

Kohæsive sedimenter og forurenende stoffer

Dorte Rasmussen (dor@dhigroup.com)

Forurenende stoffer i havnesediment – Hvilke og hvor kommer de fra?

- I princippet alle stoffer, der udledes til miljøet (eller er naturligt forekommende) og har et
 - lavt potentiale for at blive nedbrudt – især under anaerobe forhold
 - højt potentiale for at binde sig til sediment
- Fokus på
 - Miljøgiftige
 - Høje koncentrationer kan ikke udelukkes

Forurenende stoffer i havnesediment – Hvilke og hvor kommer de fra?

- Væsentlige kilder
 - Tilføres med havsedimentet (baggrundsbelastning)
 - Skibe
 - Anti-begroningsmidler (TBT, kobber, zink-pyrithion, diuron, irgarol)
 - Anodisk beskyttelse
 - Olie + afbrændingsprodukter fra olie (fx PAH)
 - Havneaktiviteter i øvrigt
 - Atmosfærisk deposition
 - Evt. andre kilder

VEJ nr 9702 af 20/10/2008: Vejledning fra By- og Landskabsstyrelsen: Dumpning af optaget havbundsmateriale – klapning

Stof	Nedre aktionsniveau (TS)	Øvre aktionsniveau (TS) ¹⁾	
Kobber (Cu) mg/kg	20	90	200 kg/år/havn
Kviksølv (Hg) mg/kg	0,25	1	
Nikkel (Ni) mg/kg	30	60	
Zink (Zn) mg/kg	130	500	
Cadmium (Cd) mg/kg	0,4	2,5	
Arsen (As) mg/kg	20	60	
Bly (Pb) mg/kg	40	200	
Chrom (Cr) mg/kg	50	270	
TBT μ g/kg	7	200	1 kg/år/havn
PCB μ g/kg ¹⁾	20	200	
PAH mg/kg ²⁾	3	30	

Summen af de følgende 7 PCB'er: 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.

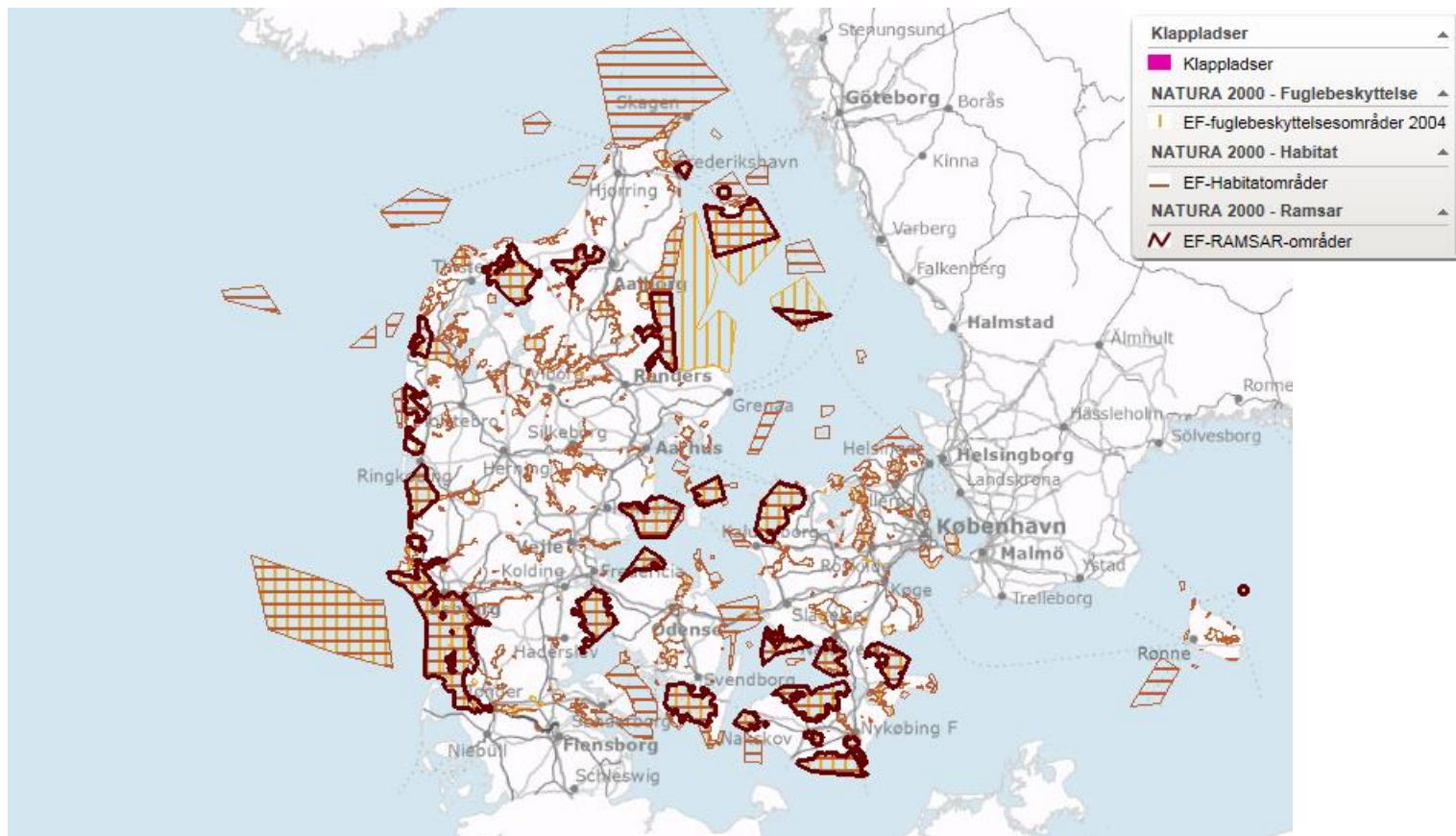
2) Summen af de følgende 9 PAH'er: Anthracen, benz [a] anthracen, benz [ghi] perylen, benz [a] pyren, chrysen, fluoranthen, indeno [1,2,3-cd] pyren, pyren og phenanthren.

