

Alternativa åtgärdsmetoder

*förutsättningar för lyckade
projekt*

- > alternativa åtgärdsmetoder
- > framgångsfaktorer
- > projektexempel
- > framtidsspaning

Alternativa åtgärdsmetoder (till schaktsanering)

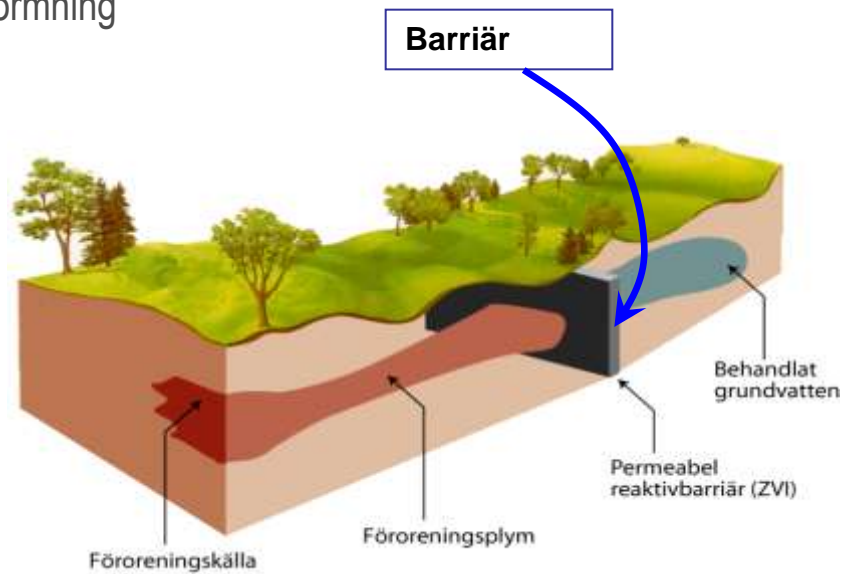
Planeringsstrategier

- ❖ Bygg- och investeringsplaner anpassas till föroreningar (industriområden)
- ❖ Exploatering anpassas till föroreningsförekomst (kommuner)
- ❖ Minskad åtkomst till område och restriktioner på markanvändning
- ❖ Arkitekter, stadsplanerare etc. jobbar tillsammans med miljöexperter



Vertikala barriärer

- ❖ Stoppar föroreningstransport
- ❖ Metaller och organiska ämnen
- ❖ Reaktiva → biologisk och kemisk omvandling/nedbrytning
- ❖ Passiva → fastläggning
- ❖ Geohydrologisk kunskap mycket viktig vid utformning



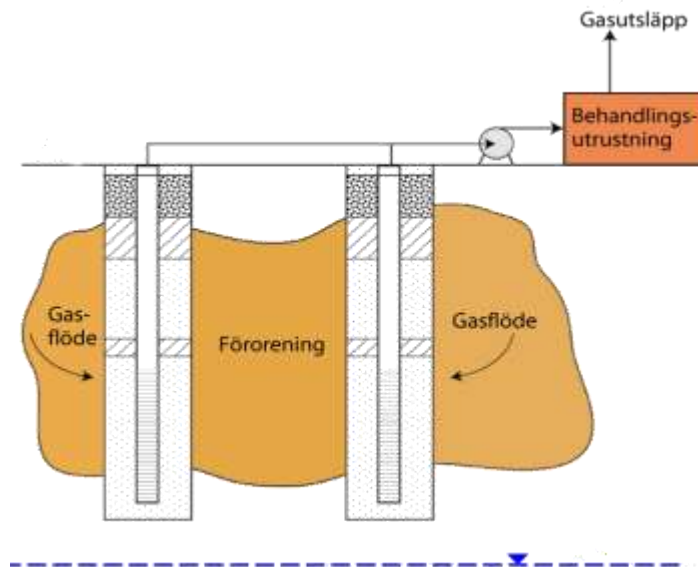
Andra inneslutningsmetoder

- ❖ Stabilisering/solidifiering, övertäckning, hydrologiska barriärer (t.ex. dräneringar)
- ❖ Målsättningen är att innestänga och/eller immobilisera föroeningen istället för att avlägsna den.
- ❖ Reducerar utlakning och exponering humana (ångning, damning etc.)
- ❖ Kräver platsspecifik kunskap om geokemi och lakningsbeteende hos aktuella ämnen
- ❖ Uppföljning och kontrollprogram behövs

