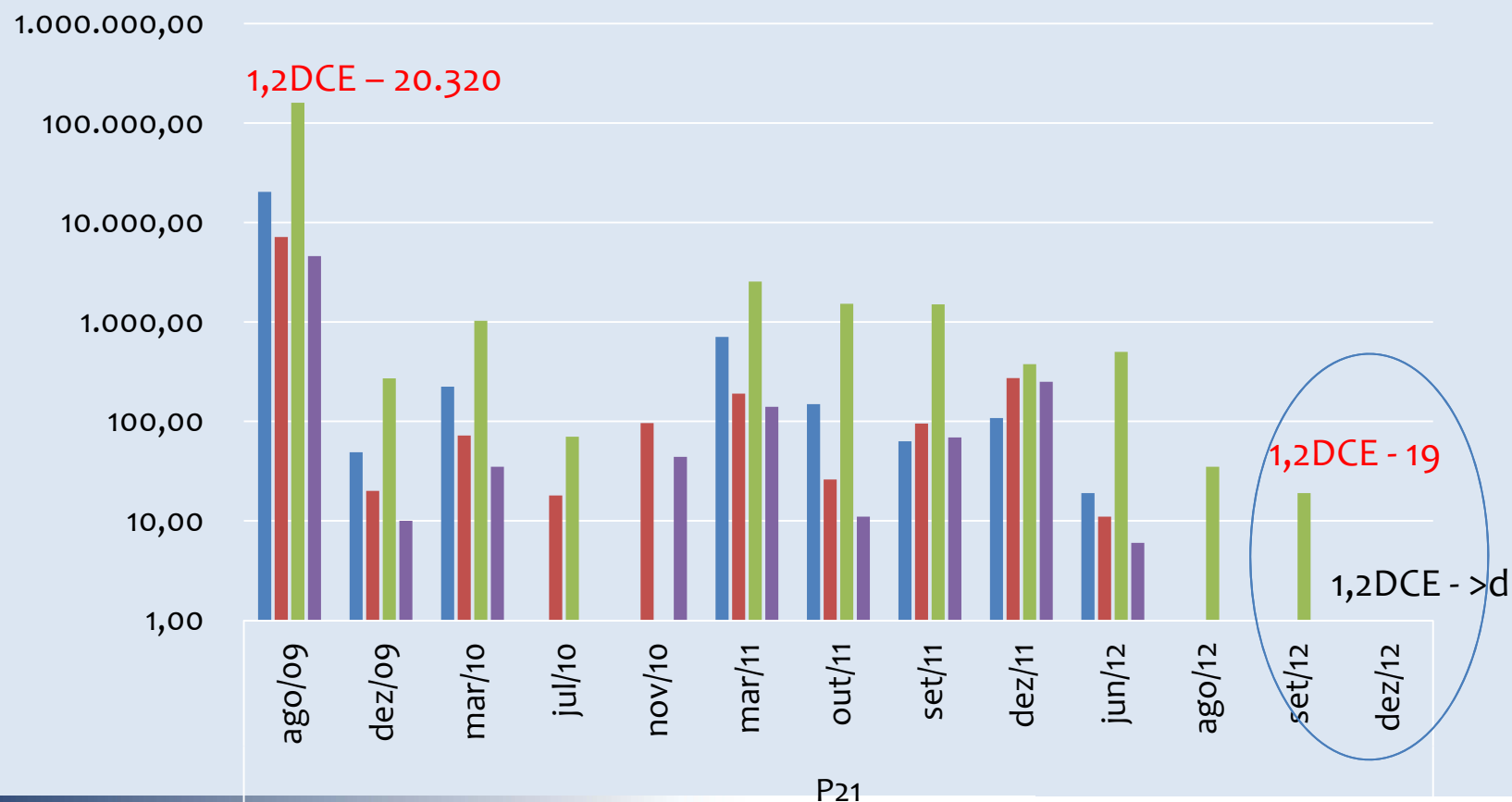
Fonte de
SVE



Resultados do Projeto

Poço	Data	DCM	Benzeno	1,2 DCA	Tolueno
P21	ago./09	20.320,00	7.143,00	159.910,00	4.593,00
	dez/09	49,00	20,00	271,00	10,00
	mar/10	223,00	72,00	1.028,00	35,00
	jul./10		18,00	70,00	
	nov./10		96,00		44,00
	mar/11	706,00	190,00	2.545,00	140,00
	out/11	149,00	26,00	1.525,00	11,00
	set/11	63,00	95,00	1.500,00	69,00
	dez/11	108,00	272,00	376,00	250,00
