

Toxikologisk karakterisering av PAH-förorenade jordar under biosanering/Biotillgänglighetsbaserad bioanalys av renade PAH-jordar

Maria Larsson och Anna Rotander

Magnus Engwall, Bert van Bavel

MTM Forskningscentrum, Örebro universitet

Thomas von Kronhelm, SAKAB

Per Ivarsson, Helena Olsman, Analycen AB

Bakgrund

Kemiska analyser och mekanismspecifika biologiska analyser av PAH-förorenad jord som biosaneras korrelerar inte med avseende på dioxinlika ämnen

- De kemiska halterna (PAH16) visar ofta på en snabbare nerbrytning i jämförelse med det biologiska testet (CALUX)

Andra ämnen än PAH16 som påverkar toxiciteten

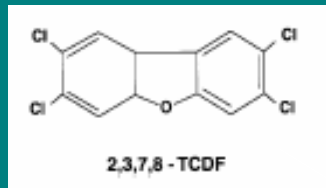
- metaboliter?

Biotillgänglighet

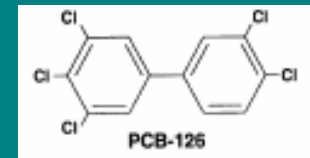
- ökar under saneringsprocessen
- viktig parameter ur risksynpunkt?

Dioxinlika ämnen

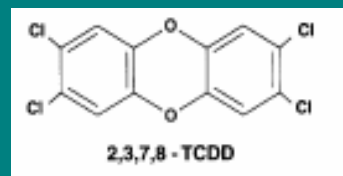
PCDF



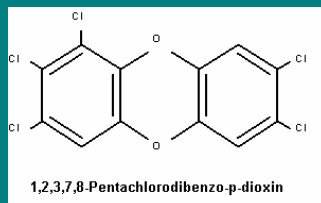
PCB



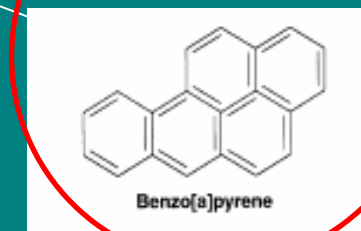
TCDD



PCDD



PAH

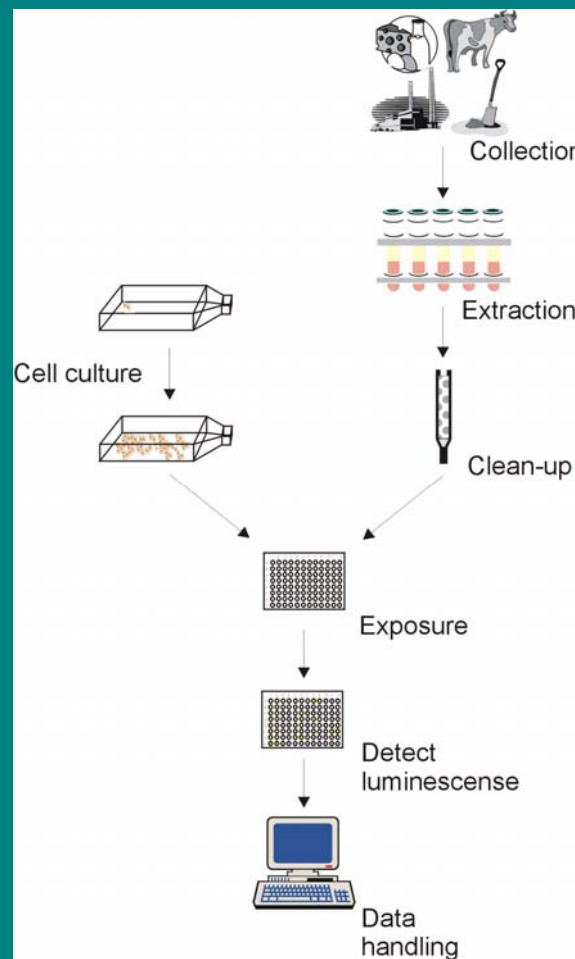
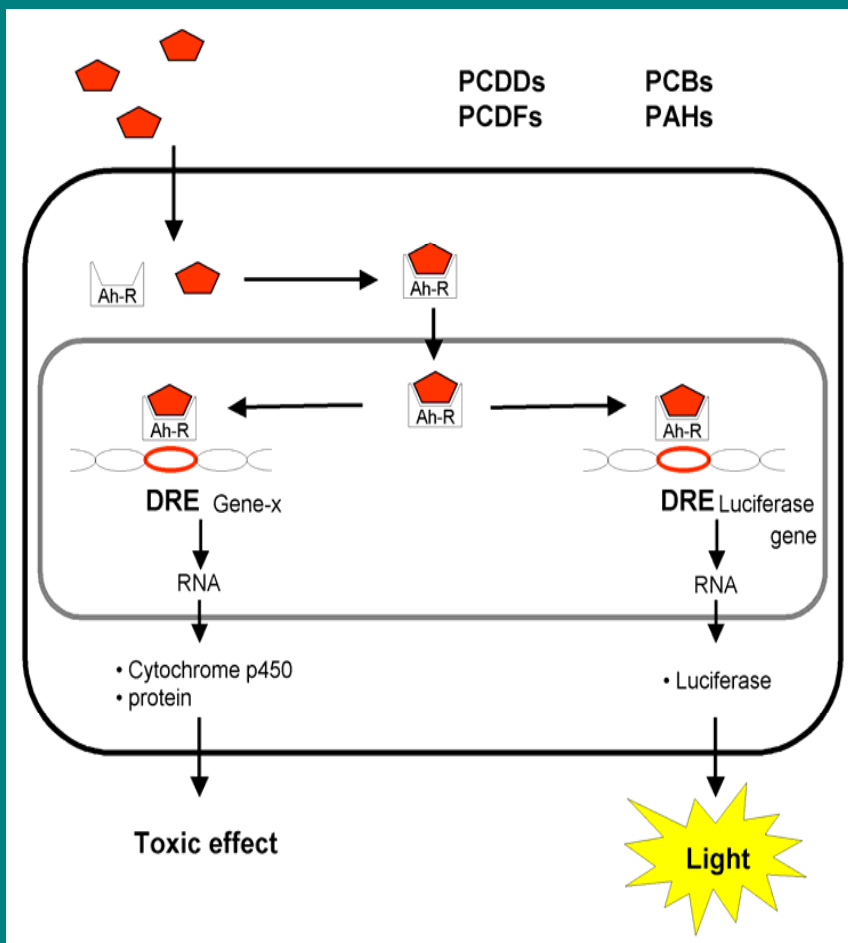


