

Vejledning fra Miljøstyrelsen

Nr. 3 1991

Overfladebehandling af skibe



Miljøministeriet **Miljøstyrelsen**

Vejledning fra Miljøstyrelsen
Nr. 3 1991

Overfladebehandling af skibe

Indhold

1.	Forord	Side	5
2.	Indledning		9
2.1.	Generelt		9
2.2.	Vejledningens indhold		9
2.3.	Vejledningens anvendelsesområde		9
3.	Bemærkninger til de enkelte bestemmelser i bekendtgørelsen om overfladebehandling af skibe		11
3.1.	Bekendtgørelsens område - § 1 og § 2		11
3.2.	Forbud mod overfladebehandling på vandet - § 3		13
3.3.	Forebyggende foranstaltninger - § 4		14
3.3.1.	<i>Skibe beliggende på vandet</i> 14		
	– tør sandblæsning 15		
	– sprøjtemaling 16		
3.3.2.	<i>Skibe i dok eller på bedding</i> 17		
3.4	Rengøring - § 5		18
3.5.	Spildevandsudledninger - § 6		19
3.5.1.	<i>Vejledende grænseværdier for udledning af spildevand</i> 20		
3.5.2.	<i>Rensningsmetoder</i> 21		
3.6.	Fornyelse af udledningstilladelser - § 7		21
3.7.	Tilsyn - § 8		23
3.8.	Klage - § 9		24
 BILAG A:			
Bekendtgørelse nr. 311 af 14. maj 1991 om overfladebehandling af skibe			25
 BILAG B:			
Teknisk bilag			27
B.1.	Anlægsbeskrivelse		28
B.1.1.	Tørdok		28
B.1.2.	Flydedok		28
B.1.3.	Bedding		29
B.1.4.	Lukkede anlæg		29

B.2.	Beskrivelse af overfladebehandlingsprocesser	30
B.2.1.	Forbehandling	31
B.2.1.1.	Højtryksspuling	31
B.2.1.2.	Sandblæsning (våd eller tør)	31
B.2.1.3.	Slyngrensning	32
B.2.2.	Hovedbehandling	33
B.2.2.1.	Malingstyper	33
B.2.2.2.	Metallisering	35
B.3.	Forbrug af råvarer og hjælpestoffer	37
B.3.1.	Vand	37
B.3.2.	Blæsemiddel	37
B.3.3.	Maling	37
B.4.	Forurening	39
B.4.1.	Støj	39
B.4.2.	Luftforurening	40
B.4.2.1.	Støv	40
	– sundhedsmæssige overvejelser i relation til blæsemiddeltype	40
	– alternative afrensningsmetoder til tør fristråblæsning	41
B.4.2.2.	Organiske stoffer (lugt)	42
B.4.3.	Vandforurening	42
B.4.3.1.	Spildevand fra højtryksspuling	43
	– metalsulfatfældning	44
	– sandfang	45
B.4.3.2.	Sandblæsning	46
B.4.3.3.	Sprøjtemaling	48
B.4.3.4.	Metallisering	48
B.4.4.	Affald	48
B.4.4.1.	Affaldstyper	48
B.4.4.2.	Affaldshåndtering	49
BILAG C:		
	Miljøjournal for skibsværfter	50
	Miljø-journal for skibsreparation (dok / bedding)	51
	Miljø-journal for nybygning (og skibsreparation ved kaj)	54
	Skema til registrering af oplysninger om forebyggende foranstaltninger	59
BILAG D:		
	Udvalgte bekendtgørelser, vejledninger m.v. udstedt i medfør af arbejdsmiljøloven med til- knytning til overfladebehandling af skibe	63

1. Forord

På foranledning af Nordjyllands Amt startede Miljøstyrelsen i vinteren 1987/88 et udredningsarbejde om overfladebehandling af skibe. Arbejdet skulle munde ud i en vejledning fra Miljøstyrelsen, der primært indeholdt retningslinjer for effektiv begrænsning af tungmetalforureningen af havnene.

Baggrunden for arbejdet var, at undersøgelser af forureningstilstanden i flere danske industrihavne havde afsløret et forøget indhold af tungmetaller i overfladesedimentet i forhold til diffust belastet sediment. De højeste tungmetalkoncentrationer er fundet i de indre dele af havneområderne, hvor værftsaktiviteterne foregår.

I forbindelse med periodevis uddybning af havnebassiner kan tungmetalindholdet i det opsugede bundmateriale volde problemer. Hvis tungmetalkoncentrationen er over et vist niveau, må materialet ikke dumpes i havet (klapning), men skal i stedet deponeres på land.

Et andet incitament til at igangsætte vejledningsarbejdet var de store støvgener, som overfladebehandling af skibe kan påføre boliger og andre industrier, fx fiskeindustrien.

Det gav især anledning til bekymring, at en række firmaer havde specialiseret sig i at renovere trawlere og andre fartøjer, mens skibene lå på vandet - i mange tilfælde uden sikkerhed for, at der blev truffet tilstrækkelige forureningsbegrænsende foranstaltninger.

En række eksempler afslørede desuden forskelligheder i miljømyndighedernes administration af tilsynet med og godkendelse af overfladebehandlingsaktiviteter på skibe. Herved kunne niveauet for miljøbeskyttelsen variere en del, samtidig med at det affødte konkurrenceforvridning i branchen afledt af den geografiske beliggenhed.

Aktualiseret af den megen omtale af økonomiske problemer for to nordjyske værfter, der havde investeret i overdækkede haller, besluttede miljøministeren i slutningen af 1990, at de vigtigste af bestemmelserne fra vejledningen skulle gøres bindende i form af en bekendtgørelse.

Den 1. juli 1991 trådte Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 311 af 14. maj 1991 om overfladebehandling af skibe i kraft. Bekendtgørelsen er optrykt som bilag-A til denne vejledning. Bekendtgørelsen udstikker rammerne for udendørs, erhvervs-mæssig overfladebehandling af alle stålskibe og af andre skibe længere end 25 meter.

Denne vejledning indeholder bemærkninger til de enkelte bestemmelser i bekendtgørelsen. I bilag-B findes en beskrivelse af de tekniske processer ved overfladebehandling af skibe samt en redegørelse for miljøforholdene.

Vejledningen retter sig mod det ydre miljø. Arbejdstilsynet stiller desuden krav til arbejdsmiljøet, idet arbejdstagerne ifølge arbejdsmiljølovgivningen ikke må udsættes for unødigt påvirkning fra stoffer og materialer, jf. bilag-D. I vejledningen er der visse steder medtaget vigtige bestemmelser om beskyttelse af arbejdstagerne, for at henlede opmærksomheden på, at man ikke fokuserer isoleret på løsningen af et eksternt miljøproblem, men ser det i sammenhæng med forholdene i arbejdsmiljøet.

Vejledningen er udarbejdet af Miljøstyrelsen i samarbejde med Amsrådsforeningen, Skibsværftsforeningen, Industrirådet, Skibs- og Bådebyggeriernes Arbejdsgiverforening, Arbejdstilsynet, Foreningen for Danmarks Lak- og Farveindustri samt Sandblæse- og Malecentreprenørforeningen.

Vejledningen adskiller sig på flere måder fra andre af Miljøstyrelsens vejledninger. Dette skyldes, at arbejdet på værfter, i modsætning til andre jernindustrielle virksomheder, i vidt omfang foregår i det fri, hvilket vanskeliggør sædvanlig regulering af forureningen ved hjælp af vejledende emissions- og immissionsgrænser. Det vil på denne baggrund være naturligt at forsøge at løse miljøproblemerne ved indgreb ved selve kilden til forureningen, dvs. ved anvendelse af renere teknologi. Vejledningen indeholder derfor en angivelse af mindre forurenende teknologier, men det må erkendes, at udviklingen på visse områder ikke er så vidt fremskredet, at vejledningen kan baseres på renere teknologi alene. Inden for Miljøstyrelsens program for renere teknologi gennemføres i disse år en række fuldskala afprøvninger (demonstrationsprojekter) vedrørende anvendelse af dels mindre forurenende blæserensningsmetoder, dels vanlige malematerialer til korrosionsbeskyttelse.

For nærmere information om renere teknologi i relation til overfladebehandling af skibe henvises især til miljøprojekt nr. 140 fra 1990: »Vandige malematerialer til korrosionsbeskyttelse« og miljøprojekt nr. 147 fra 1990: »Blæserensningsmetoder«.

Det er tanken med vejledningen, at tiden frem til 1. oktober 1993 skal udgøre en prøveperiode, hvor Miljøstyrelsen i samarbejde med branchen, kommuner og amter vil overvåge, hvordan bekendtgørelsen fungerer i praksis. Miljøstyrelsen vil herefter tage stilling til, om der er behov for at fastsætte mere præcise retningslinjer/ vejledende grænseværdier til begrænsning af forureningen, end det har været muligt i denne første vejledning.

For at tilvejebringe de nødvendige detaljerede oplysninger til denne revurdering har Miljøstyrelsen aftalt med Skibsværftsforeningen og Skibs- og Bådebyggeriernes Arbejdsgiverforening, at værfterne fremover skal føre miljøjournal. Formålet med miljøjournalen er løbende at registrere forbruget af højtrykspulevand, blæsemiddel, maling, fortynder m.v. samt at indsamle oplysninger om karakteren og omfanget af de forureningsbegrænsende foranstaltninger og deres effektivitet. Miljøjournalen udfyldes for hvert skib, der overfladebehandles, eller for et dokområde, og indsendes - eventuelt periodevis - til tilsynsmyndigheden. Miljøjournalen indgår på denne måde som et element i egenkontrollen.

I bilag-C er vist, hvordan en miljøjournal kan udformes.

Miljøstyrelsen vil i prøveperioden efter behov udsende informationer til tilsynsmyndighederne om de indhøstede erfaringer med konkrete forureningsbegrænsende foranstaltninger.

2. Indledning

2.1. Generelt

Bekendtgørelsen om overfladebehandling af skibe er udstedt med hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 6 (lovbekendtgørelse nr. 68 af 24. januar 1989).

Loven har som formål bl.a. at forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand og jord med henblik på at sikre de kvaliteter i de ydre omgivelser, som er af betydning for menneskers hygiejniske og rekreative levevilkår og for bevarelsen af et alsidigt dyre- og planteliv.

Kommunalbestyrelserne og amtsrådene er pligtige til at påse, at forureningen bekæmpes og forebygges inden for de rammer, der er fastsat i miljøbeskyttelsesloven.

Miljøbeskyttelsesloven er med virkning fra 1. januar 1992 ændret, jf. lov nr. 358 af 6. juni 1991 om miljøbeskyttelse. I det omfang det allerede på nuværende tidspunkt er muligt at redegøre for konsekvenserne af lovændringen for bekendtgørelsens administration, er der gjort bemærkninger herom i vejledningen. Herudover refererer henvisninger i loven til den hidtil gældende miljøbeskyttelseslov.

2.2. Vejledningens indhold

Denne vejledning indeholder bemærkninger til de enkelte bestemmelser i bekendtgørelsen og er udarbejdet som en orientering og hjælp for amtsråd, kommunalbestyrelser og implicerede virksomheder. Herudover indeholder vejledningen et teknisk bilag, der gennemgår arbejdsprocesser i forbindelse med overfladebehandling af skibe og de forureningsmæssige forhold ved disse processer.

2.3. Vejledningens anvendelsesområde

Afsnit 3 i vejledningen henvender sig specifikt til amtsråd og kommunalbestyrelser samt de virksomheder, som er omfattet af bekendtgørelsen, nemlig stålsværter og større bådbyggere samt entreprenører, der udfører overfladebehandling af stålsværter og andre større skibe.

Formålet med udsendelsen af bilag-B er at informere om forureningen fra overfladebehandlingsaktiviteter og mulighederne for begrænsning af forureningen i det hele taget.

Vejledningen skal lægges til grund ved miljømyndighedernes administration af bekendtgørelsen om overfladebehandling af skibe.

Vejledningen er imidlertid ikke en branchevejledning, idet den kun omfatter visse overfladebehandlingsprocesser. Vejledningen kan heller ikke isoleret lægges til grund ved godkendelser efter miljøbeskyttelsesloven. Ved godkendelser af stålskibsværfter og reparationsværfter m.v. skal Miljøstyrelsens øvrige vejledninger som udgangspunkt følges. Det skal således fx overvejes, om de vejledende emissionsgrænser (i forbindelse med etablering af fuld afdækning) og B-værdier, som fremgår af Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1990 om begrænsning af luftforurening fra virksomheder, kan finde anvendelse, eventuelt som delvis bedømmelsesgrundlag. Da det næppe er realistisk at rense for organiske opløsningsmidler ved udendørs malingspåføring, må emissionerne herfra principielt søges begrænset ved hjælp af renere teknologi.