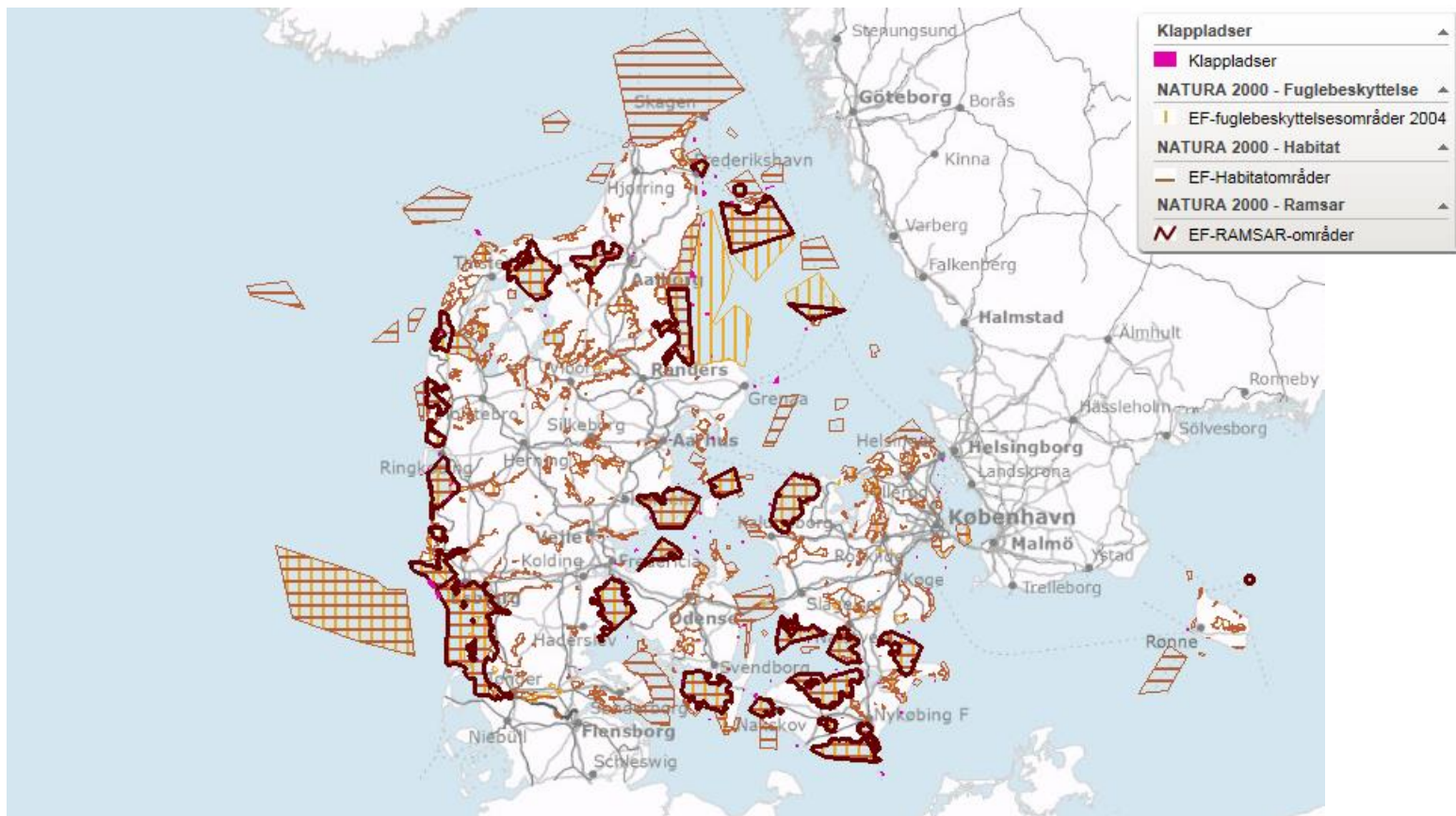
Klasse A: alle stoffer er under nedre aktionsniveau. Der må klappes

