



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Toxikologisk riskbedömning

Oönskade ämnen i slam
KSLA Workshop 3

Agneta Oskarsson
Inst för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

Upplägg

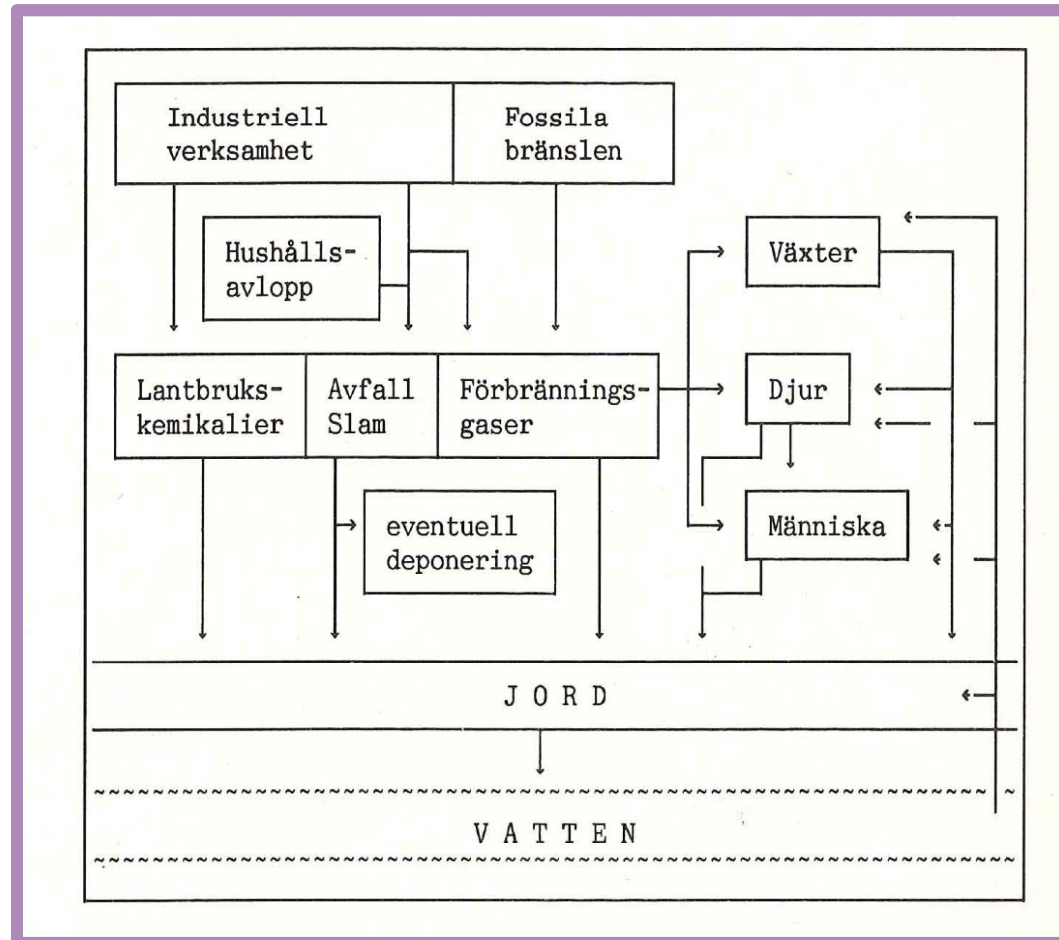
- Intro: "Oönskade" ämnen i slam
- Spridningsvägar
- Riskanalys, Riskbedömning,
Toxikologisk livsmedelssäkerhet
- ADI, MRL, PTWI, MOE
- Konklusioner



Oönskade ämnen i slam

- 10 000-tusentals kemikalier
- Vad når reningsverk?
 - Intag minus absorberat och retinerat i kroppen
 - Hushållskemikalier
 - Vissa industrikemikalier
 - Övrigt
- Vad hamnar i slam, respektive renat avloppsvatten?