Hvis overfladebehandlingsaktiviteter, der ikke er omfattet af bekendtgørelsen, medfører væsentlig forurening, kan tilsynsmyndigheden skride ind her overfor med hjemmel i de sædvanlige bestemmelser i miljøbeskyttelsesloven. Tilsynsmyndigheden kan ligeledes gribe ind med påbud og forbud, såfremt overfladebehandling af en type, som er omfattet af bekendtgørelsen, medfører væsentlige lugt- eller støjgener.

3. Bemærkninger til de enkelte bestemmelser i bekendtgørelsen om overfladebehandling af skibe.

Bekendtgørelsen udstikker rammerne for miljøsikring i forbindelse med udvendig overfladebehandling af stålskibe og andre større skibe.

Formålet med bekendtgørelsen er

- at* begrænse tilførsel af tungmetaller og andre miljøfarlige stoffer til det marine miljø,
- at* forebygge påvirkning fra luftbåren støv indeholdende sundhedsskadelige stoffer, herunder alfa-kvarts og toksiske/cancerogene metaller og
- at* forebygge væsentlige gener fra overfladebehandling af skibe.

3.1. **Bekendtgørelsens område - § 1 og § 2**

§ 1 fastsætter regler om hvilke virksomheder, der er omfattet af bekendtgørelsen.

I § 1 nr. 1) og 2) fastslås det, at virksomheder, der udfører udendørs overfladebehandling af stålskibe og andre større skibe, dvs. værfter, entreprenører o.lign. er omfattet af bekendtgørelsen. Skibsejere eller redere, der vælger selv at udføre arbejdet, betragtes som sidestillede med entreprenører.

Udendørs overfladebehandling defineres som behandlingen af et skibs udvendige flader. Overfladebehandling, der foretages i lukkede rum (dvs. indendørs), er med andre ord ikke omfattet af bekendtgørelsen.

Fuld afdækning af et arbejdsområde, eksempelvis skibssektioner placeret under lette overdækninger udført af presenninger eller andet teltdug-lignende materiale, sidestilles med et lukket rum. Det afgørende i denne sammenhæng er, om alt sandblæsningsmateriale inklusive afblæst maling kan opsamles, og om den luftformige emission af malingstøv, støv fra sandblæsning og opløsningsmidler kan ske ved kontrolleret afsugning med indbygget filtreringssystem for partikler.

Ved værfter forstås virksomheder, der har etableret faste anlæg til nybygning og reparation af skibe, herunder tørdokke, flydedokke, beddingsanlæg og ophalerpladser.

Ved entreprenører forstås virksomheder, som foretager overfladebehandling af skibe på faste beddingsanlæg, ved kaj eller på vandet uden for kajområder.

De virksomheder, der er tale om, er virksomheder, som foretager overfladebehandling af

- stålskibe og
- skibe af andre materialer end stål med en totallængde på 25 meter eller derover. Her tænkes fx på større træskibe eller træskibe med ståloverbygning. Ved beregning af skibets totallængde anvendes i tvivlstilfælde principperne i ISO 8666.

Pramme, lægttere, uddybningsmaskiner, flydekraner, borerigge o. lign. anses som skibe i relation til denne bekendtgørelse.

Afgrænsningen af bestemmelsen til kun at gælde større skibe af træ eller af andre materialer end stål hænger sammen med Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 454 af 16. juni 1991. I henhold til denne bekendtgørelse er salg af kemiske stoffer og produkter, som indeholder organiske tinforbindelser, forbudt, når disse er bestemt til at hindre tilgroning med mikroorganismer, planter eller dyr på skibsskrog med en total længde på under 25 meter.

I § 1 nr. 3) fastslås det, at bekendtgørelsen regulerer særskilte udledninger til vandløb, søer eller havet fra de omhandlede aktiviteter. Den nærmere regulering af disse udledninger fremgår af § 6 og 7, jf. bemærkningerne hertil.

§ 2 angiver hvilke arbejdsprocesser, der er omfattet af bekendtgørelsen.

Bekendtgørelsen omfatter følgende typer arbejder:

- højtryksspuling til fjernelse af begroning og gammel maling
- sandblæsning med eller uden vandtilsætning betegnet som henholdsvis våd fristråleblæsning (inklusive slam-fristråleblæsning) og tør fristråleblæsning med det formål at fjerne gamle malingslag og rust
- metallisering samt
- påføring af nye malingslag ved sprøjtemaling.

Følgende typer arbejde er ikke omfattet:

- Almindelig afvaskning, herunder dampafrensning, og højtryksafvaskning (jf. bilag-B afsnit 2.1)
- rulle- og penselmaling,
- vacuumsandblæsning, slyngrensning samt
- afbrænding, bankning og skrabning.

Dette indebærer, at den almindelige vedligeholdelse, der foretages af besætningen under sejlads, ikke er omfattet af bekendtgørelsen.

3.2. Forbud mod overfladebehandling på vandet - § 3

§ 3 indeholder et forbud mod at foretage udvendig overfladebehandling, som defineret i § 2, af skibe beliggende på vandet udenfor værftsområderne.

Forbudet trådte i kraft fra bekendtgørelsens ikrafttræden, dvs. 1. juli 1991.

Forbudet mod overfladebehandling af skibe på vandet er afgrænset til det arbejde, der foregår udenfor værftsområderne. Arbejde på vandet indenfor værftsområderne er reguleret nærmere i § 4.

Værftsområder defineres som det område på land incl. faste anlæg, som værftet råder over, samt vandområdet op til værftets kaj. Det afgørende er, at værftets ledelse kan gøres ansvarlig for de aktiviteter, der foregår på værftsområdet. Tilsynsmyndigheden kan anmode om at få forelagt en plan over værftets område.

Det bemærkes, at havnemyndighederne ikke kan udnævne et større havneområde til »værftsområde«, hvor entreprenører o. lign. uden tilknytning til et egentligt værft kan udføre udvendig overfladebehandling.

I § 3, stk. 2 fastslås det, at amtsrådet fører tilsyn med overholdelsen af forbudet.

3.3. Forebyggende foranstaltninger - § 4

§ 4 fastslår, at der ved arbejde i dokke, på beddinger eller indenfor værftsområder skal træffes de nødvendige foranstaltninger for at sikre, at arbejdet ikke medfører væsentlig forurening, jf. formålet med bekendtgørelsen (side 11).

Kravet gælder fra 1. oktober 1991.

Det anbefales, at tilsynsmyndigheden og værftet samarbejder omkring tilrettelæggelsen af arten og omfanget af forureningsbegrænsende foranstaltninger. Værftet bør i første omgang præsentere tilsynsmyndigheden for en plan for de foranstaltninger, der påtænkes iværksat. Planen bør bl.a. indeholde tegninger/beskrivelser af projekteret inddækning, eventuelle meteorologiske begrænsninger for arbejdets udførelse og en redegørelse for metode til registrering af opsamlet blæsemiddel. Med henblik på besigtigelse af de trufne foranstaltninger til forebyggelse af forurening bør tilsynsmyndigheden og værftet aftale, hvornår myndigheden skal orienteres.

De eksempler på forureningsbegrænsende foranstaltninger, som omtales i afsnit 3.3.1 og 3.3.2, er af foreløbig karakter og bør opfattes som et idé-katalog. Som nævnt på side 7 vil Miljøstyrelsen løbende overveje behovet for en nærmere præcisering af mulige forureningsbegrænsende foranstaltninger.

3.3.1. Skibe beliggende på vandet

Overfladebehandling af skibe beliggende på vandet bør indskrænkes til et minimum, da mulighederne for at forebygge forurening er vanskeligere her, end når skibet er i dok eller på bedding. Hvis der er ledig kapacitet i dokken eller på beddingen, bør skibet således gøres færdig i dokken (på beddingen).

Overfladebehandling af skibe på vandet kræver særlige foranstaltninger, således at det sikres, at forureningen begrænses til det niveau, der er opnåelig i en dok eller på en bedding. Fuld afdækning tilgodeser kravet i bekendtgørelsens § 4 om effektiv forebyggelse.

Såfremt der ikke etableres fuld afdækning, bør overfladebehandlingen begrænses til tør sandblæsning af nybygninger og sprøjtemaling. Til nybygning medregnes montering af nye stålsektioner m.v. i idriftværende skibe. Mindre reparationer af topside (områder med et samlet areal under 10 m²) kan dog i særlige tilfælde foretages uden opsamling af malingsrester. Omfanget af dette reparationsarbejde bør aftales generelt i for-

bindelse med udarbejdelse af den ovennævnte plan for forureningsbegrænsende foranstaltninger.

Ved sandblæsning (svirpning) af primede stålsektioner skal afrenset maling som udgangspunkt opsamles. Afhængig af primerens sammensætning og arealet, der skal sandblæses, kan svejsesømme (stød) i visse tilfælde sandblæses uden opsamling af maling. Ved stillingtagen hertil sammenlignes sammensætningen af primeren med metaller i bundmateriale, der må klappes. Det kan imidlertid være nødvendigt at etablere opsamlingsfaciliteter på grund af det anvendte blæsemiddel, jf. afsnittet nedenfor om tør sandblæsning.

Da det er lettere at etablere effektive forureningsbegrænsende foranstaltninger langs kajen, bør skibssider (fribord) så vidt muligt behandles fra landsiden.

Vejrforholdene spiller en stor rolle for muligheden for at forebygge forurening, når arbejdet foregår i det fri. Det kan således blive nødvendigt at indstille arbejdet under ugunstige vejrforhold.

På baggrund af ovenstående er de følgende kommentarer udelukkende baseret på *overfladebehandling (tør sandblæsning og sprøjtemaling) af nybygninger, inklusive montering af nye stålsektioner i idriftværende skibe, samt sprøjtemaling i forbindelse med reparationsarbejde.*

Tør sandblæsning

Muligheden for forurening af vandmiljøet foreligger ved blæsning med tungmetaltholdige slagger. Det bør i sådanne tilfælde tilstræbes at opsamle mest muligt af det brugte blæsemiddel. På sigt, dvs. efter udløbet af prøveperioden, kan det blive aktuelt at stille krav om, at alt brugt blæsemiddel skal opsamles.

På vandsiden kan eksempelvis udlægges flåder med afdækning i form af presenning eller net, der fastgøres til skibssiden. En anden mulighed er at hænge beklædte stilladser ned ad skibssiden.

For at kunne bestemme effektiviteten af de trufne foranstaltninger må sandblæsningsaffaldet holdes adskilt fra andre affaldsfraktioner - også fra sandblæsningsaffald stammende fra dokke og/eller beddinge. Opsamlingsprocenten vurderes ved at sammenholde forbruget af blæsemiddel med den opsamlede mængde af brugt blæsemiddel bestemt ved vejning. Så vidt muligt korrigeres for eventuelt vandindhold i det opsamlede blæsemiddel. Beregningen af opsamlingsprocenten må på forhånd

forventes at være behæftet med betydelig usikkerhed. Tilsynsmyndigheden og værftet bør i samarbejde søge at finde metoder til minimering af usikkerheden.

Der skal løbende via miljøjournalen holdes øje med udviklingen i opsamlingseffektiviteten, således at det kan vurderes, om de trufne foranstaltninger er tilstrækkeligt virkningsfulde.

Etableres fuld afdækning er det ikke nødvendigt at foretage en egentlig bestemmelse af opsamlingsprocenten, idet »alt« brugt blæsemiddel kan opsamles.

Sandblæsning vil - uafhængigt af den anvendte blæsemiddeltype - kunne medføre væsentlige støvgener i omgivelserne. Hvis der anvendes naturlige mineralske blæsemidler, hvortil der ikke er forbundet risiko for vandforurening (og hvor der altså ikke gælder et opsamlingskrav til det brugte blæsemiddel), vil væsentlige støvgener kunne forebygges ved kun at sandblæse, når vindretningen er væk fra beboelse m.v. Alternativt vil væsentlige støvgener kunne forebygges ved afskærmning - hvad enten der bruges slagge, kvartssand o.a.

Nødvendigheden af afskærmning og omfanget heraf afhænger af afstanden fra boligområder, rekreative områder m.v. til stedet, hvor der sandblæses. Ved stor afstand (ca. 500 m eller derover) til områder, hvor mennesker opholder sig eller jævnlige færdes, skønnes det ikke at være nødvendigt at træffe særlige forholdsregler for at undgå væsentlige støvgener.

Sprøjtemaling

Specielt ved sprøjtemaling af skibssider skal der udvises særlig omhu, fx ved udlægning af flåder, således at forbisprøjt ikke giver anledning til synlig misfarvning af vandet. Sprøjtemaling med organotin-holdige antifouling (TBT) maling er bør undgås og i påkommende tilfælde kun ske under forhold, hvor der er fuld sikkerhed for at undgå vandforurening ved forbisprøjt.