Klasse B: alle stoffer er under øvre aktionsniveau (to metaller må dog godt overskride øvre aktionsniveau med 50%)
For kobber og TBT kan det godt tillades at øvre aktionsgrænse overskrides, hvis mængdegrænsen kan overholdet OG det kan godtgøres, at der ikke er umiddelbare effekter uden for klapplassen

Klasse C: hvis ikke A eller B.
Som udgangspunkt skal der landdeponeres.







Klapning og Natura 2000

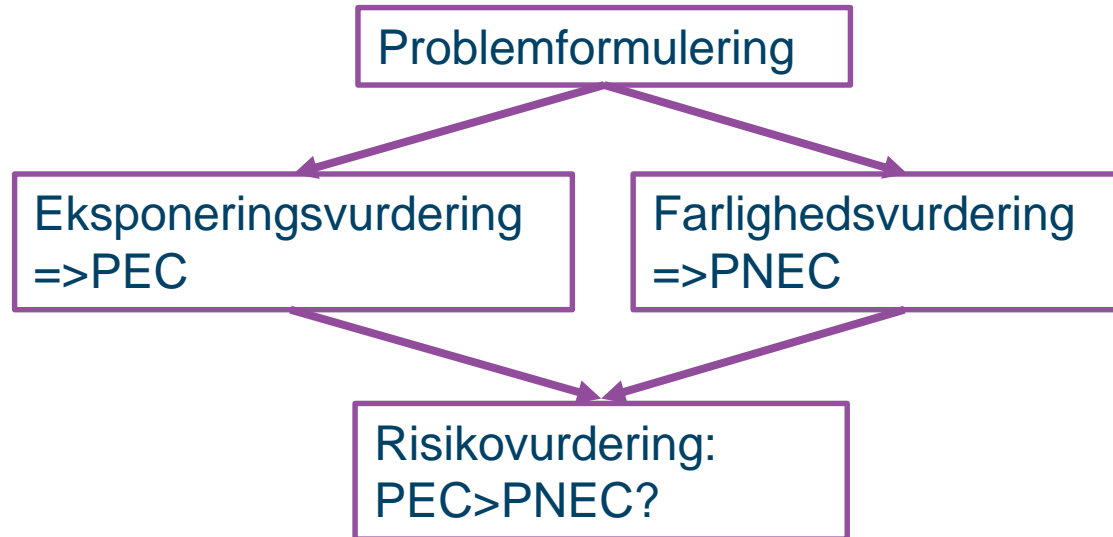
- Der skal altid foretages en vurdering af, om optagningen eller klapningen i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, dvs. om der kan forekomme en væsentlig påvirkning af de arter og naturtyper, som fremgår af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området
- Ved klapning i eller i nærheden af Natura-2000 område skal der foretaget en konsekvensvurdering

Konsekvensvurderinger...