	jun./12	19,00	11,00	500,00	6,00
	ago./12	-		35,00	
	set/12	-		19,00	
	dez/12	-		-	

Resultados do Projeto



■ DCM ■ Benzeno ■ 1,2 DCA ■ Tolueno

Resultados do Projeto

- Área entregue após 2,5 anos após o início da remediação;
- Os resultados das ultimas campanhas de monitoramento apontam que a área continua limpa, mesmo após 1,5 ano após o termino da remediação.

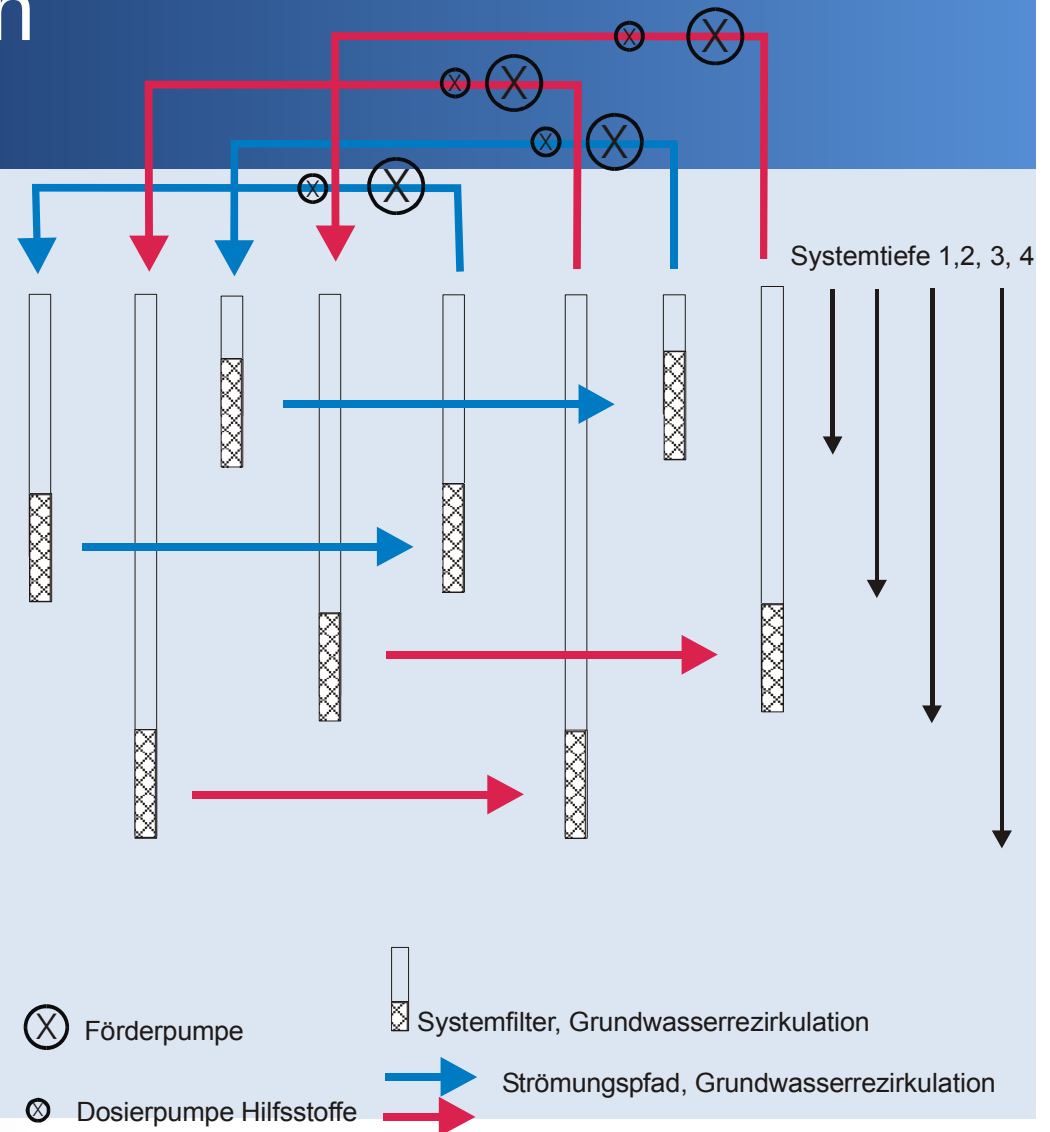
Project Nordhorn-Germany (cVOC)