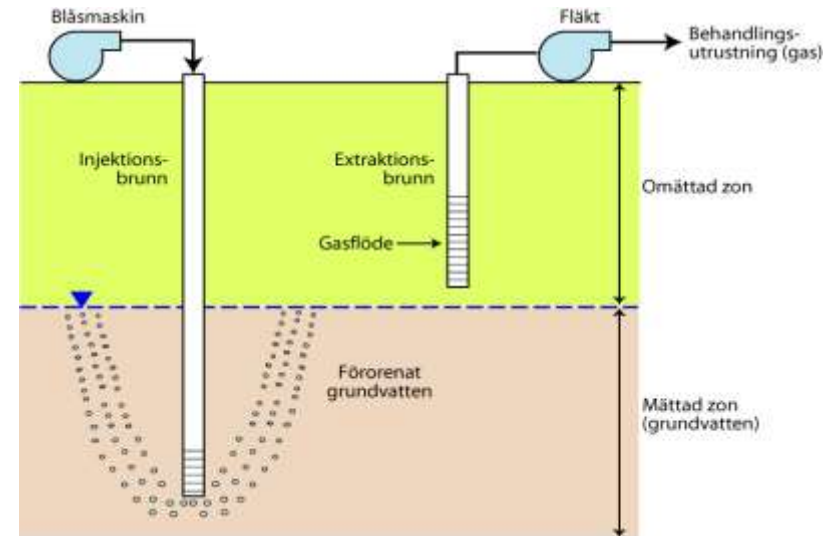


In situ metoder

- ❖ Inriktas ofta mot lösliga organiska ämnen ovan och under grundvattenyta
- ❖ Kan även användas för metaller i grundvatten, speciellt krom, bly och arsenik
- ❖ Direkt behandling på plats – oftast massförlust
- ❖ Kräver god kunskap om geohydrologi och geokemi - behandlingstest kan behövas
- ❖ Uppföljning och kontrollprogram behövs



Porgasextraktion



Luftinjektering

Framgångsfaktorer

- > Framgångsfrekvens för slutförda projekt där alternativa åtgärdsmetoder använts är 80 – 95%, beroende på hur framgång definieras (NATO CCMS study)
- > Ingen orsak att igångsätta projekt skall ha en lägre framgångsfrekvens i Sverige
- > Beaktande av en rad ”mjuka” faktorer bidrar till framgång
- > Övergripande framgångsfaktorer kan vara:

- 1) Korrekt beslut att använda alternativ åtgärdsmetod**
- 2) Korrekt val av metod/strategi**
- 3) Korrekt dimensionering**

Följande bör beaktas

1. Angreppssätt/arbetsätt
2. Kommunikation
3. Kostnadsperspektiv/ekonomisk helhetssyn
4. Problemförståelse.

Arbetsätt

- > **Urvalsprocessen** bör få nödvändiga resurser och vara grundlig
- > **Förutsättningslöst** arbete med åtgärdsval. Avsaknad av favoritmetoder ger objektiva val.
- > **Problemspecifik projektstruktur**
 - ej optimalt med traditionellt linjärt upplägg från undersökning till slutförande
 - iterativt arbetsätt
 - förbättrande av konceptuell modell
 - påverkar även upphandlingsförfarande
- > **Tvåvetenskapligt.** God naturvetenskaplig och teknisk kompetens. Även juridisk och ekonomisk.

Kommunikation

Motivation till val av åtgärder måste kommuniceras/diskuteras

- Trovärdigt om riskbaserade, hållbarhetsbaserade och naturvetenskapliga argument används
- Hänsyn till icke tekniska aspekter kan öka acceptans

Målsättningar måste kommuniceras och diskuteras

- Enkelt att förstå mål som härrör till grävsanering, mer komplicerade målsättningar kräver diskussion och samsyn
- Målbeskrivningen ska vara relevant men också realistisk

Avvikelser.

- Möjliga avvikelser från målsättning bör kommuniceras
- Överenskommelse om hur avvikelser hanteras bör finnas

Totalkostnadsperspektiv - pengar

- Monetära totalkostnader ofta lägre med alternativa åtgärdsmetoder:
- Vikigt argument vid val
- Kostnader förskjuts mot undersökningar och åtgärder
- Lämpligt med tidig insikt att alternativa åtgärdsmetoder är lämpliga → annars risk att fördjupad utredning ändå leder till schaktsanering
- Inbegriper fastighetsvärden, driftskostnader avskrivningar etc.
- LCC kalkyl kan vara lämpligt

Totalkostnadsperspektiv - miljö

- Totala miljökostnader ofta lägre med alternativa åtgärdsmetoder
- Skall vara ett viktigt argument vid val
- Minskade grävarbeten och fordonstransporter, minskat utnyttjande av deponeringsresurser etc..
- Många parametrar att ta hänsyn till → LCA för efterbehandling. Ett flertal modeller finns och används i Sverige
- Även riskperspektivet kan användas

Problemförståelse



→ behövs för val av åtgärd

→ behövs för dimensionering av åtgärd

Begränsad kunskap → felaktig dimensionering → felaktigt val

Risikförhållanden

- Grad av risk – akuta, kortsiktiga, kroniska
- Typ av risk – recipient, grundvatten, humanrisker
- Tidsaspekter – ökar risk, framtida markanvändning etc.