Afskærmning, der sikrer tilfredsstillende opsamling af brugt blæsemiddel (slagge), bør samtidig kunne forebygge vandforurening fra forbisprøjt. Mindre omfattende foranstaltninger er at sprøjte henimod en afskærmning af fx plastik eller presenning, hvor forbisprøjtet kan sætte sig og derved opsamles. Afskærmningen placeres vinkelret på skibssiden, eventuelt påsat en lift. På dækket anbringes afskærmningen lige bag skibsdelen, der skal males. Afstanden fra sprøjtepistol til afskærmning må ikke være større, end at afskærmningen dækker sprøjtevidten.

Mere simple foranstaltninger kan komme på tale, fx ændring af sprøjtetryk og kort afstand fra sprøjtepistolen til skibsoverfladen.

Ved sprøjtemaling af overbygninger og dæk er der bedre mulighed for at forebygge vandforurening. Der kan eksempelvis opstilles en mobil sprøjtekabine eller et tætsluttende telt.

Det skal tilføjes, at ved etablering af fuld afdækning, som fx en mobil enhed eller et tætsluttende telt, stiller Arbejdstilsynet krav om mekanisk ventilation og andre sikkerhedsforanstaltninger (se bilag-D). Ventilationen skal af hensyn til sprøjtemalingsarbejdet indrettes således, at lufthastigheden omkring emnet bliver 0,2-0,5 m/s afhængigt af emnet og overfladebelægningen. Udsugningskapaciteten skal dimensioneres til at kunne holde undertryk. Afgangsluften bør føres gennem et partikel-filter.

Etableres en mere åben afdækning, som fx et finmasket net, vil Arbejdstilsynet normalt ikke kræve ventilation. Der skal dog stadig anvendes personlige værnemidler.

Ved etablering af den fornødne afskærmning kræver Arbejdstilsynet endvidere, at der tages hensyn til eventuel vindpåvirkning af konstruktionen.

Væsentlige støvgener fra sprøjtemaling kan undgås på samme måde som ved tør sandblæsning, jf. ovenfor.

3.3.2. Skibe i dok eller på bedding

Ligesom ved overfladebehandling af skibe på vandet kan det under ugunstige vejrforhold blive nødvendigt at indstille udendørs arbejde i dokken eller på beddingen.

Ved våd fristråleblæsning og højtryksspuling (med og uden til-sætning af blæsemiddel) er afskærmning ikke nødvendig på forhånd, idet metoderne bør kunne anvendes uden at medføre nævneværdig støvbelastning. Afløbsvandet fra disse processer skal behandles som spildevand, jf. § 6.

Doksider, og for tørdokkes vedkommende også dokender, yder i mange situationer god beskyttelse mod forurening fra *metal-lisering og sprøjtemaling*. Ved arbejder på områder af et skib, der ligger under øverste dokkant, er særskilt afskærmning normalt ikke nødvendig.

Ved arbejder nær dokenderne kan afskærmning dog være påkrævet (fx afskærmning på tværs af dokken). Ved sprøjtemaling væk fra dokenden (ind mod midten af dokken) skulle afskærmning være unødvendig, med mindre vejrforholdene er ugunstige.

Ved vind på langs af dokken kan afskærmning etableres i luv-siden tæt ved arbejdsstedet.

Ved tør fristråleblæsning yder dokken ikke tilsvarende god beskyttelse mod støvforurening. Det skyldes, at blæseluften, turbulensforhold og vind gennem dokken fører støvet op fra dokken. Forurening kan eksempelvis forebygges ved at afspærre fra doksiden ind til skibssiden og/eller på tværs af dokken.

Når der arbejdes på et skib nær ved eller over øverste dokkant, er afskærmning som regel nødvendig for at hindre malingsrester, forbisprøjt og sandblæsningsmateriale i at falde i vandet eller forårsage væsentlige gener. Det samme er tilfældet, når der arbejdes på et skib, som ligger på bedding. Afskærmningen er af samme karakter som ved overfladebehandling af et skib langs kaj, dog normalt ikke så omfattende, da malingsrester og sandblæsningsmateriale kan opsamles på dokbunden.

For så vidt angår særlige arbejdsmiljøregler i forbindelse med afskærmning henvises til side 17.

Sandblæsningsaffaldet skal opsamles og bortskaffes som en særskilt affaldsfraktion med henblik på vurdering af opsamlingseffektiviteten. Da der er betydeligt bedre mulighed for at opsamle sandblæsningsaffald i dok eller på bedding, bør opsamlingseffektiviteten tilstræbes at være så nær 100 % som mulig.

3.4. Rengøring - § 5

§ 5 fastslår, at dokke og beddinger skal rengøres omhyggeligt, inden uddokning eller søsætning af et skib.

Sandblæsningsaffald, afblæst maling og begroningsmaterialer fejes op, således at der ikke ligger synlige bunker i dokken eller på beddingen. Eventuelt oliespild opsamles ved fx udlægning af absorberende materiale og efterfølgende fejning. Olieholdige klude opsamles.

Affaldshåndteringen og affaldsbortskaffelsen skal ske efter gældende regler. Affaldet skal efter opsamling opbevares på en

sådan måde, at materialerne ikke kan tilføres vandmiljøet eller give anledning til væsentlige støvgener ved blæst eller regn.

Der henvises i øvrigt til bilag-B, afsnit 4.4.

3.5. Spildevandsudledninger - § 6

§ 6 bestemmer, at spildevandsudledninger fra de af bekendtgørelsen omfattede virksomheder skal renses for tungmetaller ved anvendelse af den bedste tilgængelige teknologi, som er teknisk gennemførlig og økonomisk opnåelig for den pågældende virksomhedstype.

Yderligere krav vil kunne stilles i medfør af recipientkvalitetsplanlægningen.

Kravet i § 6, stk. 1 er ensbetydende med, at der fra 1. juli 1991 ikke må meddeles udledningstilladelse til nye virksomheder omfattet af bekendtgørelsen, medmindre der foretages rensning af spildevandet for tungmetaller.

I § 6, stk. 3 defineres spildevand som

- vand fra våd fristråleblæsning og højtryksspuling,
- regnvand fra dokke og beddinger samt
- vand fra rengøring af dokke og beddinger.

Det forudsættes, at såvel udvendig som indendørs overfladebehandling af skibe på vandet ikke giver anledning til udledning af forurenede spildevand til havet eller et andet vandområde. Opmærksomheden skal især rettes mod overfladevand fra dæk og overbygninger. Det må således sikres, at brugt blæsemiddel, afblæst maling m.v. opsamles og opbevares på en sådan måde, at affaldet ikke skylles i vandet ved nedbør.

Regnvand fra det egentlige værftsareal er ikke omfattet af bekendtgørelsen. Havnevand, der strømmer hen over dokbunden eller ind over beddingen, betragtes heller ikke som spildevand, da arbejdspladsen forudsættes at være forsvarligt rengjort for affald og spild inden uddokning, jf. bekendtgørelsens § 5.

Det er ikke nødvendigt at opsamle regnvand med henblik på rensning for tungmetaller i perioder, hvor dokken eller beddingen ikke er i brug. Rensning er heller ikke påkrævet, hvis aktiviteterne i dokken eller på beddingen falder udenfor de former for overfladebehandling, som er omfattet af bekendtgørelsen.

Vand fra højtryksspuling, våd fristråleblæsning samt rengørings- og overfladevand fra dokke og beddinger er at betragte som industrielt spildevand i lighed med forurenede spildevand fra andre virksomheder. Værftsindustrien skal derfor have tilladelse til udledning af spildevand efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 4 eller kapitel 5 afhængig af, om spildevandet afledes til offentligt kloaksystem eller tilføres direkte til et vandområde.

Bekendtgørelsen omfatter kun udledninger af spildevand til vandløb, søer eller havet, hvor udledningstilladelsen meddeles af amtsrådet.

Afledes spildevandet derimod til det offentlige kloaksystem, skal der foreligge en tilslutningstilladelse fra kommunalbestyrelsen. I tilladelsen fastsættes de nærmere vilkår for afledning af spildevandet. Vilkårene fastsættes under hensyntagen til driften af det kommunale renseanlæg, herunder kommunens ansvar for at udlederkravene for renseanlægget overholdes.

3.5.1. Vejledende grænseværdier for udledning af spildevand

Ud fra et principielt ønske om at begrænse udledningen af tungmetaller samt en vurdering af de tekniske muligheder for rensning af spildevandet og de hermed forbundne økonomiske konsekvenser er der fastsat følgende vejledende grænseværdier for koncentrationen af forskellige tungmetaller i spildevandet:

Stof		Vejledende grænseværdi i mg/l
Bly	Pb	0,2
Cadmium	Cd	0,02
Chrom	Cr	1
Kobber	Cu	1
Nikkel	Ni	1
Uorganisk tin	Sn	0,1
Organotin	Sn	0,02
Zink	Zn	1

Det totale indhold af ovenstående tungmetaller i spildevandet bør ikke overstige 4 mg/l.

Den rutinemæssige egenkontrol kan normalt indskrænkes til kun at inkludere målinger af spildevandets indhold af bly, chrom, kobber, organisk- og uorganisk tin samt zink.

De vejledende grænseværdier er opstillet under forudsætning af, at der kun lejlighedsvis udledes tungmetaltholdigt spildevand

(jf. bilag-B afsnit 3.1), og at udledningen sker til områder, der i planlægningen for vandområdernes kvalitet er lokaliseret med lempede målsætninger som »Spildevandsnærområde« eller »Skibsfart«.

Ved større udledninger og ved udledninger til vandområder, hvor der udledes de samme stoffer fra andre kilder, bør udlederkravene fastsættes på grundlag af den samlede udledte stofmængde samt udstrækningen af det påvirkede område. Denne fremgangsmåde bør også anvendes, når udledningen sker til sårbare vandområder i henhold til planlægningen for vandområdernes kvalitet. Vurderingerne bør i disse situationer foretages på basis af Miljøstyrelsens vejledning nr. 2/1983: »Vejledning i recipientkvalitetsplanlægning - Del II Kystvande.« I denne forbindelse bør det overvejes, om udlederkravene kan fastsættes i overensstemmelse med de vejledende grænseværdier i Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1974: »Spildevand.«

Det pointeres, at kravværdierne for udledning af spildevand fra det enkelte værft fastsættes af amtsrådet efter en individuel vurdering. De konkrete udledningskrav bør fastsættes under hensyn til den samlede mængde af tungmetaller, til lokale opblandings- og fortyndingsforhold samt til vandområdets egenart og kvalitetsmålsætning.

Det bemærkes, at der i spildevandstilladelser kan stilles udlederkrav for andre stoffer end nævnt i ovenstående tabel, hvis der er behov herfor (fx krav om installering af olieudskiller).

3.5.2. Rensningsmetoder

Det er i første omgang op til værftet at tage stilling til, hvilken rensningsmetode man foretrækker. I ansøgningen om tilladelse til udledning af spildevand skal der redegøres for, at den valgte rensningsmetode er udtryk for bedste, tilgængelige teknik. Rensningseffektiviteten skal endvidere dokumenteres.

I bilag-B, afsnit 4.3.1 er beskrevet en kemisk fædningsproces, hvormed det er dokumenteret, at koncentrationerne af tungmetaller i det udledte spildevand vil kunne bringes ned under de vejledende grænseværdier.

3.6. Fornyelse af udledningstilladelser - § 7

§ 7 bestemmer, at eksisterende virksomheder, der er omfattet af § 1 nr. 1) og 2), af sig selv og uden forudgående påbud

herom fra amtsrådets side senest den 1. januar 1992 skal indgive ansøgning om tilladelse til fortsat udledning af spildevand.

Ansøgningen skal baseres på et projekt for anvendelse af bedste, tilgængelige teknologi i overensstemmelse med bekendtgørelsens § 6.

Ifølge § 7, stk. 1 omfatter bekendtgørelsen såvel udledninger fra eksisterende virksomheder, hvortil der er meddelt spildevandstilladelse før bekendtgørelsens ikrafttræden den 1. juli 1991, som udledninger fra eksisterende virksomheder, hvortil der ikke er meddelt spildevandstilladelse.

Pligten til at indgive ansøgning efter bekendtgørelsens § 7 gælder uden videre for virksomheder, hvortil der er meddelt udledningstilladelse med hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 18, og hvortil der derfor ikke er knyttet en retsbeskyttelse (8-års reglen, jf. nedenfor), samt for virksomheder med særskilt udledning, hvortil der hverken i medfør af lovens kapitel 4 eller 5 er meddelt udledningstilladelse.