Spridningsvägar



Oskarsson, 1989,
modifierad från Kloke
et al 1984

Exempel på ämnen/ämnesgrupper

Metaller	Läkemedel
Klorerade bifenyler	muskämnar
Klorerade alkaner	östrogener
Klorerade naftalener	Organiska tennföreningar
Bromerade flamskyddsmedel	klorparaffiner
Perfluorerade ämnen	nonylfenol
Bisfenol A	siloxaner
ftalater	triklosan



Från slam till livsmedel

- Jordförbättringsmedel: var, när, hur?
- Vegetabilier: Upptag i växter, kontamination på växter
- Animalier: Intag via jord, foder – rester i kött och mjölk

Toxikologisk livsmedelssäkerhet

- Avsiktligt tillsatt – föroreningar
- Naturliga ämnen – syntetiska;
- Hur kommer vi fram till toxikologiskt säkra livsmedel?
 - NOAEL, ADI (TDI, PTWI), MRL (gränsvärden)
- Kontroll, kostråd

Vad innebär säkra livsmedel? Några viktiga begrepp

- **ADI Acceptabelt dagligt intag**

Anger hur mycket en människa kan få i sig av ett ämne dagligen under hela livet utan att märkbara hälsorisker uppstår

- Anges i mg/kg kroppsvikt och dag
- Kan uttryckas som TDI (tolerabelt), TWI (per vecka)



- **MRL (Maximum Residue Limit) eller Gränsvärden**

Beräknas från ADI för olika livsmedel

- Anges i mg/kg livsmedel





Hur beräknas ADI och gränsvärden?

NOAEL, nolleffektdos
No Observed Adverse Effect Level

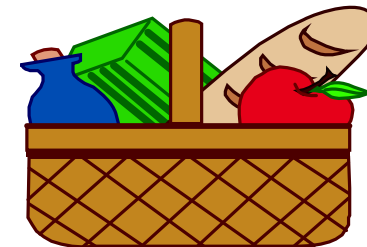


ADI= $\frac{\text{NOAEL}}{\text{säkerhetsfaktor}}$



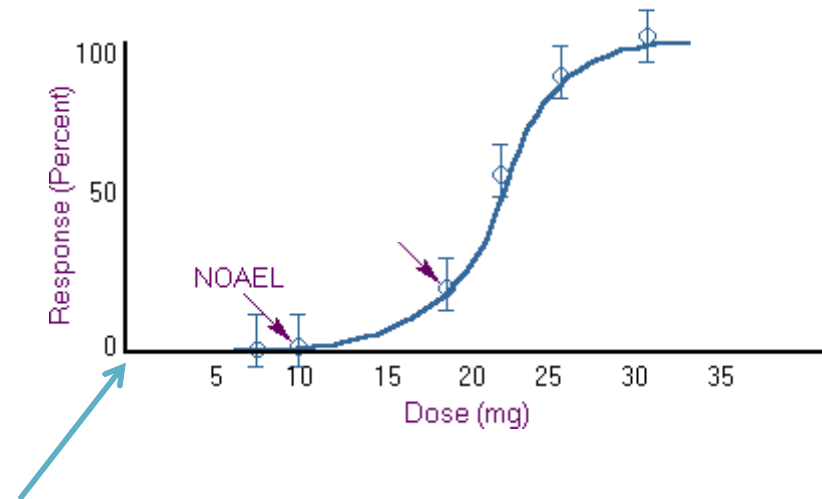
Gränsvärde, MRL

Maximum residue limit – för varje livsmedel
Begränsar intaget så att ADI inte överskrids