Acceptans

- Fastighetsägare, närboende, myndighet. problemägare

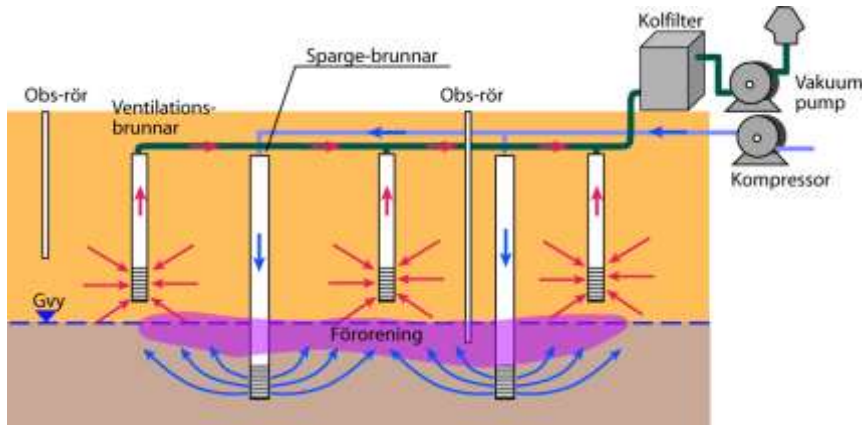
Föroreningar

- Förekomstform – partikelbundet, oxidationsform, jonform, grad av sorption etc..
- Behandlingsbarhet – lakbarhet, nedbrytbarhet, utfällningspotential etc..
- Utbredning 2D/3D – speciellt källzon

Miljöförhållanden

- Geohydrologi – ofta avgörande
- Geokemi – oxidationspotential, redox, Fe/Mn, pH etc...

BIOSPARGING LJUNGBYHED



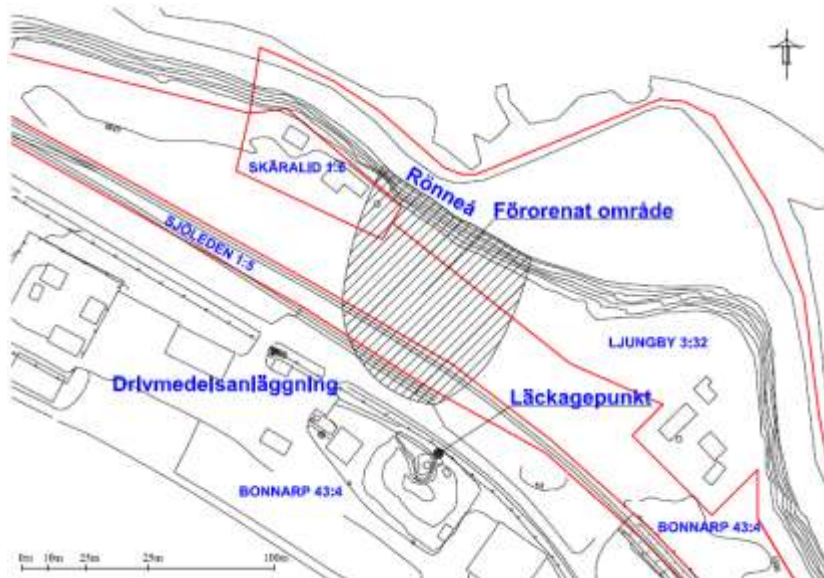
Varför: Läckage av flygdrivmedel till känslig recipient

Mål: Minska läckaget

Metod: Biosparging under 2,5 år

Framgångsfaktorer: samsyn kring mål, djup förståelse av föroreningsbild, förutsättningslöst val av metod samt lyckad dimensionering

Avslutat och godkänt





Varför:

- 1) Exponeringsrisker på plats
- 2) Läckage av Hg och dioxin till recipient

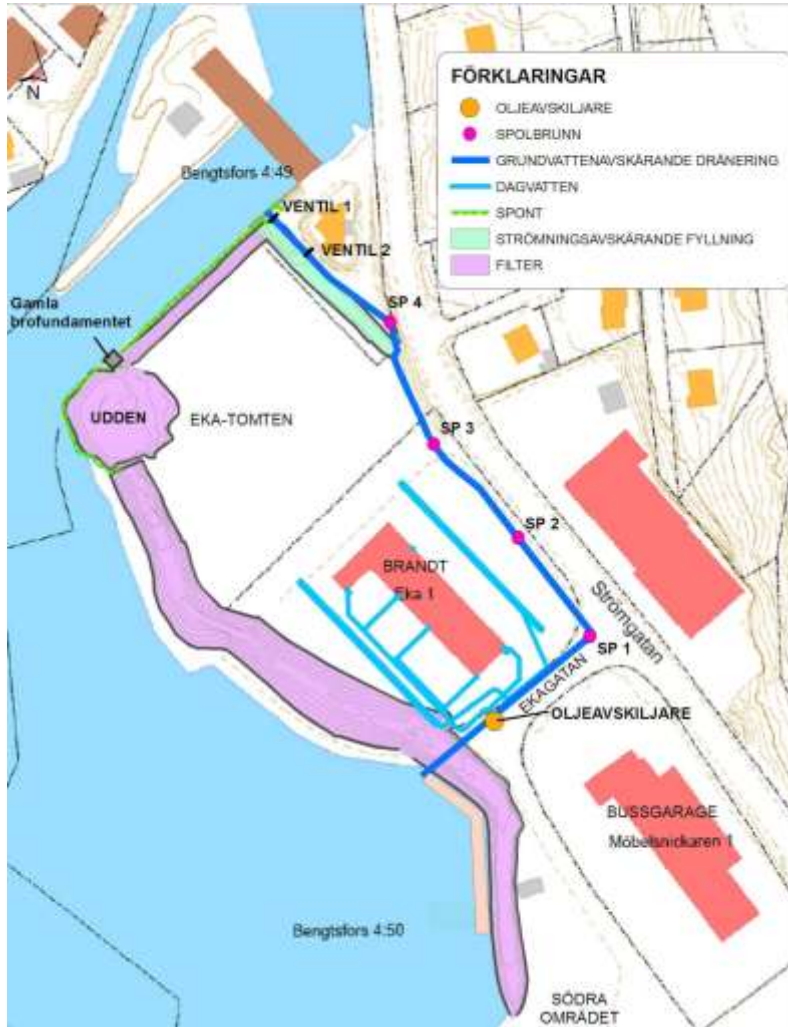
Mål:

- 1) Reducera exponeringsrisker
- 2) Minska läckage av Hg med 90% och dioxin med 85%

Framgångsfaktorer:

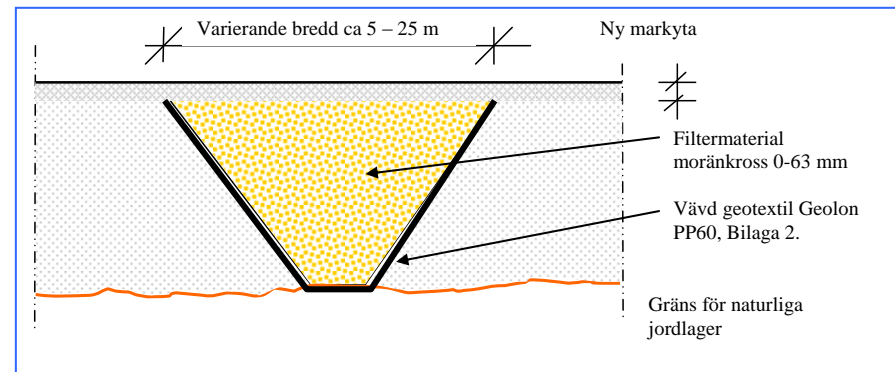
- 1) Bred projektgrupp, olika konsultföretag och universitet som samarbetade under längre tid
- 2) Iterativt arbetssätt
- 3) Samsyn kring mål
- 3) God förståelse av föroreningars beteende och utbredning

EKA BENGTSFORS



Inneslutning

- › Vertikal filterbarriär
- › Horisontella barriärer
- › Avskärande dränering
- › Erosionskydd



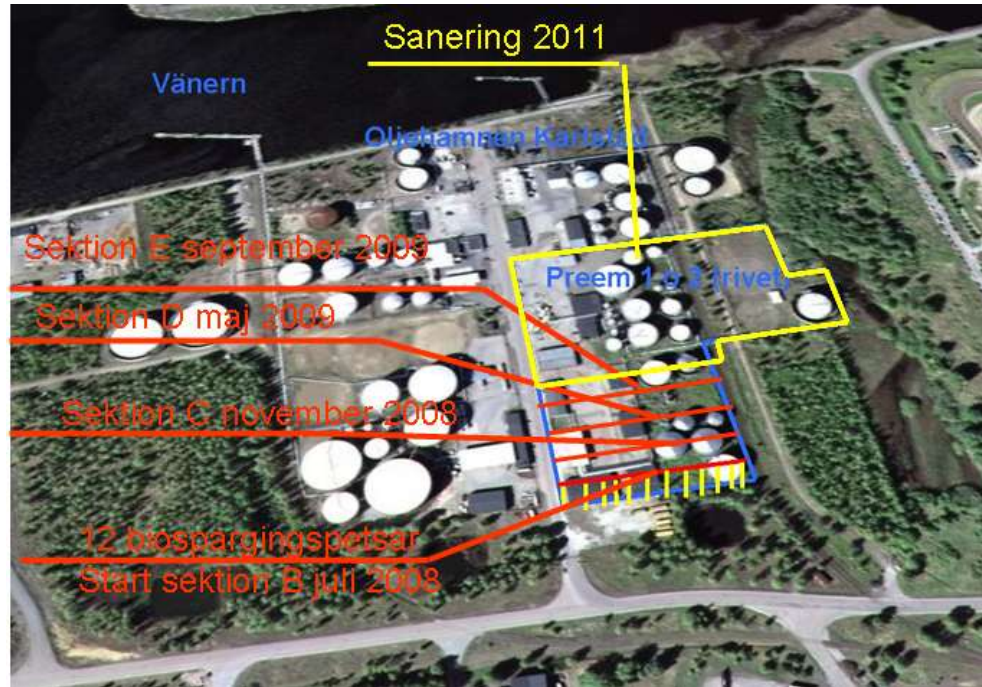
PREEM BIOSPARGING



Varför: Läckage av alifater, aromater och BTEX till recipient. Även viss exponering på plats.

