



Miljøstyrelsen

Klapning - konsekvenser af ændring af klapningsstrategi med indførelse af koncentrationsgrænse og øvre mængdegrænse

Notat

Rådgivende Ingeniører AS

Parallelsvej 15
2800 Lyngby

Telefon 45 97 22 11
Telefax 45 97 22 12
www.cowi.dk

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	1
1.1	Baggrund	1
1.2	De grundlæggende data	2
2	Klapningsstrategi	3
2.1	Baggrundskoncentration for TBT	3
2.2	Forslag til klapningsstrategi	3
3	Økonomiske konsekvenser	5
3.1	Beregningsforudsætninger	5
3.2	Bortskaffelsespriser	5
3.3	Økonomiske konsekvenser af klapningsstrategi	6

1 Indledning

Dette notat omhandler virkninger af nye grænser for indhold af TBT i dansk havbundsmateriale til bortskaffelse. Notatet belyser fordelingen mellem de forskellige bortskaffelsesmetoder samt giver et overslag over de økonomiske konsekvenser ved den af Miljøstyrelsen foreslåede strategi for klapning af havnesediment (beskrevet efterfølgende).

1.1 Baggrund

Notatet er det seneste i en række notater og rapporter udarbejdet af COWI til Miljøstyrelsen:

- Vurderingsstrategier i forbindelse med håndtering af forurenede sedimenter. Miljøprojekt nr. 631 2001.
- Omfang og konsekvenser af forskellige strategier for håndtering af forurenede sedimenter. Notat af oktober 2001.
- Klapningsstrategi revideret mht. kriterier og massebalance. Notat af maj 2002
- Notat om klapning - revision af grænse til 250 µg TBT/kg. Notat af maj 2003
- Notat om klapning - vurdering af virkninger af nye grænser for indhold af

Dokument nr. 59129-A-1
Revision nr. 01
Udgivelsesdato November 2004

Udarbejdet KWI
Kontrolleret CRJ
Godkendt KWI

TBT i dansk havbundsmateriale. Notat af december 2003

I nærværende notat er kun kortfattet redegjort for størrelsen af en del af de benyttede data. For en uddybende gennemgang af disse størrelser henvises til ovenstående tidligere notater og rapporter.

1.2 De grundlæggende data

I dette notat anvendes primært data for baggrundsværdier og koncentrationer af TBT som indgik i miljøprojekt nr. 631 2001 og i de tidligere udarbejdede klapningsnotater. Der henvises til de tidligere rapporter og notater og deres kilder for en gennemgang af det bagvedliggende talmateriale.

En vigtig forudsætning for notatet er:

"det skønnes derfor at oprensningsbehovet i potentielt forurenede områder vil være op til ca. 0,75 mio. tons TS årligt." (citater fra Miljøprojekt nr. 631 2001)

Bemærk at der er tale om sediment tørstof, der skal omregnes til volumen for at beregne økonomiske konsekvenser. Der anvendes samme omregninger mellem sediment volumen, sediment vådvægt og sediment tørstof som i de tidligere rapporter. Her er der anvendt følgende konstanter: massefylde af vådt sediment 1,5 t/m³, tørstofandel 60 %. Med disse konstanter svarer 1 ton TS til 1,1 m³.

Ud over dette materiale fra potentielt forurenede områder vil der årligt skulle håndteres ca. 2.25 mio. tons materiale fra Vadehavet, Vesterhavshavne og fra sejlløb. Dette materiale forudsættes at være acceptabelt for klapning og er ikke yderligere behandlet i nærværende notat.

Tidligere fremlagte data for antibegroningsmidlet TBT i sediment viser, at det typisk er TBT-indholdet, som er kritisk for om der kan gives tilladelse til klapning. Der er dog klapmateriale som indeholder olie, PAH eller metaller i for høje koncentrationer.

Notatet antager, at TBT er dimensionsgivende for, om der kan gives tilladelse til klapning

2 Klappingsstrategi

2.1 Baggrundskoncentration for TBT

Det er forekomsten af skadelige stoffer i klappmateriale, der afgør, hvordan sedimentet skal håndteres. I dag er det sådan, at hvis koncentrationen af skadelige stoffer (metaller) er under 2x deres naturlige baggrundsniveau, kan sedimentet klappes.