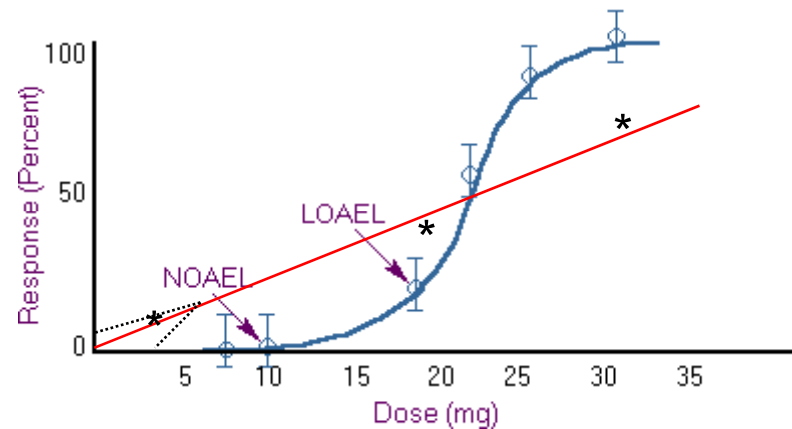
Effekter med tröskeldos

Acceptabelt dagligt intag (ADI)



$$ADI = 10/100 = 0,1$$

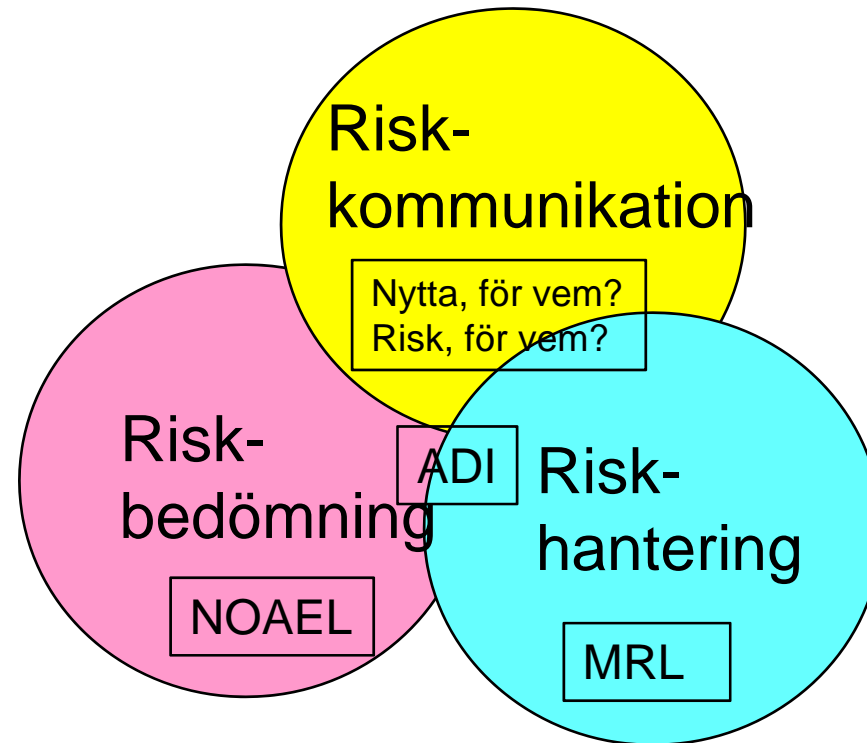
Effekt utan tröskel - genotoxiska ämnen



Exponeringsmarginal - Margin of Exposure (MOE) =
Dos som ger en liten men mätbar effekt
Exponeringsnivå

MOE \geq 10 000 är "of low concern"

Toxikologisk RISKANALYS



Riskbedömning: Utförande och tolkning av vetenskapliga studier

Riskhantering: Åtgärder (gränsvärden, kostråd), karenstider, kontroll

Riskkommunikation: Saklig, snabb, balanserad risk-nytta information



Konklusioner - Toxikologisk komplexitet

- Stort antal ämnen – jfr analyskänslighet
- Varierande sammansättning
- Dos-effektsamband
- Samverkans effekter
- Risk-nytta
- Human- och ekotoxikologiska aspekter
- Vattenläckage
- Risker vid alternativa användningar