Mål: Minska läckage och exponeringsrisker i jord och grundvatten

Metod: Biosparging + tillsats av närsalter för behandling i omättad zon



Framgångsfaktorer: Samsyn och fördjupad diskussion kring mål och möjligheter med vald metod. God förståelse av föroreningsbild och behandlingsbarhet vilket leder till lyckad dimensionering av åtgärder. Totalkostnadsperspektiv. Stegvis ökande åtgärder.

Fas 1 delområden avslutades och godkändes. **Fas 2** betydligt större område, partnering med entreprenörer

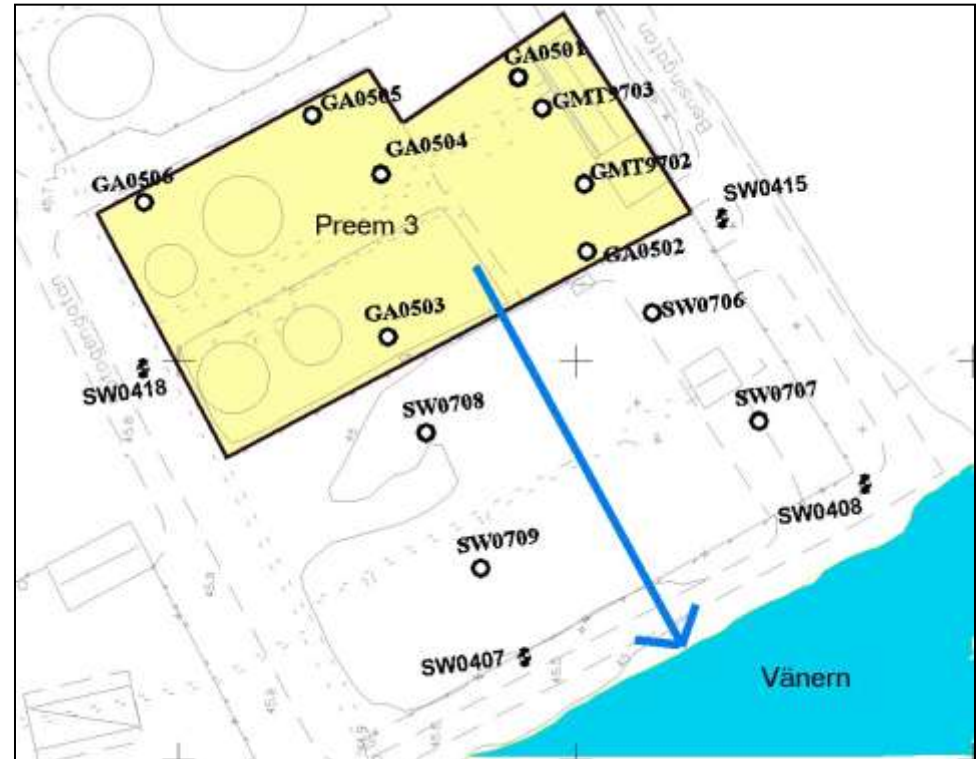
PREEM ÖNS/MNA



Varför: Läckage av alifater, aromater och BTEX till recipient.

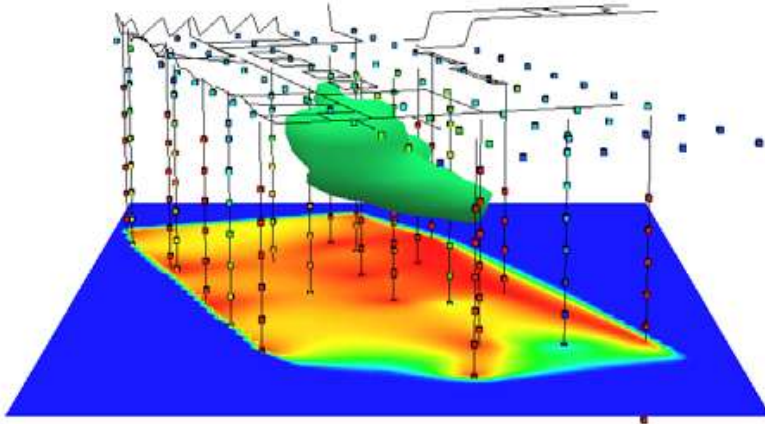
Mål: Minska läckage till recipient

Metod: MNA / ÖNS. Naturlig reduktion följs upp i 8 rör, 4 ggr per år. Övervakning av geokemi, hydrologi och föroreningar. Beräkningar av när åtgärds mål nås..



Framgångsfaktorer: Samsyn kring att MNA/ÖNS inte är samma sak som att undvika åtgärder. God kännedom om geokemi och hydrologi på platsen. Kunskap om MNA/ÖNS. Totalkostnadsperspektiv

Åtgärds mål på väg att uppnås.