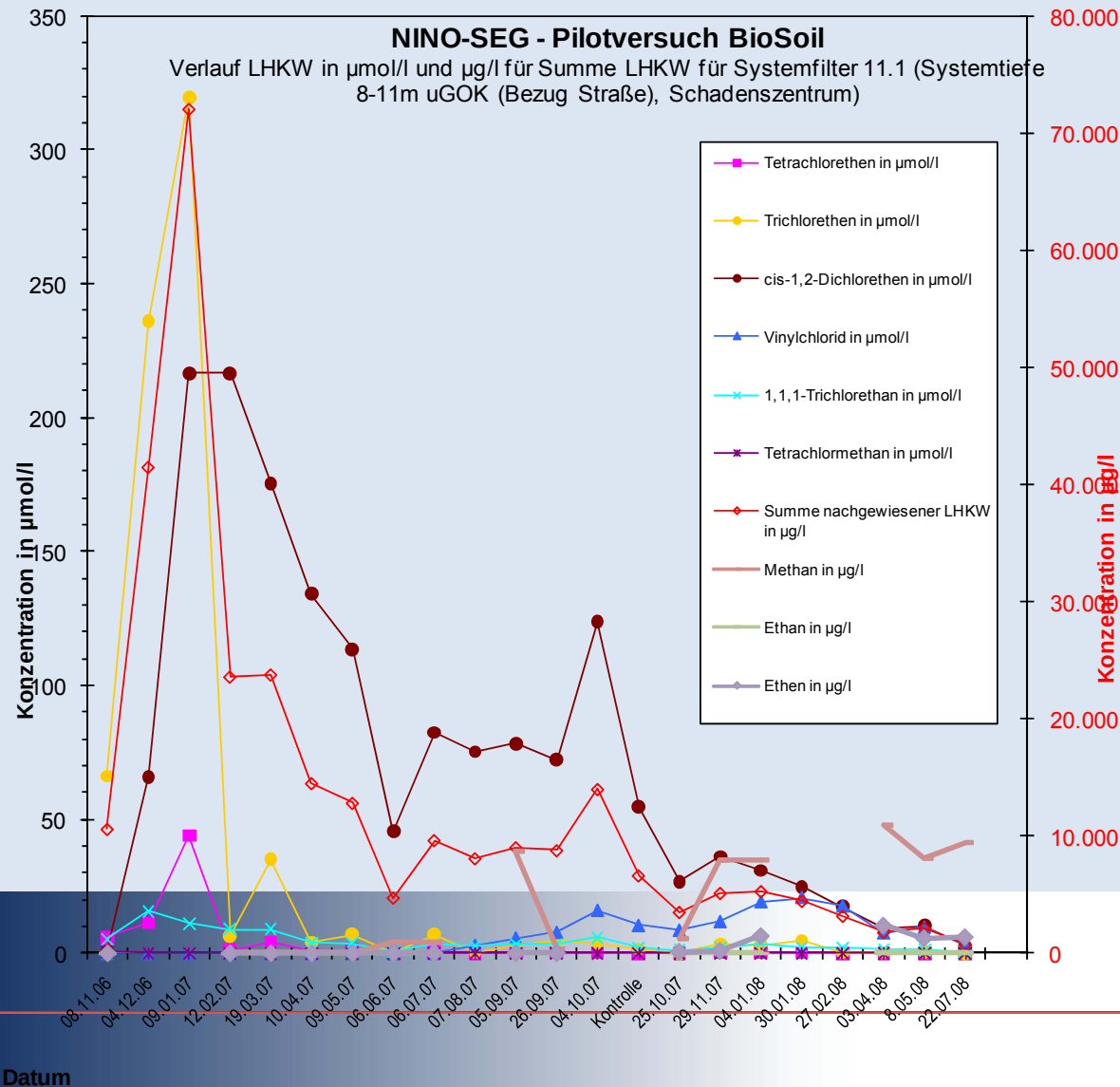
- Área da remediação: 1.2 ha.
- Contaminação até 18 m profundidade
NA: 3 m
- Níveis max de concentrações,
TCE: 750.000 µg/l
- Estrutura do solo: areias finas ea grossas