Virksomheder, der allerede som led i en kapitel 5-godkendelse har en spildevandstilladelse, jf. miljøbeskyttelseslovens § 41, stk. 3, skal derimod ikke i alle tilfælde indsende ny ansøgning. Forudsætningen for, at sådanne udledningstilladelser skal tages op til fornyet behandling efter bekendtgørelsen, er, at den i lovens § 44, stk. 4-6 nævnte retsbeskyttelse på 8 år er udløbet, medmindre retsbeskyttelsen af andre grunde gennembrydes fx på grund af recipientkvalitetsplanlægningen for et område. Hvis dette ikke er tilfældet, må amtsrådet først tage tilladelsen op til fornyet behandling, når retsbeskyttelsen udløber med henblik på at gennemføre kravet i bekendtgørelsens § 6.

På baggrund af de indkomne ansøgninger meddeler amtsrådet efter en konkret sagsbehandling afgørelse om tilladelse til fortsat udledning i overensstemmelse med kravet i § 6. Afgørelsen skal ifølge § 7, stk. 3 træffes inden den 1. juli 1992.

Der gøres opmærksom på, at tidsfristen for gennemførelse af de fornødne renseforanstaltninger afhænger af de konkrete forhold i den enkelte sag.

3.7. Tilsyn - § 8

§ 8 fastsætter, at tilsynet med bekendtgørelsen følger bestemmelserne i miljøbeskyttelseslovens kapitel 7, jf. §§ 48-51.

Det fremgår af den hidtil gældende miljøbeskyttelseslov (lovbekendtgørelse nr. 68 af 24. januar 1989), at virksomheder, der foretager overfladebehandling af skibe af stål eller metal - hvad enten arbejdet udføres på land, i dokke/beddinger eller på vandet - er omfattet af punkterne A.3 og A.4 på listen over virksomheder, anlæg og indretninger, som er omfattet af godkendelsespligten i lovens kapitel 5.

Godkendelsespligten påhviler den virksomhed, institution el.lign., som er indehaver af eller har det daglige ansvar for den pågældende arbejdsplads (bedding, dok, værft). Det påhviler endvidere ejer/ansvarshavende at sikre, at alle, der arbejder på den pågældende arbejdsplads, har kendskab til vilkårene for godkendelsen.

Godkendelseskompetencen og tilsynsforpligtelsen påhviler kommunalbestyrelsen, medmindre virksomheden udleder spildevand direkte til vandmiljøet (særskilt udledning). I så fald har amtsrådet tilsyns- og godkendelseskompetencen.

Virksomheder, der foretager overfladebehandling af træskibe og plastbåde m.v., er ikke omfattet af listen over godkendelsespligtige virksomheder, og reguleres som sådan efter reglement om miljøbeskyttelse i det omfang arbejdet udføres erhvervsmæssigt. Efter reglementets kapitel 11.1 og 11.3 kan kommunalbestyrelsen meddele påbud og forbud med henblik på at begrænse forureningen.

Såfremt overfladebehandling af træskibe og plastbåde medfører særskilt udledning af spildevand, skal udledningen godkendes af amtsrådet, jf. miljøbeskyttelseslovens § 18. Det påhviler dog kommunalbestyrelsen at føre tilsyn med sådanne udledninger, jf. lovens § 48, stk. 1.

Det bemærkes, at der i forbindelse med den vedtagne ændring af miljøbeskyttelsesloven (lov nr. 358 af 6. juni 1991) vil kunne forekomme ændringer i godkendelsespligten i forbindelse med revisionen af listen over særligt forurenende virksomheder med deraf følgende konsekvenser for tilsynet. Det er imidlertid ikke muligt på nuværende tidspunkt at redegøre herfor, da listen over godkendelsespligtige virksomheder endnu ikke foreligger officielt.

Ifølge § 3, stk. 2 er tilsynet med overholdelsen af forbudet i § 3, stk. 1 (med hjemmel i lovens § 48, stk. 2) af praktiske grunde overført til amtsrådet, som er recipientmyndighed.

Tilsynet med overholdelsen af bekendtgørelsens § 4 påhviler amtsrådet eller kommunalbestyrelsen afhængig af, om virksomheden har særskilt udledning eller ej, jf. ovenstående.

Virksomheder med særskilt udledning skal som ovenfor nævnt have tilladelse hertil efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 4. Tilsynet med udledningstilladelsens overholdelse påhviler amtsrådet, i det omfang virksomheden er godkendelsespligtig. I modsat fald er det fremdeles kommunalbestyrelsen, der er tilsynsmyndighed med hensyn til virksomheden herunder med overholdelsen af udledningstilladelsen.

3.8. **Klage - § 9**

§ 9 bestemmer, at tilsynsmyndighedens afgørelser efter bekendtgørelsen kan påklages til højere administrativ myndighed i overensstemmelse med reglerne i miljøbeskyttelseslovens kapitel 10 og 11. Dette indebærer, at tilsynsmyndighedens afgørelser efter § 3, 4 og 5 vil kunne påklages til Miljøstyrelsen, jf. miljøbeskyttelseslovens § 70. Miljøstyrelsens afgørelser i disse sager vil derimod ikke kunne påklages til Miljøankenævnet, jf. lovens § 76.

Da de afgørelser, der træffes efter bekendtgørelsens § 6 og 7 er udledningstilladelser efter miljøbeskyttelsesloven, indebærer dette, at afgørelser i disse sager truffet af Miljøstyrelsen kan påklages til Miljøankenævnet i medfør af lovens § 76.

Efter 1. januar 1992 er reglerne om klageadgang til Miljøankenævnet ændret, således at klager over Miljøstyrelsens afgørelser kun i begrænset omfang kan påklages til Miljøankenævnet (Miljøklagenævnet). Nævnets kompetence omfatter herefter primært større eller principielle afgørelser vedrørende listevirksomheder samt væsentlige spildevandsudledninger. Miljøklagenævnet afgør selv, om en klage vedrører en afgørelse, der er omfattet af nævnets kompetence. Dette indebærer, at nævnet selv afgør om Miljøstyrelsens afgørelser om udledningstilladelse skal betragtes som større eller principiel.

Ændringen i klageadgangen har ingen betydning for tilsynsmyndighedens afgørelser efter bekendtgørelsens § 3, 4 og 5, som derfor efter 1. januar 1992 fortsat kun kan påklages til Miljøstyrelsen.

Bekendtgørelse om overfladebehandling af skibe

I medfør af § 6, § 43, § 48, stk. 2 og § 83 stk. 3 i lov om miljøbeskyttelse, jf. lovbekendtgørelse nr. 68 af 24. januar 1989, fastsættes:

Kapitel 1

Område

§ 1. Denne bekendtgørelse omfatter

- 1) virksomheder, der foretager udendørs overfladebehandling af stålskibe,
- 2) virksomheder, der foretager udendørs overfladebehandling af skibe af andre materialer end stål med en totallængde på 25 meter eller derover, som defineret i ISO 8666, og
- 3) særskilte udledninger til vandløb, søer eller havet fra de i nr. 1) og 2) nævnte virksomheder.

§ 2. Ved overfladebehandling forstås i denne bekendtgørelse følgende former for behandling af et skibs udvendige overflader: Højtryksspuling med eller uden tilsætning af blæsemiddel med henblik på fjernelse af gammel maling, sandblæsning med eller uden vandtilsætning samt metallisering og sprøjtemaling.

Kapitel 2

Skibe på vandet udenfor værftsområder

§ 3. Udvendig overfladebehandling af skibe beliggende på vandet udenfor værftsområder er forbudt.

Stk. 2. Amtsrådet fører tilsyn med overholdelsen af forbudet i stk. 1.

Miljømin. j.nr. 1012-0022

Kapitel 3

Skibe i dokke, på beddinger eller indenfor værftsområder

§ 4. Fra 1. oktober 1991 skal der ved overfladebehandling af skibe i dokke, på beddinger eller indenfor værftsområder foretages effektiv forebyggelse, herunder nødvendig afskærmning i forbindelse med arbejdets udførelse, imod væsentlig forurening.

Stk. 2. Tilsynsmyndigheden meddeler påbud eller forbud, såfremt de i stk. 1 nævnte foranstaltninger ikke findes tilstrækkelige.

§ 5. Inden uddokning eller sosætning af et skib skal dokken / beddingen rengøres for materialer eller stoffer, som kan forurene vandmiljøet, herunder brugt blæsemiddel, afblæst maling, spild, olieholdige klude m.v. Materialerne skal håndteres og bortskaffes, herunder efter de til enhver tid gældende regler for håndtering og bortskaffelse af kemikalieaffald, således at der ikke opstår fare for, at de tilføres vandmiljøet.

Stk. 2. Tilsynsmyndigheden meddeler påbud eller forbud, såfremt kravene i stk. 1 ikke overholdes.

Kapitel 4

Særskilt udledning af spildevand

§ 6. Medmindre der stilles strengere krav i planlægningen af kvaliteten af vandområderne, skal udledninger, der er omfattet af denne bekendtgørelse, renses for tungmetaller ved anvendelse af bedste, tilgængelige teknologi.

Stk. 2. Ved bedste, tilgængelige teknologi forstås den teknologi, som er teknisk gennem-

MBEK

Schultz Grafisk A/S 011/12838 21-05 b/milj68640

førlig og økonomisk opnåelig for den pågældende virksomhedstype.

Stk. 3. Ved spildevand forstås i denne bekendtgørelse vand fra våd fristråleblæsning og højtryksspuling, regnvand fra dokke og beddinger samt vand fra rengøring af dokke og beddinger.

§ 7. For eksisterende udledninger skal der indgives ansøgning om tilladelse til udledning af spildevand.

Stk. 2. Ansøgningen skal indgives til amtsrådet. Ansøgningen skal være amtsrådet i hænde senest den 1. januar 1992.

Stk. 3. Amtsrådet træffer inden 1. juli 1992 afgørelse om tilladelse til udledning i overensstemmelse med bestemmelsen i § 6.

Kapitel 5

Tilsyn

§ 8. For tilsynet gælder bestemmelserne i miljøbeskyttelseslovens kapitel 7, jfr. § 48-51.

Kapitel 6

Afgørelser og klage

§ 9. For tilsynsmyndighedens afgørelser efter denne bekendtgørelse gælder reglerne i miljøbeskyttelseslovens kapitel 10 og 11.

Kapitel 7

Straffe- og ikrafttrædelsesbestemmelser

§ 10. Medmindre højere straf er forskyldt efter den øvrige lovgivning, straffes med bøde den, der

- 1) overtræder § 3 og § 7, stk. 1 og 2 eller
- 2) tilsidesætter påbud eller forbud efter bekendtgørelsen.

Stk. 2. Straffen kan stige til hæfte eller fængsel i overensstemmelse med miljøbeskyttelseslovens § 83, stk. 2, hvis overtrædelsen er begået forsætligt eller ved grov uagtsomhed, og hvis der ved overtrædelsen er voldt skade på miljøet eller fremkaldt fare derfor eller opnået eller tilsiget en økonomisk fordel for den pågældende selv eller andre, herunder ved besparelser.

Stk. 3. Begås en af de i stk. 1 og 2 nævnte overtrædelser af et aktieselskab, anpartsselskab, andelsselskab eller lignende, kan der pålægges selskabet som sådant bødeansvar.

Stk. 4. Er overtrædelsen begået af en kommune eller et kommunalt fællesskab, jf. § 60 i lov om kommunernes styrelse, kan der pålægges kommunen eller det kommunale fællesskab bødeansvar.

§ 11. Denne bekendtgørelse træder i kraft den 1. juli 1991.

Miljøministeriet, den 14. maj 1991

PER STIG MØLLER

/ Hans Jürgen Stehr

Bilag B.

Dette bilag indeholder en beskrivelse af de overfladebehandlingsprocesser, der finder sted på forskellige værfter, samt en redegørelse for den hertil knyttede forurening.

På værfter foregår overfladebehandlingen dels på land med skibet fri af vandet, dels ved værftets kaj med skibet beliggende på vandet. Overfladebehandlingen udføres ofte som entreprenørarbejde.

Flertallet af de danske værfter er organiseret i to foreninger nemlig Skibsværftsforeningen og Skibs- og Bådebyggeriernes Arbejdsgiverforening. Skibsværftsforeningen har 8 store skibsværfter som medlemmer, hvoraf de fleste ved siden af nybyggeri udfører reparationsarbejde. Skibs- og Bådebyggeriernes Arbejdsgiverforening har 114 medlemmer, som dækker alle aktiviteter inden for skibsbyggeri og reparation af mindre skibe.

Det skal i parentes nævnes, at der foruden værftsarbejde på fiskeri- og handelsflådens skibe udføres omfattende overfladebehandling af mindre lystbåde ved sejlkлубber og i lystbådehavne.

Oplysningerne i dette bilag om forbrug af råvarer og hjælpestoffer er forbundet med betydelig usikkerhed. Mere nøjagtige oplysninger vil blive bragt for dagen i løbet af de næste 2 år ved hjælp af miljøjournal-systemet.