Miljøfremmede stoffer, som TBT og lignende stoffer, har ingen naturlig baggrundsværdi, men vurderingsproceduren følger her samme principper som metallerne, hvor baggrundsværdien er bestemt af en række analyser fra danske farvande.

Baggrundskoncentration for TBT er bestemt til 6,6 µg TBT/kg TS svarende til et koncentrationskriterium for klappning på 13 µg TBT/kg TS (5,4 µg Sn/kg TS)

2.2 Forslag til klappingsstrategi

I overensstemmelse med konventionsrammerne (London, OSPAR, HELCOM) opereres der i den foreslåede vurderingsstrategi med to aktionsniveauer og deraf følgende tre former for bortskaffelse af oprenset sediment: klappning, kontrolleret klappning og deponering:

- **Klappning:**
Dette er klappning på udpeget klappplads som det allerede kendes. Typisk ligger pladsen i et erosionsområde, hvorfra materialet spredes.
- **Kontrolleret klappning eller klappning på skærpede vilkår:**
Disse to bortskaffelsesmåder kaldes samlet for indesluttet bortskaffelse til vands ("confined aquatic disposal") idet princippet er, at bortskaffelsen sker under former som stærkt begrænser frigivelsen af materiale og forureningskomponenter. Bortskaffelsen kan eksempelvis foregå i naturlige sedimentationsområder, i lukket område (klappassin) eller i en uddybning i havbunden, og efterfølges af capping med rent materiale.
- **Deponering:**
Dette dækker over spulefelter, indkapsling i moler og lignende kystnære depoter, som der typisk kan sejles til.

Den foreslåede klappingsstrategi:

- **Klappning:** sediment kan klappes hvis koncentrationen af TBT er under 2x deres naturlige baggrundsniveau (13 µg TBT/kg TS).

- Kontrolleret klapping: sediment kan klappes under skærpede forhold (kontrolleret klapping), hvis TBT-koncentrationen er mindre end 250 mg TBT/kg TS (foreslås senere sænket til 125 mg TBT/kg TS) eller hvis det totale indhold af TBT er under 1 kg (foreslås senere sænket til 0,5 kg).
- Deponering: resterende sediment skal deponeres på land. Indtil 2009 vil der primært være tale om deponering i spulefelter. Fra 2009 omfatter strategien deponering i henhold til deponeringsdirektivet, hvilket betyder, at depotet skal være indrettet med membran og, at der skal foretages perkola-topsamling.

Miljøstyrelsens forslag til klappingsstrategi er vist skematisk i tabel 1.

Tabel 1 Forslag til klappingsstrategi

År	Klapping	Kontrolleret klapping	Deponi
2004	[TBT] < 75 mg/kg TS*	-	[TBT] > 75 mg/kg*
2006	[TBT] < 13 mg/kg TS	[TBT] < 250 mg/kg TS eller TBT-mængde < 1 kg	[TBT] > 250 mg/kg TS og TBT-mængde > 1 kg
2008	[TBT] < 13 mg/kg TS	[TBT] < 125 mg/kg TS eller TBT-mængde < 0,5 kg	[TBT] > 125 mg/kg TS og TBT-mængde > 0,5 kg
2009	[TBT] < 13 mg/kg TS	[TBT] < 125 mg/kg TS eller TBT-mængde < 0,5 kg	[TBT] > 125 mg/kg TS og TBT-mængde > 0,5 kg

*: den øvre koncentrationsgrænse varierer amterne imellem fra 10 - 250 mg/kg TS. Mængdegrænsen er her skønsmæssigt sat til 75 mg/kg TS

Den øvre koncentrationsgrænse, der bestemmer hvornår sediment kan klappes og hvornår det skal deponeres, varierer i den nuværende praksis amterne imellem fra 10 - 250 mg/kg TS. Den "gennemsnitlige" koncentrationsgrænse er her skønsmæssigt sat til 75 mg/kg TS.

2.2.1 Koncentrationskriteriet

Koncentrationskriteriet på 250 mg/kg TS, der definerer hvornår materiale ikke kan klappes er fastsat pragmatisk ifølge vore nabolandes værdier og er altså ikke selvstændigt vurderet for toksicitet.

