
Utvärdering av saneringsmetoder - miljöprestanda & samhällsekonomi

Finansiering: Kunskapsprogrammet Hållbar Sanering



Organisation

Projektgrupp

Karin Andersson, SIK – uppdragsledare, LCA
Joakim Johansson, WSP - samhällsekonomi
John Sternbeck, WSP - risker och toxiska ämnen
Johan Alm, WSP – marksanering

Referensgrupp

Två saneringsföretag:

Soilrem Envirotech AB & EcoTecAB



Upplägg föredrag

- Mål, Strategi, Fallstudie
- Metodik, översiktligt
- Resultat, översiktligt
- Slutsatser



Syfte och Mål

Underlag för bedömning av miljömässiga och samhälls-ekonomiska konsekvenser av marksanering, särskilt:

- Val av saneringsmetod,
- Ambitionsnivå vid sanering

Mål:

- > Modell för utvärdering av saneringsmetoder: miljöprestanda och samhällsekonomi
- > Testa modellen i en fallstudie
- > Utveckla prototyp till förenklat verktyg

HÅLLBAR SANERING



Utgångspunkter

- ✚ Fiktivt fall, baserat på erfarenheter och indata från två saneringsföretag
- ✚ Utvärderingen utgår från tidigare riskbedömning
- ✚ Saneringsmetoder:
 - kompostering på plats
 - kompostering i storskalig anläggning
 - in situ (luftning)
- ✚ Ingen verksamhet på området innan & under sanering

HÅLLBAR SANERING



Fallstudie

- ✚ Bensinföreningar i tätort: alifater, aromater, BTEX och PAH
- ✚ Sammansättning utifrån SPIMFAB-data
 - Aromater (C8-C10 & C10-C35) samt bensen styrande
 - PAH < KM
- ✚ Förorening i 1-3 m; area 500 m²
- ✚ Starthalter 5MKM och 2MKM
- ✚ Åtgärds mål MKM och KM
- ✚ 12 scenarier + 2 nollscenarier



HÅLLBAR SANERING



Övergripande strategi

	Företags-ekonomi	Samhälls-ekonomi	Miljö-prestanda	Risk	Sanerings-tid
Primära effekter					
Risker på området	Ej relevant	Nej	Ja	Ja	Ja
Sekund. effekter					
Sanering	Ja	Ja	Ja	Nej #	Ej rel.
Tertiära effekter[§]					
Markanvändning	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej

sekundära risker ej med, t.ex. arbetsmiljö, olyckor, läckage från deponi

§ Bedömning kräver specifika lokalförhållanden

HÅLLBAR SANERING



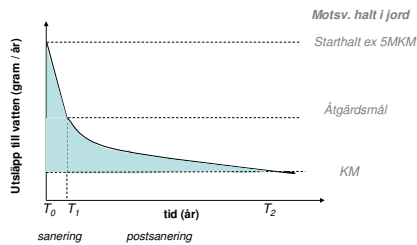
Metodik 1. Risk och toxiska ämnen

- + Separat presentation av
 - tox / ekotox i LCA
 - risker på plats
- + Områdeskaraktäristik enligt NV:s generella antaganden för bensinstationer
- + Emissioner till vatten och luft under och efter sanering
- + Emissioner vid halt < KM värderas ej
- + Korrektion för naturlig urlakning under lång tid

HÅLLBAR SANERING



Metodik 1. Emissioner från området



HÅLLBAR SANERING



Metodik 2. Miljöprestanda

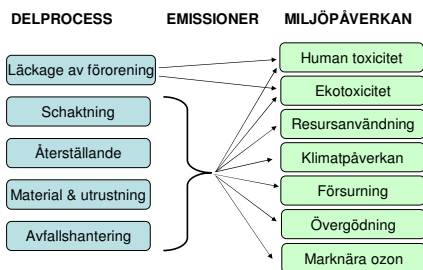
LIVSCYKELANALYS:

Relativ bedömning av miljöpåverkan från saneringsprocessen

1. Inventera alla emissioner som uppstår till följd av sanering;
- transporter, arbetsmaskiner, material (plaströr, näringslösning...), tillverkning av diesel, emissioner från området, utvinning av grus, energianvändning etc
2. Karakterisera emissionernas bidrag till olika miljöpåverkan
3. Metodik: EDIP (lokal påverkan på tox / ekotox)
4. Beskrivande LCA



Modellering av miljöprestanda



Metodik 3. Samhällsekonomi

- ✚ Samhällsekonomi i relation till ett nollalternativ
- ✚ Kostnader: miljöpåverkan av sanering + entreprenadkostnad
- ✚ Vinster: minskad risk för skador på hälsa och miljö + mark tillgängliggörs
- ✚ Vinsterna har inte kunnat kvantifieras, men påverkar inte relativa rankingen av olika saneringsmetoder
- ✚ Miljökostnad: CO₂, NO_x, SO₂, PM10
- ✚ Tre områden: Stockholm, Södertälje och Laholm



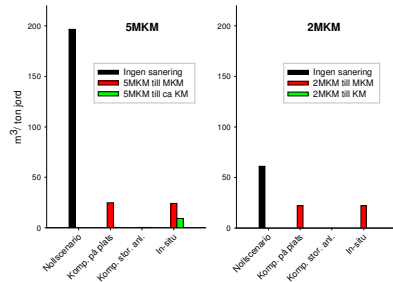
Resultat – toxiska ämnen

- Naturlig utlakning under 50 år:
 - 70-80% av bensen
 - 6-10 % för aromater (styrande)
 - otillräckligt för åtgärds mål
- Mängdmässigt kan primära utsläpp sammanfattas:
 - Utsläpp till vatten: C8-C10 Aromater > TEX > C10-C35 Ar. > Bensen
 - Emissioner till luft: C5-C8 Alifater ≈ C8-C10 Aromater
 - Aromater och BTEX: utsläpp till vatten >> emissioner till luft
 - Alifater: utsläpp till vatten ≈ emissioner till luft
 - Utsläpp minskar 10-100 gånger efter sanering
- Primära & sekundära utsläpp ej helt jämförbara: tid & rum, tröskel
- Dock, sekundära utsläpp ofta ca 10 gånger högre än primära