B.1. Anlægsbeskrivelse

Fra den 1. juli 1991 er der indført restriktioner for udvendig overfladebehandling af skibe, som ligger på vandet, jf. bekendtgørelsens § 3 og § 4. Udvendig overfladebehandling af skibe er således forbudt udenfor værftsområder.¹⁾

Det er fortsat tilladt at foretage udvendig overfladebehandling af nybygninger, mens skibet ligger på vandet langs med værftets kaj. Baggrunden herfor er at give værfterne mulighed for at foretage en afsluttende behandling, efter at skibet er uddokket. Ved afvikling af store ordrer kan det være nødvendigt at frigøre dokken, så snart bundbehandlingen er overstået. Overfladebehandling af skibe på vandet kræver dog særlig beskyttelse mod forurening.

I praksis omfatter overfladebehandling af skibe beliggende på vandet let sandblæsning og sprøjtemaling.

B.1.1. Tørdok

En tørdok er en fordybning i jorden med faste sider og bund. Dokken adskilles fra det tilstødende vandområde med en port, der kan åbnes og lukkes. Skibet, der skal dokkes, sejles ind i den vandfyldte dok. Dokken lukkes, hvorefter havvandet pumpes ud.

B.1.2. Flydedok

En flydedok er en flydende ponton med opbygning i siderne, men normalt åben i begge ender. Pontonen er opdelt i en række vandtætte rum (delpontoner). Ved dokning fyldes delpontonerne med vand, hvilket får dokken til at synke. Skibet sejles derpå ind i dokken og afstives mod dokkens sider, hvorefter delpontonerne tømmes for vand. Opdriften bevirker, at dokbunden hæves til et ønsket niveau over vandstanden uden for dokken. Under hævningsforløbet oplodses skibet i dokken.

¹⁾ forudsat skib og overfladebehandling er af en type, som er omfattet af bekendtgørelsen

B.1.3. Bedding

En bedding er en rampe, der går fra land ned i vandet. Skibet, som skal behandles på en bedding, trækkes op af vandet rent mekanisk. Beddingen kan være en fast rampe (fast grund) i hele sin længde, eller den kan være bygget op over vandoverfladen over en dellængde.

B.1.4. Lukkede anlæg

Ved nybygning foregår visse overfladebehandlingsprocesser indendørs. Indtil videre drejer det sig dog kun om behandling af skibssektioner / skibsplader.

I de senere år er der i forbindelse med reparation af skibe set eksempler på opførelse af lukkede anlæg, som er i stand til at rumme et helt skib. Af de anlæg, der kendes i dag, er den ene type en overdækket flydedok. Den anden type er en lukket hal på land, analog til en gængs fabriksdal, hvor skibe på op til ca. 500 t bringes ind i hallen på et luftpude-arrangement. Højtryksspulingen foretages dog udendørs.

Indendørs overfladebehandling giver en driftsmæssige fordel, idet arbejdet kan udføres uafhængigt af vejrliget, og burde også resultere i en kvalitetsforbedring af det færdige arbejde. Det er tillige en miljømæssig gevinst, da emissionerne til omgivelserne kan kontrolleres på normal måde.

B.2. Beskrivelse af overfladebehandlingsprocesser

Den udvendige overfladebehandling af skibe består af en forbehandling efterfulgt af en påføring af ét eller flere lag zink (metallisering) og / eller maling.

Hensigten med overfladebehandlingen er først og fremmest at opnå beskyttelse mod nedbrydning af byggematerialet - stål mod korrosion, træ mod råd o.s.v. - og at modvirke marin begroning på skibsflader under vandlinjen. Begroning (alger, muslinger m.v.) øger skibets friktion i vandet og bevirker derved et større energiforbrug. Over vandlinjen tjener overfladebehandlingen desuden et æstetisk formål.

Forbehandlingen og det valgte malingsystem afhænger af skibets byggemateriale, det eksisterende malingsystem på skibet og den ønskede levetid / beskyttelsesværdi af den nye overfladebelægning.

Ved nybygning af et større stålskib opbygges de enkelte sektioner indendørs i en hal ved sammensvejsning af stålplader. Værftet modtager sædvanligvis stålpladerne påført en grundmaling (shopprimer), der skal beskytte stålet i byggeperioden. Under den videre skibsbygning udendørs foretages sandblæsning af svejsesømme og af eventuelle rustangreb inden påføring af den egentlige overfladebelægning. Forud for påføring af avancerede malingstyper sandblæses tillige skroget. På nybygninger foretages normalt ikke metallisering inden opbygning af malingslagene.

Ved genopbygning af en udtjent belægning kræves en mere omfattende forbehandling end ved nybygninger, med mindre der kun er tale om lokale reparationer eller den løbende vedligeholdelse, som udføres af skibets besætning.

B.2.1. Forbehandling

Forbehandlingen, som har til formål at fjerne salte, olie og fedt, rust samt eventuelt gamle malingslag, udføres typisk ved én eller flere af følgende processer:

- højtryksspuling
- sandblæsning (våd eller tør)

B.2.1.1. Højtryksspuling

I forbindelse med højtryksspuling skelnes mellem forskellige metoder afhængig af spuletrykket:

Højtryksafvaskning (med et tryk på få bar)

Her er formålet at vaske salte af overfladen, inden der eventuelt fortsættes med anden forbehandling. Denne form for højtryksspuling er ikke omfattet af bekendtgørelsen, idet det forudsættes, at metoden ikke fjerner løstsiddende maling.

Højtryksafrensning (tryk ca. 150-400 bar)

Denne metode har til formål - foruden almindelig afvaskning - at fjerne begroning og gammel, løstsiddende maling på såvel bund- som fribordsarealer. Vandforbruget er typisk 5-10 l/m² overflade. Kapaciteten af en højtryksspuler er sædvanligvis 8-18 l/min.

Tilsættes blæsemiddel til spulevandet øges rensastigheden væsentligt.

Højtryksblæsning (tryk ca. 400-3000 bar)

Denne metode er et alternativ til diverse sandblæsningsmetoder (med eller uden tilsætning af vand), men er hidtil ikke anvendt meget i praksis af tekniske og økonomiske grunde.

B.2.1.2. Sandblæsning (våd eller tør)

Sandblæsning er en fællesbetegnelse for mekanisk afrensning ved bombardement af en overflade med granuleret materiale (blæsemiddel). Anvendes trykluft som drivmiddel tales om tør fristråleblæsning. Tilføres vand til blandingen af blæsemiddel og luft taler man om våd fristråleblæsning. Hvis den tilførte vandmængde er meget beskeden (0,2 - 0,3 l/min) bruges betegnelsen fugt fristråleblæsning.

Såvel tør- som våd blæsning udføres normalt ved et lufttryk på ca. 7 bar. Forbruget af blæsemiddel ligger ved begge metoder på ca. 25-50 kg/m² overflade. Pr. time er forbruget typisk 0,5-1t.

Sandblæsning ved lavere lufttryk (2-3 bar) med et finkornet blæsemiddel betegnes sandsvirpning. Forbruget af blæsemiddel er i dette tilfælde ca. 5 kg/m² overflade.

En speciel form for tør sandblæsning er vacuumblæsning (også betegnet fristråleblæsning med tilbagesug). Sanddysen på et almindeligt fristråleanlæg er her indbygget i en kappe, der rummer blæsestrålen og anslagsområdet. Ved hjælp af et kraftigt sug i kappen kan blæsemiddel, afrenset maling og støv suges tilbage fra blæsestedet til opsamlingstrømmer.

Blæsemidler

De mest anvendte blæsemiddeltypen til udendørs blæserensning er kobberslagge (jernsilikat), kulslagge (aluminiumsilikat) og kvartssand, der alle er éngangsblæsemidler. På værfterne anvendes i dag næsten udelukkende slaggeprodukter.

Ifølge tyske normer må det totale indhold af cancerogene metaller ikke overstige 0,2 vægt%, mens det totale indhold af cancerogene og toksiske metaller ikke må overstige 2 vægt%. For de enkelte metaller, hvad enten det er cancerogent eller toksisk, må indholdet ikke overstige 0,1 vægt%. Disse værdier bør ligeledes overholdes for de slaggeprodukter, der er tilgængelige på det danske marked. På Arbejdstilsynets og Miljøstyrelsens fælles liste over stoffer, som anses for at være kræftfremkaldende, er optaget følgende metaller: arsen og uorganiske arsenforbindelser, beryllium og berylliumforbindelser, blychromat, visse cadmiumforbindelser, calciumchromat, nikkelstøv og visse nikkelforbindelser, strontiumchromat samt zinkchromat. Til de toksiske metaller henregnes bl.a. forbindelser af antimon, bly, chrom, cadmium, kobber, tin og zink, jf. i øvrigt tabel 3 i Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1990 om begrænsning af luftforurening fra virksomheder.

Til udendørs blæserensning kan i særlige tilfælde anvendes genanvendelige blæsemidler som fx korund (aluminiumoxid) til vacuumblæsning og stålshot i mobile slyngrenseanlæg (eventuelt i mobile fristråleanlæg).

Stålgrit bruges, så vidt det kan lade sig gøre, til fristråleblæsning af skibe indendørs.

B.2.1.3. Slyngrensning

Slyngrensning finder udstrakt industriel anvendelse indendørs i lukkede anlæg. Der bruges udelukkende genanvendelige blæsemidler, fortrinsvis relativt blødt stålshot.

Til udendørs, helt plane konstruktioner som fx skibsdæk findes mobile slyngrenseanlæg, som kan være håndtrukne eller motortrukne til større arealer. Anlæggene er ofte forsynet med en separat luftbehandlingsenhed til rensning af de luftmængder, der medgår til at holde blæsestedet fri for støv, og til regenerering af brugt blæsemiddel.

B.2.2. Hovedbehandling

Påføring af maling foretages med pensel, rulle, lavtrykssprøjte eller højtrykssprøjte. Ved behandling af større skibsoverflader anvendes næsten udelukkende højtrykssprøjte også kaldet luftløs sprøjte.

Luftløst sprøjteudstyr virker ved, at malingen presses gennem en smal dysc ved højt tryk (75-300 bar) og derved forstøves. Ved højt tryk kan malingen påføres uden forudgående fortynning.

Ydelsen af en sprøjtepistol er ca. 2,5 l/min, dog lidt lavere end 2 l/min for antifouling malinger.

De anvendte malingstyper afhænger af hvilke dele af skibet, der skal behandles; om det drejer sig om bund og sider under vandlinjen, sider over vandlinjen, overbygninger m.v. Skibet påføres sædvanligvis 3-5 lag maling.

Bundarealer

Inderst findes korrosionsbeskyttende malingslag, udenpå hvilke lægges begroningshindrende malingslag (benævnt antifouling maling).

Arealer over vand

Udenpå korrosionsbeskyttende malingslag lægges lag, som tjener et æstetisk formål.

B.2.2.1. Malingstyper

Malingstyperne er traditionelle i den forstand, at de indeholder pigmenter, nogle bindemidler og organiske opløsningsmidler. Nogle malingstyper indeholder tungmetaller, der fungerer som pigment eller biocid (aktivt stof). Tungmetallerne er især bly, kobber, nikkel, tin (herunder forskellige organotin-forbindelser), zink og chrom. Kobber og organotin anvendes som bioaktive stoffer i antifouling malingerne. De aktive stoffer afgives løbende til vandet for at hæmme begroning af skibsbunden.

Der skelnes mellem 3 typer af antifouling maling:

- a) opløselig matrix (»blød«)
- b) uopløselig matrix (»hård«)
- c) selvpolerende

Den opløselige matrix har efterhånden kun historisk betydning. Den uopløselige matrix fungerer ved en langsom afgivelse af metalforbindelser. Bindemidlet er uopløseligt i vand og står tilbage som et porøst lag. Ved den selvpolerende type fornyes den aktive overflade successivt som følge af skibsskrogets bevægelse gennem vandet kombineret med bindemidlets svage opløselighed i vand. De selvpolerende malinger bliver anvendt mere og mere. En selvpolerende antifouling maling indeholder karakteristisk 20 % kobber, 15 % zink og 5 % tin (heraf 2 % organiske tinforbindelser). Hertil kommer varierende indhold af chromater og bly. Andre tungmetaller forekommer kun i spormængder.

I de bundsystemer, der typisk specificeres til fiskefartøjer og coastere, består de korrosionsbeskyttende malingslag af bitumen/aluminium (under et lag »blød« antifouling), klorkautsjuk/aluminium (under et lag »hård« antifouling) eller tjære-epoxy (under et lag selvpolerende antifouling med vinyl-tjære som mellemlag).

Topsidesystemer fås i udgaver med eller uden blychromat svarende til forskellige kulører af emailen.

Blymønje maling anvendes stadig til pletning. Blyindholdet ligger ofte på ca. 40 %.

