

## Identifiering och val av efterbehandlingsmetod

Klorerade  
lösningsmedel  
- Identifiering och val  
av efterbehandlingsmetod

NV rapport 5663 februari 2007  
[http://www.naturvardsverket.se/  
bokhandeln/dse/620-5663-8](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln/dse/620-5663-8)

**Peter Englöv,  
SWECO VIAK  
Jan Nilsen,  
SWECO VBB**



RAPPORT 5663 • FEBRUARI 2007

Konstprogrammet  
**HÅLLBAR  
SANERING**

SWECO VIAK

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Syfte och bakgrund

- Att redovisa en metodik för identifiering och värdering av åtgärdsalternativ för efterbehandling av föroreningar med klorerade lösningsmedel
- Metodiken är en stegvis process, som bygger på USEPAs metodik för åtgärdsutredningar (feasibility studies), men är anpassad specifikt för klorerade lösningsmedel
- Metodiken utvecklades i ett Hållbar Saneringsprojekt "Klorerade lösningsmedel. Identifiering och val av åtgärdsmetod"
- Projektet genomförts under 2005-2006 i samverkan mellan SWECO, Geosyntec (USA/Canada) och COWI (Danmark)

SWECO VIAK

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Bakgrund

*Rapporten innehåller förutom en processbeskrivning:*

- 13 faktablad som beskriver efterbehandlingsmetoder tillämpliga för klorerade lösningsmedel med olika teknik- och utförandealternativ
- Projektexempel som beskriver arbetsgången
- Rapporten kan hämtas på Hållbar Sanerings hemsida: [http://www.naturvardsverket.se/  
bokhandeln/dse/620-5663-8](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln/dse/620-5663-8)

SWECO VIAK

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Innehåll

- ✓ Problem kring klorerade lösningsmedel
- ✓ Fördelning och spridning i jord och grundvatten
- ✓ Efterbehandling
- ✓ Utvärderingsprocessen
- ✓ Slutsatser

SWECO VIAK 

---

---

---

---

---


---

---

---

## Problemställning

- Klorerade lösningsmedel har använts *i stor omfattning och på tusentals platser* inom svensk industri som lösnings- och extraktionsmedel
- Vanliga klorerade lösningsmedel:*
  - Diklormetan (metylenklorid) – DCM
  - Trikloretan – TCE
  - 1,1,1-Trikloretan – TCA
  - Tetrakloretan – PCE
- Användningen har *successivt minskat* sedan mitten av 1970-talet
- .....*men, många platser är ännu förorenade!*

SWECO VIAK 

---

---

---

---

---

---


---

---

## Problemställning

*Typiska egenskaper:*

- Tyngre än vatten – *de tenderar att sjunka*
- Låg viskositet – *de rör sig lätt i jord*
- Komplex fördelning i jord – *de är svåra att avgränsa*
- Låg löslighet och utlösningshastighet – *de kan ta lång tid att efterbehandla*
- Låg (ofta) nedbrytningshastighet – *de är uthålliga*
- Högt toxicitet - *låga gränsvärden*