Sistema Nordhorn

- Foi executado um ensaio piloto em uma fonte separada por um ano, antes a instalação do sistema.
- Sistema principal opera em 4 camadas.
- As águas do ensaio piloto foi utilizada para inocular o sistema principal.
- Circulação continua das águas subterrâneas (camadas diferentes são tratadas independentemente)
- Dosagem do Percol©



Resultados do PilotoNordhorn (2007-2008)



Piloto demonstra:

- Mobilização do PCE/TCE
- Completa degradação do cis-DCE e CV
- Produção de Eteno / Etano

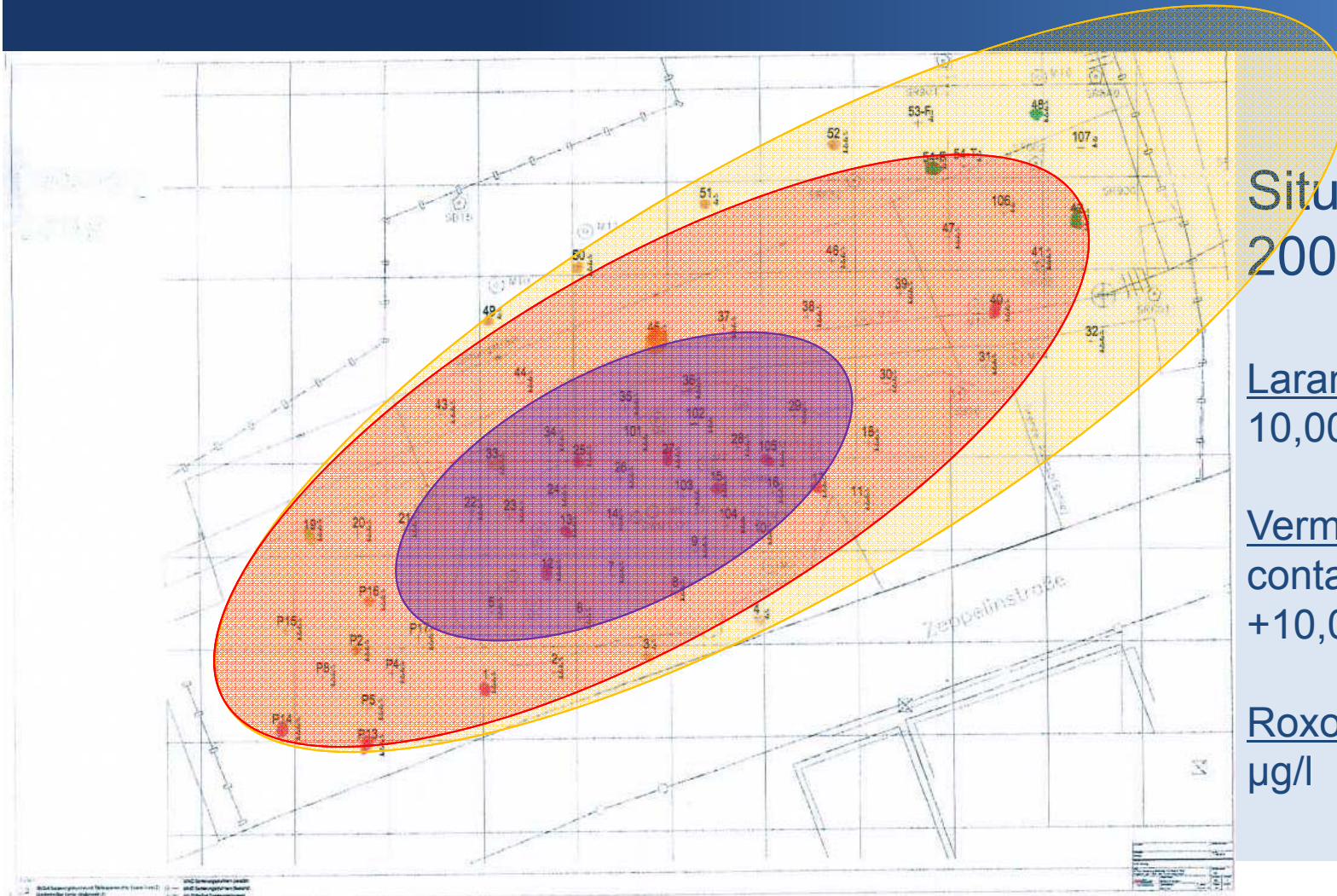
2. Nordhorn - baseline full-scale

Situação Verão
2008

Laranja: 1,000-
10,000 $\mu\text{g/l}$

Vermelho: Muito
contaminado
+10,000's $\mu\text{g/l}$

Roxo: 100,000 +
 $\mu\text{g/l}$



*bio*Soil

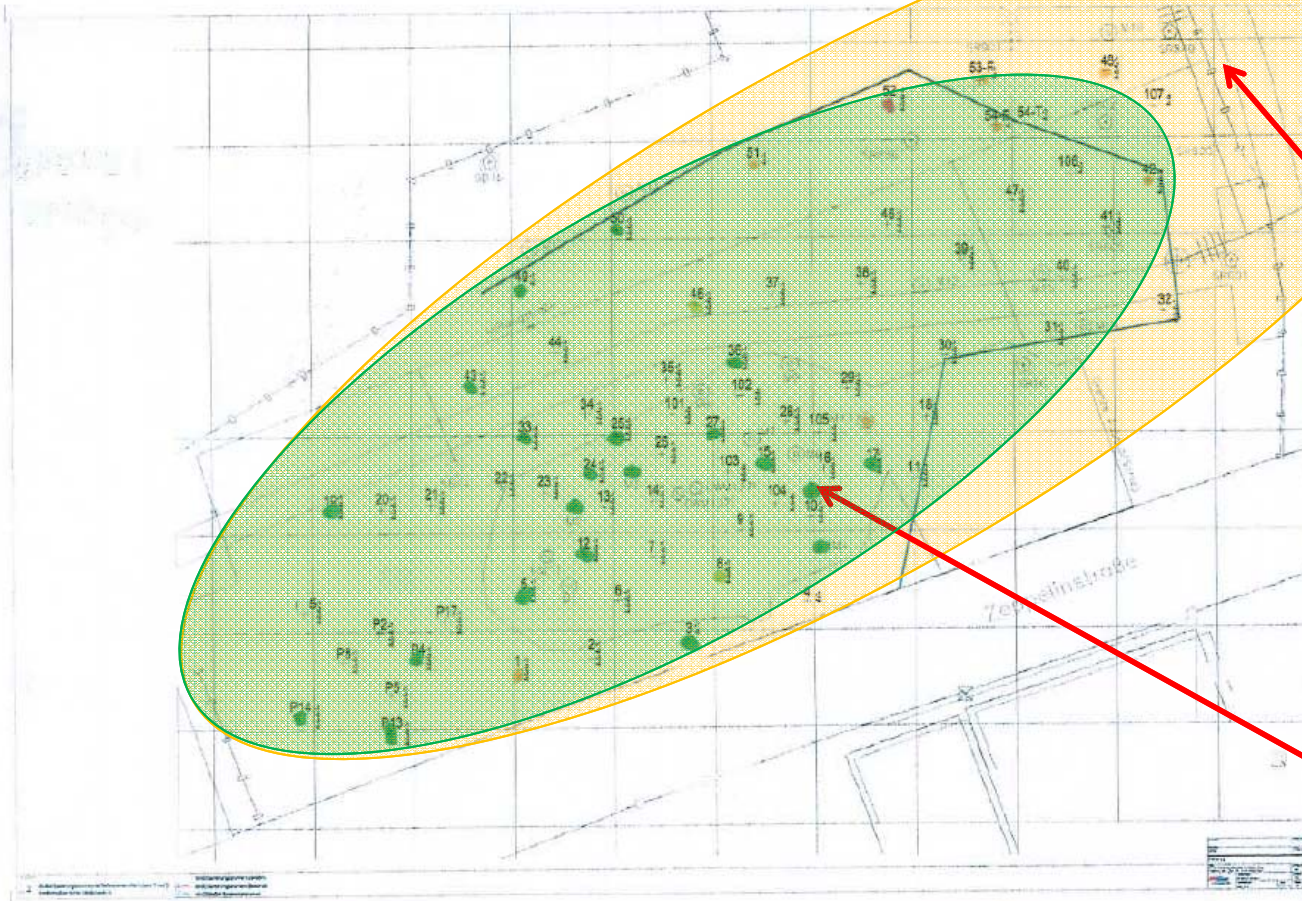


