

Tekn.Dr. Sami Serti



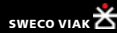
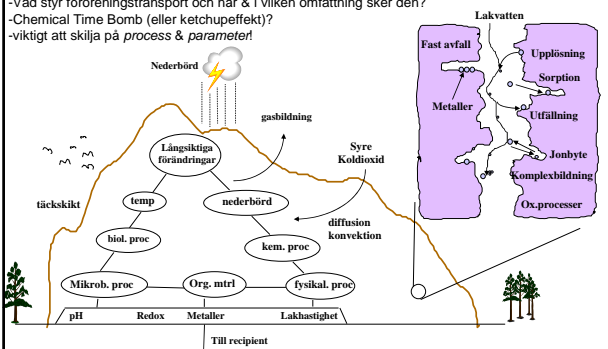
**Riskbedömning vid hantering av sediment/muddermassor
– en processbaserad historia**

Tfn: +46 8 695 64 88
Tfn (mobil): +46 734 12 64 88
E-post: sami.serti@sweco.se



Processer att beakta i de förorenade massorna

-Vad styr föroreningstransport och när & i vilken omfattning sker den?
-Chemical Time Bomb (eller ketchup-effekt)?
-viktigt att skilja på *process* & *parameter*!



Faktorer som påverkar lakningen



- pH
- redoxpotential
- L/S (förhållandet mellan vätska & fast fas)
- tiden för lakning
- partikelstorlek
- temperatur
- jonstyrka
- komplexbildande ämnen

När det gäller lakning av organiska ämnen tillkommer andra faktorer som halten organiskt kol i lakvattnet.



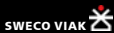
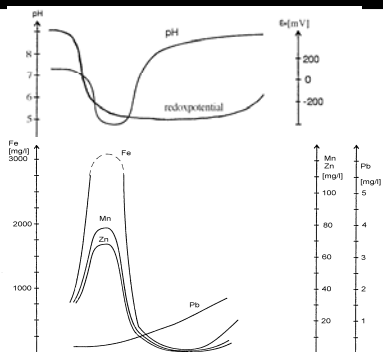
Processer som påverkar lakningen



- **Upplösning**
- **Utfällning**
- **Sorption**
- **Jonbyte**
- **Komplexbildning**
- **Oxidationsprocesser**
- **Nedbrytning**
- **Konkurrens**



Inverkan av pH & redox på metallers löslighet



Inverkan av pH på ex Pb, Cd, Cu och As löslighet



Bly (Pb):

- Lösighetsminimum vid pH 9-10
- Hög löslighet vid såväl låga som höga pH (amphoteric behaviour)
- Adsorberas starkt till mineralytor

Cadmium (Cd)

- Minskad löslighet vid höga pH
- Lättlöslig som kloridkomplex ($CdCl^+$, $CdCl_2$, $CdCl_3^-$, $CdOHCl^+$)

Koppar (Cu)

- Lösighetsminimum vid pH 9-10
- Lättlöslig som organiskt komplex

Arsenik (As)

- Max löslighet vid pH 7



Redox – reduktions- & oxidationsförhållanden

Populärvetenskapligt kan redox uttryckas som graden av närvaron eller frånvaron av syren.

Hög redox = *oxiderande* förhållanden
Låg redox = *reducerande* förhållanden

Generellt:

Metallers mobilitet och utlakning ökar med ökad redox och minskar med minskad redox (ex. krom).

Undantag gäller för ex. arsenik, mangan.

Mikrobiell aktivitet kan ha stor inverkan på redox.

SWECO VIAK

Riskbedömning

Q: Vad menas med risk?

A: Risk betraktas som sammanvägning av sannolikhet och konsekvens

Q: vad är ändamålet med riskbedömning?

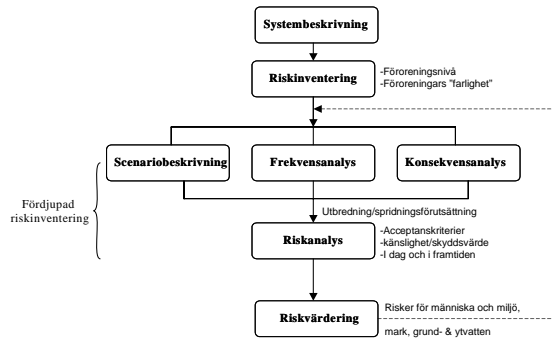
A: - Kartläggning
- Prioritering
- Beslutsunderlag för ev. åtgärder

Q: när behövs en riskbedömning?