Kemisk analys vs. biologisk analys

Kemisk analys av miljöprov talar om hur höga halterna är av kända ämnen utan att ge information om effekter

En mekanismspecifik biologisk analys ger information om den totala effekten av alla ämnen i det analyserade provet som verkar via den mekanism som testet mäter

Chemically Activated LUciferase eXpression (CALUX®) assay



Syfte med projektet

Studera förändring av den **dioxinlika aktiviteten** under biosanering av kontaminerad jord

- Daramend® och biosan

Totalextraktion och biotillgänglighetsextraktion

- kemisk analys (PAH16) och biologisk analys (CALUX)

Upptagsstudier i *Eisenia fetida* (mask)

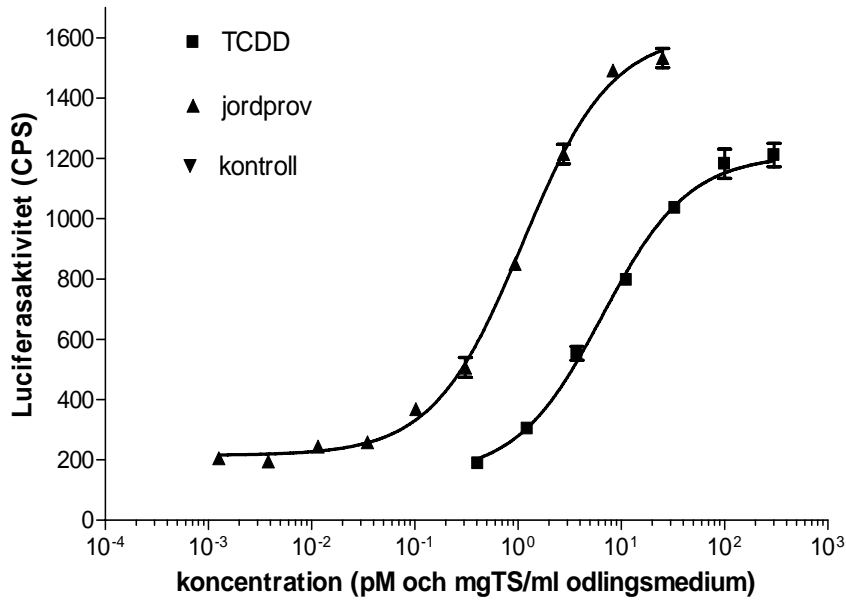
- Biotillgänglighet



Hur mycket bidrar PAH16 till utslaget i CALUX?