På danske værfter foretages reparationer af udenlandske skibe, hvor sammensætningen af den siddende maling ofte er ukendt. Ved højtryksspuling og afrensning med blæsemiddel kan tungmetalindholdet i spildevand, i brugt blæsemiddel og i luftbåren støv derfor være anderledes end i de nye malings typer, som efterfølgende skal påføres.

Som opløsningsmiddel anvendes mineralsk terpentin og xylene. Andre opløsningsmidler (aromatiske kulbrinter, n- og isobutylacetat, ethylglycolacetat, n- og isobutanol, diiso- og methylisobutylketon) forekommer i mindre udbredt grad.

Leverandørbrugsanvisninger, som skal udarbejdes for alle farlige malingsprodukter, indeholder oplysninger om produkter-

nes indhold af tungmetaller og opløsningsmidler. Hvis disse oplysninger ikke er tilstrækkelige, må man kontakte leverandøren.

Forbrug af maling og fortynder ved behandling af et skib:

Maling:

For total overfladebelægning på et stålskib: 0,3-0,8 l/m²

Tørstofindhold: 40-55 vol. %

Lagtykkelse:

Bund: 350-500 µm (tør maling) heraf 100-250 µm anti-fouling

Sider: 150-350 µm (tør maling)

Indvendigt: 150-350 µm (tør maling)

Fortynder:

Forbrug: < 15 vol. % (ud over opløsningsmiddelindhold i maling)

B.2.2.2. Metallisering

Metallisering med zink eller zinklegeringer er et alternativ til korrosionsbeskyttende maling på overflader af stålskibe over vandlinjen, traditionelt i forbindelse med vedligeholdelse af fiskefartøjer.

Metalliseringen skal foretages umiddelbart efter tør sandblæsning for at undgå forurening og oxidering af overfladen.

Zinklaget påføres med trykluftdrevet sprøjtepistol, hvori zinktråd smeltes af en gasflamme eller i en lysbue. Sprøjtepistolen holdes i en afstand på 10-30 cm fra overfladen.

Tråden består af ren zink eller en legering af zink og aluminium (85 % Zn og 15 % Al). Normalt påføres overfladen en lagtykkelse på 60-75 µm - i visse tilfælde dog op til 200 µm. Dette svarer til ca. 425-550 g zink pr. m² overflade (i de særlige tilfælde op til ca. 1425 g).

Ved en lagtykkelse på 60 µm kan behandles ca. 30 m² overflade pr. time med en gasflammepistol. En lysbuepistol har ca. 50 % større kapacitet.

B.3. Forbrug af råvarer og hjælpestoffer

B.3.1. Vand

Vandforbruget til højtryksspuling afhænger udover det spulede areal af arbejdsforholdene, herunder spuletrykket.

Ved højtryksspuling af bunden på mindre skibe (nogle hundrede tons) udgør vandforbruget typisk 3-5 m³. Ved afspuling af et stort tankskib er registreret et samlet vandforbrug på 17 m³.

Et stort dansk skibsværft har opgjort det årlige forbrug af vand til højtryksspuling til 2.400 m³. På et mindre bådebyggeri må påregnes et tilsvarende forbrug af spulevand på 100-200 m³/år.

Det anslås, at det samlede forbrug af vand til højtryksspuling er 5.000 - 10.000 m³ på årsbasis.

Forbruget af rengøringsvand til afspuling af dokke og beddinger kendes ikke.

B.3.2. Blæsemiddel

Det anslås, at det årlige forbrug af kobberslagge er 3.000 m³, mens forbruget af kulslagge skønnes til 6.000 m³ pr. år.

B.3.3. Maling

Forbruget til vedligeholdelse af skibe er i 1988 opgjort til ca. 230.000 l bundmaling (antifouling maling og korrosionsbeskyttende maling) og ca. 330.000 l af anden maling. Hvor stor en andel af anden maling, der går til udvendig overfladebehandling, kendes ikke.

B.4. Forurening

B.4.1. Støj

Bekendtgørelsen om overfladebehandling af skibe indeholder ikke bestemmelser om grænseværdier for støjbelastning og for maksimalværdier af støjniveauet. Den tilladelige støjbelastning afhænger af de omliggende områders beskaffenhed - såvel den faktiske som den planlagte arealanvendelse. Støjgrænserne, som det enkelte værft skal overholde, fastsættes i konkrete afgørelser efter miljøbeskyttelsesloven med udgangspunkt i vejledning nr. 5/1984: »Ekstern støj fra virksomheder«.

Støjbelastningen kan bestemmes enten ved målinger, jf. vejledning nr. 6/1984: »Måling af ekstern støj fra virksomheder«, eller ved beregninger efter den fælles nordiske beregningsmetode. Det vil formentlig være mest hensigtsmæssig at beregne støjbelastningen, fordi baggrundsstøjen fra andre aktiviteter i et havnecområde vanskeligt vil kunne udskilles fra støjen fra værftet. Ved beregning af støjbelastningen er et springende punkt kortlægning af de udendørs aktiviteter og fastlæggelse af deres kildestyrke. Overfladebehandlingen udgør en betydelig del af de udendørs aktiviteter. De dominerende støjkluder er kompressor anlæg, vand- og blæsemiddelanslag mod skibsoverflader samt mundingsstøj fra sprøjtepistoler og sanddyser. Måling af kildestyrken for de forskellige overfladebehandlingsprocesser skal udføres under de i praksis forekommende mest støjende driftsforhold.

Da støjen fra et værft normalt indeholder tydeligt hørbar impuls og/eller tydeligt hørbar tone, vil der sædvanligvis skulle gives et tillæg på 5 dB til den målte eller beregnede støjbelastning.

Mulighederne for støj dæmpning omfatter støjsvage/støjsolerede kompressorer, opstilling af særlige støjskærme, udnyttelse af eksisterende bygningers/konstruktioners støjafskærmende virkning, afstand til eksisterende nabovirksomheder og beboelser samt begrænsning af tiden for de støjende operationer.

B.4.2. Luftforurening

B.4.2.1. Støv

Støvfrembringende overfladebehandlingsaktiviteter medfører forekomst i udendørs luften af stoffer, som ved indånding kan have en sundhedsskadelige virkning. Endvidere kan der forekomme væsentlige støvgener. Aktiviteterne, der her specielt er tale om, er sprøjtemaling, blæserensning (sandblæsning) og metallisering.

Støvbelastningen i omgivelserne som følge af overfladebehandling af skibe afhænger af støvdannelsen og støvspredningen samt af en række faktorer af lokal karakter, så som afstanden fra dok eller bedding til forureningsfølsomme områder. Støvdannelsen er en funktion af det anvendte udstyr og arbejdsrutinerne - fx afhænger støvmængden ved sandblæsning af blæsemiddeltypen og selve blæserensningsmetoden. Støvspredningen er bestemt af vindretningen og vindhastigheden. Den resulterende støvbelastning afhænger desuden af bygningsmæssige afskærmninger og de truffene foranstaltninger på arbejdspladsen til dæmpning af støvspredningen til omgivelserne (inddækning med presenning, finmasket net eller vandtæppe).

Tør- og flydedokke yder i sig selv en god beskyttelse mod spredning af støv, da doksider, og for tørdokkes vedkommende tillige dokender, virker som barrierer i en række arbejdsituationer.

*Sundhedsmæssige
overvejelser i relation til
blæsemiddeltype*

Blæserensning af de inderste korrosionsbeskyttende malingslag er hidtil udført som fristråleblæsning med naturlige eller syntetiske blæsemidler. Det sundhedsmæssige aspekt knyttet til luftbåren støv beror på partikelstørrelsen samt indholdet af skadelige stoffer i blæsemidlet og i den afrensede maling.

Tør fristråleblæsning med kvartssand frigiver således respirabelt alfa-kvarts, som anses for at være kræftfremkaldende, og hvortil der desuden er forbundet silikoserisiko. Tør fristråleblæsning med slagge medfører udsendelse af forskellige tungmetaller. Slaggeprodukterne indholder varierende mængder af forskellige toksiske og cancerogene metaller. De største variationer og største mængder af sådanne metaller findes i kobberslagge.

Ved brug dannes stort set samme mængde respirabelt støv, dog har kulslagge den klart stærkeste tendens til dannelse af finstøv under blæsning. Kobberslagge medfører den laveste støvbelast-

ning i forbindelse med tør fristråleblæsning. I modsætning til slaggeprodukterne indeholder kvartssand normalt en betydelig mængde respirabelt støv inden blæsning. Denne mængde burde kunne reduceres ved udvaskning.

De alternative blæsemidlers indhold af diverse betænkelige metaller skal holdes op mod risikoen ved udsættelse for alfa-kvarts. Den potentielle sundhedsmæssige risiko ved luftbåren støv hidrørende fra blæsemidler kan således ikke fjernes ved substitution af kvartssand med slaggeprodukter. Dertil skal ved brug af slagger lægges den miljømæssige belastning i form af spredning af tungmetaller i vand (og i jord fra sandblæsningsaffald), jf. afsnit B.4.3.

Andre alternative blæsemidler end slaggeprodukter så som korund og jernshot/-grit kan sikkert anvendes med et teknisk tilfredsstillende resultat; men sådanne produkter er ret kostbare.

Fra den afrensede maling kan frigives chromat og bly (fx fra blymønjepigmenteret alkydmaling) og fra antifouling malinger: kobber, zink og tin (herunder organiske tinforbindelser).

Alternative afrensningsmetoder til tør fristråleblæsning

Støvbelastningen fra tør fristråleblæsning vokser med dyse-trykket. Støvbelastningen kan elimineres eller i hvert fald reduceres ganske betragteligt ved brug af lukkede systemer, højtryksspuling eller blæsning med en kombination af sand og vand. Til de lukkede anlægstyper henregnes slyngrenseanlæg, som kan være mobile, og anlæg til vacuumblæsning.

Ingen af de alternative metoder er ud fra en teknisk betragtning fuldt sammenlignelige med tør fristråleblæsning, idet metoderne afviger med hensyn til renseeffektivitet, beskaffenhed af den afrensede overflade (nyrust, slamaflejring) og omfang af oprydningsarbejdet. Visse af ulemperne kan afhjælpes. Ved de våde metoder kan tilsætning af inhibitor imødegå dannelsen af nyrust. Dertil kommer, at højtryksspuling med eller uden tilsætning af blæsemiddel fjerner vandopløselige salte og derved giver overfladen en kemisk renhed.

Anvendelse af vandbaserede blæserensningsmetoder konverterer en luftforurening til en vandforurening og skal derfor ses i sammenhæng med opsamling og rensning af spulevand. Ved våd fristråleblæsning og højtryksspuling med tilsætning af blæsemiddel bør der af hensyn til miljøet anvendes kvartssand, olivinsand eller lign. De naturlige mineralske blæsemidler

frembyder i modsætning til slaggeprodukterne ikke nogen risiko for vandforurening.

B.4.2.2. Organiske stoffer (lugt)

Ved levering indeholder maling organiske opløsningsmidler, der eventuelt suppleres med såkaldte fortyndingsmidler før brug for at give den rigtige konsistens. De organiske stoffer afdamper fra den våde malingsfilm, hovedparten inden for 30-60 min efter påføringen.

Det er ikke muligt at opsamle afdampede organiske stoffer, når malingspåføringen sker i det fri. I denne situation kan emissionen til luften kun begrænses ved anvendelse af malingstyper med højt tørstofindhold eller måske vandige malinger (renere teknologi). De tekniske muligheder herfor er knyttet til den produktudvikling, der foregår i farve- og lakindustrien.

Såfremt malingen påføres indendørs i ventilerede rum, kan af-sugningsluften principielt renses for indholdet af opløsningsmidler, før luften sendes til kontrolleret afkast. Vejledning nr. 6/1990: »Begrænsning af luftforurening fra virksomheder« indeholder vejledende grænseværdier for massestrømme, der udløser krav om emissionsbegrænsning, og for de tilhørende emissionsgrænseværdier. I luftvejledningen findes endvidere metoder til beregning af skorstenshøjder herunder de for beregningen nødvendige B-værdier for de emitterede stoffer.

B.4.3. Vandforurening

I det følgende angives kilderne til den forurening, der kan forekomme fra forskellige overfladebehandlingsprocesser. Beskrivelsen i dette indledende afsnit er rent kvalitativ, idet der ikke tages højde for forebyggende foranstaltninger og deres effektivitet.

Forurening af vandmiljøet som følge af udledning af proces-spildevand stammer fra højtryksspuling og våd fristråleblæsning dvs. de operationer, der foretages for at fjerne begroning, gamle malingslag og rust fra skibets overflade, før der påføres et nyt (nye) malingslag. Det største bidrag til vandforureningen kommer dog ikke nødvendigvis fra disse aktiviteter. Uopsamlet, brugt blæsemiddel og afrenset maling kan give vandforurening i forbindelse med udledning af overfladevand (regnskyl, rengøringsvand). Ved sandblæsning af skibe på van-

det kan brugt blæsemiddel ryge direkte ned i vandet, hvilket medfører tilførsel af tungmetaller til bundsedimentet, hvis blæsemidlet er slagge. Spild / forbisprøjt ved sprøjtemaling vil også kunne føre til vandforurening.

