

FB ENGINEERING

Biologisk utvärdering av kriterier för mudderdeponering

Ann-Sofie Wernersson, asw@fbe.se
FB Engineering/Flygfältsbyrån

**Förenade sediment
-problem och möjligheter**

RENARE MARK 19 Nov 2008



FB ENGINEERING

Utvärdering av påverkan av föroreningar på akvatiska organismer

- traditionellt angreppssätt

KEMI

jämförvärden



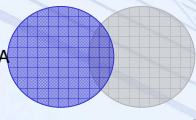


FB ENGINEERING

Vattendirektivet

BOTTENFAUNA

KEMI

MKN

FB ENGINEERING

Tänk om....

KEMI

residualanalys

BOTTENFAUNA

EKOTOXIKOLOGI!

lab resp in situ
akut - kroniskt test

Biomarkörer –
generella - specifika

TIE

FB ENGINEERING

FB ENGINEERING

Nuvarande kriterier för muddermassor (Gbg)

KEMI

FB ENGINEERING

FB ENGINEERING

Tänk om....

EKOTOXIKOLOGI!

TIE

KEMI

FB ENGINEERING

Ekotoxikologiska "sedimenttester" –

några standarder och guidance dokument

- ISO 16712:2005. Water quality - Determination of acute toxicity of marine or estuarine sediment to amphipods
- OECD 218. Sediment-Water Chironomid Toxicity Using Spiked Sediment
- OECD 219. Sediment-Water Chironomid Toxicity Using Spiked Water
- OECD 225. Sediment-Water Lumbriculus Toxicity Test Using Spiked Sediment
- SIS (1991). Vattenundersökningar – Bestämning av toxicitet hos kemiska produkter och avloppsvatten med kräftdjuret *Nitocra spinipes* Boeck – Statisk metod, akut toxicitet. SS 028106
- ASTM E1611 - 00(2007) Standard Guide for Conducting Sediment Toxicity Tests with Polychaetous Annelids
- ASTM E1367 - 03(2008) Standard Test Method for Measuring the Toxicity of Sediment-Associated Contaminants with Estuarine and Marine Invertebrates
- ASTM E1706 - 05e1 Standard Test Method for Measuring the Toxicity of Sediment-Associated Contaminants with Freshwater Invertebrates
- ASTM E2591 - 07 Standard Guide for Conducting Whole Sediment Toxicity Tests with Amphibians
- ASTM E1191 - 03a(2008) Standard Guide for Conducting Life-Cycle Toxicity Tests with Saltwater Mysids



Nitocra spinipes

- Sexuell reproduktion
- Stor geografisk spridning
- **Tål stor variation i salinitet**
- Lätta att odla (små, lite skötsel, foder kommersiellt tillgänglig)
- Vuxna efter 10-12 d
- Generationstid 16-18d vid 20C.
- Nauplii < 0.2 mm, copepodite 0.2-0.5 mm, honor 0.75 mm, hannar 0.45-0.56 mm.



"Chronic toxicity to Nitocra spinipes to evaluate dredged sediment"

Ann-Sofie Wernersson
Sini Jaakkola
Anna-Lisa Almgren
Göran Dave



Department of Applied
Environmental Science:
Göteborg University, Sweden



FRÅGESTÄLLNINGAR och ANGREPPSSÄTT

- Utvärdera muddar från Göteborgs Hamn map dess giftighet
 - **anpassning av förslag på kroniskt toxicitetstest för *Nitocra spinipes* till sediment**
- Hur förhåller sig ekotoxiciteten till mudderkriterierna?
 - **Jämförelser mellan prover som överskrider kriterierna med prover som ger effekt och vice versa**
- Tyder en eventuell respons i ekotox testet på att den beror på kemiska föroreningar?
 - **TIE**
 - **Korrelationsanalys med föroreningsindex**
- Fördelar/nackdelar med att använda det nya testet i sedimentsammanhang
 - **Diskussion**

Sedimentdjup:
10 – 40 cm

Vattendjup:
11.2 - 42 m

Porvatten (10.000 G)

"Static renewal test"

2004, GU



Kriterier som utvärderades

- PAH (individuella)
- PCB (summa resp individuella)
- Metaller (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)

Kriterie som INTE utvärderades:

TBT

En jämförelse mellan olika stationer är inte lämplig, pga olika provtagningsdjup!