Norge har et klassificeringssystem med fem klasser, hvor TBT i klasse I uforurennet sediment skal være <1 mg TBT/kgTS (<0,4 mg Sn/kgTS). Stærkt forurennet sediment i klasse V er >100 mg TBT/kgTS (>42 mg Sn/kgTS) og kan ikke klappes.

Tyskland har indført en grænseværdi på ca. 240 mg Sn/kgTS, som sænkes til 120 µg Sn/kg i 2005 og 60 µg Sn/kg i 2010. Det svarer til ca. 586, 293 og 146 mg TBT/kgTS.

Der er overvejelser om at indføre TBT grænseværdier i Holland – et toksicitetsbaseret krav på 220 mg TBT/kgTS (90 mg Sn/kgTS).

2.2.2 Mængdekriteriet

Fastlæggelse af et mængdekrav har ikke hidtil været en del af den danske klappraksis, om end muligheden er nævnt i konventionerne på området og i den danske klapbekendtgørelse. I den valgte strategi anvendes mængdekravet til at tilgodese mindre havnes klapninger, hvor det tillades, at koncentrationskravet overskrides, når den samlede tilførte mængde ikke overstiger kravværdien.

Ofte kombineres et sådan mængdekrav med et toksicitetskriterium, f.eks. at klapmaterialet ikke må have akuttoksiske effekter. Der er her ikke fastlagt biotest eller foretaget økotoksikologisk vurdering af kriteriet.

Af data fra danske havne fremgår, at det gennemsnitlige indhold af TBT i klapningerne fra små havne er ca. 1 kg, der derfor til start sættes som skæringsværdi for "små" klapninger.

3 Økonomiske konsekvenser

3.1 Beregningsforudsætninger

De økonomiske konsekvenser af udfasningsstrategien er beregnet for hvert af årene 2004 (i dag), 2006, 2008 og 2009.

Beregningerne er foretaget på baggrund af fremskrivninger af forventede sedimentoptag fra danske havne fra 2001 - 2003, samt enhedspriser, som primært stammer fra de to rapporter "Projekt for bortskaffelse af havnesediment" og "Små havne - løsningsforslag", der begge er udarbejdet af Rambøll i henholdsvis 2000 og 2001. Det skal bemærkes, at de benyttede tal er "af ældre dato".

Udgifter til klapning omfatter omkostninger til optagning af klapningsmateriale med f.eks. spandkædemaskine, sejlads på pramme op til ca. 5 sømil og klapning.

Udgifter til kontrolleret klapning er vist omkostningerne for bortskaffelse i sedimentationsområde. Omkostningerne omfatter optagning med miljøgrab bag siltgardiner, 5 sømil sejlads på pramme og klapning.

For deponering er vist omkostningerne for deponering i lokale kystnære depoter (spulefelter) uden membran. Som alternativ er vist en lignende deponering med membran og perkolatopsamling. Deponeringsomkostningerne omfatter optagning med miljøgrab bag siltgardiner, sejlads op til 5 sømil, indpumpning via rørledning, anlæg af depot og driftsudgifter til depot.

3.2 Bortskaffelsespriser

De benyttede bortskaffelsespriser er fremkommet af følgende enhedspriser.

Bortskaffelsesmetode	Operation	Omkostning, kr./m ³
Klapping	Optag med spandkædemaskine på pram, 5 sømil sejlads og klapping	40
	Total	40
Kontrolleret klapping	Optag med miljøgrab på pram, 5 sømil sejlads og klapping	50
	Anvendelse af siltgardiner under opgravning	30
	Total	80
Deponering i spulefelt	Optag med miljøgrab på pram, 5 sømil sejlads og klapping	50
	Anvendelse af siltgardiner under opgravning	30
	Indpumpning via rørledning	20
	Anlægsetablering	40
	Drift	5
	Total	145
Deponering i depot med membran og perkolatopsamling	Optag med miljøgrab på pram, 5 sømil sejlads og klapping	50
	Anvendelse af siltgardiner under opgravning	30
	Indpumpning via rørledning	20
	Etablering af depot, drift, rensning af perkolat og slutafdækning	415
	Total	515

3.3 Økonomiske konsekvenser af klappingsstrategi

De årlige omkostninger ved bortskaffelse af 750.000 tons potentielt forurenede havnesedimenter er beregnet og gengivet i nedenstående tabeller for årene 2004, 2006, 2008 og 2009 jf. klappingsstrategien i Tabel 1.