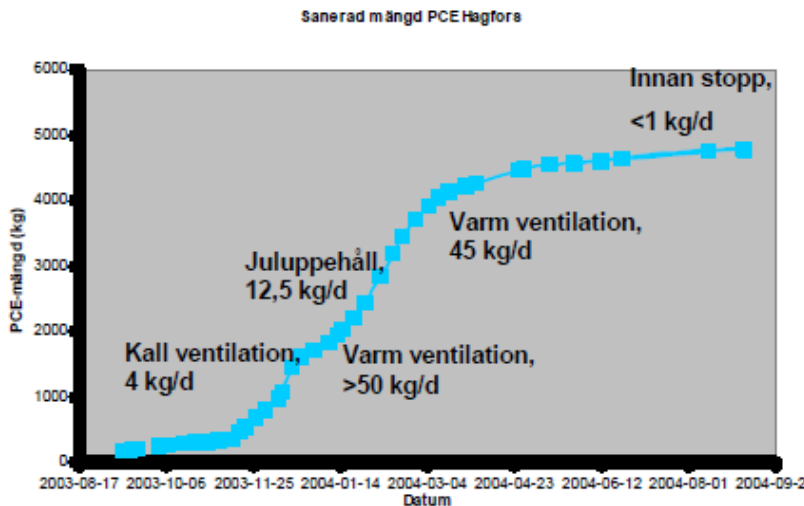
Varför: Klorerade lösningsmedel under byggnad → ånginträngning och källzon

Mål: Minska källzon och ångtransport. Undvika fosgenbildning.

Metod: Ånginjektering/uppvärmning samt extraktion med ventilation / vakuumuppsug

Framgångsfaktorer Välunderbyggda metodval. Pilotförösk. Gradvist ökande åtgärder, iterativt arbetssätt, noggrann dimensionering samt erfarna entreprenörer. Totalkostnadsperspektiv.

2000 + 5000 kg klorerade alifater togs upp. Acceptabel inomhusmiljö.



LOMMA HAMN



Utmaning: Att bygga på nedlagda deponier (främst asbestcement)

Mål: God bebyggd miljö. Hållbart byggande.

Arbetsstrategi: Markmiljöfrågor beaktas tidigt i planprocessen

Åtgärdsstrategi: Hållbara barriärer. Fysiskt skydd + skydd mot gas (metan) gm passiva system

Framgångsfaktorer: Samsyn och diskussion med alla berörda parter



Airsparging, garage och - fordonsverkstad

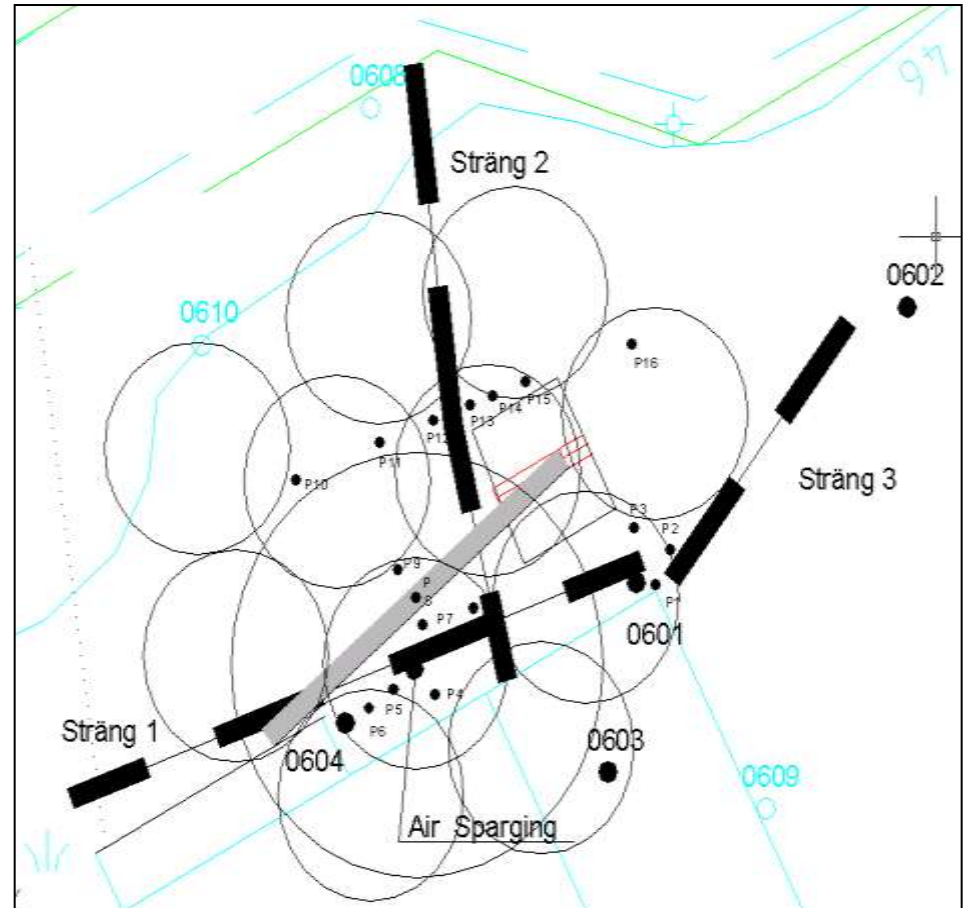
Varför: BTEX och alifater under byggnad nära recipient

Mål: Borttagen källzon → kraftigt minskad transport

Åtgärder: Inblåsning av luft under GV yta, utsug av luft ovan GV yta

Framgångsstrategi: Samsyn kring att källzonreduktion är primär metod, förutsättningslöst teknikval samt korrekt dimensionering mha processingenjörer. Totalkostnads-perspektiv.