Så vidt muligt bør affald opsamles efter arbejdets udførelse for at minimere vandforurening som følge af nedbør.

En mere indirekte vandforurening fremkommer ved nedfald af støvpartikler i havet fra tør fristråleblæsning af malede skibe, specielt med slaggeprodukter.

B.4.3.1. Spildevand fra højtryksspuling

Der er i 1990 og begyndelsen af 1991 gennemført 11 undersøgelser af sammensætningen af spildevandet fra højtryksspuling af forskellige skibe (fiskefartøj, trawler, færger, tankskib og træskib) behandlet med forskellige malings typer.

Ikke overraskende varierer spildevandets sammensætning ganske betydeligt. I én af undersøgelserne var tungmetalkoncentrationerne ekstremt høje, hvilket kan skyldes, at den oprindelige påføring af bundmaling har været mangelfuld.

Nedenfor er anført henholdsvis gennemsnittet af de målte koncentrationer i 10 prøver (skibsbunde) og de maksimalt målte koncentrationer. Endvidere er angivet de omtalte ekstreme koncentrationer i den 11. prøve.

	10 prøver		11. prøve
	middel	max.	
kobber:	20,0 mg/l	82 mg/l	2400 mg/l
zink:	30,0 mg/l	139 mg/l	730 mg/l
bly:	3,3 mg/l	26 mg/l	100 mg/l
tin:	3,4 mg/l	15 mg/l	130 mg/l

Tabel-B.1. Indhold af tungmetaller i spildevand fra højtryksspuling af skibsbunde.

Ved to undersøgelser af spildevandet fra højtryksspuling af topside var indholdet af tungmetaller lavere end de i tabellen anførte værdier.

Ved højtryksblæsning af bl.a. orlogsskibe er der generelt målt et højere indhold af tungmetaller i spildevandet end de i tabellen anførte værdier.

I det følgende er beskrevet en rensningsmetode, der ved omfattende laboratorieundersøgelser har vist sig som universel velegnet til udskillelse af tungmetaller fra spildevand. Det skal understreges, at der findes en række andre metoder, hvormed tungmetaller kan fjernes fra spildevand. En rapport om forbedret rensning af tungmetalholdigt spildevand vil i nærmeste fremtid blive udsendt af Miljøstyrelsen.

Metalsulfatfældning

Processen består af kemisk fældning ved tilsætning af aluminiumsulfat til det urensede spildevand (ca. 50 mg Al/l), justering af pH til ca. 8,5 ved hjælp af natronlud og til sidst addering af et flokkuleringsmiddel (ca. 20 mg kationisk polymer/l). Ved fældningen og polymertilsætningen dannes store slampartikler, der let kan separeres fra vandfasen. Tungmetaludfældningen følger slamseparationen.

Simpel bundfældning uden kemikalietsætning giver formentlig ikke en tilfredsstillende rensning for tungmetaller.

Ved mindre vandmængder (under 10 m³/døgn) vil det ofte kunne svare sig at lave et renseanlæg med batchvis behandling af spildevandet og manuel betjening. Alt spildevandet opsamles i en stor tank, hvor der tilsættes kemikalier, når tanken er fyldt op. Vandet henstår herefter til simpel bundfældning af slampartiklerne i nogle timer. Det rene overfladevand aftappes til kloak eller havnebassin. Slammet fjernes fra tanken gennem en bundstuds. En særlig slamtykner kan kobles på til yderligere opkoncentrering af slammet, før det afleveres til Kommunkemi. Afvanding af slammet i filterposer kan muligvis være økonomisk. Afhængig af vandmængderne kan der opstilles to opsamlingsstanke, som benyttes alternerende.

Ved større vandmængder (over 15 m³/døgn) kan det formentlig svare sig at lave et kontinuert renseanlæg med automatisk dosering af kemikalier i en reaktor efterfulgt af bundfældning af slampartikler i en hydrocyklon eller en lamelseparator. Slamafrvandingen vil formentlig med fordel kunne foretages i en slamtykner og/eller en filterpresse. For at opnå en jævn hydraulisk belastning skal spildevandet opsamles i en stor stødpudetank, hvorfra det pumpes videre til selve renseanlægget.

Forsøg med slamseparation ved filtrering på et papirbåndfilter har mod forventning ikke udvist positive resultater. Forsøget omfattede filtrering af såvel alt spildevand (efter tilsætning af kemikalie) som bundfældet slam alene. Filtratvandet indeholdt store mængder slampartikler, hvilket formentlig blandt andet skyldes, at båndfilterets metalnet lavede huller i papirbåndet ved fremrulningen af filterpapiret.

Papirbåndfilteret kan dog principielt benyttes til afvanding af opkoncentreret slam, forudsat at filtratvandet ikke udledes, men opsamles og behandles sammen med næste portion (batch) af urensset spildevand. I det omtalte forsøg var tørstofindholdet i det frafiltrerede slam ca. 6 %. Tungmetalindholdet i tørstoffet lå på ca. 21 %.

Sandfang

Rensning af spildevand i et sandfang er undersøgt på et værft i forbindelse med højtryksspuling af to skibe pålagt indbyrdes forskellige antifouling malinger. Metalindholdet i det urensede spildevand var ret lavt, dog ikke i alle tilfælde under den vejledende grænseværdi. Resultaterne viste tydeligt, at slampartiklerne ikke blev tilbageholdt i sandfanget. Årsagen til den udeblevne rensning er sikkert, at sandfangets rumfang er lille, så opholdstiden bliver for kort.

Laboratorieforsøg på prøver af spulevand indsamlet i forbindelse med højtryksspuling af 5 skibsoverflader behandlet med forskellige malingstyper har vist, at sedimentation alene ikke giver tilstrækkeligt lave koncentrationer (dvs. under de vejledende grænseværdier) af tungmetaller for alle malingstyper. For kobber er fx målt værdier på op til 16 mg/l. Ved sedimentationsforsøgene blev koncentrationslignevægten nået mellem 15 min og 1 1/2 time efter forsøgets start.

På grundlag af de foreliggende resultater og kendskabet til slammets bundfældningsegenskaber må et sandfang anses for utilstrækkelig som en generel brugbar rensemethode.

B.4.3.2. Sandblæsning

Ved afrensning af malede skibsoverflader frigøres tungmetaller fra antifouling maling og tungmetaltholdige topside maling.

For de 3 typer af antifouling maling, jf. afsnit B.2.2.1, er indholdet af metaller i en ny malingsfilm:

	»blød«	»hård«	selvpolerende
bly	0,8	0,4	0,4
kobber	38,8	198,6	166,0
organotin	0,5	7,2	14,8
zink	24,0	44,8	71,0

Tabel-B.2. Typisk indhold af tungmetaller i g/m² i nye lag bundmaling specificeret til fiskefartøjer og coastere (J.C. Hempel's Skibsfarve-fabrik A/S).

Ifølge J.C. Hempel's Skibsfarve-fabrik A/S udvaskes/udludes ca. 2/3 af metallerne under sejlads, mens resten fjernes under værftsoophold ved højtryksspuling og blæserensning.

Antages et spulevandsforbrug på 8 l/m² fås følgende omtrentlige fordeling mellem tungmetaller i spildevand fra højtryksspuling og i malingsrester ved de reparationer, hvor al maling på skroget fjernes (udregnet for et gennemsnitligt metalindhold i spildevand og for en selvpolerende bundmaling, jf. tabel-B.1 og tabel-B.2):

	højtryksspuling	sandblæsning
bly	0,025	0,1
kobber	0,2	55,2
tin	0,03	4,9
zink	0,25	23,4

Tabel-B.3. Fordeling af tungmetaller i gammel bundmaling (angivet i g/m²) mellem spildevand fra højtryksspuling og sandblæsningsaffald (tab til omgivelserne i form af støv er negligeret).

Metalindholdet i malinger til topside er angivet i nedenstående tabel for to forskellige systemer - i begge tilfælde med og uden blychromat:

	fysisk tørrende system		alkydsystem	
	grå	gul	grå	gul
bly	0,2	11,1	<0,05 ²	15,6
chrom		2,5		3,8
titan	15,3	3,4	35,3	24,1
zink	9,7	9,7	10,1	10,0

Tabel-B.4. Typisk indhold af tungmetaller i g/m² i nye lag topside-malinger specificeret til fiskefartøjer og coastere (J.C. Hempel's Skibsfarve-fabrik A/S).

Ved sandblæsning med slagge vil der med et forbrug af blæsemiddel på 50 kg/m² befinde sig følgende mængder af tungmetaller i det brugte blæsemiddel (exclusive tungmetaller fra malingsrester):

	kobberslagge	kulslagge
arsen	4,5-22	0,5
beryllium	2-4	2,5
bly	23-145	1-5
chrom	85-140	10-15
kobber	325-575	1-10
kobolt	14-17	7-12
nikkel	14-22	10-18
tin	15-100	0

Tabel-B.5. Indhold af metaller i gram i blæsemiddel ved afrensning af 1 m² overflade.

²⁾ Forudsat at der er anvendt blyfri sikkativering, ellers er blymængden op mod 0,9 g/m²

B.4.3.3. Sprøjtemaling

Tabet af malingsstøv til omgivelserne ved sprøjtemaling (forbisprøjt) afhænger i alle højeste grad af vindhastigheden samt af, hvor og hvordan arbejdet udføres. J.C. Hempel's Skibsfarve-Fabrik A/S har oplyst, at man ved specifikation af malingssystemer regner med et overforbrug af maling på 30 % i forhold til den teoretiske rækkevidde.

Et forsigtigt skøn over forbisprøjt er 10-15 %. Med et indhold af maling i den tørre film på 0,3 l/m² kan forbisprøjtet således skønsmæssigt sættes til 0,05 l/m². Hvis det drejer sig om antifouling maling, vil forbisprøjtet af kobber være ca. 20 g/m² og af organotin ca. 1 g/m².

B.4.3.4. Metallisering

Ca. 70 % af zinkforbruget afsættes på overfladen. Hovedparten af tabet på 30 % spredes som zinkoxider i luften, mens resten hurtigt falder til jorden som metalpartikler.

B.4.4. Affald

B.4.4.1. Affaldstyper

Brugt blæsemiddel indeholdende afrensede malingspartikler, rust o.a. udgør den største del af affaldsmængden fra overfladebehandlingen. Der findes p.t. ikke faciliteter i Danmark til oparbejdning af dette affald (fx udskilning af malingspartikler); men et forundersøgel sesprojekt er sat i gang. Formålet med dette projekt er at belyse de tekniske muligheder for genvinding og genanvendelse af brugte mineralske blæsemidler (kvartssand og slagge, dvs. blæsemiddeltyper som i dag hører til kategorien éngangsblæsemidler). Projektet vil med et gunstigt udfald kunne føre til iværksættelse af genanvendelseordninger for brugte blæsemidler. Affaldsmængden hidrørende fra sandblæsning vil hermed kunne reduceres betragteligt. En fraktionering af affaldet i forskellige bestanddele vil desuden lette affaldsbortskaffelsen.

Ved rensning af malersprøjter, pensler o. lign. med opløsningsmiddel opstår flydende affald, der skal opsamles i en egnet beholder.

Fra højtryksspuling og våd fristråleblæsning af skibe aflejres afrenset organisk materiale (begroning, muslinger o. lign.), større malingsflager samt rustpartikler på dokbunden. Derudover vil

der ved rensning af spildevandet opstå en tungmetalholdig slammængde.

B.4.4.2. Affaldshåndtering

Sandblæsningsaffald kan indtil videre henlægges på kontrolleret losseplads eller i specialdepot som industriaffald. Sandblæsningsaffald skal i øvrigt bortskaffes efter gældende regler om affald, dvs. at kommunalbestyrelsen har pligt til at anvise bortskaffelsesmulighed, og at værfterne er forpligtet til at benytte de anviste bortskaffelsesmuligheder. Lossepladsen skal være godkendt (af amtsrådet) til deponering af den pågældende type af sandblæsningsaffald.

Beholdere med flydende affald fra rengøring af malersprøjter m.v. samt emballage indeholdende malingsrester er at betragte som kemikalieaffald. Disse affaldstyper skal som følge heraf bortskaffes via den kommunale modtageordning for kemikalieaffald.