- oidentifierade AhR-agonister

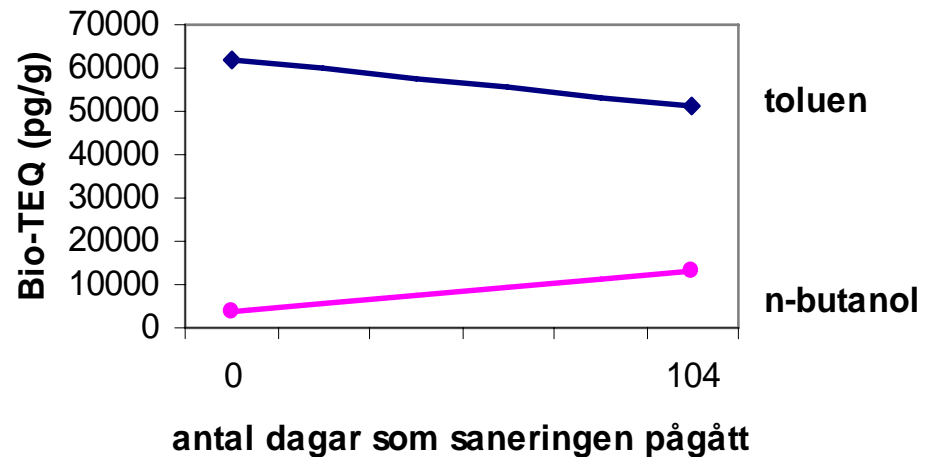
n-butanol 1a uttaget



→ Beräkning av Bio-TEQ från TCDD standard kurvan

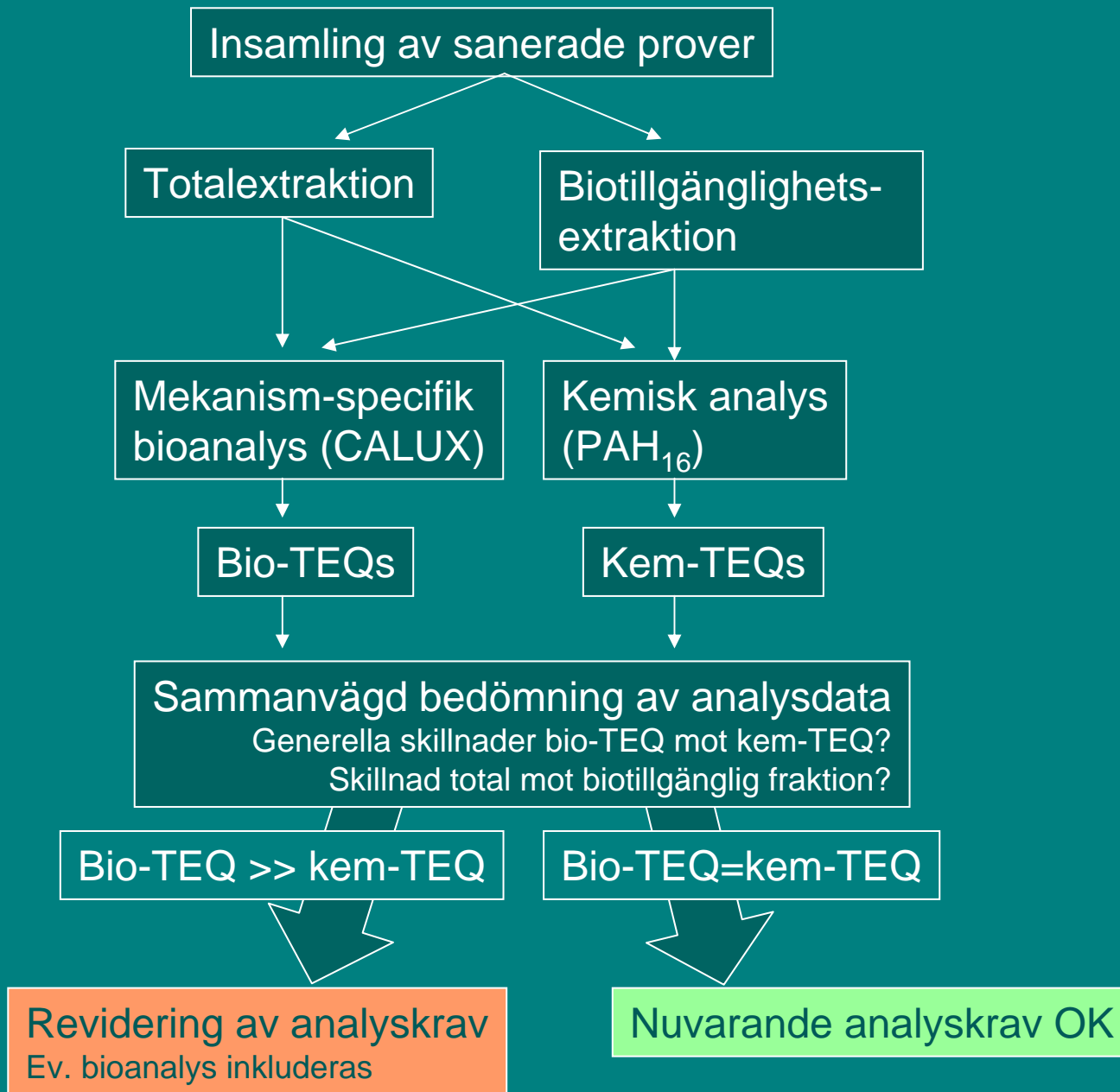
Den dioxinlika aktiviteten i den biotillgängliga fraktionen är högst vid det sista provtagningstillfället ←