Mål uppfyllda och godkända 1 år efter igångsättande

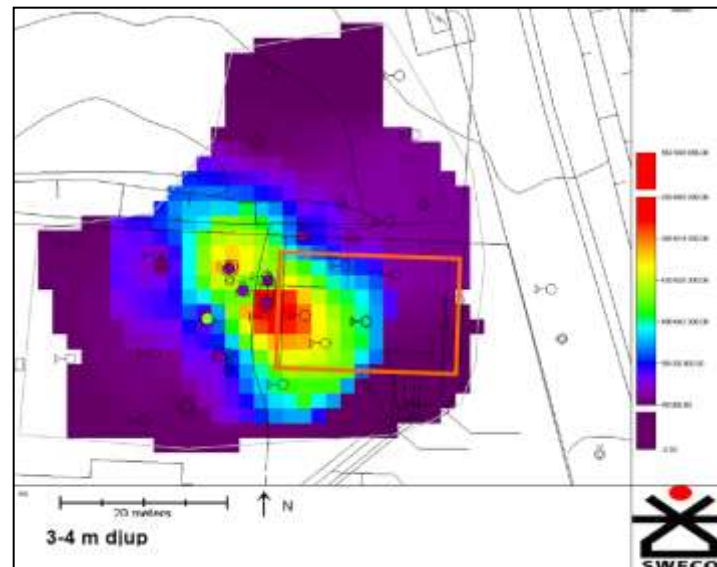
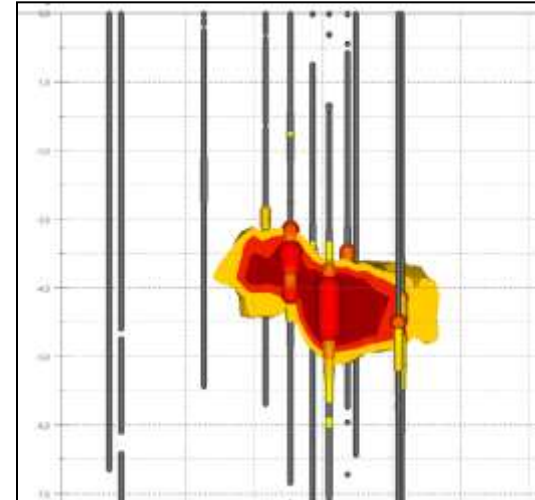


Varför: Klorerade lösningsmedel under byggnad → risk för ånginträngning

Mål: Borttagen källzon

Framgångsstrategi: Samsyn kring att källzonsreduktion är primär metod. Mycket god kännedom om föroreningsituation → korrekt dimensionering och kostnadsberäkning.

Resultat: In situ metod valdes ej pga av totalkostnader både för miljö och monetärt.



Tryckeri Skåne

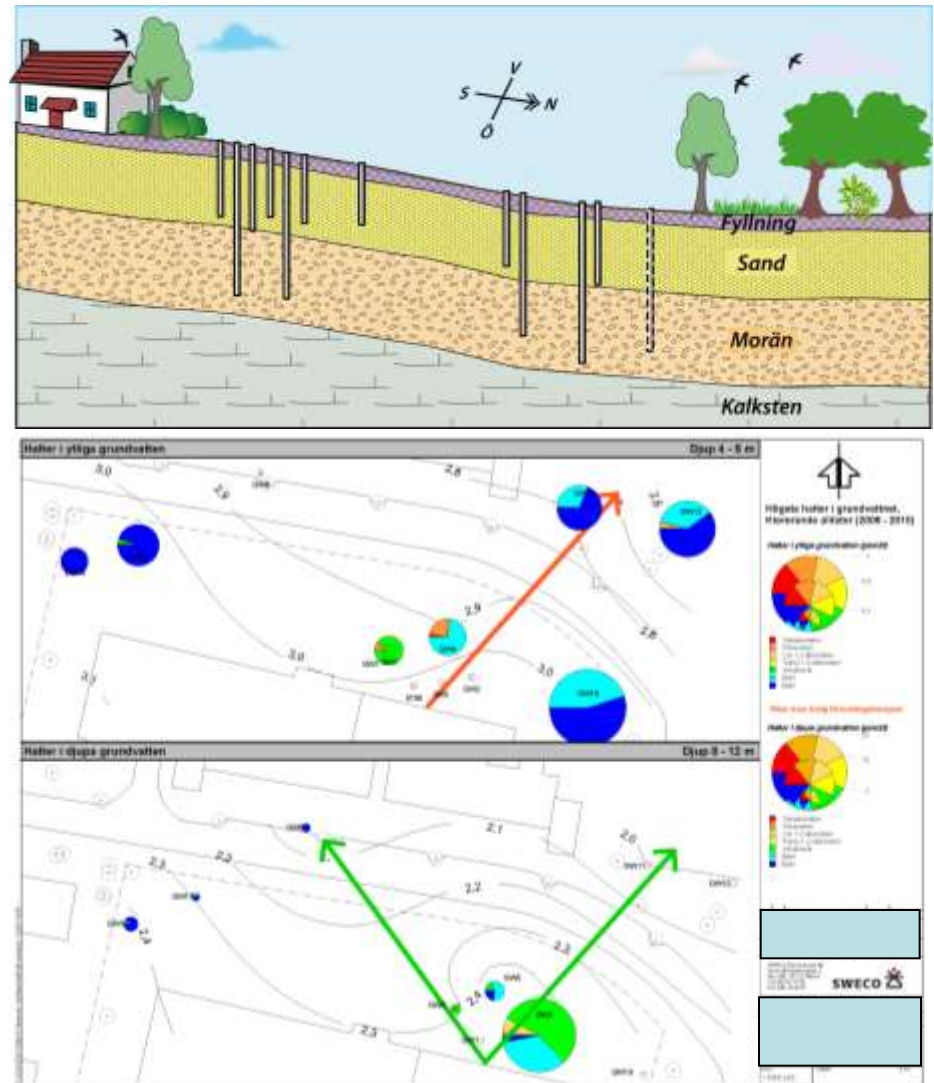
Varför: Klorerade lösningsmedel och BTEX i jord och grundvatten → risk för omgivningspåverkan

