

# Undersökning och sanering av förorenad industrimark

Av Per Olof Seman.

Per Olof Seman er ansatt i VBB VIAK i Sverige.

## Bakgrund

Industrimark som förorenas är ett alltmer förekommande miljöproblem. Detta kan vara organiska eller oorganiska föroreningar som släppts ut, deponerats eller grävts ned under den dagliga driften eller i samband med en olycka.

Föroreningen uppmärksammas ofta i samband med ändrad markanvändning, nybyggnation, avveckling av verksamheten eller då utläckage från området ger olägenheter. Ibland upptäcks även utsläpp genom pågående kontrollprogram.

Exempel på industriella verksamheter som orsakat förorening av mark och grundvatten är:

- bensinstationer
- oljedepåer
- impregnering med kreosot
- impregnering med arseniksalter
- utläckage vid kemisk-teknisk industri
- metallhydroxidupplag
- andra industriella upplag

## Undersökningar

Undersökningarna genomförs vanligen stegvis för att dokumentera föroreningens utbredning och halter i mark och grundvatten. Detta sker via geotekniska, geologiska och geohydrologiska metoder t ex provgropar, jordlagerbeskrivning, permeabilitetsundersökning, observationsrör, provtagning på olika

nivåer i mark och grundvatten, provpumping och magasinanalys, samt analys av mark- och vattenprover i laboratorium.

Samtidigt med denna dokumentation upprättas en konceptuell geohydrologisk modell, dvs grundvattnets flödesförhållanden i jord och berg beskrivs baserat på befintliga flygbilder, topografiska, geologiska och hydrogeologiska kartor samt resultaten från fältundersökningarna.

En huvudlinje vid undersökningarna är att dokumentera miljöpåverkan från föroreningen, dvs risken för utläckage *från* industriområdet. I vissa fall fordras ej att området saneras, utan åtgärderna inriktas på att förhindra utläckage.

## Åtgärder

När omfattningen av föroreningen dokumenterats utförs en riskbedömning och ett åtgärdsprogram, vanligen i samråd med miljö- och hälsovårdskontor eller länsstyrelse.

Även åtgärdsprogrammen omfattar flera faser eller skilda angreppssätt t ex:

- Inkapsling av föroreningen för att minska utläckage
- Insamling av förorenat grundvatten via dräner eller brunnar
- Behandlingsförsök i labskala, pilot-skala eller full skala

- Återförande av renat vatten till mark eller vatten
- Insamling av förenad jord, transport och central behandling
- Insamling av förorenad jord och lokal behandling
- Behandling av föroreningen på plats, in-situ
- Ingen saneringsåtgärd är behövlig

### Behandlingsmetoder

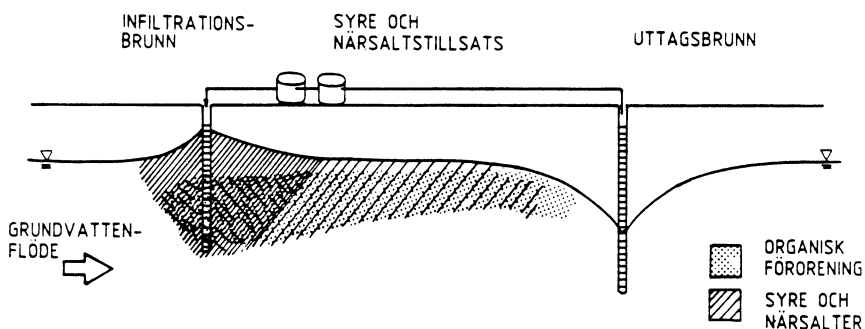
Behandlingsåtgärderna kan således utföras lokalt vid föroreningskällan, inom industriområdet, vid regional eller central anläggning. Oftast är en lokal behandling att föredra. Föroreningsens karaktär, omfattning och miljö-

farlighet får avgöra valet av sanerings-/behandlingsmetod. Samtidigt inverkar även den framtida markanvändningen.

Organiska föroreningar kan med framgång behandlas med hjälp av mikrobiella nedbrytningsmetoder. Kreosotkontaminerade sediment har exempelvis visats vara möjliga att behandla genom kompostering tillslammans med hushållsavfall eller bark.

Organisk förorenat grundvatten har behandlats via aeroba metoder och närsaltstillförsel för att stimulera de naturligt förekommande mikroorganismerna, se figur 1.

I många fall uppvisar kemisk be-



Figur 1. Uttag, behandling och återinfiltration av grundvatten.

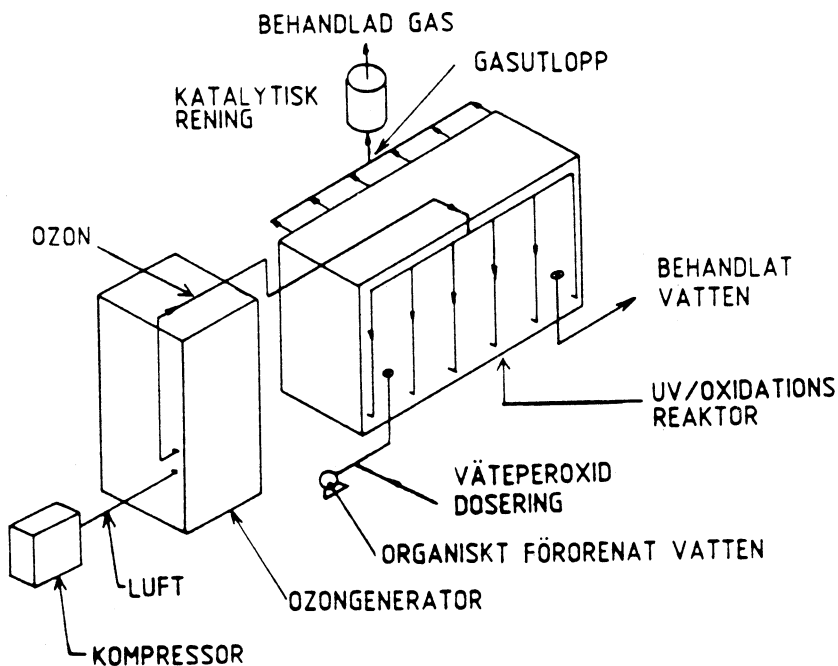
handling av organiska föroreningar goda resultat, t ex genom kombinerad oxidation med oxon, hypoklorit och UV-behandling.

Föroreningsbilden är ofta komplicerad och en kombination av olika metoder får användas, t ex:

- Bortgrävning av översta marklagret för aerob nedbrytning inom industriområdet
- In-situ nedbrytning av kvarvarande jordlager ovanför grundvattenytan
- Uttag, behandling och återförande av förorenat grundvatten.

Oorganiska föroreningar åtgärdas vanligen genom fixering, inkapsling och/eller hydraulisk kontroll via grundvattnet. Fixering kan exempelvis ske via betongingjutning, cefyllbehandling eller järnsulfatbehandling.

För att värdera och dimensionera möjliga behandlingsåtgärder genomförs behandlingsförsök med kemisk och ekotoxikologisk karaktäisering av vattnet före och efter behandling.



Figur 2. Kemisk behandling med ozon, peroxid och UV.