2. Nordhorn – sistema em operação

Situação Verão 2011

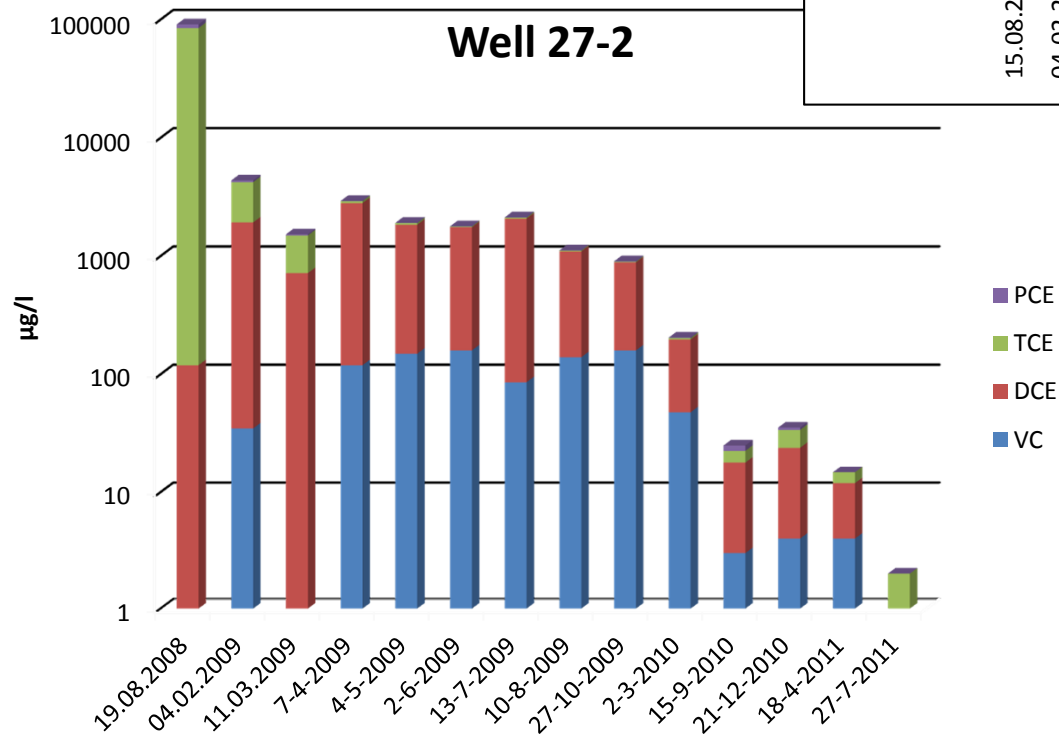
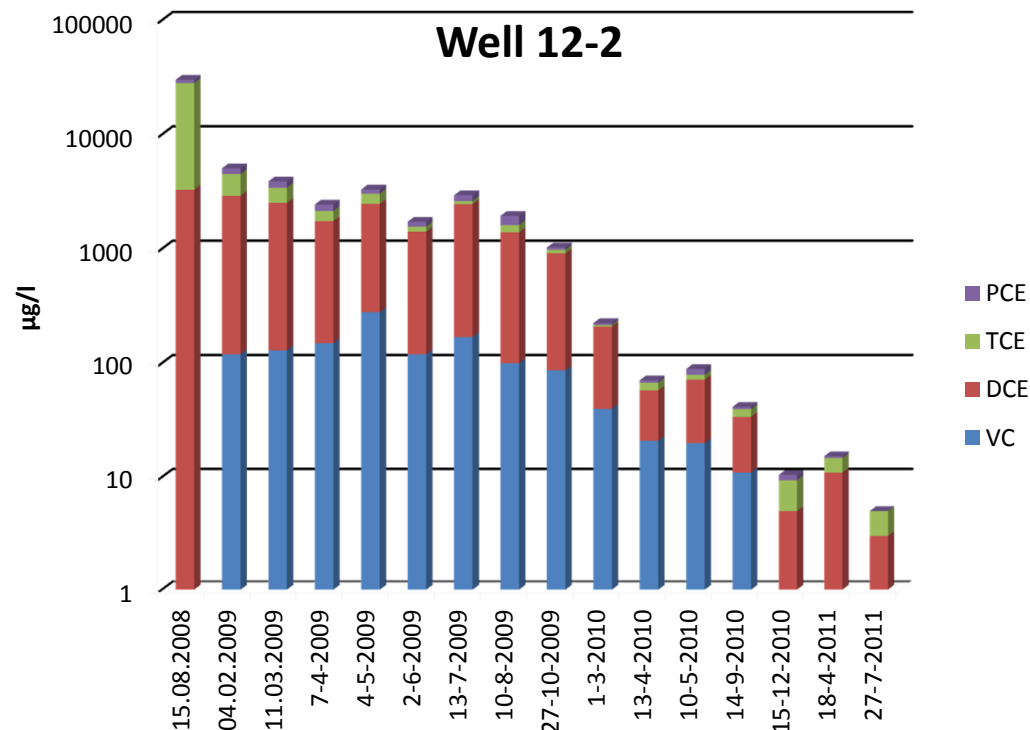
Jusante (fora da área do sistema de remediação), ainda foram encontrados concentrações acima dos níveis-alvo.