Klappingerne er beregnet på baggrund af en fremskrivning af danske havnes forventede klappinger i perioden 2001-2003 (DHI 2000).

2004			
Enhed	Klapping/ kontrolleret klapping	Landdeponering i spulefelter	Total
Tons TS	187.000/0	563.000	750.000
Mio. kr.	8,2	89,8	98,0

2006			
Enhed	Klappning/ kontrolleret klappning	Landdeponering i spulefelter	Total
Tons TS	7.300/464.000	279.000	750.000
Mio. kr.	41,2	44,5	85,7

2008			
Enhed	Klappning/ kontrolleret klappning	Landdeponering i spulefelter	Total
Tons TS	7.300/256.000	487.000	750.000
Mio. kr.	22,8	77,7	100,5

2009			
Enhed	Klappning/ kontrolleret klappning	Landdeponering i depo- ter med membran og perkولاتopsamling	Total
Tons TS	7.300/256.000	487.000	750.000
Mio. kr.	22,8	275,9	298,7

I forbindelse med en vurdering af størrelsen af ovenstående udgifter skal bemærkes, at selvom de 750.000 tons sediment var rent sand, ville bortskaffelsen ved klappning under alle omstændigheder beløbe sig til ca. 33 mio. kr./år.

De samlede årlige udgifter for bortskaffelse af havbundssedimenter i Danmark fås ved at summere ovenstående udgifter med den årlige udgift på ca. 90 mio. kr. til klappning af de 2,25 mio. tons rene materialer fra Vadehavet, Vesterhavshavne og fra sejlløb.

Af beregningerne ses, at introduktionen af kravet om deponering af forurenede havnesediment i overensstemmelse med deponeringsdirektivet i 2009 medfører en kraftig stigning i de samlede bortskaffelsesudgifter. I 2009-beregningerne er antaget deponering af det forurenede sediment i et afgiftsfrit depot. I tilfælde af, at sedimentet pålægges affaldsavgift til staten, der for tiden udgør 375 kr./ton, vil de samlede udgifter for 2009-scenariet stige til 600 mio. kr.

Ved at sammenligne beregningerne for 2006 og 2008 ses, at reduktionerne i mængdekravet fra 1 kg til 0,5 kg og i den øvre koncentrationsgrænse fra 250 µg TBT/kg TS til 125 µg TBT/kg TS, som ventet, medfører en stor forskydning mellem mængderne, som går til kontrolleret klappning og deponering (omkring 223.000 tons flyttes fra kontrolleret klappning til deponering). Den overvejende del af forskydningen i sedimentmængderne skyldes reduktionen i den øvre koncentrationsgrænse fra 250 til 125 µg TBT/kg TS. Reduktionen i mængdegrænsen fra 1 til 0,5 kg. står således kun for "flytning" af 41.000 tons sediment.

Tabel 2 Fordeling af sediment mellem kontrolleret klappning og deponering ved forskellige øvre mængdegrænser mellem 125 og 250 µg TBT/kg TS. Den øvre grænse for totalindhold af TBT er fast 0,5 kg.

Øvre mængdegrænse, µg TBT/kg TS	kontrolleret klappning, tons	Landdeponering, tons	Total, tons
250	426.000	317.000	743.000
225	426.000	317.000	743.000
200	426.000	317.000	743.000
175	426.000	317.000	743.000
150	364.000	379.000	743.000
125	256.000	487.000	743.000

Den store forskydning mellem kontrolleret klappning og deponering fra 2006 til 2008 resulterer i en ændring fra 85 - 100 mio. kr. i de samlede bortskaffelsesomkostninger. Udgifterne til landdeponering er dog behæftet med betydelig usikkerhed og kan være væsentlig højere, afhængig af, om der (kan) findes passende depoter.