Dioxinlik aktivitet i en biosanbehandlad jord



Syfte med projektet

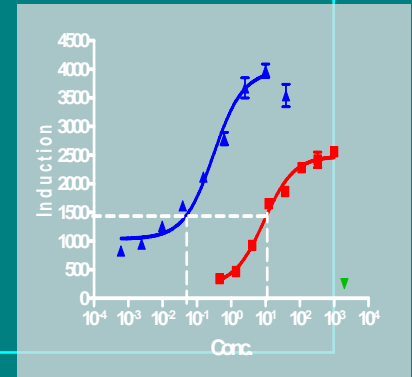
- Bioanalys (CALUX) och kemisk PAH analys av sanerade jordmassor
- Totalhalt och biotillgänglighetsextraktioner
- Studera skillnader mellan uppmätt och förväntad toxicitet, total och biotillgänglig fraktion
- Kartlägga om dagens analysmetodik är rimlig som grund vid friklassning av jordmassor



Bio-TEQ och TEQ

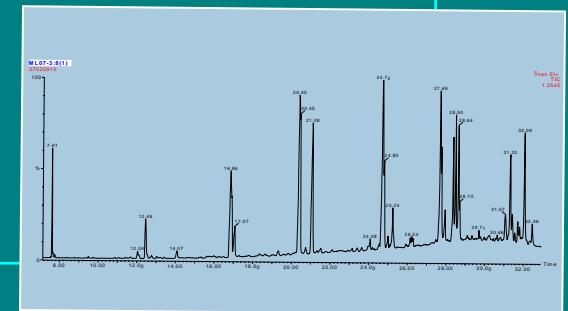
Dioxinlik aktivitet baserad på biologisk analys
(CALUX).

$$\text{Bio-TEQ} = \frac{\text{EC}_{50 \text{ TCDD}} (\text{pg/ml})}{\text{Extrakt EC}_{50 \text{ TCDD}} (\text{g/ml})}$$



Dioxinlik aktivitet baserad på kemisk analys.

$$\text{TEQ}^* = \text{pg PAH/g t.s. jord} \times \text{REP}^{**}$$



*TEQ: Toxic equivalents, pg dioxin-like compounds/ g d.w. soil.

**REP: Relative toxicity potency factor. PAHs have different affinity to the Ah-receptor.

Metoder

- **Totalextraktion** med ”pressurized liquid extraction” (PLE) – med hexan/DCM (9:1)
- Metodutveckling av **biotillgänglighetsextraktion**
 - Maskupptag ”facit” (PAH-profil)
 - POM (polyoxymetylen) (jämviktsextraktion av porvatten)
 - Tenax (2,6-difenylenoxidpolymer) (totalextraktion av porvatten)
 - Biotillgänglighetsextraktion med PLE – vatten (butanol)
 - Butanolskakning
- **PAH-analys** GC/MS → kem-TEQ-kalkyl baserat på REP för PAH16
- **CALUX-analys** → Bio-TEQ-kalkyl
- Sammanvägd bedömning

Frågor inför workshop

- Vilka fördelar finns med att inkludera biologisk analys vid friklassning av förorenade jordar

Biotillgänglighet?

- Finns det risk att ämnen, tex PAHer (andra än PAH16)/PAH-metaboliter missas i sanerade massor med dagens analysmetodik?
- Leder kemisk och biologisk analys av den biotillgängliga fraktionen till en bättre riskbedömning än analys av totala fraktionen?

Finansiärer

Sparbanksstiftelsen Nya
Naturvårdsverket Hållbar sanering
SAKAB Kumla miljöstiftelse