Væsentlig påvirkning af et Natura 2000-område - er der risiko for, at klapningen kan:

- Påvirke indsatsen for at opnå gunstig bevaringsstatus?
- Medføre ændring i vigtige faktorer, som har betydning for områdets udpegningsgrundlag?
- Reducere arealet af naturtyper?
- Reducere populationen af arter på udpegningsgrundlaget?
- Medføre betydelige forstyrrelser (direkte eller indirekte, lang- eller kortsigtede, isolerede, vekselvirkende eller kumulative), som kan have effekt på populationens størrelse eller tæthed eller balancen mellem arter?

Vurdering af om de forurenende stoffer påvirker organismer



Farlighedsvurdering

Afledning

- Økotoksikologiske lab data (E(L)C50, NOEC..) => PNEC (vand, sediment, akut, kronisk)

Vandrammedirektivet

- I forbindelse med Vandrammedirektivet er EQS-værdier formuleret for en række prioriterede stoffer (EQS: Environmental Quality Standard):
 - AA-EQS: Annual Average EQS (langtidspåvirkning)
 - MAC-EQS: Maximum Permissible EQS (akut påvirkning)Skal beskytte både vandlevende organismer og biota (sekundær forgiftning) (ophobning i fødekæden)
- Pt. eksisterer ingen EQS-værdier for sediment

Bekendtgørelse BEK nr 1022 af 25/08/2010

- Omfatter ud over Vandrammedirektivets stoffer en række stoffer, som fx kobber

Farlighedsvurdering

Stof	AA-EQS µg/L	MAC-EQS µg/L
Arsen	0,11 (added)	1,1 (tilføjet)
Bly	7,2	-
Bly	0,34	2,8
Cadmium	0,2	0,45-1,5 (afh. vandets hårdhed)
Chrom	3,4	17 (CrVI), 124 (CrIII)
Kobber	1 (added) dog max 2,9	2
Kviksølv	0,05	0,07
Nikkel	20	-
Zink	7,8 (added)	8,4 (added)
TBT	0,0002	0,0015
Benzo(a)pyren	0,05	0,1
Benzo(b)fluor-anthene+Benzo(k)flu	0,03	-
Benzo(g,h,i) perylen+Indeno(1,2,3-	0,002	-
acenaphthen (PAH)	0,38	3,8
acenaphthylen (PAH)	0,13	3,6
benz(a)anthracen (PAH)	0,0012	0,018
Vandrammedirektivet	Bek. 1022	

OSPAR og andre lande (sediment- (kriterier, afskæringsværdier, baggrundsværdier)

Stof	Danmark Klapværdier (nedre- øvre aktionsniveau)	OSPAR Økotoksikologisk baseret kriterie	Norge Vejledende klassificering af finkornet fjordsediment	Sverige Retningsgivende værdi for hvornår et sediment betragtes som forurenet.	Tyskland Kvalitetskriterierne gælder sedimentfraktionerne $n < 20$ μm	Holland Sedimentfraktion en $< 2\mu\text{m}$, og refererer til et standardsediment indeholdende 10 % organisk stof og $25\% < 2\mu\text{m}$.	USA Økotoksikologisk baseret kriterie	Canada Økotoksikologisk baseret kriterie	Australien Økotoksikologisk baseret kriterie
Arsen	20-60	1-10	80-1000	-45	30-150	55-55	8,2-70	7,2-41,6	20-70
Bly	40-200	5-50	120-1500	-110	100-500	530-530	46,7-218	39,2-112	46,7-218
Cadmium	0,4-2,5	0,1-1	1-10	-3	2,5-12,5	2-7,5	1,2-9,6	0,7-4,2	1,2-9,6
Chrom	50-270	10-100	300-5000	-70	150-750	380-380	81-370	52,3-160	81-370
Kobber	20-90	5-50	150-1500	-80	40-200	35-190	34-170	18,7-108	34-170
Kviksølv	0,25-1	0,05-0,5	0,6-5	-1	1-5	0,5-10	0,15-0,71	0,13-0,7	0,15-0,71
Nikkel	30-60	5-50	130-1500	-100	50-250	35-210	20,9-51,6		20,9-51,7
Zink	130-500	5-500	650-5000	-360	350-1750	480-720	150-410	124-271	150-410
TBT	0,007-0,2	0,005 - 0,05							0,005-0,072

Baseret på økotoksicitetsdata

Baseret på baggrundsværdier

Forurenende stoffer

- Akutte effekter
- Langtidseffekter (herunder effekter i fødekæderne)