Tomme malingsspande vil normalt ikke blive betragtet som kemikalieaffald. Forudsætningen herfor er, at spandene er helt rensset for maling, idet en hinde af storknet maling dog kan accepteres. Rengøring af spandene kan foretages manuelt kombineret med periodevis »afdrypning«. Proceduren skal således sikre, at spandene ikke længere udgør en miljømæssig risiko. De tomme spande kan betragtes som almindeligt industriaffald og afhændes enten til genanvendelse (skrothandel) eller deponeres på kontrolleret losseplads. Kommunens anvisninger herom skal følges.

Slam fra rensning af spildevand er kemikalieaffald og skal bortskaffes via den kommunale modtageordning.

Der gøres opmærksom på, at olieholdigt vand fra ballasttanke ikke må tømmes ud i dokken, men skal opsamles og bortskaffes efter reglerne om olie- og kemikalieaffald. Der henvises i øvrigt til lov om beskyttelse af havmiljøet og regler udstedt i medfør heraf.

Bilag C.

Miljøjournaler for skibsværfter

Ifølge Miljøstyrelsens vejledning nr. 3/1991 om overfladebehandling af skibe er det tanken, at tiden frem til 1. oktober 1993 skal udgøre en prøveperiode, hvor Miljøstyrelsen i samarbejde med branchen, kommuner og amter vil overvåge, hvordan bekendtgørelse nr. 311 af 14. maj 1991 om overfladebehandling af skibe fungerer i praksis. Miljøstyrelsen vil herefter tage stiling til, om der er behov for at fastsætte mere præcise retningslinjer/vejledende grænseværdier til begrænsning af forureningen, end det har været muligt i vejledningen.

For at tilvejebringe de fornødne detaljerede oplysninger til denne revurdering har Miljøstyrelsen aftalt med Skibsværftsforeningen og Skibs- og Bådebyggeriernes Arbejdsgiverforening, at værfterne i en periode fører miljøjournal. Formålet med miljøjournalen er løbende at registrere forbruget af højtryksspulevand, blæsemiddel, maling, fortynder m.v. samt at indsamle oplysninger om karakteren og omfanget af de forureningsbegrænsende foranstaltninger og deres effektivitet.

Miljøjournalen udfyldes for hvert skib, der overfladebehandles eller for et dokområde, og danner basis for periodevis indberetning til tilsynsmyndigheden. Miljøjournalen indgår på denne måde som et element i egenkontrollen.

I skemaerne på side 51-53 og på side 54-57 er vist eksempler på udformning af en miljøjournal for henholdsvis nybygnings- og reparationsaktiviteter. Udgangssituationen er, at overfladebehandling foregår i dok eller på bedding; men færdigmaling udenbords foregår ofte ved kaj. I så fald kan skemaet for nybygningsvirksomhed benyttes. Oplysninger om forebyggende foranstaltninger og deres effektivitet sammenstilles eksempelvis som i skemaet på side 59-61, der tænkes at indgå i miljøjournalen for såvel nybygnings- som reparationsvirksomhed.

Journalssystemet vil løbende blive revideret på baggrund af indhøstede erfaringer.

MILJØ-JOURNAL

OVERFLADEBEHANDLING

SKIBSREPARATION

DOK / BEDDING

FORBEHANDLING I PERIODEN:

FRA

TIL

SPRØJTEMALING I PERIODEN:

FRA

TIL

Dok / bedding nr.:

M/S:

Skibstype:

FORBEHANDLING						
		HT-spul med vand tryk:	HT-spul med sand tryk:		gritblæsning SA-2 1/2 tryk:	
arealer/ forbrug	m ²	vand m ³	vand m ³	sand tons	grittype	tons
bund						
bælte						
topside						
dæk						
overbygning						
forbrug Σ						
opsamlet Σ						

	MALEARBEJDE	
BUNDMALING:	liter	Malingstype:
1. Coat		
2. Coat		
3. Coat		
	Σ	+ fortynder: liter

BÆLTE:	liter	Malingstype:
1. Coat		
2. Coat		
3. Coat		
	Σ	+ fortynder: liter

TOPSIDE:	liter	Malingstype:
1. Coat		
2. Coat		
3. Coat		
	Σ	+ fortynder: liter

DÆK/ OVERBYGNING:	liter	Malingstype:
1. Coat		
2. Coat		
3. Coat		
	Σ	+ fortynder: liter

TANKRENSNING				
	m³	Settling	Kommune- kemi	Andet
maskinlast tømt				
rendestene				
vand / oliemix				
br. olie				
kloaktand				
andet				

Supplerende oplysninger, herunder vedrørende eventuelle undersøgelser og indhøstede erfaringer:

MILJØ-JOURNAL

OVERFLADEBEHANDLING

NYBYGNING

SANDBLÆSNING I DOK / PÅ BEDDING I PERIODEN FRA

TIL

[illegible]

+) LEVERANDØRENS MALINGSSPECIFIKATION KAN VEDLÆGGES.

Bund til V.L., fribord, overbygning og dæk
(anføres i øverste venstre felt)

	*) Malingstype/ handelsbetegn.	Forbrug liter	Lagtykkelse μm
1. Coat			
2. Coat			
3. Coat			
4. Coat			
5. Coat			
6. Coat			
		Σ	
	+ Fortynder		

*) Leverandørens malingsspecifikation kan vedlægges.

Bund til V.L., fribord, overbygning og dæk
(anføres i øverste venstre felt)

	*) Malingstype/ handelsbetegn.	Forbrug liter	Laktykkelse μm
1. Coat			
2. Coat			
3. Coat			
4. Coat			
5. Coat			
6. Coat			
		Σ	
	+ Fortynder		

Sprøjtemalet areal: **m²**

***) Leverandørens malingsspecifikation kan vedlægges.**

SANDBLÆSNING PÅ VANDET I PERIODEN FRA TIL

+)	BLÆSEMIDDEL/ HANDELSBETEGN. M ²	PRIMERTYPE/ MALINGSTYPER TONS	BLÆST AREAL TONS	ANVENDT MÆNGDE	OPSAMLET MÆNGDE
BUND TIL V.L.					
FRIBORD					
OVER- BYGNING					
DÆK					

+) LEVERANDØRENS MALINGSSPECIFIKATION KAN VEDLÆGGES.

Skema til registrering af oplysninger om forebyggende foranstaltninger

(skemaet benyttes ved såvel nybygnings- som reparationsaktiviteter, dvs. som tillæg til skemaerne på henholdsvis side 51-53 og 54-57. Der kan i de enkelte rubrikker henvises til beskrivelserne i en plan over forebyggende foranstaltninger, som myndighederne er i besiddelse af).

1. OVERFLADEBEHANDLINGSAKTIVITET:

2. ANGIVELSE AF HVOR ARBEJDET ER UDFØRT
(VED KAJ, I DOK OVER DOKKANT,
I DOK UNDER DOKKANT, PÅ BEDDING):

3. OMRÅDE PÅ SKIB (BUND, BÆLTE, TOPSIDE
M.V.):

4. FOREBYGGENDE FORANSTALTNINGER AF
DRIFTMÆSSIG KARAKTER (SPRØJTETRYK,
AFSTAND TIL SKIBSOVERFLADE, SPRØJTE-
RETNING, VINDRETNING OSV.):

5. KARAKTER AF AFDÆKNING/OPSAMLINGS-FACILITET (ÅBENT NET, PRESENNING, PLASTIK, BEKLÆDT STILLADS, FLÅDER OSV.):

6. PLACERING AF AFDÆKNING/OPSAMLINGS-FACILITET (PÅ TVÆRS AF DOK, FRA DOK-KANT TIL SKIBSSIDE, FRA KAJKANT TIL SKIBSSIDE, PÅ VANDET, I TILKNYTNING TIL ARBEJDSSTEDET OSV.):

7. UDSTRÆKNING AF AFDÆKNING (LÆNGDE, BREDDE, HØJDE):

8. METEOROLOGISKE FORHOLD, DER HAR BETINGET INDSTILLING AF ARBEJDE (VINDRETNING, VINDHASTIGHED):

9. FOREKOMST AF FORBISPRØJT PÅ DOKAREALER, HERUNDER I VAND I RENDER):

10. FOREKOMST AF FORBISPRØJT MED SYNLIG
MISFARVNING AF VANDOVERFLADE I HAVNEN:

11. FOREKOMST AF STØVGNER (HVOR, AFSTAND
TIL ARBEJDSSTED):

12. INDHØSTEDE ERFARINGER MED
FOREBYGGENDE FORANSTALTNINGER,
HERUNDER VURDERING AF EFFEKTIVITET:

Bilag D.

Udvalgte bekendtgørelser, vejledninger m.v. udstedt i medfør af arbejdsmiljøloven med tilknytning til overfladebehandling af skibe:

- 1) Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 463 af 3. august 1982 om erhvervsmæssigt malearbejde,
- 2) Arbejdstilsynets vejledning nr. 360/2 1982 om foranstaltninger mod sundhedsfare ved skibsmalearbejde,
- 3) Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 199 af 26. marts 1985 om epoxyharpikser og isocyanater m.v.,
- 4) Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 562 af 16. december 1985 om arbejde med metallisk bly og dets ionforbindelser,
- 5) At-anvisning nr. 4.2.1.1. om sandblæsning,
- 6) Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 452 af 27. august 1984 om støjrænser på arbejdspladsen.

Listen er ikke udtømmende, hvorfor der henvises til »At-udgivelser«, katalog 1991, som kan rekvireres hos Arbejdstilsynet.

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K

Serietitel, nr.: Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 3 1991

Udgivelsesår: 1991

Titel:

Overfladebehandling af skibe

Undertitel:

Forfatter(e):

Udførende institution(er):

Resumé:

Vejledningen indeholder bemærkninger til bestemmelserne i bekendtgørelse nr. 311 af 14. maj 1991 om overfladebehandling af skibe. Den er en orientering og hjælp til amter, kommuner og virksomheder ved behandling af sager efter miljøbeskyttelsesloven om stålskibsværfter, flydedokke og andre virksomheder, der foretager overfladebehandling af skibe. Vejledningen indeholder et teknisk bilag, der gennemgår arbejdsprocesser ved overfladebehandling af skibe og forureningsmæssige forhold ved disse processer.

Emneord:

skibe; overfladebehandling; spildevand; udledning; grænseværdier; støv; tungmetaller; tilsyn; lovgivning

ISBN: 87-503-9339-1

ISSN: 0108-6375

Pris (inkl. 22% moms): 65,- kr.

Format: AS5

Sideantal: 64 s.

Md./år for redaktionens afslutning: september 1991

Oplag: 1000

Andre oplysninger:

Tryk: Luna-Tryk Aps, København

Trykt på 100% genbrugspapir **cyclus** 

Vejledning fra Miljøstyrelsen

1985

- Nr. 1: Indsamling af papir fra offentlige institutioner
- Nr. 2: Kontrol med badevand
- Nr. 3: Pligter ved risikobetonede aktiviteter
- Nr. 4: Begrænsning af lugtgener fra virksomheder
- Nr. 5: Beregning af støj fra jernbaner
- Nr. 6: Støj og vibrationer fra jernbaner

1986

- Nr. 1: Vandværkstakster
- Nr. 2: Autoværksteder og miljøkrav
- Nr. 3: Begrænsning af forurening fra affaldsforbrændingsanlæg

1987

- Nr. 1: Strandrensning 1

1988

- Nr. 1: Bekæmpelsesmidler
- Nr. 2: Flyvepladser og lufthavne
- Nr. 3: Kontrol med svømmebade
- Nr. 4: Vejledning om godkendelse af husdyrbrug

1990

- Nr. 1: STANDAT V 1.1
- Nr. 2: Bortskaffelse af affald
- Nr. 3: Vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg
- Nr. 4: Pligter ved risikobetonede aktiviteter
- Nr. 5: Affaldsstoffer til jordbrugsformål
- Nr. 6: Begrænsning af luftforurening fra virksomheder
- Nr. 7: Vejledende liste over farlige stoffer

1991

- Nr. 1: Olie- og kemikalieaffald
- Nr. 2: ISAG – Informationssystem for Affald og Genanvendelse
- Nr. 3: Overfladebehandling af skibe

Overfladebehandling af skibe

Vejledningen indeholder bemærkninger til bestemmelserne i bekendtgørelse nr. 311 af 14. maj 1991 om overfladebehandling af skibe. Den er en orientering og hjælp til amter, kommuner og virksomheder ved behandling af sager efter miljøbeskyttelsesloven om stålskibsværfter, flydedokke og andre virksomheder, der foretager overfladebehandling af skibe. Vejledningen indeholder et teknisk bilag, der gennemgår arbejdsprocesser ved overfladebehandling af skibe og forureningsmæssige forhold ved disse processer.

Pris kr. 65,- (inkl. 22% moms)

ISSN nr. 0108-6375

ISBN nr. 87-503-9339-1

Miljøministeriet **Miljøstyrelsen**

Strandgade 29 · 1401 København K · Tlf 31 57 83 10