Na área fonte, todos os poços estão marcados em verde ($<50\mu\text{g/l}$)



Nordhorn

Período de Remediação:
Novembro 2008 –
Novembro 2011



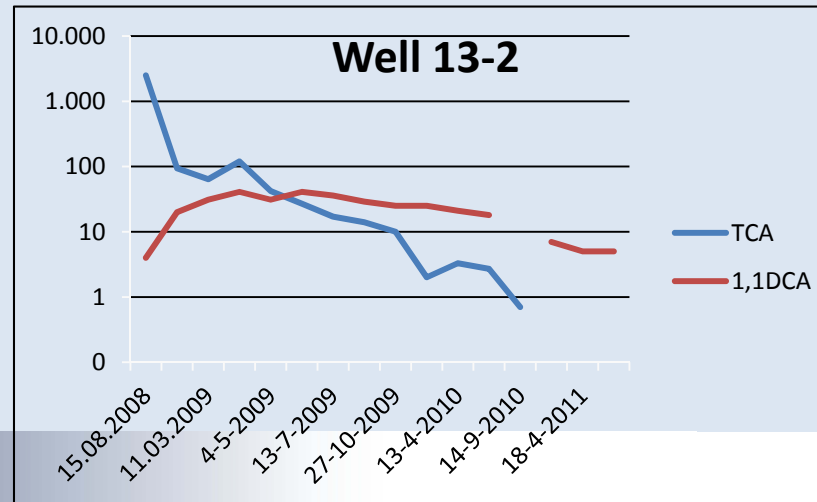
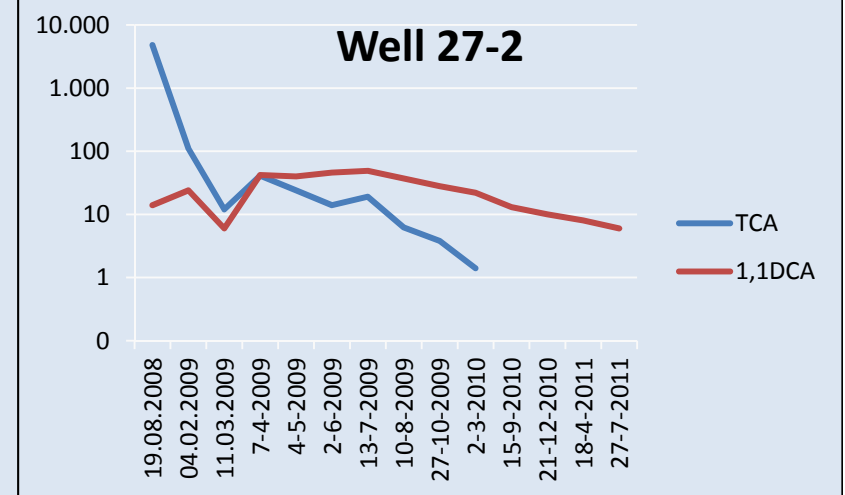
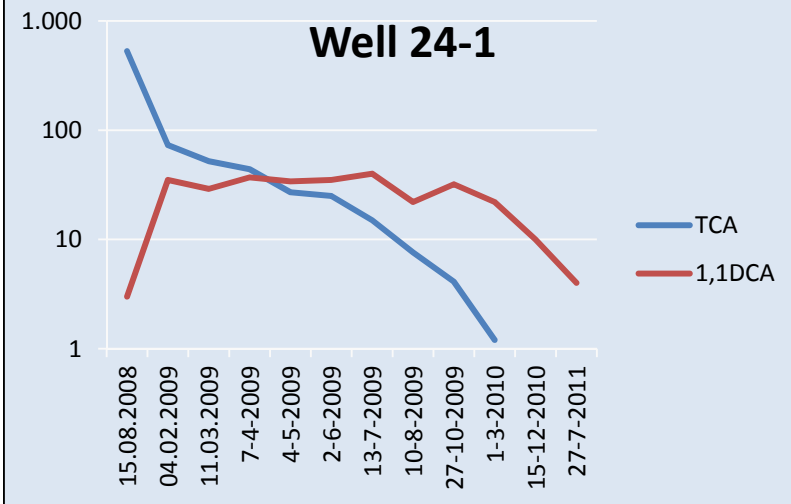
Objetivos da Remediação:

cVOC: < 50 µg/l

Cancerígenos: < 15 µg/l

Resultados 3 em anos

Nordhorn; Resultados TCA, DCAc



[Content](#)