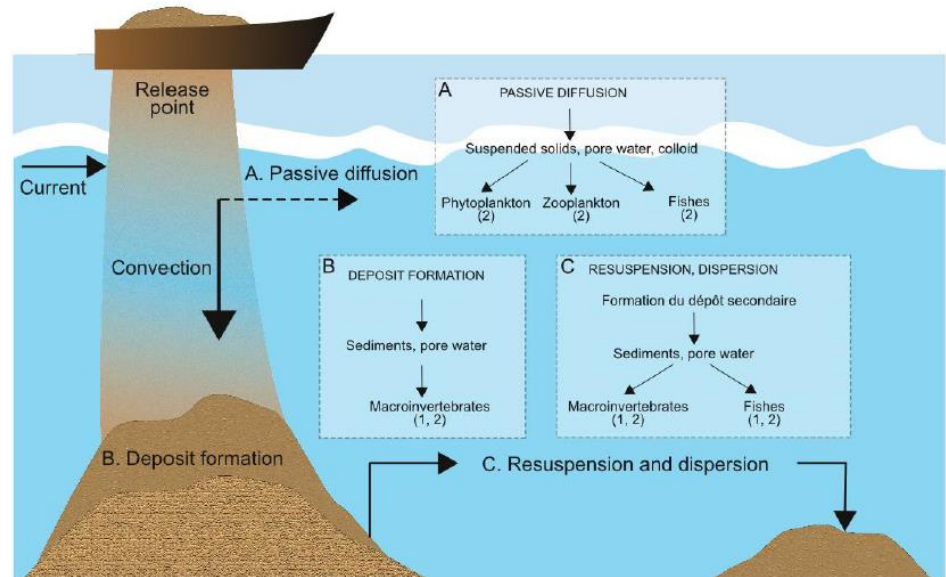


Figure 2: Generic conceptual model for the ecological risk assessment of open-water disposal of dredged sediments. The anticipated ecotoxicological effects on organisms for each compartment are the (1) growth, (2) survival, and/or (3) reproduction of aquatic organisms.

Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Quebec and Environment Canada (2013): Ecological Risk Assessment of Open-Water Sediment Disposal to Support the Management of Freshwater Dredging Projects.

Konsekvensvurderinger...

Informationer om Natura 2000-området der kan være relevante:

- Bevaringsmålsætning for området;
- Bevaringsstatus for arter og naturtyper;
- Områdets forhold, eksempelvis hydrologi, sedimenttransport, sedimentation og bundforhold, som kan have betydning for påvirkning af arter og naturtyper;

Eksponeringsvurderinger

- Akutte effekter (vandsøjlen):
 - Beregning af løsrivelsen af materiale under klapning
 - Beregning af koncentrationen af "svæv" (SS) som funktion af afstand fra klapplads
 - Antagelse (konservativ) om at de forurenende stoffer, som er bundet til sedimentet, er biotilgængeligt: $PEC = SS(\text{max eller 90th percentil}) * C_0$ (C_0 =koncentration i klapmateriale)
 - Risiko: $PEC > MAC\text{-}EQS$ ($PNEC(\text{akut})$)

Eksponeringsvurderinger

- Kroniske effekter (vandsøjlen):
 - Alle klapninger over året beregnes
 - Den årlige gennemsnitlige koncentration beregnes
 - Antagelse (konservativ) om at de forurenende stoffer, som er bundet til sedimentet, er biotilgængeligt: $PEC = SS * C_0$
(C_0 =koncentration i klapmateriale)
 - Risiko: $PEC > AA-EQS$ ($PNEC$ (kronisk))

Eksponeringsvurderinger sediment

- Kroniske effekter i sedimentet (tjah – bum-bum):
 - Identifikation af ”kroniske” sedimentationsområder
 - Koncentrationsbidrag i sedimentet fra klapningen
 - Værdier for ”naturlig sedimentation”
 - Gnm. Koncentration i sedimentet beregnes =>PEC(sediment)
 - Risiko: $PEC(sediment) > PNEC(sediment)$

Et typisk forløb

- Identifikation af eventuelle problematiske stoffer ($>$ øvre aktionsniveau, $>$ PNEC(sediment))
- Karakterisering af stofferne (konc., PNEC(kronisk, akut))
- Beregning af spredningen/sedimentationen af klapmateriale
- Sammenligning af PEC med PNEC
- Konklusioner

Tak for opmærksomheden

Dorte Rasmussen

