

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

- **Verksamheten pågick ca 50 år**
- **1988 förbrukades
-500 kilogram PCE
-60 liter Na-hypoklorit**
- **PCE lagrades i cistern inomhus**
- **Inga golvbrunnar eller invallningar**

PCE

=

PERKLORETYLEN=TETRAKLORETYLEN

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

- **Större oljeläckage 1973 ("sanerades")**
- **Inga större läckage av PCE är kända**
- **PCE Totalförbrukning 1938-1989
Ca 15 000 liter**
- **Antag 1 % spill/läckage
Ca 150 liter PCE i mark/grundvatten**

Johan Helldén AB

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

STRATIGRAFI:

Fyllnadsmaterial (0,5-1,5 m u my)

Lera/silt (-10 m u my)

**Glacifluvial avlagring /sand mm
(Från ca 10-12 m u my)**

Ca 400 meter till vattentäkt

SPRIDNING

**Antagen hydraulisk konduktivitet i ler/silt-lager
Ca 1×10^{-8} m/s**

**Transporttid markyta – grundvattenyta för
vätska:**

Ca 20-25 år

**Koncentrerade lösningsmedel – snabbare
transport**

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Översiktlig undersökning (1995/1996)

10 st jordprovtagningsspunkter

- **Max. 5 meters djup**
- **Skruvborrteknik**
- **PID-mätning varje halvmeter i djupled**
- **Klorerade kolväten GC-MS**

5 st grundvattenrör

- **Filtorrör 12-17 m u my (gv-yta -10m)**
Rördrivning
- **Klorerade kolväten GC-MS**

Porluftprovtagning

- **35 st sondrör**
- **Perforering 1,0-1,2 m u my**
- **PID-mätning**

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Föroreningsbild (översiktlig undersökning)

- **Förorening av PCE 1-3 meter u my
(-580 mg/kg TS)
Inga metaboliter konstaterade i jord**
- **Främst byggnadens norra del
Utmed dräneringssystem kring
byggnad**
- **PCE i grundvatten: 0,1-270 µg/l
TCE i grundvatten: 0,1-56 µg/l
Spår av DCE och VC**
- **Reduktiv dehalogenering indikerad i
grundvattenzonen**

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Åtgärdsutredning

- **Jämförelse olika efterbehandlingsalt.**
- **Följande bedömdes ”tala emot” in situ:**
 - Jordlagrens permeabilitet**
 - SVE-system ej optimal för PCE**
 - Preliminära åtgärds mål?**
- **Uppgrävning/behandling bedömdes genomförbar:**
 - Förorening inom ”grävdjup”**
 - Preliminära åtgärds mål klaras**
 - ”Engångskaraktär”**
- **Fortsatt uppföljning grundvattnet**

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Framtagande av platsspecifikt riktvärde

- **Beräkningsmodeller enligt NV rapport 4639**
- **Enbart PCE i jord**
- **Hälsoriskbaserat riktvärde vid Känslig Markanvändning: 4,5 mg/kg ts**
- **Justerat mot dricksvattennormen:
-3,3 mg/kg TS
-Beroende av permeabilitet:
0,3-30 mg/kg TS**
- **Miljöriskbaserat riktvärde vid Känslig Markanvändning (växter/djur):
30 mg/kg TS**
- **Miljöriskbaserat riktvärde (ytvatten):
35 000 mg/kg TS**

Valt riktvärde – 3 mg PCE/kg TS

Johan Helldén AB

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Projektorganisation

Beställare:

**Värnamo kommun, tekn. förvaltningen
Jonas Bengtsson/Eskil Svensson**

Beställarstöd

Johan Helldén AB

- Förfrågningsunderlag**
- Granskning av anbud, rapporter m m**
- Åtgärdsutredning/fördjupad riskbedömning**

Undersökningsarbeten

Sweco Viak: 1996, 2002 och 2003

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Detaljerad miljöteknisk markundersökning

- **26 skruvborrpunkter**
- **222 PID-mätningar**
- **55 PCE-analyser**

Föroreningsbild:

- **PCE-förorening norra delen**
- **PCE-förorening ned till 7 meter u my**
- **PCE-halt >3 mg/kg TS – Ca 1100 m³**
- **PCE-halt >60 mg/kg TS – Ca 300 m³**

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Reviderad åtgärdsutredning

- **Six-Phase soil heating diskuterades
Examensarbete påbörjades**
- **Två olika grävalternativ:
-Uppgrävning till 4 m u my
-Uppgrävning till 7 m u my**
- **Jämförande studie**

	Grävning 4 meter	Grävning 7 meter	SPH- System
Tidsåtgång	18 dagar	22 dagar	120 dagar
Miljövinst	225 kg PCE	285 kg PCE	?
Miljöpåverkan grundvatten	Ingen risk	Liten risk	Okänd risk
Kostnad	2 235 kkr	3 225 kkr	4 000- 8 000 kkr

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

SIX-PHASE SOIL HEATING

- **Sex-fas växelström (100-2000 V)**
- **Elektroder av rostfritt stål i hexagon
Varje elektrod – separat fas**
- **I mitten – extraktionsbrunn**
- **Tillförsel av vatten – hindra uttorkning**
- **> 90 % reduktion av PCE och TCE**
- **Främst lågpermeabel jord
Porösa jordar–sämre ledningsförmåga**
- **Kablar, skrot m m får ej förekomma**

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Åtgärdsundersökning

- **54 punkter ”torr foderrörsborrning”**
Hollow steam auger
- **Rutnät (6 x 6 kvadratmeter)**
Selektiv EBH-volym: 18 m³
3 provtagningspunkter/SEV
- **691 PID-mätningar**
421 lab.analyser (PCE m fl)
- **4 st grundvattenrör**
2 st till -12 meter u my
2 st till -20 meter u my

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Föroreningsbild (efter åtgärdsundersökning)

Omättade zonen

- **Norra delen av fastigheten**
- **Inga metaboliter påvisade**
- **PCE-förorening till 9 meter u my
(konstaterad i 14 punkter!)**

Grundvattenzonen

- **PCE-halten ökar i djupled
(-1600 µg/l)**
- **TCE och DCE ökar i djupled
(50-150 µg/l)**

FD VÄRNAMOTVÄTTEN

Föreslagna fortsatt undersökningsinsatser

- **Provtagning under 9 meter u my**
- **Provtagningar i slänt mot Lagan
(där tvättslam ”tippades”)**
- **Djupa grundvattenrör inom
fastigheten
(DNAPL-pools?)**
- **Kostnader ca 1 Mkr**