FB ENGINEERING

Antal prover som överskred något av de utvärderade mudderdeponeringskriterierna:

0

FB ENGINEERING

FB ENGINEERING

Antalet prover som överskred TEL (Threshold Effect Level)

- 33 totalt
 - Benzo[a]anthracene (MK4)
 - Benzo[a]pyrene (MK4, MK6)
 - Dibenzo[a,h]anthracene (MK4)
 - Acenaphylene (MK4)
 - Fluoranthene (MK3)
 - EPCB (MK6)
 - As (MK3, MK5, MK6, MK7, MK8, MK11, MK12, MK13)
 - Cu (MK5, MK6, MK7, MK8, MK11, MK12, MK13)
 - Hg (MK5, MK6, MK7, MK8, MK11, MK12)
 - Ni (MK5, MK7, MK8, MK9, MK10, MK11, MK12)

FB ENGINEERING

FB ENGINEERING

Antal prov som överskred PEL (Probable Effect Level)

0

FB ENGINEERING

FB ENGINEERING

Akut giftighet

- Två prover påverkade adulter (>20% dödlighet)
 - max effekt: MK 4: 42,5% döda
- Fem påverkade nykläckta organismer (>20% dödlighet)
 - Max effekt: MK8: 100% döda; MK5: 80% döda efter en vecka

FB INTEGRATION

FB ENGINEERING

Utvecklingspåverkan

- LDR varierade mellan 0 och 92,5% efter en vecka.
- Station MK4, MK6, MK10, MK12 och MK13 skiljde sig signifikant från kontrollerna; utvecklingstakten minskade
 - MK5 och MK8 kunde inte utvärderas pga för hög akut giftighet.
- Tid till första kullen: 3-4 dagar (n=7)

FB INTEGRATION

FB ENGINEERING

Föreningindex

- Addition av halter efter normalisering
 - TEL (ATN)
 - PEL (APN)

Lethality at end of test vs APN

R2:0,64; p: 0,01

Time to first brood vs APN

R2:-0,90; p: 0,006

FB INTEGRATION

FB ENGINEERING

TIE: Vad berodde dödligheten bland nykläckta på?

Dödlighet (%) inom 24 timmar efter olika typer av behandling av porvatten

	C18	CM	QMA	EDTA	OBERHANDL
M15	20*	40*	60	30*	85
M18	40*	70	78	83	85

*) Manipulerat prov skiljer sig signifikant från omanipulerat (one2 test)

FB INGENJÖRSBYRÅ

FB ENGINEERING

SLUTSATS: Några svar men också frågor...

- De undersökta kriterierna är troligen inte tillräckliga för att förhindra negativa effekter på copepoder.
- Å andra sidan kunde inte heller jämförelser med individuella PEL värden förutsäga effekterna.

SEDIMENT ÄR KOMPLEXA BLANDNINGAR –
OLÄMPLIGT ATT STUDERA DEM SUBSTANS FÖR SUBSTANS

Föroreningsindex en bit på vägen
Ekotoxtester viktigt komplement
TIE i seriekoppling kanske?

FB INGENJÖRSBYRÅ

FB ENGINEERING

Sedimenttest med *Nitocra* (nauplii)?

- Bestämning av LDR och tid till första kull innebär helgarbete
- Könbestämning svår på liten organism
- Nauplii för små för helsedimenttest
- Förberedelse tid för att erhålla nauplii (salinitetsadaptation, isolering av gravida honor)
- Liten dataset tillgängligt för nauplii stadier

- + Liten porvattenvolym räcker
- + 24h exponering räcker för akut test på nauplii
- + Lämplig för TIE studier
- + Låga kostnader för odling och testutförande
- + Liten yta
- + Kort test för att få med hel livscykel inkl reproduktion
- + Snabb anpassning till olika saliniteter

FB INGENJÖRSBYRÅ

TACK!!

- Stefan Bydén, GU/Melica
- Eva Nilsson, GU
- Magnus Breitholz, ITM
- Jan Olofsson, LS
- Åsa Wilske, GbgH
- Stefan Agrenius, GU
- GMF
- Adlerbertska forskningsstiftelsen



*ill: Göte Göransson
(via Magnus Breitholz, Bengt-Erik Bengtsson ITM)*