SWECO VIAK 

---

---

---

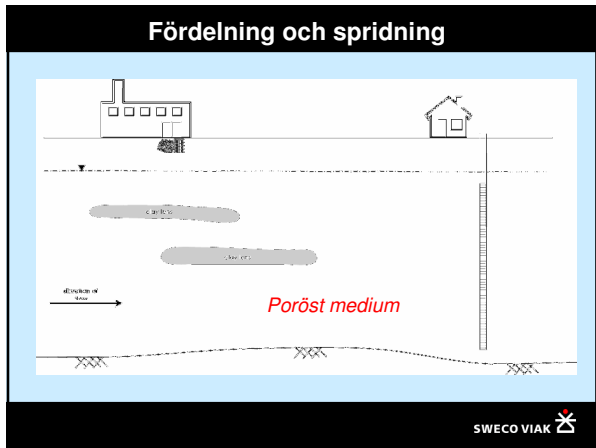
---

---

---

---

---




---

---

---

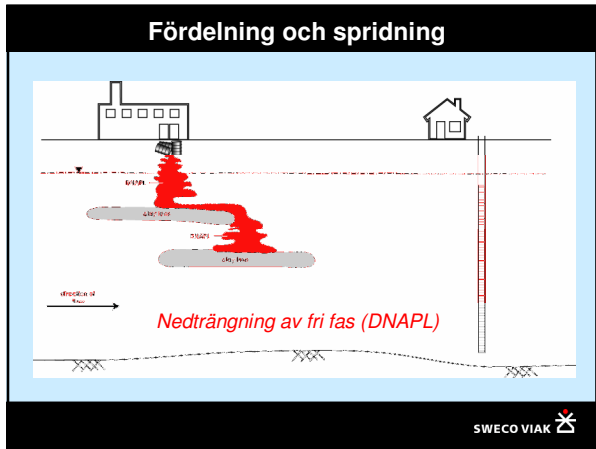
---

---

---

---

---




---

---

---

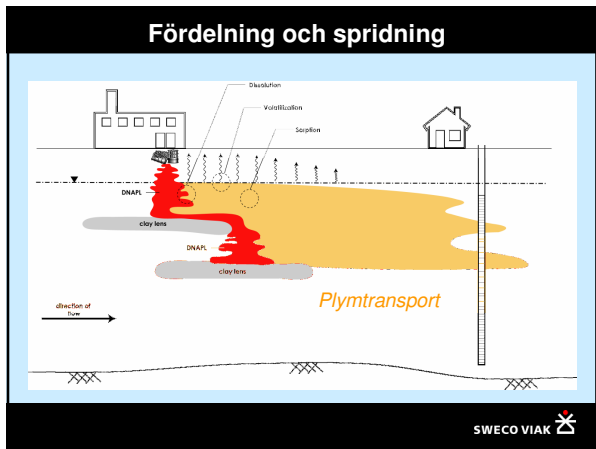
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Fördelning och spridning

Förorenat medium	1	2	3	4
DNAPL (fri fas)	✓	✗	✓	✗
Porgas	✓	✓	✗	✗
Jord	✓	✓	✓	✗
Grundvatten	✗	✗	✓	✓

SWECO VIAK

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Efterbehandling

*Efterbehandlingen kan syfta till:*

- att "ta bort" föroreningarna eller det förorenade mediet för behandling eller deponering
- att innesluta föroreningarna för att förhindra spridning
- att destruera föroreningarna (in situ eller ex situ)
- att förhindra eller begränsa riskexponering

SWECO VIAK

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Efterbehandling

*Alternativa efterbehandlingsmetoder*

**Ex situ-metoder**

- Behandling, inneslutning eller deponering sker ovan mark
- Förutsätter urgrävning av jord, porgasextraktion eller grundvattenuttag
- Kan genomföras på plats eller vid godkänd anläggning på annan plats

**In situ-metoder**

- Behandling, immobilisering eller inneslutning sker under mark och på platsen
- Vid behandling erfordras vanligtvis tillsatser av olika slag till det förorenade området, t.ex. värme, reduktions- eller oxidationsmedel

SWECO VIAK

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







## Utvärderingsprocess

### Steg 5: Sammanställning och värdering av åtgärdsalternativ

- De metoder som ges högst gradering vid fördjupad metodanalys används för att ställa samman platsanpassade åtgärdsalternativ
- Det är ofta nödvändigt att ställa samman separata alternativ för: *källområde i omättad zon, källområde i mättad zon och plym*
- Alternativerna bedöms och värderas efter 9 kriterier
- Alternativerna beskrivs tekniskt
- Bedömningar och val motiveras
- Kostnader beräknas överslagsmässigt

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Utvärderingsprocess

### Sammanställning och bedömning av åtgärdsalternativ

Bedömningskriterier	Åtgärdsalternativ (sammanställning av primära och kompletterande metoder identifierade enligt tabell 5.2) Poängbedömning: 0 = lågst (sämrst) och 5 = högst (bäst)					
	Alternativ 1		Alternativ 2		Alternativ 3	
	Kommentarer	Poäng	Kommentarer	Poäng	Kommentarer	Poäng
1. Skydd av närmiljöens hälsa och välgår						
2. Uppfyllelse av myndighetskrav						
3. Långtidseffekt och beständighet						
4. Reduktion av korrosiv, mobiliserad, utsläpp och mängd						
5. Kostnadseffekt						
6. Samfundsbärlighet						
7. Resurser Kapitalkostnader Ange DÅI-kostnader Bedömda efterbehandlingskostnader Totalt reviderade kostnader						
8. Myndighetsacceptans						
9. Samhällsacceptans						
Sammanfattning						

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Slutsatser

En systematisk arbetsgång vid identifiering och val av efterbehandlingsmetod är särskild angelägen för klorerade lösningsmedel:

- Komplex fördelning av föroreningarna
- Olika riskexponeringar måste beaktas, ofta var för sig
- Stora valmöjligheter vad gäller efterbehandlingsmetoder
- En enda efterbehandlingsmetod är sällan tillräcklig

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---