A: En riskbedömning bör utföras vid de flesta undersökningar av sediment/massor

SWECO VIAK

Metodik för riskanalys för människa och miljö



SWECO VIAK

Nivå för riskbedömning

✓ En riskanalys nivå beror på syfte och omfattning av information.

• Riskklassning enligt MIFO-modellen (metodik för inventering av förorenade områden)

• Förenklad riskbedömning

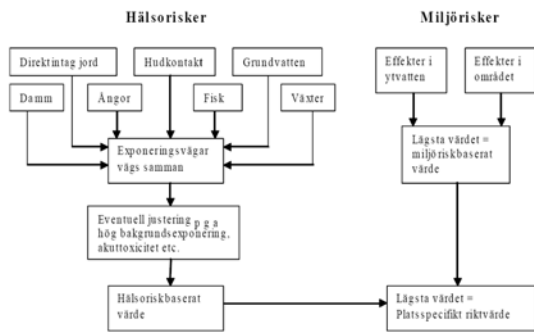
• Jämförelse med generella riktvärden

• Fördjupad riskbedömning

• Framtagande av platsspecifika riktvärden

SWECO VIAK

Exempel på beräkningsgång



SWECO VIAK

Laktester

Lakttest	Beskrivning
Kolonntest	Provet packas i en kolonn. Vatten pumpas sedan sakta från botten oerom materialet i kolonnen. Det perkolerade vattnet, lakvattnet, analyseras vid olika L/S-kvoter. Testet ger en uppfattning om lakvattnets innehåll av olika ämnen på både kort och lång sikt.
Skaktest – 2 steg	En enklare metod där provet skakas med olika mängd vatten på ett standardiserat sätt. Metoden ger en uppfattning om möjlig utlakning på lång sikt.
Diffusionstest	Metod som mäter utlakning från monolitiska och stabiliserade material från en större provkropp under en längre tid (minst 64 dagar).
Tillgänglighetstest /Oxiderad tillgänglighetstest	Metoder för potentiell lakbarhet, d v s den potentiellt tillgängliga mängden av ett ämne som är lakbar på mycket lång sikt. Används som övre gräns för möjlig utlakning.
pH-statisk lakning	Metod som bestämmer inverkan av pH på utlakningen av ämnen i materialet.

Svagheter med lakttest:

- Svårt att förutse lakning på lång sikt ty förhållanden kan förändras.
- Dyrt med test som tar hänsyn till flera parametrar.
- Svårt att bedöma resultat, ger olika bra riskbedömningar beroende på acceptanskriterium.

SWECO VIAK

Hur bedöma resultat från laktest?

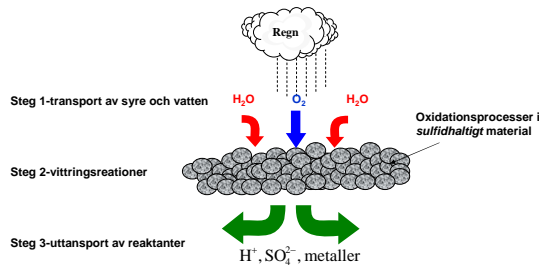


- ✓ mottagningskriterier för avfall vid L/S 0,1; 2 och 10 för inert "avfall".
- ✓ NV's generella riktvärden för förorenad jord.
- ✓ koncentrationer i lakvätska direkt med kriterier för:
 - Jungfruligt material (ex halter från "naturlig" morän)
 - halter i dagvatten
 - skydd av ekosystem och ytvatten
 - WHO:s dricksvattennormer

SWECO VIAK

Oxidationsförloppets tre huvudsteg

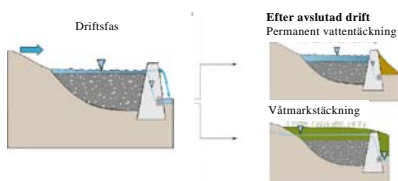
- Q: Hur sker frigörelsen av föroreningar från sediment / muddermassor?
Q: Kan kunskapen användas till att förhindra detta (kemisk/fysikalisk stabilisering / solidifiering)?



SWECO VIAK

Alt utformning för att minska sulfidoxidation

- ✓ Vattenmättade förhållande
- ✓ Våtmarkstäckning
- ✓ Diffusionstäta skikt



SWECO VIAK