HÅLLBAR SANERING



Ekotoxicitet ytvatten - primärt

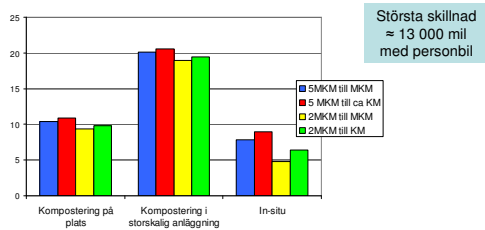


HÅLLBAR SANERING



Resultat - Miljöprestanda

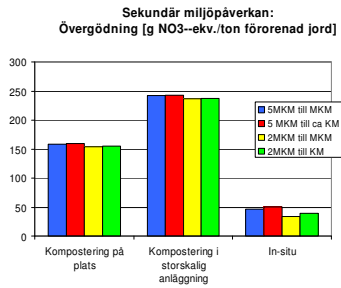
Sekundär miljöpåverkan: Klimatpåverkan
[kg CO₂-ekv. per ton förorenad jord]



HÅLLBAR SANERING



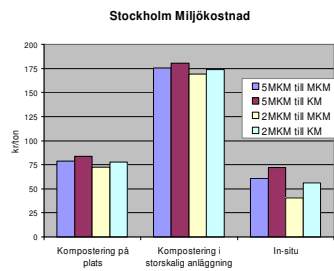
Resultat - Miljöprestanda



HÅLLBAR SANERING



Resultat - Miljökostnader

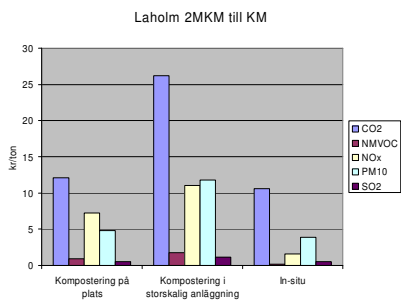


Miljökostnader:
Stockholm >
Södertälje >
Laholm

HÅLLBAR SANERING



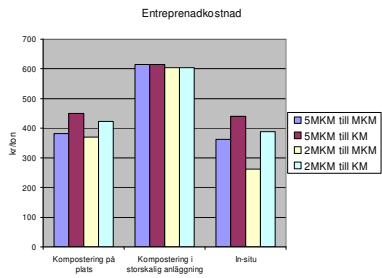
Miljökostnader per ämne



HÅLLBAR SANERING



Medel-entreprenadskostnad



HÅLLBAR SANERING



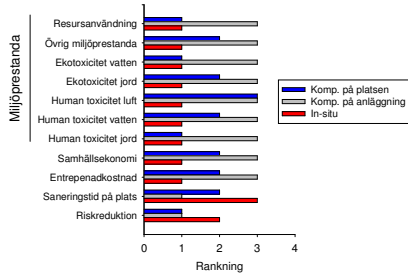
Resultat - Samhällsekonomi

- Miljökostnaderna varierar mellan olika städer
- PM10 dominerar miljökostnader i Stockholm
- CO₂ dominerar miljökostnader i Laholm
- In-situ: miljökostnader ökar med ökande föroreningsgrad och ambitionsnivå vid sanering
- Entreprenadskostnader större än miljökostnader
- Totala kostnader: kompostering anläggning > lokal kompostering > in-situ
- Lönsamheten av sanering ej beräknad (tertiära vinster ej medräknade), beror av plats och användning

HÅLLBAR SANERING



Övergripande resultat



HÅLLBAR SANERING



Övergripande ranking i detta fall

In-situ

- bäst i miljöprestanda
- bäst i kostnader: entreprenad och miljö
- kan vara dålig i tertiära ekonomiska effekter
- sämre i riskreduktion (i vissa fall)
- sämst i saneringstid

Kompostering på storskalig anläggning

- bäst i saneringstid
- sämst i miljöprestanda

Kompostering på plats

- bra i saneringstid, miljöprestanda och ekonomi



Svårigheter och begränsningar

- Ingen avvägning mellan miljöprestanda mot saneringsmål
- Platsspecifika förhållanden kan påverka många aspekter
- Tertiära effekter har troligen stor betydelse för samhällsekonomiska analyser och miljöprestanda
- Miljökostnader för riskerna kunde ej värderas monetärt



Slutsatser

MILJÖPRESTANDA EXKL TOX

- Valet av saneringsmetod viktigare än ambitionsnivån
- Ambitionsnivå och starthalter spelar roll främst vid in-situ

TOX / EKOTOX

- Nollalternativ: utlakning i 50 år ger ej tillräcklig riskminskning
- Ambitionsnivå spelar stor roll för miljöpåverkan
- Primärt: Kompostering i storskalig anläggning bäst
- Sekundära miljöpåverkan > primär miljöpåverkan



Slutsatser

ALLMÄNT

- Om platsspecifika riktvärden är högre än generella:
 - kan möjliggöra in-situ
 - liten betydelse för miljöprestanda vid andra metoder



Tack för uppmärksamheten!

**Stort tack till
referensgruppen!!!**