Mål: Acceptabel riskreduktion på längre sikt för omgivning

Metod: MNA/ÖNS. Modellering samt geokemiska beräkningar för att bekräfta MNA/ÖNS som åtgärdsmetod.

Potentiell framgångsstrategi: Samsyn med alla parter att MNA/ÖNS kan vara lämpligt. Mycket god föroreningskännedom och goda kunskaper kring MNA/ÖNS.

Resultat: Mätningar + modellarbete visar att MNA/ÖNS är lämplig



Planeringsstrategier

fördelar

+ hållbart och resurseffektivt
(kostnader och miljö)

nackdelar

- kvarlämnande av föroreningar
- boende
- delområden, NVs vägledning

vad krävs för acceptans

- > diskussion och samsyn
- > tvärvetenskap
- > acceptabel risk



Vertikala barriärer

fördelar

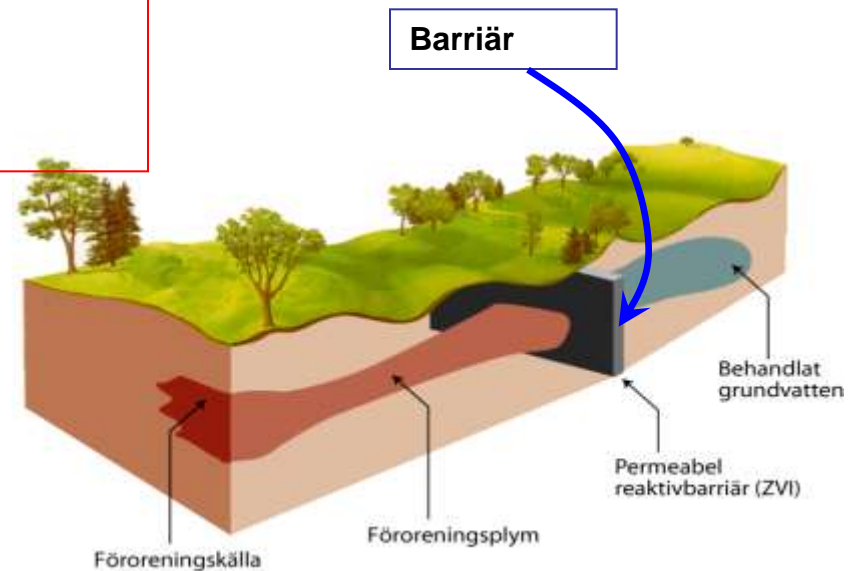
- + hållbart och resurseffektivt (kostnader och miljö)
- + ibland avlägsnande av föroreningar
- + viss acceptans

nackdelar

- ibland kvarlämnande
- kräver ibland behandlingstest etc.
- beständighet måste bevisas

vad krävs för acceptans

- > Samsyn kring mål och kvarlämnande
- > tydliga bevis för långsiktig beständighet
- > acceptabel riskreduktion



Andra inneslutningsmetoder

fördelar

- + till viss del hållbart och resurseffektivt
- + kända (deponi)tekniker → god kunskap i Sverige
- + viss acceptans

nackdelar

- kvarlämnande av föroreningar
- kräver specialkunskap/studier
- beständighet måste bevisas (stabilisering/ solidifiering)

vad krävs för acceptans

- > samsyn kring beständighet och kvarlämnande
- > bra bevis för långsiktig beständighet
- > acceptabel riskreduktion



In Situ metoder

fördelar

- + ofta hållbart och resurseffektivt (kostnader och miljö)
- + kända och beprövade tekniker
- + oftast destruktiva

nackdelar

- begränsad kunskapsnivå i Sverige
- många metoder att välja på

vad krävs för acceptans

- > förutsättningslöst angreppssätt
- > samsyn kring måluppfyllelse
- > acceptabel riskreduktion

